ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

"UTILIZACIÓN DEL NUPRO™ (NUCLEÓTIDOS, PROTEÍNAS E INOSITOL) EN DIETAS DE GALLINAS LOHMANN BROWN DESDE EL PICO DE PRODUCCIÓN HASTA LAS 45 SEMANAS DE EDAD"

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del título de

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR

SILVIO BYRON BALSECA OÑATE

Riobamba – Ecuador

2009

Esta Tesis fue aprobada por el siguiente Tribunal

Ing. M.C Hermenegildo Díaz Berrones.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. M.C. Manuel Euclidez Zurita León.

DIRECTOR DE TESIS

Ing. M.C. Benito Guillermo Mendoza Donoso.

ASESOR DE TESIS

Riobamba, 26 octubre del 2009

AGRADECIMIENTO

Agradecimiento a Dios, A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela de Ingeniería Zootécnica por recibirme con las puertas abiertas, a mis maestros por brindarme sus conocimientos.

A los señores Miembros del Tribunal de Tesis: Ing. M.C Hermenegildo Díaz B. Presidente del Tribunal, Ing. M.C. Manuel zurita. Director de Tesis, e Ing. M.C. Benito Mendoza D. Asesor, quienes me supieron guiarme durante la presente investigación.

A todos mis amigos quienes colaboraron de una u otra forma para poder culminar mi meta.

DEDICATORIA

A mis padres Gabriel B, Luzmila O, quienes me dieron su apoyo incondicional cada momento siempre.

Al Ing. M.C. Roberto López (+) quien fue guía del inicio de esta investigación, que fue maestro y mi gran amigo.

A mis sobrinos Fernanda, Paúl y Mateo.

A mis hermanas Susana, Inés que supieron brindar la ayuda necesaria para seguir en la lucha y lograr terminar mis estudios.

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	*v*
Abstract	*iv*
Lista de Cuadros	*vii*
Lista de Gráficos	*viii*
Lista de Anexos	*ix*
I. INTRODUCCIÓN	**1**
II. REVISIÓN DE LITERATURA	**3**
A. CARACTERÍSTICAS DE LA LOHMANN BROWN	**3**
1. Objetivos de Rendimiento de la Lohmann Brown	**3**
a. Producción de huevos	**3**
b. Características de los huevos	**3**
c. Consumo de alimento	**3**
d. Peso Corporal	**4**
e. Viabilidad	**4**
2. Uniformidad	**4**
3. Control de enfermedades y sanidad	**5**
B. SELECCIÓN DE POLLONAS POR SU PESO Y SU RELACIÓN CON LA PRODUCCIÓN	**6**
C. RELACIÓN PESO/PRECOCIDAD	**6**
D. ALIMENTACIÓN EN PUESTA	**7**
1. Elección de un nivel energético	**8**
2. Necesidades energéticas	**8**
3. Necesidades de proteínas y aminoácidos	**9**
4. Necesidades cálcicas	**9**
5. Necesidades en fósforo	**9**
6. Necesidades de sodio y cloro	**9**
7. Necesidades después del pico	**10**
E. NUPRO™	**10**
F. INVESTIGACIONES CON NUPRO™	**10**
G. LOS NUCLEÓTIDOS	**12**
1. **Distribución de nucleótidos**	**15**
a. **Sistema inmunológico**	**15**
b. **Músculos esqueléticos y corazón**	**15**
c. **Hígado**	**16**

d. **Intestinos** 16
H. NUCLEÓTIDOS DEL EXTRACTO DE LEVADURA: POTENCIAL PARAREEMPLAZAR FUENTES DE PROTEÍNA ANIMAL EN LAS DIETAS ALIMENTICIAS PARA ANIMALES 17
I. PROTEÍNAS 18
J. INOSITOL 18
III. MATERIALES Y MÉTODOS 19
A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO 19
B. UNIDADES EXPERIMENTALES 19
C. MATERIALES EQUIPOS E INSTALACIONES 20
D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL 20
1. Esquema del experimento 21
2. Raciones Experimentales 21
E. MEDICIONES EXPERIMENTALES 23
F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNFICANCIA 23
G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL 24
1. Descripción del experimento 24
2. Programa Sanitario 25
H. METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN 25
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 27
A. PESO INICIAL Y FINAL DE LAS AVES (kg) 27
B. GANANCIA DE PESO 31
C. CONSUMO DE ALIMENTO CADA 14 DÍAS (KG MS/AVE) 31
D. PRODUCCIÓN MASA DE HUEVO CADA 14 DÍAS (KG) 33
E. PRODUCCIÓN EN DOCENAS CADA 14 DÍAS 37
F. PORCENTAJE PRODUCCIÓN 40
G. FACTOR DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA 41
H. CALIDAD DE LOS HUEVOS EN UNIDADES HAUGH 41
I. RESISTENCIA A LA ROTURA 42
J. COLOR DE LA YEMA 42
K. MORTALIDAD POR PROLAPSOS 44
L. COSTO /DOCENA DE HUEVOS 44
M. RELACIÓN BENEFICIO/COSTO 44
V. CONCLUSIONES 46
VI. RECOMENDACIONES 47
VII. LITERATURA CITADA 48
ANEXOS

