



"Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible"

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL

FACA

**Departamento de Sistemas Integrales de Producción
Animal – SIPA**

Trabajo de Graduación

**Evaluación productiva en gallinas de patio
alimentadas con tres tipos de raciones caseras
bajo condiciones de libertad, en la comunidad
Los Ángeles, Malacatoya, municipio de
Granada**

AUTOR

Br. Ulises Ernesto Osorio García

ASESORES

MSc. José Ariel Téllez Flores

Ing. Pasteur Parrales García

MSc. Daniel Querol

Managua, Nicaragua

Noviembre 2011



"Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible"

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL**

FACA

**Departamento de Sistemas Integrales de Producción
Animal – SIPA**

Trabajo de Graduación

Para optar al título de Ingeniero en Zootecnia

**Evaluación productiva en gallinas de patio
alimentadas con tres tipos de raciones caseras
bajo condiciones de libertad, en la comunidad
Los Ángeles, Malacatoya, municipio de
Granada**

AUTOR

Br. Ulises Ernesto Osorio García

ASESORES

MSc. José Ariel Téllez Flores

Ing. Pasteur Parrales García

MSc. Daniel Querol

Managua, Nicaragua

Noviembre 2011



"Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible"

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL
Departamento de Sistemas Integrales de
Producción Animal – SIPA

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por la decanatura de la Facultad de Ciencia Animal (FACA) de la Universidad Nacional Agraria (UNA) como requisito parcial para optar al título profesional de:

INGENIERO EN ZOOTECNIA

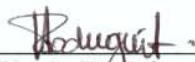
Miembros del tribunal examinador



Ing. MSc. Sergio Álvarez Bonilla
(Presidente)



Dra. MV. Deleana del Carmen Vanegas MSc.
(Secretaria)



Ing. Karla Rodríguez
(Vocal)

Managua, 11 de noviembre del 2011



"Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible"

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL
Departamento de Sistemas Integrales de
Producción Animal – SIPA

Asesores:

Ing. MSc. José Ariel Téllez Flores
Asesor principal

Ing. Pasteur Parrales García
Asesores

Ing. MSc. Daniel Querol
Asesores

Sustentante:

Br. Ulises Ernesto Osorio García
Sustentante



"Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible"

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL
Departamento de Sistemas Integrales de
Producción Animal – SIPA

CARTA DEL TUTOR

Managua, 11 de Noviembre del 2011

En calidad de Asesor principal del Br. Ulises Ernesto Osorio García, tengo a bien expresar que el Br. Osorio García, demostró durante el proceso de investigación de su Trabajo de Graduación titulado **“Evaluación productiva en gallinas de patio alimentadas con tres tipos de raciones caseras bajo condiciones de libertad, en la comunidad Los Ángeles, Malacatoya, municipio de Granada”**, disciplina, capacidad, independencia y sobre todo actitud proactiva, lo que le permitió culminar exitosamente su investigación.

Con este trabajo se pretende contribuir en parte a mejorar la alimentación y producción de las aves de patio y por ende las condiciones de vida de las familias más pobres de las comunidades rurales de nuestro país. Se hace necesario validar la efectividad productiva de los concentrados utilizados en esta investigación, para en consecuencia recomendar estos alimentos como una alternativa confiable y de bajo costo en la nutrición de gallinas de patio.

Atentamente,

Ing. MSc. José Ariel Téllez Flores
Docente de FACA

Cc: Archivo

ÍNDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE DE CUADROS	iii
ÍNDICE DE FIGURAS	iv
ÍNDICE DE ANEXOS	v
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
III. MATERIALES Y MÉTODOS	3
3.1. Ubicación y fecha del estudio.....	3
3.1.1. Descripción general de la micro región de Malacatoya.....	3
3.1.2. Ubicación política y geográfica de las comunidades.....	3
3.2. Característica físico – naturales de la zona.....	4
3.2.1. Característica agroclimática.....	4
3.2.2. Precipitación.....	4
3.2.3. Temperatura.....	5
3.2.4. Humedad relativa.....	5
3.2.5. Vientos.....	5
3.2.6. Suelos.....	5
3.2.7. Topografía.....	5
3.3. Uso del suelo.....	5
3.4. Población y muestra del ensayo experimental.....	6
3.5. Diseño metodológico y estrategia de manejo.....	6
3.5.1. Fase I: Diseño de la investigación.....	6
3.5.2. Fase II: Fase de campo (experimental).....	6
3.5.3. Fase III: Procesamiento e interpretación de los datos.....	8
3.5.4. Fase IV: Elaboración del informe de la investigación.....	8
3.6. Descripción de los tratamientos.....	9
3.7. Dietas experimentales.....	9
3.8. Modelo estadístico.....	11
3.9. Variables a evaluar.....	11
3.9.1. Producción de huevos.....	11
3.9.2. Peso del huevo.....	12
3.9.3. Peso de la gallina.....	12
3.9.4. Ganancia media diaria.....	12
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	13
4.1. Dato A: Tratamientos versus Peso y GMD (habiendo iniciado postura o no).....	13
4.1.1. Peso promedio de la gallina/semana.....	13
4.1.2. Ganancia Media Diaria de gallinas/ semana.....	14

4.2.	Dato B: Tratamientos versus parámetros productivos de gallinas en postura.....	16
4.2.1.	Peso promedio de la gallina/semana.....	16
4.2.2.	GMD de gallina/semana.....	17
4.2.3.	Peso promedio del huevo.....	18
4.2.4.	Cantidad de huevos/ semana/ ave (producción de huevos).....	20
V.	CONCLUSIONES.....	22
VI.	RECOMENDACIONES.....	23
VII.	LITERATURA CITADA.....	24
VIII.	ANEXOS.....	26

DEDICATORIA

De forma muy especial a mi madre, Reyna Margarita García Munguía, que con mucho esfuerzo y trabajo logró apoyarme en todo el trascurso del tiempo, a formar mis valores, educación y preparación profesional, sin poner en duda mi desempeño, ni mi deseo de superación, manteniendo la fe en Jehová nuestro Dios.

A mi familia que mantuvo la fe todo el tiempo en que culminara los estudios y me dieron fuerza en los momentos en que flaqueaba, por continuar mi preparación sin dejarme solo en esos duros momentos.

Con mucho aprecio a los maestros de la Universidad Nacional Agraria que con esfuerzo y desempeño me enseñaron con cada una de las asignaturas y módulos prácticos la profesión de mi carrera.

AGRADECIMIENTO

Poniendo en primer lugar sobre todas las cosas, a Dios creador del cielo, la tierra y todas las cosas bellas que existen sobre el planeta, que me dio la sabiduría y el placer de elegir sin miedo y con seguridad mi profesión que amo tanto y de haber conocido a cada uno de mis maestros y de compartir buenas experiencias laborales con mis compañeros de estudio.

De manera muy especial a mi tío Trinidad García Munguía, quien con sus palabras me alentó a continuar y nunca rendirme ante las adversidades, de mantenerme en pie y superar los obstáculos día con día.

Por su ilimitado apoyo a Hilda Antonia Munguía que se mantuvo todo el tiempo pendiente de mis estudios, ayudándome en los momentos más difíciles de mi preparación profesional.

A mi profesor Ing. MSc. José Ariel Téllez Flores que confió en mi persona para realizar este estudio de tesis, siendo incondicional en todas las actividades que se tuvieron que realizar para el buen desarrollo de la presente investigación.

Al proyecto DEPARTIR de la Universidad Nacional Agraria, coordinado por docentes investigadores de la Facultad de Agronomía, muy especialmente a mi tutor MSc. Daniel Querol que mostró siempre voluntad para resolver los problemas en el campo. DEPARTIR financió este trabajo de investigación con vistas a mejorar las condiciones de vida de las familias más pobres de la comunidad de los Ángeles, Malacatoya.

Al Ing. Pasteur Parrales, que siempre se mostró con voluntad de ayudarme en los análisis e interpretación de los datos obtenidos en la fase de campo.

INDICE DE CUADROS

CUADRO	PÁGINA
Cuadro 1. Composición nutritiva de los ingredientes usados.....	9
Cuadro 2. Aportes nutricionales del tratamiento 1.....	10
Cuadro 3. Aportes nutricionales del tratamiento 2.....	10
Cuadro 4. Aportes nutricionales del tratamiento 3.....	11
Cuadro 5. Resultados del ANDEVA para el Peso de la gallina.....	13
Cuadro 6. Resultados del ANDEVA para la GMD de las gallinas.....	15
Cuadro 7. Resultados del ANDEVA para el Peso de la gallina y GMD.....	16
Cuadro 8. Resultados de ANDEVA (S) para la fuente de variación peso del huevo y cantidad de huevos.....	18

INDICE DE FIGURAS

FIGURA.....	PÁGINA
Figura.1. Fotografía satelital de la comunidad de Malacatoya, Municipio de Granada.....	3
Figura.2. Fotografía satelital de la comunidad Los Ángeles, Malacatoya, Municipio de Granada.....	4
Figura.3. Peso promedio de gallinas habiendo iniciado postura o no.....	14
Figura.4. Ganancia media diaria de las gallinas habiendo iniciado postura o no.....	15
Figura.5. Peso promedio de las gallinas	17
Figura.6. Ganancia Media Diaria de las gallinas.....	18
Figura.7. Peso promedio del huevo.....	19
Figura.8. Cantidad promedio de huevos.....	20