VIII. REVISIÓN DE LITERATURA

K. CARACTERÍSTICAS DE LA LOHMANN BROWN

En relación con la guía de manejo Lohmann Brown. (2007), está línea es el resultado del cruzamientos de estirpes, que bajo presiones selectivas desde hace muchos años atrás ha dado como resultado a una ponedora que lidera el mercado mundial. Su país de origen es Alemania y su potencial genético lidera la producción de huevos marrones en nuestro país, siendo de las siete razas importantes la más utilizada en porcentaje mayor al 32%.

4. Objetivos de Rendimiento de la Lohmann Brown

a. Producción de huevos

Edad al 50% de la producción	140-150 días
Pico de producción	92-94%
Número de huevos por gallina alojada, en 12 meses	305-315 huevos
Número de huevos por gallina alojada, en 14 meses	340-350 huevos
Masa huevo por gallina alojada, en 12 meses de postura	19-20 kg
Masa huevo por gallina alojada, en 14 meses de postura	22-23 kg
Promedio peso huevo en 12 meses	63.5-64.5g
Promedio peso huevo en 14 meses	64-65g

b. Características de los huevos

Color de la Cáscara	Marrón uniforme
Resistencia a la rotura	35 newton

c. Consumo de alimento

1a-18a semana	6.8kg
1a-20a semana	7.4a 7.8kg
En producción	110-120g/día

Conversión alimenticia	aprox. 2.1 - 2.2kg/kg huevo

d. Peso Corporal

Con 20 semanas	1.6 a 1.7kg
Al final de la producción	1.9 a 2.1kg

e. Viabilidad

Crianza	97-98%
Producción	94-96%

5. <u>Uniformidad</u>

Según la Guía de Manejo Lohmann. (2007), las técnicas de manejo deben ser aplicadas en término de todo el lote de aves, ya que es impráctico. Manejar individualmente a cada una de ellas. Es por eso que la uniformidad es importante para obtener un rendimiento óptimo.

Los programas de luz, cambios en la alimentación y vacunaciones son aplicados a todo el lote. Si el lote es uniforme en peso y madurez sexual se obtendrán los mejores resultados. Entre más alta sea la uniformidad, más alto será el pico de postura, mejor persistencia, viabilidad, y uniformidad en el peso de huevo.

Cuando la uniformidad no es la deseada se debe tomar medidas para mejorarla. Una baja uniformidad puede ser causada por una enfermedad, ventilación inadecuada, mala distribución del equipo (comederos y bebederos). Una buena uniformidad se refiere a cuando el 80% de las aves están dentro del más o menos 10% del promedio del peso.

Para calcular la uniformidad de los pesos deben usarse los pesos individuales. Es decir, para un lote con un peso medio de 1000 g la manera de medir la uniformidad es: 1000 +/- 10% = 900a1100 g. El porcentaje de la muestra de

pesos que está dentro de estos valores 900 a 1.100 g, es por lo tanto el porcentaje de uniformidad de este lote.

Si un lote esta bajo de uniformidad, se puede tornar las siguientes medidas:
Agrupar a las aves en categoría según el peso y alimentar a cada grupo dependiendo de sus necesidades.

Reducir la densidad de población. Aumentar la cantidad y/o cambiar la distribución de comederos y bebederos.

6. Control de enfermedades y sanidad

Según la Guía de Manejo Lohmann. (2007), la prevención de enfermedades que disminuye los resultados productivos de un lote de ponedoras, abarca aspectos tan amplios como la nutrición, el manejo, los problemas patológicos y los sanitarios. El control de enfermedades, se debe contemplar tanto la prevención como el tratamiento precoz de las causas que originan el problema, y ha de ponerse especial atención a cualquier indicio de enfermedad, especialmente: mortalidad, consumo de agua y alimento, ganancia de peso, aspecto del lote, ruidos respiratorios, decaimiento, producción, calidad de la cáscara.

El concepto actual de "Bioseguridad" en una instalación avícola incluye:

- Desinfección
- Aislamiento

Control de animales y plagas como roedores, pájaros
Evitar el paso de personas, vehículos y útiles ajenos a la explotación.

Calendario de Vacunación. Dependiendo de cada zona, debe dirigirse el programa de vacunación para proteger al lote contra bronquitis infecciosa, enfermedad de newcastle, gumboro, encefalomielitis, viruela aviar, coriza infecciosa, síndrome de baja postura y otras.

L. SELECCIÓN DE POLLONAS POR SU PESO Y SU RELACIÓN CON LA PRODUCCIÓN

Bundy, G. y Diggins, H. (1982), recomiendan que aun cuando la bandada de pollonas sea cuidadosamente depurada en el periodo de crecimiento debe inspeccionarse nuevamente, antes de introducirlas en las salas o gallineros de postura. Únicamente las aves que tengan cuerpos grandes y bien desarrollados; que sean vigorosas y que estén sanas, mostrando signos de madurez temprana, son las que se deben conservar. Las pollonas Leghorn cuando están listas para iniciar la puesta deben de pesar 1585g y las razas más pesadas 2038g dependiendo de la estirpe. Comercialmente la característica más importante es el tamaño, la producción de huevos grandes pasado un periodo razonable de la madurez sexual, es una condición esencial para cualquier estirpe especializada en la producción de huevos. Esta plenamente comprobado que, dentro de la raza existen una estrecha relación del cuerpo y el tamaño del huevo, los animales pequeños livianos raramente producen huevos grandes. Las pollitas que llegan a la madurez sexual cuando aun se encuentran creciendo, van aumentando el tamaño del huevo a medida que se hacen mayores.

M. RELACIÓN PESO/PRECOCIDAD

Mercia, T. (1980), manifiesta que las aves que empiezan a poner demasiado pronto o que están demasiado gordas al iniciar la producción frecuentemente no rinden tanto como las aves que maduran en forma lenta. Tienden a poner menos huevos y más pequeños, además son más propensas a sufrir prolapso uterino o accidentes de puesta y tienen mortalidad más elevada. Los lotes precoces que alcanzan 50% de puesta antes de las 22 semanas tienen necesidad de crecimientos considerables al principio de la puesta, para estos lotes es necesario que, el peso corporal pueda situarse en la parte superior de la curva de crecimiento.

El traslado se lleve a cabo por lo menos uno o días antes que aparezcan los primeros huevos.

El alimento utilizado al principio de la puesta corresponda exactamente a las normas recomendadas.

Al principio de la puesta una polla muy ligera se cansará pronto y el índice de puesta y el peso del huevo serán inferiores a las normas, es por eso imperativo que la curva de crecimiento evolucione en función de la madurez sexual.

N. ALIMENTACIÓN EN PUESTA

Bolton, W. (1982), manifiesta que al tratar la alimentación durante la fase de puesta, es preciso recordar la influencia que la alimentación tiene durante la fase cría-recría, en donde es fundamentalmente que la ponedora alcance su madurez sexual a la edad adecuada y sobre todo con el peso correcto:

La obesidad es la causa de prolapsos del oviducto. El peso insuficiente no permite al ave disponer de las reservas necesarias para afrontar el periodo de puesta el cual supone un gran esfuerzo de la gallina.

Buxade, F. (1997). señala que además este hecho no siempre se tiene presente en la práctica, debe tenerse en cuenta que en los primeros estadios de la fase, las necesidades de crecimiento también son elevadas, consecuentemente se deben suministrar los aportes precisos para que las aves alcancen correctamente su peso estándar (cubrir las necesidades de crecimiento). Esta temática se vuelve especialmente compleja si el periodo de crecimiento coincide con un época de elevadas temperaturas, cuando hay mayores riesgos de que no se cubran todas las necesidades debido al descenso de los consumos por ello es muy importante llevar un control permanente y estricto de la evolución tomándose en consideración el peso corporal del ave y su nivel productivo. A lo largo de todo el ciclo de puesta, este control debe ser especialmente frecuente en las ponedoras semipesadas, por su tendencia al engrasamiento.

La alimentación tiene que ser efectuada siempre, en función del estado fisiológico de las aves. En este aspecto es extremadamente importante poder disponer de lotes de ponedoras homogéneas en las distintas naves; la heterogeneidad

incrementa la taza de problemas en la explotación en la alimentación hay que cuidar además de las características presentación del pienso suministrado, la calidad nutritiva respecto a:

Nivel energético Relación energía proteína Nivel de proteína y aminoácidos Contenido de vitaminas y minerales.

Para evitar toda posibilidad de subconsurno durante la entrada en puesta el alimento "ponedora" debe ser siempre de un nivel energético superior al del alimento pollita.

1. Elección de un nivel energético

La guía de manejo Lohmann Brown. (2007), señala que las gallinas como la Lohmann se adapta muy bien a los diferentes tipos de clima, se puede dar un alimento de poca energía, a condición que las condiciones de cría como (Temperatura, duración del alumbrado, tiempo de acceso al comedero) le permitan ingerir una cantidad suficiente de calorías. Por el contrario el valor calórico del alimento puede ser elevado, en las medidas que las técnicas de alimentación permiten limitar la absorción hasta 312.8 kcal respetando las normas de otros nutrientes.