INDICE DE ANEXOS

ANEXO.....	PAGINA
Anexo 1. Algunos gallineros rústicos construidos por mujeres en la comunidad Los Ángeles, Malacatoya.....	27
Anexo 2. Nidal múltiple de varas rollizas, construido en la comunidad Los Ángeles, Malacatoya.....	28
Anexo 3. Gallinas de patio consumiendo ávidamente dos tipos de concentrados caseros.....	28
Anexo 4. Taller de capacitación sobre elaboración de concentrados caseros utilizando ingredientes de la zona.....	29
Anexo 5. Diversos ingredientes utilizados en la elaboración de tres tipos de concentrado casero.....	30
Anexo 6. Algunos materiales que son utilizados como comederos y bebederos obtenido en la misma zona.....	30
Anexo 7. Pesaje de los ingredientes utilizados en la elaboración de concentrado casero.....	31
Anexo 8. Uno de los concentrados caseros elaborado con ayuda de las mujeres de la comunidad Los Ángeles y tesista.....	32
Anexo 9. Doña Olga Jaime, una de las mujeres participantes en el estudio aplicando la vacuna contra la New-castle.....	33
Anexo 10. Algunos remedios caseros utilizados en la comunidad, para la curación y prevención de enfermedades de aves de patio.....	34
Anexo 11. Ficha de Registro utilizada por las mujeres de la comunidad para llevar el control de cantidad de huevos puestos por ave.....	35
Anexo 12. Gallo padrote de la línea Hy Line White, entregado a las mujeres participantes para mejorar productivamente las crías de patio.....	36
Anexo 13. Tesista dentro del gallinero, preparando al ave para su respectivo pesaje.....	37
Anexo 14. Tesista en labor de pesaje de las gallinas de patio.....	38
Anexo 15. Control del pesaje de huevos de gallina de patio.....	39
Anexo 16. Muestrario de huevos de gallinas de patio de la comunidad Los Ángeles, Malacatoya.....	40
Anexo 17. Crías mejoradas del cruzamiento de gallinas de patio con gallos de la línea Hy Line White.....	41
Anexo 18. Gallo de primer cruce entre la línea Hy Line White y gallinas de patios.....	41
Anexo 19. En la crianza de aves de patio participan activamente mujeres y niños.....	42
Anexo 20. Grupos de gallinas del estudio, pertenecientes al tratamiento número dos.....	43
Anexo 21. Materiales utilizados en las construcciones de los gallineros, obtenidos de la misma comunidad.....	43
Anexo 22. Beneficiaria y su gallinero en construcción con materiales de la misma zona.....	44

Anexo 23.	Registro de peso en gramos de gallinas.....	45
Anexo 24.	Registro de peso de huevos en gramos.....	46
Anexo 25.	Costo de elaboración de las tres distintas raciones caseras.....	47
Anexo 26.	Precio real de cada concentrado y subsidio de los tres tipos de raciones.....	47
Anexo 27.	Comportamiento económico total de las 18 semanas en estudio para la venta de huevos.....	48
Anexo 28.	Mapa Físico de la comunidad Los Ángeles Malacatoya.....	48

RESUMEN

Este estudio evaluó la productividad en gallinas de patio, alimentadas con tres tipos de raciones caseras bajo condiciones de libertad, en la comunidad Los Ángeles, Malacatoya, municipio de Granada, en el período de Noviembre 2009 a Febrero 2010. Esta comunidad se localiza geográficamente a 11°55' latitud Norte y 86°57' longitud Oeste. Se seleccionaron 12 familias bajo criterios previos, principalmente anuencia y disponibilidad de 5 gallinas por familia, durante un período de 18 semanas, las que debían alimentar con 3 diferentes raciones caseras formuladas para tal fin (Tratamiento 1, Tratamiento 2, Tratamiento 3). Se efectuó talleres de capacitación con las participantes en aspectos como construcción de gallineros, elaboración de concentrado utilizando ingredientes de la zona, vacunación y curación con medicina alternativa. Para el procesamiento e interpretación de los datos se realizó un DCA, teniendo como única fuente de variación no aleatoria las raciones, con dos bases de datos (A y B) utilizando el programa estadístico SAS (versión 8 1999). Las variables evaluadas fueron peso de la gallina, GMD, cantidad y peso del huevo a una muestra de 60 gallinas. En la base de datos A, el peso mayor de la gallina, lo obtuvo el T₃ con un valor de 1,930 g/ave, en cuanto a la GMD, el máximo valor se logró en el T₂ con 5 g/día. En la base de datos B, el peso de la gallina reflejó su mayor valor en el T₃ con 1,940 g/ave, en cuanto a GMD fue mayor en el T₂ con 4 g/día. La mayor cantidad de huevos obtenida fue en el T₂ con 5 huevos/ave/sem, así como el mayor peso del huevo con 49.9 g.

Palabras claves: gallinas criollas, concentrado casero, comunidad, parámetros productivos.

ABSTRACT

This study evaluated the productivity of backyard hens fed with three home ration under conditions of freedom, community, Los Angeles, Malacatoya municipality of Granada, in the period from November 2009 to February 2010. This community is geographically located at 11°55' north latitude and 86° 57' west longitude. 12 families were selected under the previous criteria, mainly consent and availability of 5 hens per family, for a period of 18 weeks, which were fed with 3 different home rations formulated for this purpose (Treatment 1, Treatment 2, and Treatment 3). Was conducted workshops with the participant son issues such as building houses, making concentrated using local ingredients, vaccination and healing with alternative medicine. For processing and interpretation of data was performed DCA, with the only source of variation is not random rations with two data bases (A and B) using SAS statistical software (version August 1999). The variables evaluated were weight of the hens, GMD, quantity and weight of the egg to a sample of 60 hens. In database A, the greater weight of the hens, I got the T₃ with a value of 1.930g/ bird, as to the GMD, the maximum value is achieved in T₂ with 5g/ day. In the database B, the weight of the hens how end the highest value in T₃ with 1.940g/ bird, as far as GMD was greater in the T₂ with 4g/ day. The largest number of eggs was obtained in T₂ with 5 eggs/ bird/week, and the greater weight egg of 49.9g.

Keywords: native hens, focused home, community, production parameters.

I. INTRODUCCION

En nuestro país, las gallinas de patio tienen una amplia propagación entre las familias más pobres, principalmente en las zonas rurales, ya que desempeñan un papel fundamental en la economía de éstas, al garantizar una producción para el autoconsumo y obtener ingresos que les permiten satisfacer otras necesidades. Esto se relaciona con la ventaja que tiene esta especie de ser explotada a pequeña escala, lo que facilita su manejo bajo las condiciones de libertad y semilibertad.

El propósito de la crianza de gallinas bajo condiciones de patio es permitir obtener en pequeñas áreas de terreno, a corto plazo y con mano de obra de mujeres y niños productos alimenticios y nutritivos como huevos y carne, haciendo uso de recursos disponibles en la zona. Aunque el principal problema que presentan estas aves son sus bajos indicadores productivos y reproductivos. Además bajo este sistema de manejo, las aves generalmente carecen de alojamiento adecuado, muchas veces utilizan árboles como dormitorio y los equipos (bebederos, comederos, nidales), que les proveen las familias no son los más indicados. Otro aspecto preocupante es que, muchas veces compiten con la alimentación humana al estar basada su alimentación en granos de cosecha.

Por la problemática anterior, planteamos el desarrollo de un estudio en la comunidad de Los Ángeles, Malacatoya, referido a evaluar la alimentación de las gallinas de patio con concentrados caseros que satisfagan las necesidades nutricionales de las aves, y mejoren el rendimiento productivo de éstas. Utilizando ingredientes de la zona (como hojas mixtas de árboles forrajeros, cáscaras de huevo entre otros), para mantener los bajos costos de esta modalidad.

Por otro lado es importante señalar que, para que este estudio tuviese el éxito esperado fue necesario instruir a las familias participantes, a través de talleres de capacitación sobre manejo y alimentación adecuada de las aves, construcción de gallineros rústicos, nidales, elaboración de concentrado casero, aplicación de vacunas y medicina alternativa entre otras, tratando de utilizar lo menos posible medicamentos químicos.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

- Evaluar el comportamiento productivo (producción de huevos, carne) en gallinas de patio alimentadas con tres tipos de raciones caseras bajo condiciones de libertad, en la comunidad Los Ángeles, Malacatoya, municipio de Granada.

2.2. Objetivos específicos

- Determinar los parámetros productivos: producción de huevos, peso del huevo, ganancia media diaria y peso promedio semanal de las gallinas de patio, alimentadas con diferentes tipos de raciones caseras, bajo condiciones de libertad.
- Identificar cuál de los tipos de raciones caseras proporcionadas a las gallinas de patio mejora considerablemente el comportamiento productivo de las mismas.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Ubicación y fecha del estudio

3.1.1. Descripción general de la micro región de Malacatoya

La microrregión territorial denominada Malacatoya, está situada al sureste de Nicaragua rodeada por el Lago de Nicaragua, el río Tipitapa y el río Malacatoya, del cual toma su nombre. La cuenca del río Malacatoya se localiza al centro-este del país, se ubica dentro de la extensa cuenca del río San Juan, y abarca los departamentos de Chontales, Boaco y Granada; su extensión es de 1,434 km² y drena al lago de Nicaragua a través del río de Malacatoya que nace en la zona del municipio de San José de los Remates a 122 km de su desembocadura (Mendoza, 1999).



Figura 1. Fotografía satelital de la comunidad de Malacatoya, Municipio de Granada, tomada de Internet página de Google, <http://www.maplandia.com/nicaragua/boaco/san-lorenzo/malacatoya/>.

La microrregión depende administrativamente del municipio de Granada, localizada a una distancia aproximada de 29 km de dicha ciudad, y a su vez se encuentra a 79 km de la ciudad de Managua, capital de Nicaragua. (Visión Mundial, 1998)

3.1.2. Ubicación política y geográfica de las comunidades

Las comunidades de “**Malacatoya**” y aledañas, están localizadas en el extremo norte del municipio de Granada y cuentan con una extensión territorial de 260.5 km². Sus límites administrativos son los siguientes:

Al norte: Río Malacatoya (Municipio de Granada)
Al sur: San Blas - Los Malacos (Municipio de Granada)
Al este: Lago de Nicaragua (Municipio de Granada)
Al oeste: Departamentos de Masaya y Managua

Geográficamente, la comunidad está ubicada entre las coordenadas 11°55' latitud norte y 86°57' longitud oeste. (Visión Mundial, 1998).

Entre estas comunidades encontramos **Los Ángeles, Malacatoya** lugar donde se realizó este estudio que inició el 30 de octubre del 2009 y finalizó el 26 febrero del año 2010.



Figura 2. Fotografía satelital de la comunidad Los Ángeles, Malacatoya, Municipio de Granada, tomada de Internet página de Google, <http://www.maplandia.com/nicaragua/boaco/san-lorenzo/malacatoya/>.

3.2. Características físico – naturales de la zona

3.2.1. Características agroclimáticas

El tipo de Ecosistemas que predomina en la zona de estudio es el de bosques bajos o medianos sub caducifolio de zonas cálidas y semi húmedas. (MARENA, 1999)

3.2.2. Precipitación

Este ecosistema predomina en la zona del pacifico, específicamente en los departamentos de Rivas, Granada, Carazo, Masaya, Managua y departamento del occidente del país.

Se caracteriza principalmente porque las precipitaciones anuales oscilan entre 1200 y 1900 mm³, llueve de Mayo a Noviembre. (MARENA, 1999)

3.2.3. Temperatura

Según el tipo de clima que predomina en la zona de Malacatoya, este es ardiente con temperaturas entre 26°C y 28°C, de 0 a 500 msnm. (MARENA, 1999)

3.2.4. Humedad Relativa

El valor promedio de humedad relativa en la zona o municipio es de 74%, registrándose valores muy superiores durante la época lluviosa. (Visión Mundial, 1998)

3.2.5. Vientos

Los vientos predominantes de la zona proceden del Noreste con dirección al oeste, alcanzando velocidades de 3 m/s (Visión Mundial, 1998).

3.2.6. Suelos

La formación geológica predominante en todo el municipio de Granada es del período plio-pleistoceno, que corresponde al grupo de "Las Sierras" que forman la base geológica de la región, al estar constituido por estratos de toba y sedimentos tobáceos depositados en aguas someras que fueron desecadas y posteriormente rellenadas por los materiales más recientes (volcánicos o aluviales). Las tobas endurecidas se conocen popularmente con el nombre de "piedra cantera" (Visión Mundial, 1998).

El suelo en dichas comunidades pertenece a la categoría de los vertisoles (arcillosos pesados), que popularmente son conocidos como sonso cuitee (tierras negras) y que se caracterizan por tener buena fertilidad, elevada impermeabilidad y una profundidad media, por lo que son aptos para los cultivos de arroz, caña de azúcar, plátano, pastos, entre otros (Visión Mundial, 1998).

3.2.7. Topografía

El área de Malacatoya se caracteriza por ser un área casi horizontal, pantanosa, con pendientes promedios del 2% con drenaje hacia el lago de Nicaragua y el río Malacatoya. Las partes más altas de la zona están ubicadas en las comunidades de San Pedro y Santa Martha (Alcaldía de Granada, 1999).

3.3. Uso de suelo

#

Según información brindada por líderes comunales, en años anteriores en la comunidad de Malacatoya y aldeañas se practicaba principalmente las actividades pecuarias, en particular la ganadería destinada a la producción de leche. En la actualidad estas tierras se han sustituido para el uso agrícola, como el cultivo de arroz (*Oryza sativa*), hortalizas; tomate (*Solanum lycopersicum*), chiltoma (*Capsicum annum L.*), ayote o pipián (*Cucurbita mochata*), plátano (*Musa paradisiaca L.*), maíz (*Zea mays L.*) y melón (*Cucumismelo L.*).

Entre las actividades agrícolas, la principal actividad económica en Malacatoya es la del cultivo de arroz, ya que se dan las condiciones adecuadas en la zona para su desarrollo. En las actividades agrícolas se incluyen a aquellas personas que trabajan como asalariadas en el campo, laborando en los distintos rubros que se practican.

3.4. Población y muestra del ensayo experimental

La población estuvo constituida por las gallinas (60) que poseían doce familias de la comunidad Los Ángeles, Malacatoya. La participación de estas familias fue voluntaria y bajo criterios socioeconómicos decididos por la coordinación del proyecto DEPARTIR.

La muestra del estudio fue igual a la población (60 gallinas de patio), estando distribuidas en parvadas de 5 gallinas por familia (ver anexo 20).

3.5. Diseño metodológico y estrategia de manejo

El proceso que se siguió en la realización de este estudio, consistió en las siguientes fases:

3.5.1 Fase I: Diseño de la investigación

En esta primera fase se identificaron las fuentes teóricas sobre el tema, tanto bibliográfica, como de Internet y consultas con expertos en avicultura e investigación científica. También se elaboró la fundamentación teórica, que consistió en la redacción de la justificación, objetivos, marco teórico y determinación de las variables. Además se elaboraron los instrumentos para el estudio.

3.5.2. Fase II: Fase de campo (experimental)

➤ Selección de familias participantes

Se realizó la selección de las **familias** participantes para el estudio comparativo de diferentes tipos de raciones caseras para aves (tratamientos). Esta selección se realizó bajo los criterios de anuencia a colaborar en el trabajo planeado, lo que implicaba principalmente apoyo en el control de tablas de registro y disponibilidad de participar en diversos talleres, tales como construcción de gallineros, sanidad, elaboración de concentrados caseros entre otros. Además de contar con la aprobación de los Coordinadores de DEPARTIR.

➤ Pilotaje de los instrumentos y validación

Los instrumentos se aplicaron en la comunidad de Los Ángeles, Malacatoya por un período aproximado de dos meses, tiempo previsto para el entrenamiento de las productoras en el manejo de las tablas de registro para el control productivo de la parvada de gallinas (ver anexos 11). Esto permitió hacer los ajustes pertinentes a los distintos instrumentos o a la muestra.

➤ **Manejo experimental**

- a. Se impartieron diversos talleres de capacitación teórico práctico a las beneficiarias, sobre manejo adecuado de las aves, construcción de gallineros rústicos con materiales de la zona con todos sus equipos; comederos, bebederos, nidales de tres compartimientos y perchas (ver anexo 1 y 2), elaboración de concentrados caseros utilizando ingredientes de la zona, (ver anexo 4 y 5) vacunación contra la Viruela aviar y la New-castle (principales enfermedades que afectan a las aves de patio), prevención y curación de enfermedades aviares con medicina alternativa (limón , ajo, eucalipto, achiote, entre otros.), además se entregó un gallo mejorado de la línea Hy- Line White para cada unidad experimental, con el fin de mejorar productivamente las crías de las aves de patio. (ver anexo 9, 10 y 12)
- b. Se realizó el seguimiento de acuerdo a la temporización de las actividades reflejadas en las diferentes tablas de registro (diario, semanal) durante un período de 18 semanas (ver anexos 13).
- c. Las aves de patio en estudio se encontraban alojadas en 12 gallineros, pertenecientes a cada una de las 12 familias participantes, a cada una de las aves se les proporcionó como alimento, 3 onz/día de concentrado casero y se les permitió el pastoreo para completar su alimentación diaria (ver anexo 1).

Para hacer representativo el estudio se eligió 4 grupos de aves para un mismo tratamiento, y en total el estudio se realizó con tres tipos de tratamiento.

La elección de las 4 familias que dieron seguimiento a cada uno de los tratamientos, se seleccionó cada vez al azar de un total de 12 familias, hasta completar los 3 grupos que correspondieron a 3 tratamientos. Por tanto, los tratamientos en estudio fueron 3 con 4 repeticiones, para un total de 12 observaciones.

➤ **Preparación del alimento para las gallinas de patio**

Antes de iniciar la capacitación sobre la elaboración de los concentrados caseros, el responsable avícola de DEPARTIR les indicó a las familias participantes y al alumno tesista, respecto al compromiso mutuo de recolectar algunos ingredientes de la zona como: hojas de tigüilote (*Cordiamentata*), madero negro (*Gliricidiacepeium*), leucaena (*Leucaenaleucocephala*) y cáscaras de huevo, las cuales servirían para la elaboración de dicho concentrado, además que tanto el tesista como las mujeres participantes (rotativamente) elaborarían mensualmente el alimento de las aves de patio. (ver anexo 5)

➤ **Tratamiento de las hojas recolectadas**

Se realizaba un secado de las hojas recolectadas bajo sombra por un periodo de cinco días, esto con el fin de que estas conservaran mejor sus propiedades nutritivas y que además no fueran afectadas por hongos que posteriormente pudiesen dañar el alimento de las aves.

➤ **Tostado de las semillas**

A las semillas de maíz (*Zea mays L*), y principalmente de frijol mungo (*Vigna radiata*) se les realizaba un tostado, esto con la finalidad que perdiesen considerablemente sus efectos tóxicos.

Después de realizar el secado de las hojas y el tostado de las semillas, estas se mezclaron con los respectivos ingredientes de cada uno de los tres tipos de concentrado, y eran triturados en un molido eléctrico, para posteriormente ser distribuido a cada una de las familias participantes y asegurar de esa manera el alimento de las aves. (ver anexo 4 y 8)

3.5.3. Fase III: Procesamiento e interpretación de los datos

Para comparar los datos promedios obtenidos de las variables en estudio en los diferentes tratamientos, se usó la **Estadística Inferencial** donde se aplicó un Diseño Completamente Aleatorio (DCA), utilizando el programa estadístico de SAS (versión 8 de 1999), con dos bases de datos (A y B).

- En la **primera base de datos (A)**, se incluyeron las observaciones del peso de todas las gallinas en estudio y ganancia media diaria de igual forma sin importar que hubiesen iniciado postura o no.
- En la **segunda base de datos (B)**, se incluyeron las observaciones del peso de las gallinas, ganancia media diaria, cantidad de huevos y peso del huevo de las gallinas en postura.