2. Necesidades energéticas

La Guía de manejo Lohmann Brown. (2007), manifiesta que el valor energético del pienso debería estar entre 11.2 a 11.6MJ de energía metabolizable por kg. Corresponde a un pienso con un contenido de 11.4MJ = 2720kcal de energía metabolizable por kg de pienso en una temperatura ambiental de 22℃ y a un emplume de buena condición. Un consumo diario de pienso de 115g puede ser esperado bajo estas condiciones.

Las necesidades energéticas varían en función inversa a la temperatura ambiente, en alrededor de 2kcal/kg de peso vivo por una variación de 1℃; es decir 1.5g de

alimento por gallina y por grado de temperatura por encima o por debajo de la zona de comodidad calórica de la especie.

3. Necesidades de proteínas y aminoácidos

La Guía de Manejo Lohmann Brown. (2007), indica que la productividad de una gallina depende de la cantidad de proteína y aminoácidos ingeridos por día, del 80 al 85% de aminoácidos son directamente utilizados para la producción de huevos por lo que cualquier diferencia bajara la producción.

4. Necesidades cálcicas

La Guía de Manejo Lohmann Brown. (2007), nos señala que cuando se está formando la cascara la gallina manifiesta necesidades de calcio más importantes, el tiempo de formación de huevo de 24 a 27 horas, de este tiempo, la formación de las cascara requiere entre 20 y 22 horas la asimilación del calcio depende del estado fisiológico de la gallina, el coeficiente de digestibilidad del calcio puede sobrepasar del 70% mientras se forma la cascara, cuando no este coeficiente puede bajar alrededor de 30 a 35%.

5. Necesidades en fósforo

La Guía de Manejo Lohmann Brown. (2007), indica que la falta de fósforo acarrea una falta de solides del esqueleto, asociado al síndrome llamada "Fatiga de jaula", además produce una baja en la producción y un aumento de la mortalidad, para evitar esta falta conviene mezclar cantidades suficientes de fósforo en la ración y utilizar alimento "Ponedora" al inicio de la puesta.

6. Necesidades de sodio y cloro

La Guía de Manejo Lohmann Brown (2007), manifiesta que una deficiencia en cloro podrá acarrear el canibalismo, al revés, un exceso de cloro podrá modificar la calidad de la cáscara. Una falta de sodio acarrea una debilidad en el

organismo y por tanto una disminución en la producción y un exceso de sodio lleva a un sobre de consumo de agua.

7. Necesidades después del pico

La Guía de Manejo Lohmann Brown. (2007), sostiene que un punto máximo de producción expresado en masa de huevos se sitúa entre las 30 y 40 semanas, a partir de esa edad las necesidades de crecimiento han desaparecido y la producción empieza abajar y por lo tanto es posible bajar ligeramente los aminoácidos en los alimentos. Pero si el peso de la gallina es inferior a 2 Kg y si el cambio interviene durante una época cálida seria factible mantener el alimento de entrada de la puesta.

O. NUPRO™

Tibbetts, W. (2007), Manifiesta que Nupro™ fue desarrollado por Alltech Inc. A partir de una levadura, resultante de la separación de las paredes celulares interna y externa, obteniéndose del núcleo un extracto rico en nucleótidos. El Nupro™ no es un producto transgénico, no es de origen animal y se encuentra disponible en grandes cantidades, presentando del 5 al7% de nucleótidos, en torno al 50% de proteína bruta, 30% de aminoácidos libres, 30% de péptidos, siendo también una fuente rica en vitaminas, minerales e Inositol. Además de esto, debido a la combinación de ácido glutámico, sodio y 5% nucleótidos posee elevada palatabilidad. En el anexo 40 se presenta el perfil Nutricional de Nupro™.

P. INVESTIGACIONES CON NUPRO™

Grimble, J. y Westwood, H. (2000), manifiesta que el Nupro™ se evaluó sobre el rendimiento y salud de lechones al destete. Los animales presentaron diarreas causadas por E. coli.. Un total de 64 lechones con peso inicial de 10 Kg. fueron divididos en dos grupos. Los animales fueron alimentados con una dieta control y una dieta en la cual Nupro™ reemplazó el 4% de proteína de papa. Los lechones alimentados con Nupro™ presentaron mayor ganancia

diaria de peso, mayor consumo de alimento y mejor conversión de alimento. La incidencia de diarreas fue menor en el grupo alimentado con Nupro™. En forma similar, la suplementación dietética con nucleótidos (0.5%) reportó reducción de la incidencia de diarreas en ratas.