La segunda base de datos queda con menor cantidad de registros para las variables peso y ganancia media diaria, al incluir únicamente los registros de gallinas que iniciaron postura.

También se empleó la **Estadística Descriptiva**, para reflejar los resultados obtenidos de cada variable, a través de gráficos lineales, haciendo uso del programa Microsoft Excel.

3.5.4. Fase IV: Elaboración del informe de investigación

Semanalmente se recogieron los datos productivos de las aves de patio, estos fueron pasados a la base de datos para posteriormente ser analizados. Dichos datos ya analizados sirvieron para elaborar el informe final de la investigación (ver anexo 14).

3.6. Descripción de los tratamientos

Los **tratamientos** utilizados consistieron en:

Tratamiento 1, Este concentrado estaba compuesto de los siguientes ingredientes: 71% de maíz blanco (*Zea mays L*), 20 % de hojas mixtas; Tigüilote (*Cordia dentata*), Madero negro (*Gliricidia cepium*), y Leucaena (*Leucaena leucocephala*), 8 % conchas de huevos y 1% de sal común.

Tratamiento 2, Este concentrado estaba compuesto de los siguientes ingredientes: 49% de maíz blanco (*Zea mays L*), 30% de frijol mungo (*Vigna radiata*), 12% de hojas mixtas; Tigüilote (*Cordia dentata*), Madero negro (*Gliricidia cepium*), y Leucaena (*Leucaena leucocephala*), 8% de conchas de huevos y 1% de sal común.

Tratamiento 3, Este concentrado estaba compuesto de los siguientes ingredientes: 49% de maíz blanco (*Zea mays L*), 30% de semolina de arroz (*Oryza sativa*), 12 % de hojas mixtas; Tigüilote (*Cordiadentata*), Madero negro (*Gliricidia cepium*), y Leucaena (*Leucaena leucocephala*), 8% de conchas de huevos y 1% de sal común.

3.7. Dietas experimentales

Para la determinación de la composición nutritiva de los ingredientes usados, se utilizaron los datos de investigaciones en internet, tesis, manuales, revistas y libros.

Cuadro 1. Composición nutritiva de los ingredientes utilizados

Ingredientes	MS (%)	PB (%)	EM Kcal.	Ca (%)	P (%)
Maíz blanco	90	10.7	4310	0.03	0.31
Hojas Tigüilote	92	19.6	2805.91	1.32	0.16
Hoja de Madero negro	95	22.5	3011.46	0.98	10.3
Hoja de Leucaena	93	23.13	2387.65	1.66	0.18
Frijol mungo	90	26.6	4100	0.14	0.38
Semolina de arroz	100	12.69	3561.0	0.25	0.08
Cáscara de huevo	98	6.12		37.7	18.8
Sal común	99				

Fuente: Blandino y Targhini (1998), citado por Viva (2003).

Laboratorio de Bromatología FACA-UNA (1996).

Araque y Rojas, (2002). Citado por Otero y Jiménez, Universidad de la Amazonia, Colombia (2006).

Gohl, H. (1988), citado por Sánchez y Gutiérrez (1999).

Vargas Emilio. Tabla de composición para animales de Costa Rica (1984).

Los aportes nutricionales de cada uno de los tratamientos experimentales fueron los siguientes:

Cuadro 2. Aportes nutricionales del tratamiento 1

	TRATAMIENTO 1				
Ingredientes	MS (g)	PB (g)	EM Kcal.	Ca (g)	P (g)
Maíz blanco	71	7,597	3060,1	0,0213	0,2201
Hojas Tigüilote	12	2,352	336,7092	0,1584	0,0192
Hoja de Madero negro	4	0,9	120,4584	0,0392	0,412
Hoja de Leucaena	4	0,9252	95,506	0,0664	0,0072
Frijol mungo	0	0	0	0	0
Semolina de arroz	0	0	0	0	0
Cáscara de huevo	8	0,4896	0	3,016	1,504
Sal común	1	0	0	0	0
Total	100	12,2638	3612,7736	3,3013	2,1625

Cuadro 3. Aportes nutricionales del tratamiento 2

	TRATAMIENTO 2				
Ingredientes	MS (g)	PB (g)	EM Kcal.	Ca (g)	P (g)
Maíz blanco	49	5,243	2111,9	0,0147	0,1519
Hojas Tigüilote	8	1,568	224,4728	0,1056	0,0128
Hoja de Madero negro	2	0,45	60,2292	0,0196	0,206
Hoja de Leucaena	2	0,4626	47,753	0,0332	0,0036
Frijol mungo	30	7,98	1230	0,042	0,114
Semolina de arroz	0	0	0	0	0
Cáscara de huevo	8	0,4896	0	3,016	1,504
Sal común	1	0	0	0	0
Total	100	16,1932	3674,355	3,2311	1,9923

Cuadro 4. Aportes nutricionales del tratamiento 3

Ingredientes	TRATAMIENTO 3				
	MS (g)	PB (g)	EM Kcal.	Ca (g)	P (g)
Maíz blanco	49	5,243	2111,9	0,0147	0,1519
Hojas Tigüilote	8	1,568	224,4728	0,1056	0,0128
Hoja de Madero negro	2	0,45	60,2292	0,0196	0,206
Hoja de Leucaena	2	0,4626	47,753	0,0332	0,0036
Frijol mungo	0	0	0	0	0
Semolina de arroz	30	3,807	1068,3	0,075	0,024
Cáscara de huevo	8	0,4896	0	3,016	1,504
Sal común	1	0	0	0	0
Total	100	12,0202	3512,655	3,2641	1,9023

3.8. Método estadístico

El diseño a emplear utilizó tres tratamientos, con cuatro repeticiones por tratamiento. Se aplicó un Diseño Completamente Aleatorio (DCA) en cada una de las 18 semanas de estudio.

El modelo aditivo lineal que explicó el comportamiento de las variables en estudio es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \xi_{ij}$$

Donde:

$i = 1,2,3 \dots t = 3$ tratamientos

$j = 1,2,3 \dots n = 4$ observaciones

Y_{ij} = Representa la j-ésima observación registrada en el i-ésimo tratamiento evaluado.

μ = es la media poblacional a estimar a partir de los datos del experimento

τ_i = efecto del i-ésimo tratamiento a estimar a partir de los datos del experimento

ξ_{ij} = efecto aleatorio de variación generado en el experimento

3.9. Variables a evaluar

Las variables utilizadas para la **evaluación productiva** fueron las siguientes:

3.9.1. Producción de huevos (cantidad de huevos/semana/parvada)

Se realizó un conteo diario de los huevos puestos por parvada, durante 18 semanas (período experimental), los que fueron registrados en hojas de control que manejaron las beneficiarias (ver anexo11).

3.9.2. **Peso del huevo** (expresado en gramos)

El peso promedio del huevo, como criterio de calidad, se calculó pesando una muestra aleatoria de cinco huevos del total de postura semanal de las gallinas de cada productor, durante 18 semanas.

3.9.3. **Peso de la gallina** (expresado en gramos)

El control del peso de la gallina, se calculó pesando cada una de las aves en estudio semanalmente durante 18 semanas.

3.9.4. **Ganancia media diaria** (expresada en gramos)

Para la determinación de esta variable, se registró el peso de las gallinas al inicio del estudio y luego se pesaron semanalmente, para determinar la magnitud de la ganancia media diaria aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{GMD} = \frac{P_F - P_I}{\text{ND}}$$

GMD: Ganancia media diaria.

P_F: Peso final.

P_I: Peso inicial

ND: Número de días

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Dato A: Tratamientos versus Peso y GMD (habiendo iniciado postura o no)

4.1.1 Peso promedio de la gallina/semana (en gramos)

El análisis de varianza aplicado a la variable peso de la gallina, demostró que no existe diferencia significativa ($P = 0.05$) entre los tres tipos de tratamientos (T_1 , T_2 , T_3) durante el mayor número del total de 18 semanas que duró el experimento, específicamente fue de la quinta a la novena semana que los resultados expresan diferencia significativa ($P = 0.05$) entre los tratamientos, tal como se aprecia en el cuadro 5.

Cuadro 5. Resultados del ANDEVA para el Peso de la gallina

Semana	Significancia
1	NS
2	NS
3	NS
4	NS
5	**
6	**
7	**
8	**
9	**
10	NS
11	NS
12	NS
13	NS
14	NS
15	NS
16	NS
17	NS
18	NS

Aunque estadísticamente hubo diferencia significativa ($P = 0.05$) solo en un período del estudio, es interesante observar el comportamiento del peso promedio de la gallina/semana en los tres tratamientos, como lo refleja la figura 3, donde con el T_3 (maíz, hojas mixtas, semolina, cáscara de huevo y sal común) se obtuvo el mayor valor para un peso promedio de 1,930.8 g/ave, seguido del T_2 y en último lugar el T_1 . Además se puede apreciar el comportamiento del peso promedio de las gallinas, durante las semanas de estudio.

Este comportamiento similar en los tres tratamientos es atribuible al suministro de concentrado casero (mejorado), sin obviar el incremento de edad de las gallinas, que por naturaleza contribuye al aumento de peso. Romagosa (1978), afirma que las gallinas a medida que aumentan de edad y se les suministra alimentación adecuada, también ganan peso hasta cierto punto.

Lo anterior se confirma aún más al tomar en cuenta el estudio realizado por Samnang (1999) en Cambodia, éstos reportaron peso promedio de gallinas criollas de 1390 g, habiendo sido alimentadas principalmente con arroz y complementando con pastoreo. Estos resultados fueron inferiores comparados a los obtenidos en nuestro estudio.