Esos resultados indican que el uso de Nupro™ mejora la salud y rendimiento en cerdos. De acuerdo con los nucleótidos benefician la micro flora intestinal, facilitando el crecimiento de microorganismos no patógenos como las bifidobacterias, que disminuyen el Ph debido a su capacidad de hidrolizar el ácido láctico, que a su vez, interfiere con el crecimiento de las bacterias patógenas. Además, de las bifidobacterias, observaron un aumento en los lactobacilos y una disminución en los clostridios fecales de cerdos alimentados con dietas que contenían nucleótidos. Más aun, el intestino requiere nucleótidos dietéticos para mantener su función. La adición de nucleótidos a la dieta ha sido atribuida por disminuir la migración de bacterias desde el tractogastrointestinal mejorando la actividad enzimática intestinal, disminuyendo el contenido de ADN, ARN y proteína de la mucosa intestinal.

Nupro™ como fuente dietética de nucleótidos ofrece una alternativa prometedora para la industria de alimentos animales. La investigación en humanos, pequeños animales y animales de granja ha demostrado el potencial para mejorar el rendimiento y la salud. En las etapas iniciales de la investigación con Nupro™, las mejoras en crecimiento, consumo y eficiencia de utilización del alimento, mejoras en la morfología intestinal, y mejoras sobre la salud a corto y largo plazo han sido demostradas bajo una variedad de condiciones. Puede concluirse que Nupro™ no solo tiene el potencial de reemplazar muchas fuentes de proteínas animales para las especies comestibles; también tiene el potencial de beneficiar la salud intestinal y la función inmunológica.

Fierro, F. (2007), evaluación de la concentración y tiempo de inclusión de Nupro en dietas de pollos de engorde y su efecto en la sobre la productividad e histología gastrointestinal tesis proyecto especial de ingeniero agrónomo carrera de ciencia y producción agropecuaria. Zamorano, Honduras. La

alimentación de los primeros días vida de los pollitos es determinante para el rendimiento final de los pollos de engorde. Se evaluó el efecto de la concentración y el tiempo de inclusión de Nupro en 3136 pollos de los 7 a los 14 días en niveles de 0, 1, 2, 3% de la dieta se ubicaron 56 pollos en cada corral el agua y el alimento fue ad libitum utilizando bebederos niples y comederos de cilindro. Al final de la etapa productiva solo se observaron diferencias (P<0.05) en las primera 3 semanas para el tiempo y porcentaje de inclusión de Nupro diferencias (P<0.05) en los parámetros de consumo, conversión, uniformidad, mortalidad, peso en la canal, porcentaje de pechuga y pierna musculo y la histología del tracto digestivo.

Q. LOS NUCLEÓTIDOS

Grimble, J. y Westwood, H. (2000), es un compuesto monomérico formado por una base nitrogenada, un azúcar de cinco átomos de carbono (pentosa) y un ácido fosfórico. Estructuralmente cada nucleótido es un ensamblado de tres componentes que son:

Bases nitrogenadas.- Derivadas de compuestos heterocíclicos aromáticos que son la purina y la perimidina. Las purínicas son la Adenina (A) y la Guanina (G) y ambas entran a formar parte del ADN y ARN; Mientras tanto las pirimidínicas son la Tintina (T), Citosina (C) y Uracilo (U). La timina y la citosina intervienen en la formación del ADN, y la citosina y el uracilo en el ARN.

Pentosa.- Formada por azúcar de cinco átomos de carbono que puede ser la ribosa (ARN) o desoxirribosa (ADN).

Ácido fosfórico.- Cada nucleótido puede contener uno (monofosfato: AMP), dos (difosfato: GDP) o tres (trifosfato: ATP) grupos de ácido fosfórico.

Grimble, J. y Westwood, H. (2000), los nucleótidos tienen participación activa en la división celular, y en consecuencia están involucrados en el crecimiento y la respuesta inmunológica. Metabólicamente, los nucleótidos forman parte de varios procesos esenciales. Los nucleótidos actúan como precursores de los ácidos

nucleicos (ADN, ARN), como fuente de energía (ATP, ADP, AMP, GTP), como componentes de cofactores (FAD, NAD, NADP), y como participantes en los sistemas señaladores intracelulares (cAMP, cGMP) (Lerner and Shamir, 2000). Por tanto, la adición de nucleótidos cumple un papel importante en una serie de funciones vitales en el organismo, ya que su adición a las dietas puede ayudar en la salud intestinal, promoviendo la disminución de enfermedades entéricas, especialmente en animales expuestos a las condiciones estresantes como los dietéticos y los cambios ambientales en los lechonas al destete.

Grimble, J. y Westwood, H. (2000), la razón para que los nucleótidos sean fuentes ricas de energía se debe a sus grupos fosfatos, y mientras más de un grupo fosfato que contenga es más inestable y el enlace del fosfato tiende a romperse por hidrólisis y liberar la energía que lo une al nucleótido. Las células también poseen enzimas que hidrolizan a los nucleótidos para extraer el potencial energético almacenado en sus enlaces. Por esta razón un nucleótido de trifosfato como el ATP, es la preferida en las reacciones celulares para la transferencia de energía demandada. El uracilo trifosfato UTP y guanosin trifosfato GTP, también complacen las demandas de energía de la célula en reacciones con azúcares y cambios de estructuras proteicas respectivamente.