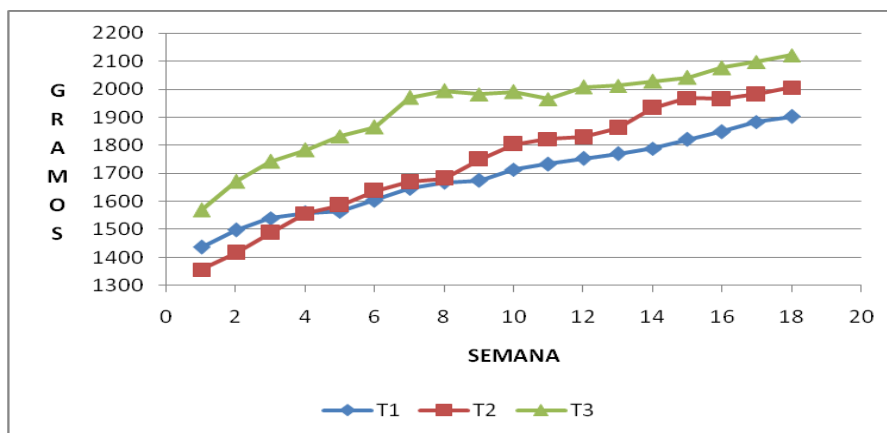


Figura 3. Peso promedio de gallinas habiendo iniciado postura o no.

Estudios realizados por Reinoso (2001) y Aguilar (2001), con concentrados caseros a base de frijol gandul + maíz para gallinas criollas y mejoradas, encontraron que las aves alimentadas con concentrado casero mantuvieron siempre un peso corporal mayor, respecto a las gallinas alimentadas solo con maíz, alcanzando las aves pesos de 1564.7g (criollas) y 2009.7g (mejoradas). Siendo también estos resultados similares a los obtenidos en la actual investigación.

Barua y Yoshimura (1998) en África, reportaron peso promedio en aves criollas, de 1,300 g, estando basada la alimentación de las aves con desperdicio de cocina y complementado con pastoreo bajo un sistema de manejo extensivo. Estos resultados son inferiores a los del presente estudio, y nos infieren que aves alimentadas con ingredientes que no llenan los requerimientos nutricionales de las aves, conllevan a que estas no alcancen su crecimiento y desarrollo adecuado según su edad.

4.1.2. Ganancia Media Diaria de gallinas/ semana (en gramos)

El ANDEVA de la variable **GMD** de las gallinas, señaló que no existe diferencia significativa ($P = 0.05$) entre los tres tratamientos en casi el total de las 18 semanas que duró el experimento, a excepción de la séptima semana, en donde la GMD de las gallinas mostró diferencias significativas ($P = 0.05$) bien marcadas, tal como se aprecia en el cuadro 6.

Se puede observar en la figura 4 que el mayor valor se logró con en el T_2 (maíz, hojas mixtas, frijol mungo, cáscaras de huevo y sal común) para una GMD de 5.04 g/ave, seguida por el T_3 con 4.72g/ave y el T_1 obtuvo los resultados más inferiores con 3.97g/día.

La GMD de las gallinas debe ser mayor en las primeras semanas de edad, tendiendo a disminuir a medida que éstas ganan edad, aunque el comportamiento en aves de patio es muy irregular, ya que estas se manejan bajo un sistema extensivo de explotación, en donde las gallinas pueden llegar a incrementar su peso e incluso bajarlo, tal como sucedió en la semana onceava para el T₃ y en la semana dieciséis para el T₂, en donde éstas perdieron peso, probablemente influido también a que algunas aves presentaron afecciones respiratorias ocasionadas por los cambios climáticos.

Cuadro 6. Resultados del ANDEVA para la GMD de las gallinas

Semana	Significancia
1	NS
2	NS
3	NS
4	NS
5	NS
6	NS
7	**
8	NS
9	NS
10	NS
11	NS
12	NS
13	NS
14	NS
15	NS
16	NS
17	NS
18	NS

Potes (1989) citado por Rizo (2001), afirma que los aumentos de peso vivo de una gallina pueden sufrir evolución negativa en caso de una enfermedad o en presencia de temperaturas muy elevadas. Esta aseveración viene a confirmar lo expuesto en este estudio.

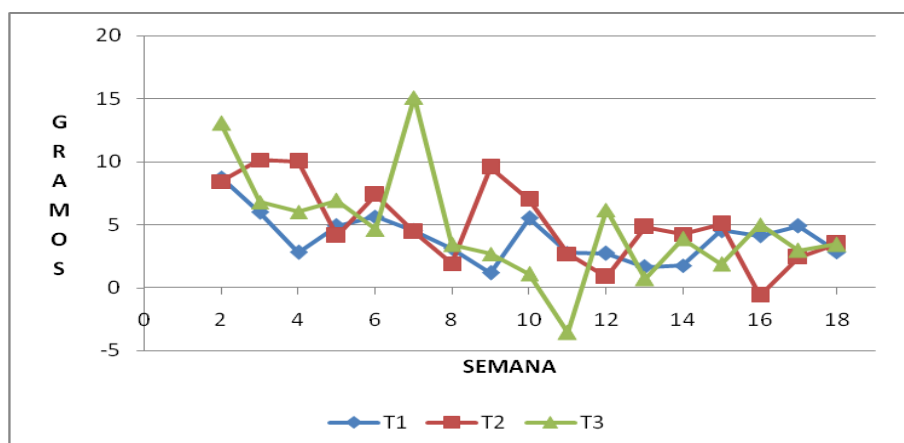


Figura 4. Ganancia media diaria de las gallinas habiendo iniciado postura o no.

Estudios realizados por Campabadal y Murillo (1985), no encontraron diferencia significativa en cuanto a la GMD de 4.16g/día en gallinas criollas alimentadas con cuatro diferentes dosis de semolina de arroz (*Oryza sativa*), en donde los resultados obtenidos fueron similares a los del presente estudio.

Resultados semejantes a los obtenidos en este estudio obtuvieron Reinoso (2001) en gallinas de líneas mejoradas y criollas alimentadas con concentrado casero a base de frijol gandul, encontraron que no existían diferencias significativas en cuanto a la GMD obteniendo valores de 4.14 g en aves criollas.

De igual manera Barua y Yoshimura (1997), reportan GMD de 4.5 g en aves criollas adultas alimentadas con desperdicio de cocina y pastoreo, en sistemas de producción de patio.

4.2. Dato B: Tratamientos versus parámetros productivos de gallinas en postura

4.2.1. Peso promedio de la gallina/semana (en gramos)

El análisis de varianza para la variable **peso promedio de la gallina**, demostró que no existe diferencia significativa ($P = 0.05$) entre los tres tipos de tratamientos (T_1 , T_2 , T_3) en casi el total de las 18 semanas que duró el experimento, a excepción de la octava semana donde hubo diferencia altamente significativa ($P = 0.05$) entre ellos, tal como se aprecia en el cuadro 7.

Cuadro 7. Resultados del ANDEVA para el Peso de la gallina y GMD

Semana	Significancia	
	Pgall	GMD
1	NS	
2	NS	NS
3	NS	NS
4	NS	NS
5	NS	NS
6	NS	NS
7	NS	NS
8	**	*
9	NS	NS
10	NS	NS
11	NS	NS
12	NS	NS
13	NS	NS
14	NS	NS
15	NS	NS
16	NS	NS
17	NS	NS
18	NS	NS

Se puede observar en la figura 5, que el T_3 mantuvo siempre un peso promedio de la gallina/semana superior a los otros dos tratamientos siendo este peso de 1940.35g, seguido por el T_2 con un peso de 1758.04g y en último lugar el T_1 con un peso de 1747.95g.

Asimismo Sánchez y Gutiérrez (1999), obtuvieron en su investigación con gallinas criollas y alimentadas con frijol mungo + maíz, un peso promedio de 1863.36 g, el cual es intermedio al peso promedio conseguido con el T_3 y T_2 del presente estudio.

Estudios realizados por Posada (2005), mostraron un peso promedio de 1943 g. en gallinas criollas, alimentadas con sorgo + pasta de soya, bajo un sistema de producción en semi confinamiento, tal resultado concuerda con el obtenido con el T₃ de la vigente investigación.

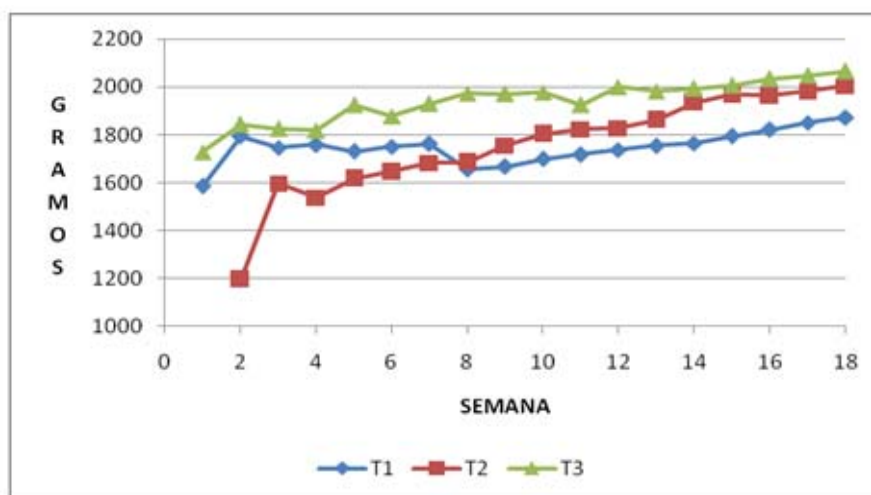


Figura 5. Peso promedio de las gallinas.

Larios y López (2001), reflejaron un peso promedio de 1670g. para gallinas criollas, alimentadas con frijol mungo + hojas de tigüilote, muy inferior respecto al peso promedio de las gallinas obtenido en el actual estudio.

4.2.2. GMD de gallina/semana (en gramos)

En cuanto al análisis estadístico de la variable **GMD** de las gallinas, éste tampoco mostró diferencia significativa ($P = 0.05$) entre los tratamientos en casi la totalidad de las semanas en estudio, a excepción de la octava semana que sí hubo diferencia significativa ($P = 0.05$), tal como se observa en el cuadro 7 (Pág. 4)

En la figura 6 apreciamos, que el mayor valor se determinó con el T₂ con una GMD de 4.04 g/ave, seguido por el T₁ con 2.74g/ave y en último lugar con 1.36 g/ave para el T₃.

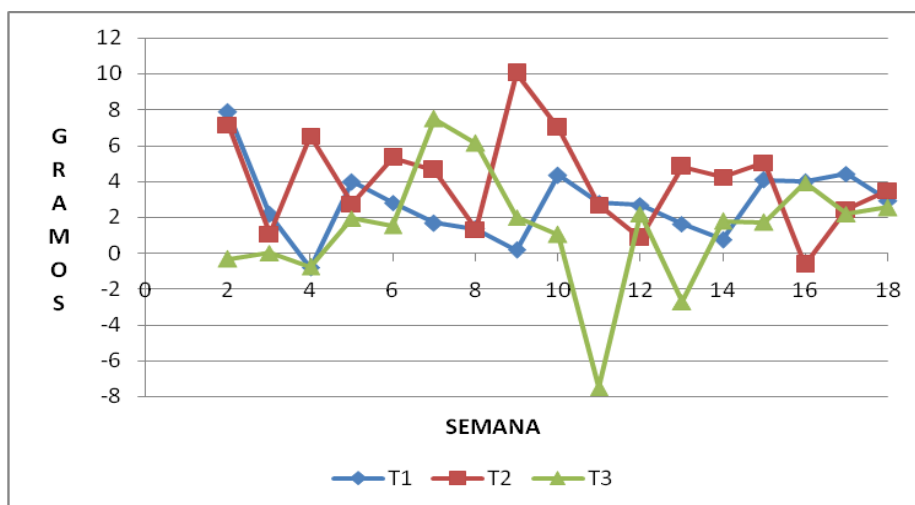


Figura 6. Ganancia Media Diaria de las gallinas

Estudios realizados por Lorío y López (2001) en el Departamento Chinandega, Nicaragua, evaluando gallinas de la línea Shaver – 579, y alimentadas con distintas dietas de concentrado casero, obtuvieron GMD de 1.55 g. Siendo este resultado muy inferior a la GMD obtenida con el T₂ y T₁ de nuestro estudio.

4.2.3. Peso promedio del huevo (gramos)

El análisis de varianza para la variable peso del huevo, mostró variabilidad durante las 18 semanas de estudio, aunque la no significancia ($P = 0.05$) entre los tratamientos (T₁, T₂, T₃) prevaleció en términos generales durante diez semanas.

Cuadro 8. Resultados del ANDEVA para la fuente de variación peso del huevo y cantidad de huevos

Semana	P Huevos	RC Cant Huevos
1	NS	**
2	NS	**
3	NS	**
4	NS	**
5	NS	**
6	NS	**
7	NS	**
8	**	**
9	NS	**
10	**	**
11	**	**
12	**	**
13	**	**
14	NS	NS
15	NS	NS
16	**	**
17	**	**
18	**	**

Se dieron diferencias altamente significativas ($P = 0.05$) entre los tratamientos en la semana ocho, así como entre las semanas diez a la trece y de la dieciséis a la dieciocho, como se observa en el cuadro 8.

Se puede observar en la figura 7, que con el T₂ el peso promedio del huevo 49.9 g fue siempre superior al obtenido con los otros dos tratamientos, seguido por el T₁ con 41.05 g. y en último lugar el obtenido con el T₃ para un peso de 37.28 g. Sin embargo consideramos que el peso de los huevos obtenido en este estudio es bajo y no satisface las expectativas del estudio. La superioridad del T₂ respecto a los otros tratamientos, podría atribuirse a las diferencias nutricionales del complemento encontrado por las aves durante el pastoreo.

Se pudo determinar durante el estudio que a medida que las gallinas ganaban peso (figura 5 en Pág. 17), el peso del huevo aumentaba considerablemente con el T₂ y T₁, no así con el T₃ en donde no se observó la misma relación de incremento peso del huevo y peso de la gallina.

Gallinas ponedoras que presentan altas posturas, pueden no dar los beneficios esperados con respecto al peso del huevo adecuado para la comercialización o para la reproducción (Tovar, 1995).

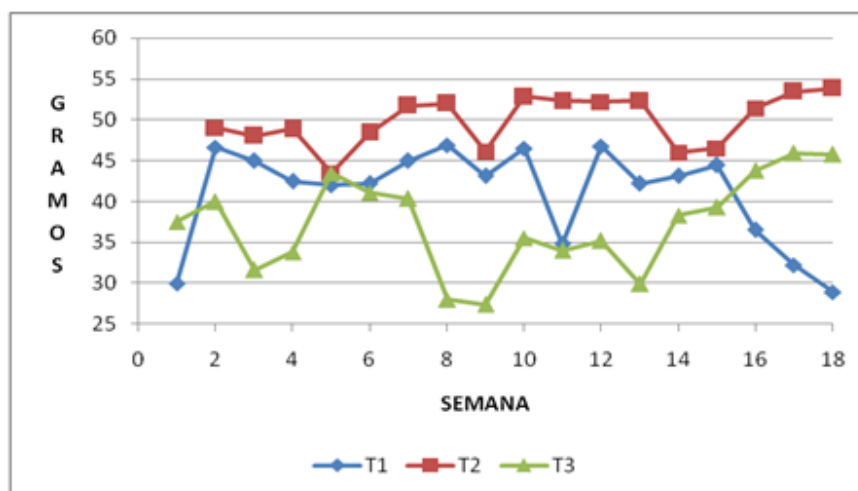


Figura 7. Peso promedio del huevo

Aguilar (2001), en estudios realizados con gallinas de patio y alimentadas con frijol gandul + maíz, obtuvieron un peso promedio del huevo de 48.40g., estos resultados se asemejan a los obtenidos en el T₂ de nuestra investigación.

Estudio realizado por Téllez (2004), en la comunidad de El Sauce con gallinas de patio en condiciones de libertad y alimentadas con concentrado comercial, obtuvo un peso promedio del huevo de 54.2 g., este resultado es superior al obtenido en la presente investigación.

Posada (2005), en investigaciones realizadas con gallinas de patio en semi confinamiento y alimentadas con frijol soya, obtuvieron peso promedio de huevo de 60.42 g., estos resultados no concuerda con los obtenidos en este estudio.

Campabadal y Murillo (1985), en estudios realizados con gallinas de patio y alimentadas con tres diferentes tratamientos de semolina de arroz (*Oryza sativa*), obtuvieron peso promedio de huevo de 45g, estos datos no son similares a los obtenidos en el T₃ de nuestro estudio.

4.2.4. Cantidad de huevos/semana/ave (producción de huevos)

Respecto al análisis de varianza para la variable **cantidad de huevos/semana/ave**, demostró que existe diferencia significativa ($P = 0.05$) entre los tres tipos de tratamientos (T₁, T₂, T₃) durante un mayor número del total de 18 semanas que duró el experimento, a excepción de las semanas catorce y quince en las que no hubo diferencia significativa ($P = 0.05$), tal como se aprecia en el cuadro 8 (Pág. 18). Cabe aclarar que para el análisis de esta variable se utilizó la raíz cuadrada de la cantidad de huevos producidos por semana, como artificio para reducir el coeficiente de variación.

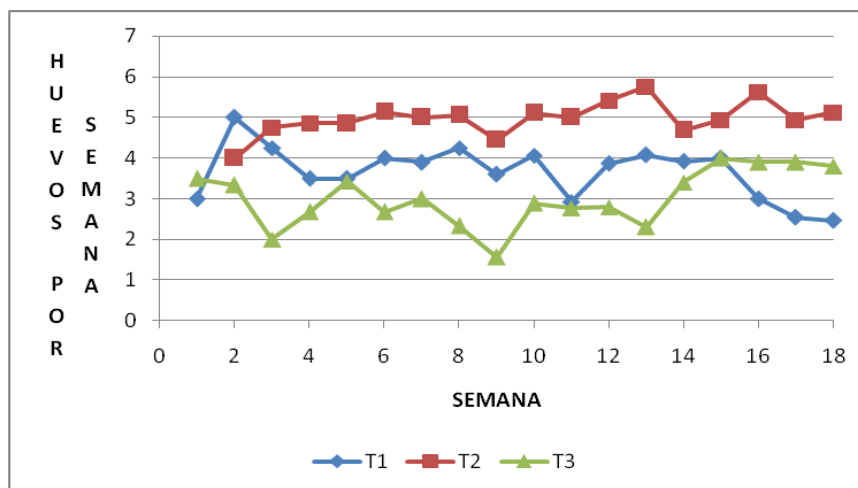


Figura 8. Cantidad promedio de huevos

Es importante señalar que con el T₂ también se obtuvo los mayores rendimientos para la variable cantidad de huevos al igual que en el peso del huevo, en comparación con los resultados obtenidos con los otros tratamientos, tal como se observa en la figura 8, reflejando promedio de producción de 4.98 /huevo/gallina/semana, seguido por el T₁ con una producción de 3.65 huevos/gallina/semana y la menor producción se obtuvo con el T₃ de 3.01 huevos/gallina/semana.

Se determinó que las gallinas que mostraron menor producción de huevos, se enlucaron con mayor frecuencia que las gallinas de mayor producción de huevos, además que fueron perturbadas por afecciones respiratorias.

Kyvsgaard (2002), en una investigación realizada en el municipio de El Sauce con gallinas de patio en condiciones de libertad y alimentadas con sorgo + pastoreo, obtuvo una producción promedio de 2.25 huevos/ semana /gallina, estos resultados son inferiores a los obtenidos en el presente estudio.