La nomenclatura o la posición de los átomos en un nucleótido obedecen a la relación de los átomos de carbono en el azúcar de ribosa o desoxirribosa. Es así que la purina o pirimidina se encuentra localizado en el carbono 1' del azúcar, el grupo fosfato en el carbono 5' y el grupo hidroxilo en el carbono 3' del azúcar, el cual reacciona con el grupo fosfato del carbono 5' de otro subsiguiente nucleótido para formar la cadena de ADN o ARN.

Bioquímicamente los nucleótidos pueden ser sintetizados a partir de las bases purina y pirimidina, y éstos pueden ser sintetizados a altos costos energéticos a partir de moléculas simples como CO2, amoniaco NH3 y ribosa en el caso de las pirimidinas, y de glicina, aspartato, ácido fólico y la glutamina en el caso de las purinas. Aunque los nucleótidos trifosfatos pueden ser formados a partir de sustancias simples o de novo, también pueden ser recuperados de la vía de paso de degradación que ocurre por debajo del nivel de nucleótido monofosfatos. De

igual manera, la utilización de los nucleótidos dietéticos por los animales es por la vía de recuperación

Grimble, J. y Westwood, H. (2000), la tasa de utilización de la vía de de recuperación a de novo puede variar marcadamente entre tejidos. Los tejidos con una fuerte dependencia en la recuperación son posiblemente los más afectados por el aporte dietético de los nucleótidos o por la transferencia interórganos. Además, la relación de la síntesis por recuperación a de novo puede cambiar en órganos individuales en respuesta a los requerimientos metabólicos o de acuerdo a la función de un órgano o tejido. Las enzimas recuperadas o de novo pueden ser expresadas en diferentes puntos dentro del ciclo celular.

Los nucleótidos pueden ser sintetizados en el organismo y no existe razón para que los nucleótidos dietéticos sean considerados esenciales. Las vías de paso para su síntesis o recuperación están presentes en todos los tejidos y el movimiento interórganos debería proveer suficiente sustrato para cualquier tejido con aumento de los requerimientos de reciclaje de ADN y ARN .

Sin embargo, las investigaciones recientes sugieren que la deficiencia de nucleótidos dietéticos puede afectar al hígado, corazón, y la función intestinal e inmunológica. Es más, a comienzos del siglo 20 se utilizaba a las levaduras como fuente importante de vitaminas en Nutrición Animal. Ahora la pregunta es, fueron solamente las vitaminas las que causaron el mejoramiento en la salud y rendimiento animal, aunque en esa época los nucleótidos no eran comprendidos, indudablemente estaban presentes en la levadura cumpliendo una función importante.

Grimble, J. y Westwood, H. (2000), un claro indicativo de la importancia de los nucleótidos proviene de Santiago de Chile, donde suplementaron fórmulas basadas en leche de vaca con nucleótidos y observaron una considerable disminución de las diarreas en niños de estatus económico bajo, indicando un mejoramiento en la respuesta inmunológica. Además, se reportó una mejoría en la altura y ganancia de peso de los niños alimentados con la fórmula

suplementada con nucleótidos. De hecho, los nucleótidos han sido usados en fonnulas comerciales para infantes durante muchos años.

Grimble, J. y Westwood, H. (2000), en definitiva, ha sido científicamente comprobado que los nucleótidos benefician el estado de salud de los recién nacidos. La disponibilidad de nucleótidos en Nupro™ se encuentra aumentada debido que su ADN y ARN son previamente hidrolizados y liberados del interior de la célula. Además, al retirar la pared celular durante el proceso de elaboración, el valioso contenido de nucleótidos se encuentra presente en una forma más concentrada.

2. Distribución de nucleótidos

La actividad bioquímica mejor conocida de los nucleótidos está relacionada con la función inmunológica. Sin embargo, los nucleótidos cumplen un importante papel en varios tejidos incluyendo el músculo-esquelético, cardiaco, hepático e intestinal.

e. Sistema inmunológico

Grimble, J. y Westwood, H. (2000), las células del sistema inmunológico son muy dinámicos para eliminar antígenos peligrosos del organismo. La activación de los linfocitos está acompañada por una síntesis de ácido nucleico aumentada. El proceso de activación es manejado por los linfocitos de tal forma que la síntesis de novo es minimizada como resultado de los aumentos en la adaptación de la recuperación, eficiencia de la síntesis de ribosomas y almacenamiento Por consiguiente, en los linfocitos normales existe un masivo reciclaje de ácidos nucleicos para servir a la rápida división mitótica que ocurre en respuesta al estímulo antigénico.