De Vries (1995), en un estudio realizado en el municipio de Muy Muy, Matagalpa con gallinas de patio en libertad y alimentadas con maíz + pastoreo; obtuvo una producción promedio de 2.16 huevo/semana/gallina. Siendo también estos resultados inferiores a los obtenidos en el vigente estudio.

Téllez (2004), en un estudio realizado en el municipio de El Sauce con gallinas de patio en condiciones de libertad y alimentadas con concentrado comercial, obtuvo una producción de 3.3 huevos/ semana /gallina, estos resultados son inferiores a los conseguidos en la actual investigación.

Posada (2005), en un estudio realizado con gallinas de patio en semi confinamiento y alimentadas con frijol soya + pastoreo, obtuvieron una producción de 5.6 huevos/ semana/gallina, estos resultados son superiores a los obtenidos en el presente estudio.

Sánchez y Gutiérrez (1999), en una investigación realizada con gallinas criollas en semilibertad y alimentadas con dos tipos de concentrado casero (dos tratamientos) que contenían como fuente de proteína respectivamente frijol mungo y frijol gandul, obtuvieron una producción de 6 huevos/semana/gallina, estos resultados superan los encontrados en el presente estudio.

V. CONCLUSIONES

Tomando en consideración los objetivos y resultados obtenidos en este estudio podemos concluir que:

En la **Base de Datos A** se determinó para la variable peso de la gallina, que no existe diferencia significativa entre los tres tipos de tratamiento (T_1 , T_2 , T_3) a excepción de la quinta a la novena semana donde los resultados expresan diferencia significativa entre los tratamientos. De éstos, el T_3 (maíz, hojas mixtas, semolina, cáscara de huevo y sal común) obtuvo el mayor valor con un peso promedio de 1,828 g/ave.

Respecto a la variable **GMD** de las gallinas, fue demostrado que no existe diferencia significativa entre los tres tipos de tratamiento (T_1 , T_2 , T_3), salvo en la séptima semana, en donde la GMD de las gallinas mostró diferencias significativas bien marcadas. En este aspecto el máximo valor se logró con el T_2 (maíz, hojas mixtas, frijol mungo, cáscaras de huevo y sal común) con una GMD de 5.04 g/ave.

En la **Base de Datos B** el parámetro **peso promedio de la gallina**, reflejó que no existe diferencia significativa entre los resultados obtenidos para los tres tratamientos, a excepción de la octava semana donde hubo diferencia altamente significativa entre ellos. Donde con el T_3 se obtuvo el mayor valor con un promedio de 1,940 g/ave.

En cuanto al análisis de la variable **GMD** de las gallinas, demostró que no hay diferencia significativa entre los tratamientos, a excepción de la octava semana que sí hubo diferencia significativa. El máximo valor de GMD se logró en el T_2 con 4 g/ave.

El estudio de la variable **peso promedio del huevo**, demostró variabilidad durante las 18 semanas de estudio, aunque la no significancia entre los tratamientos prevaleció en términos generales durante diez semanas. Se observaron diferencias altamente significativas entre los tratamientos en la semana ocho, así como entre las semanas diez a la trece y de la dieciséis a la dieciocho. Resultando que con el T_2 se obtuvo el mayor peso del huevo con 49.9 g.

Para la variable **cantidad de huevos/ave**, el análisis demostró que existe diferencia significativa entre los tres tipos de tratamiento, a excepción de las semanas catorce y quince en las que no hubo diferencia significativa. La mayor cantidad de huevos se obtuvo con el T_2 con 4.98 huevos/semana/gallina

En general, de los tres tratamientos utilizados en este estudio (concentrados caseros), con el T_2 se demostró un mejor comportamiento productivo durante el período de estudio.

VI.RECOMENDACIONES

Se recomienda repetir el presente estudio en otras comunidades, con el fin de validar la efectividad productiva de cada uno de los concentrados caseros utilizados en esta investigación, para en consecuencia recomendar estos concentrados como una alternativa confiable y de bajo costo en la alimentación de gallinas de patio.

Se recomienda dar seguimiento de este estudio en estas comunidad, de manera que no se pierda la costumbre entre las familias participantes, la elaboración de concentrados caseros, ya que generalmente cuando un proyecto finaliza los productores tienden abandonar las actividades que se realizaban cuando éste estaba presente.

Se recomienda analizar otras variables, como calidad del huevo en cuanto porcentaje de proteína, grosor de las cascaras, porcentaje de postura, edad de postura, frecuencia de enclueques, números de días en posturas entre enclueques, etcétera.

VII. LITERATURA CITADA

1. Aguilar, D. 2001. Evaluación de dos dietas en gallinas criollas y mejoradas en semi confinamiento, sobre la postura en el municipio de Yuscarán, Honduras. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Zamorano HN. 20 p.
2. Barua, A. Yoshimuri, Y. 1997. Rural Poultry keeping in Bangladesh. World's Poultry Science Journal. V. 53: 387 – 396.
3. Campabadal, C. Murillo, M. 1985. Utilización de la semolina de arroz en la alimentación de las gallinas en desarrollo y postura. Escuela de Zootecnia, Facultad de Agronomía. Universidad de CR. Agron. Costarr. V.9: 13-20.
4. De Vries, H. 1995. Observaciones sobre manejo y producción de gallinas de patio, en el municipio de Muy Muy, Matagalpa, NI. 8 p.
5. Kysgaard, N.2002. Producción avícola rural en NI. Conferencie paper. XVII Congreso Centroamericano y del Caribe de Avicultura, 1-4 Octubre, Habana, CU. In press.sp.
6. Lorio, A; López, J. 2001. Evaluación de parámetro productivo de gallinas razas Shaver – 579 alimentadas con distintas dietas de concentrados caseros en el Departamento de Chinandega. Tesis para optar el grado de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria. Managua, NI 51p.
7. Mendoza, C., et al. 1999. Plan de Desarrollo y Protección para la Microrregión de Malacatoya. Alcaldía Municipal de Granada. Granada, NI. sp.
8. Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA). 1999. Biodiversidad en Nicaragua: Un estudio País. MARENA/PANIF. 1ra Edición. Managua, NI. sp.
9. Otero, A; Jiménez, A. 2006. Valoración y formulación de un suplemento alimenticio para pollos en fase de iniciación a partir de hojas de Matarratòn (*Gliricidia cepeium*), Morera (*Morus albas*), Bore (*Alocasiama crorrhiza*) y tallo de caña de azúcar forrajera (*Saccharum sp*). Tesis. Ing. de Alimentos. Florencia, Coqueta, CO. Universidad de la Amazonia. Facultad de Ingeniería. 64 p.
10. Posada, E. Sánchez, E. Ávila, E. Téllez, G. Salmerón, F. 2005. Comportamiento de algunas características productivas, Estrés y resistencias Salmonella enteritidis en aves semipesadas bajo dos sistemas de producción. Red de revistas científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal. V. 36:205 – 215.
11. Reinoso, R. 2001. Evaluación de dos dietas en aves criollas y mejoradas en semiconfinamientos en el municipio de Yuscarán, Honduras. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Zamorano HN 21 p.

12. Rizo, M. Ibarra, E. y Acuña, B. 2001. Efecto de la semilla de Gandul (*cajanus cajan*) y hojas de carbón (*acaccia pennatula*) en alimentación de aves ponedoras (*Raza Dekalb Warren*). Trabajo de Diploma de Técnico Superior en Veterinaria Zootecnia. ECAGE. Estela, Nicaragua. 36 p.
13. Romagosa, J. 1978. Avicultura. Instituto del Libro. Habana, CU. 491 p.
14. Samnang, H. 1999. Local feed resources an local breeds for sustainable poultry production in rural areas on Cambodia. Livestock Researchfor Rural Development. Centro Para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (CIPAV). V.11: 2-3.
15. Sánchez, E. y Gutiérrez, A. 1999. Efecto de la suplementación con dos mezclas de alimentos (maíz + mungo y maíz + gandul) sobre la producción de gallinas de patios en dos comunidades de San Andrés de la Palanca y sus Altos (Municipio de Mateare). Tesis para Optar el Título de Licenciado en Zootecnia. Universidad Centroamericana. Managua, NI 77 p.
16. Téllez, J. 2004. Valoración productiva de las gallinas de patio y gallinas mejoradas Isa Brown bajo explotación de patio en el municipio de El Sauce, Departamento de León, Nicaragua. Tesis de MSc. Universidad Nacional Agraria. 98 p.
17. Vargas, E. 1984. Tabla de composición de alimentos para animales de Costa Rica. 1ra Edición. San José, CR. Editorial de la Universidad de CR. 111 p.
18. Vivas, J. 2003. Evaluación del uso y manejo de las técnicas impulsadas por PRODES (Proyecto de Desarrollo Rural) en crianza de gallinas de patios en el Municipio de Nueva Guinea, NI. Tesis de Ing. Agrónomo. Universidad Nacional Agraria (UNA), Facultad de Ciencia Animal (FACA). Managua, NI 35 p.
19. Visión Mundial Nicaragua. 1998. Proyecto de Desarrollo de Área (PDA) Malacatoya, Granada. Granada, NI. sp.