f. Músculos esqueléticos y corazón

Grimble, J. y Westwood, H. (2000), la síntesis de ARN ocurre aproximadamente en la misma tasa que la de la proteína del músculo esquelético. La pérdida de

ribosomas musculares después de un estímulo inflamatorio reduce los requerimientos para vías de paso de novo/ recuperación y requiere un aumento del consumo por recuperación para mantener las tasas adecuadas de síntesis de ARN

El corazón depende del ATP. La síntesis cardiaca de tARN ocurre aproximadamente en un 15% por día. Es posible que un aumento en los requerimientos de nucleótidos sea cubierto mediante las vías de paso de la recuperación.

g. **Hígado**

Grimble, J. y Westwood, H. (2000), la síntesis de rARN ocurre en un 12 — 25% por día y es lenta comparada con la síntesis de proteínas en el hígado El hígado está exclusivamente adaptado para la rápida inducción de un aporte de nucleótidos para la síntesis de ARN y ADN. El hígado puede ser bastante dependiente de una adecuada tasa de recuperación de las pirimidinas.

h. **Intestinos**

La síntesis de nucleótidos es importante para los tejidos y órganos cuya síntesis es deficiente como el cerebro, eritrocitos, médula ósea, mucosa intestinal y linfocitos. La suplementación con nucleótidos promueve el desarrollo de las vellosidades y de la actividad enzimática intestinal.

La síntesis de rARN en las criptas del yeyuno es aportada principalmente a partir de las vías de paso de recuperación de las pirimidinas, y la síntesis se declina Con la maduración longitud celular. En contraste, la incorporación de pirimidinas sintetisadas por vías de paso de novo en rARN fue a niveles bajos, sin embargo, eso constituyo una importante contribución para la síntesis de mARN.

Los nucleótidos sintéticos estimulan el crecimiento intestinal en ratas jóvenes a demás con suplementación de 0,8 de nucleótidos produce un aumento en el

desarrollo de las vellosidades y profundidad de las cribas con el consiguiente aumento de la proteína y ADN en el intestino.

R. NUCLEÓTIDOS DEL EXTRACTO DE LEVADURA: POTENCIAL PARA REEMPLAZAR FUENTES DE PROTEÍNA ANIMAL EN LAS DIETAS ALIMENTICIAS PARA ANIMALES

Tibbetts, W. (2007), manifiesta que el extracto de levadura, rico en nucleótidos, es un ingrediente tradicionalmente usado solo en alimentos humanos.

La disponibilidad a un costo razonable y un entendimiento de sus papeles potenciales han sido los principales factores limitantes para su uso en la alimentación animal, pero el cambio del escenario de la alimentación del ganado está promoviendo la investigación para explorar nuevas aplicaciones para ingredientes como el extracto de levadura. Al mismo tiempo, otros sistemas de producción han aumentado la disponibilidad del extracto de levadura. Los hallazgos en los campos de la investigación en medicina y nutrición humana indican un número de posibles áreas de aplicación. El potencial benéfico sobre el sistema inmunológico, el crecimiento y desarrollo del intestino delgado, el metabolismo de los lípidos y la función hepática fueron examinados.

La posibilidad de incluir suplementos de nucleótidos para las dietas del ganado por razones similares por lo tanto no es un concepto nuevo, pero la utilización de extracto de levadura como vehículo de transporte sí es un desarrollo nuevo.

Sumario de las propiedades benéficas de los nucleótidos.

- Mejoramiento del metabolismo energético.
- Mejoramiento del metabolismo del nitrógeno.
- Mejoramiento de la morfología intestinal.
- Mejoramiento de la tasa de crecimiento.
- Mejoramiento de la respuesta inmunológica.
- Optimización de la función de los tejidos de rápido crecimiento.
- Aumento de la tasa de maduración de las vellosidades.

- Agente saborizante, palatabilidad mejorada.
- Reducción de los desordenes intestinales.

S. PROTEÍNAS

Grimble, J. y Westwood, H. (2000), debido que las proteínas son el principal constituyente de los órganos y estructuras blandas del cuerpo del animal, se requiere de una provisión abundante y continuo de ellas en el alimento durante toda la vida para el crecimiento y reposición. Manifiesta que las proteínas están constituidas de más de 23 compuestos orgánicos que contienen carbono, hidrogeno, oxigeno, nitrógeno y sulfuro. Son llamados aminoácidos, las propiedades de una molécula proteica son determinadas por el número, tipo y secuencia de aminoácidos que lo componen. Los principales productos de las aves están compuestos por proteína. En materia seca, el cuerpo de un pollo maduro esta constituido por más de 65% de proteínas y el contenido de huevo 65% de proteína. Las proteínas se encuentran en todas las células vivas en las que se realizan funciones estrechamente relacionadas con todas las formas de actividad características de la vida celular. La principal fuente de proteína para dietas de pollos son proteínas de origen animal como la harina de pescado y la harina de carne y hueso; y proteínas de plantas como harina de soya y harina de gluten de maíz.