VII. ANEXOS

Anexo 1. Algunos gallineros rústicos contruidos por mujeres en la comunidad Los Ángeles, Malacatoya



Anexo 2. Nidal múltiple de varas rollizas, construido en la comunidad Los Ángeles, Malacatoya



Anexo 3. Gallinas de patio consumiendo ávidamente dos tipos de concentrados caseros



Anexo 4. Taller de capacitación sobre elaboración de concentrados caseros utilizando ingredientes de la zona



Anexo 5. Diversos ingredientes utilizados en la elaboración de tres tipos de concentrado casero



Anexo 6. Algunos materiales que son utilizados como comederos y bebederos obtenido en la misma zona



Anexo 7. Pesaje de los ingredientes utilizados en la elaboración de concentrados caseros



Anexo 8. Uno de los concentrados caseros elaborado con ayuda de las mujeres de la comunidad Los Ángeles y tesista



Anexo 9. Doña Olga Jaime, una de las mujeres participantes en el estudio aplicando la vacuna contra la New-castle



Anexo 10. Algunos remedios caseros utilizados en la comunidad, para la curación y prevención de enfermedades de aves de patio



Anexo 11. Ficha de Registro utilizada por las mujeres de la comunidad para llevar el control de cantidad de huevos puestos por ave

Mediciones de postura en gallinas de patio

Nombre la productora: Araza Rosa Jimenez

Numero del solar: 126 Los Angeles, Malacatoya, Enero del 2010

Nombre Gallina Raza	V	S	D	L	M	J	V	S	D	L	M	J	V	S	D	L	M	J	V	S	D	L	M	J	V	S	D				
Raza	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1
1						X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X
2																															
3						X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X
4						X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X
5																															

Es que puso huevo
 Es que se enculecò
 Es que se murio
 Es que _____

Anexo 12. Gallo padrote de la línea Hy Line White, entregado a las mujeres participantes para mejorar productivamente las crías de patio



Anexo 13. Tesista dentro del gallinero, preparando al ave para su respectivo pesaje



Anexo 14. Tesista en labor de pesaje de las gallinas de patio



Anexo 15. Control del pesaje de huevos de gallina de patio



Anexo 16. Muestrario de huevos de gallinas de patio de la comunidad Los Ángeles, Malacatoya



Anexo 17. Crías mejoradas del cruzamiento de gallinas de patio con gallos de la línea Hy Line White



Anexo 18. Gallo de primer cruce entre la línea Hy Line White y gallinas de patio



Anexo 19. En la crianza de aves de patio participan activamente mujeres y niños



Anexo 20. Grupo de gallinas del estudio perteneciente al tratamiento número dos



Anexo 21. Materiales utilizados en la construcción de los gallineros obtenidos de la misma comunidad



Anexo 22. Beneficiaria y su gallinero en construcción con materiales de la misma zona



Anexo 23.

Registro de peso en gramos de gallinas

Proyecto Los Angeles, Malacatoya, 2009 UNA-CTM

Nombre de productor(a) _____

De solar: _____

Nombre de gallina		Octubre	Noviembre					Diciembre				Enero					Febrero			
		30	06	13	20	27	04	11	18	26	04	09	15	22	29	05	12	19	26	
Peso promedio																				

Observaciones durante el periodo.

- 09 _____
- 16 _____
- 30 _____
- 06 _____
- 13 _____
- 20 _____
- 27 _____
- 04 _____
- 11 _____
- 18 _____
- 26 _____
- 04 _____
- 09 _____
- 15 _____
- 22 _____
- 29 _____
- 05 _____
- 12 _____
- 16 _____

Anexo 24.

Registro de peso de huevos en gramos

Proyecto Los Ángeles, Malacatoya, 2009 UNA-CTM

De solar _____

Nombre de productor(a) _____

	Octubre		Noviembre					Diciembre					Enero					Febrero																	
	30		06		13		20		27		04		11		18		26		04		09		15		22		29		05		12		19		26
	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	
Huevo 1																																			
Huevo 2																																			
Huevo 3																																			
Huevo 4																																			
Huevo 5																																			
Peso promedio																																			

Observaciones durante el periodo. (Higiene, ventas, consumo, reproducción)

- 09 _____
- 16 _____
- 30 _____
- 06 _____
- 13 _____
- 20 _____
- 27 _____
- 04 _____
- 11 _____
- 18 _____
- 26 _____
- 04 _____
- 09 _____
- 15 _____
- 22 _____
- 29 _____
- 05 _____
- 12 _____
- 16 _____

Anexo 25. Costo de elaboración de las tres distintas raciones caseras

Ingredientes	Tratamiento 1				Costo total
	lb	%	Costo qq	Costo Transporte	
Maíz	85.2	71	275		234
Hoja de tigüilote	14.4	12	250		36
Hoja de leucaena	4.8	4	250		12
Hoja de madero negro	4.8	4	250		12
Cascara de huevo	9.6	8	-		-
Sal comun	1.2	1	-		3
Sub Total					297
	Tratamiento 2				
Maíz	58.8	49	2.75		162
Hoja de tigüilote	9.6	8	250		24
Hoja de leucaena	2.4	2	250		6
Hoja de madero negro	2.4	2	250		6
Frijol mungo	36	30	400		144
Cascara de huevo	9.8	8	-		-
Sal comun	1.2	1	-		3
Sub Total					345
	Tratamiento 3				
Maíz	58.8	49	2.75		162
Hoja de tigüilote	9.6	8	250		24
Hoja de leucaena	2.4	2			6
Hoja de madero negro	2.4	2	208		6
Semolina	36	30	220		79.2
Cascara de huevo	9.8	8	-		-
Sal comun	1.2	1	-		3
Sub Total					280.2
Total				100	1022.2

Anexo 26. Precio real de cada concentrado y subsidio de los tres tipos de raciones

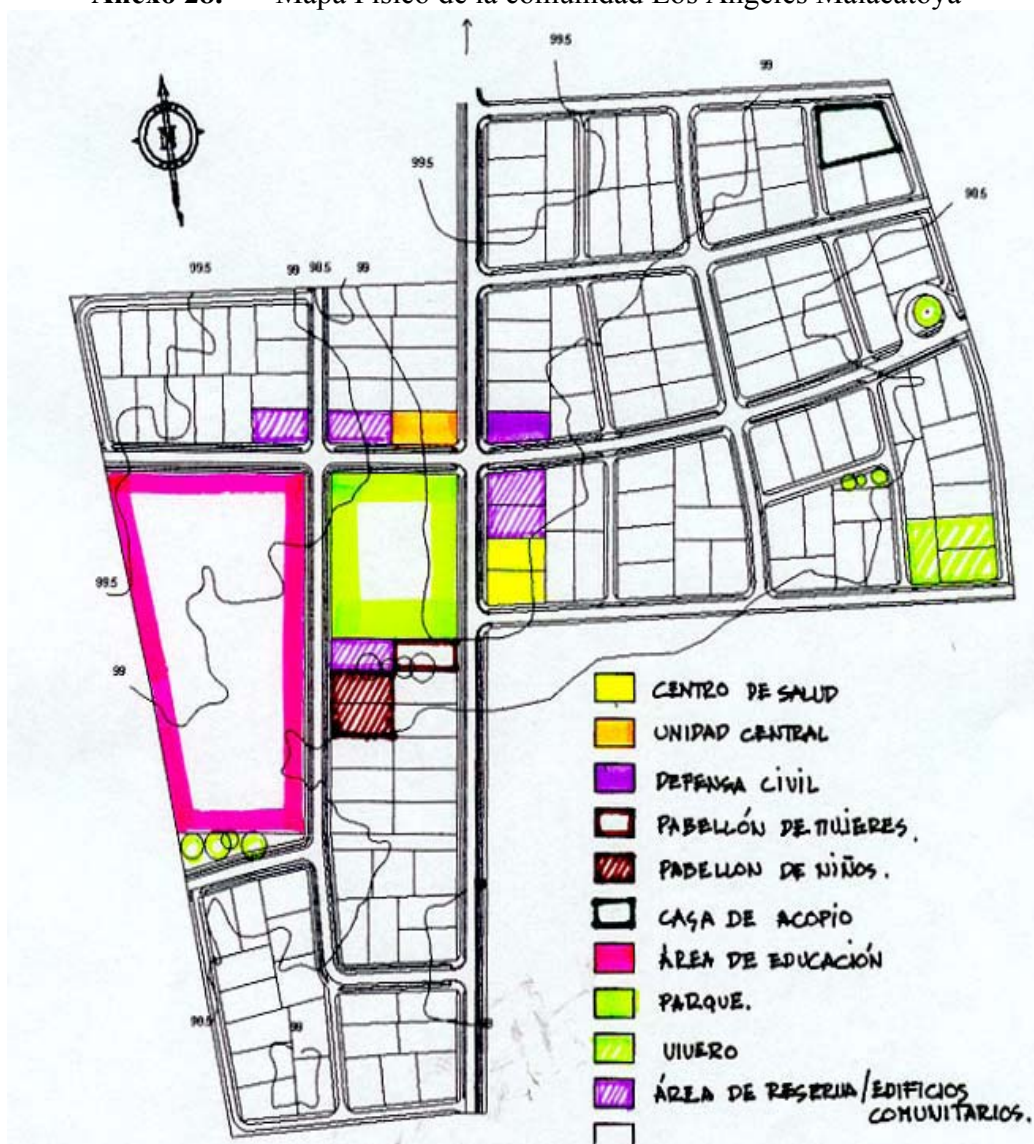
Tratamientos	Precio real (lb) C\$	Precio Vendido (lb) C\$	Valor subsidiado C\$
T 1	2.75	3	-
T 2	3.15	3	0.15
T 3	2.61	3	-

Anexo 27. Comportamiento económico total de las 18 semanas en estudio para la venta de huevos

Tratamiento	PTH	(E) C\$	(IN) C\$	(GN)
T1	714	1440	2142	702
T2	1200	1440	3600	2140
T3	464	1440	1380	- 60

PTH = Producción Total de Huevos, E = Egresos, IN = Ingreso, GN = Ganancia

Anexo 28. Mapa Físico de la comunidad Los Ángeles Malacatoya



Arq. Eduardo; Ing. Nolasco (Sofonías 1999)



"Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible"

Misión

Es una institución académica superior, pública, autónoma sin fines de lucros, orientada al desarrollo agrario sostenible, a través de: la formación de profesionales competitivos con valores éticos, morales y cultural ambientalista; la generación de conocimiento científico, tecnología y la proyección social.

Visión

Es una institución con liderazgo e impacto en el ámbito nacional y con proyección regional en la promoción del desarrollo agrario sostenible, caracterizada por su eficiencia, excelencia académica y elevados niveles de calidad y pertinencia.