T. INOSITOL

Tibbetts, W. (2007), el inositol es considerado una vitamina, siendo necesaria para las funciones cerebrales, musculares, y nerviosas. El inositol es también parte de la estructura de las funciones de la membrana celular. Es un cofactor para la folacina, vitamina B6, vitamina B12, colina y betaína, y actúa como mediador de la respuesta celular a partir de un estímulo externo. El inositol es también fuente de ácido aráquidónico (ácido graso omega 3) para la producción de prostaglandina. la suplementación de inositol es importante en condiciones de disturbio de la microflora intestinal en dietas que presentan alto contenido de grasa y también en condiciones de estrés, situaciones que coinciden con la época en que los lechones son destetados.

IX. MATERIALES Y MÉTODOS

I. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

El presente trabajo experimental se realizó en Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, en la Unidad de Producción Avícola, ubicado en la ciudad de Riobamba a 1.5 Km de la vía panamericana sur, y una altura sobre el nivel del mar de 2740 m s n m, longitud 78°40", latitud 01° 38" S; Las condiciones meteorológicas son las que se reportan en el cuadro 1:

Cuadro 1. CONDICIONES METEOROLÓGICAS.

INDICADORES	PROMEDIOS AÑOS 2006-2007
Temperatura, ℃	13,5
Humedad relativa, %	64,30
Precipitación, mm/ año	45,54
Heliofania, (horas luz)	8,5

Fuente: Estación Meteorológica de la Facultad de Recursos Naturales. ESPOCH. (2007).

El presente experimento tuvo una duración de 20 semanas (desde las 26 a 45 semanas de edad), que corresponde a la primera fase de producción.

J. UNIDADES EXPERIMENTALES

En la presente investigación se utilizó 160 aves de la línea Lohmann Brown de 26 semanas de edad, con un peso promedio 1,92 Kg distribuidos en cuatro tratamientos incluido un testigo y cuatro repeticiones, dándonos un total de 16 unidades experimentales, considerando que cada unidad experimental estaba conformada por 10 aves, colocadas en cada jaula 5 aves, cuya dimensión fue de 62 cm de largo, 48 cm de ancho y alto de 45 cm.

K. MATERIALES EQUIPOS E INSTALACIONES

En el desarrollo de la presente investigación se utilizó los siguientes equipos y materiales.

- Galpón de piso de cemento, paredes y techo de eternit.
- Jaulas metálicas con bebederos automáticos tipo copa y comedero lineal.
- Una balanza.
- Registros de campo.
- Equipo sanitario y veterinario.
- Material de escritorio.
- Cámara fotográfica.
- Insumos veterinarios.
- Cubetas.
- Durómetro.
- Agua.
- Luz eléctrica.
- Alimento Balanceado.
- Nupro ™.

L. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó 3 niveles de Nupro™ (1, 2 y 3 %) frente a un tratamiento testigo en 4 repeticiones por tratamiento. En aves de 26 semanas que alcanzaron el pico de producción hasta las 45 semanas, en gallinas de la línea genética Lohmann Brown. El mismo que se desarrolló bajo un diseño bloques completamente al azar (DBCA); con un tamaño de la unidad experimental (TUE), de 10 animales en cual se ajusta al siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Donde:

Yij = Valor del parámetro en determinación.

μ = Media general.

Ti = Efecto de los tratamientos.

ßj = Efecto del bloque.

Єij = Efecto del error experimental.

1. Esquema del experimento

Los mismos que se detallan en el cuadro 2.

Cuadro 2. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

Tratamiento	Código	Bloques	Aves/TUE	Aves/trata
Testigo	T0	4	10	40
NP 1%	T1	4	10	40
NP 2 %	T2	4	10	40
NP 3%	T3	4	10	40
Total aves				160

Fuente: Balseca, S. (2008).

2. Raciones Experimentales

Las raciones experimentales utilizadas en el presente ensayo se calcularon en el programa de nutrición animal y elaboraran, en la planta de balanceados de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, de acuerdo a los requerimientos nutricionales de las aves (26-45 semanas de edad) correspondiente a la primera fase de postura, basándose a los requerimientos nutritivos indicados en el manual Lohmann Brown y en base a cada uno de los tratamientos en estudio, los mismos que se detallaron en el cuadro 3.

Cuadro 3. COMPOSICIÓN DE LAS DIETAS EXPERIMENTALES PARA LAS GALLINAS LOHMANN BROWN DESDE EL PICO DE PRODUCCIÓN HASTA LAS 45 SEMANAS.

	NIVELES DE NUPRO ™			
Materias primas	Testigo	1%	2%	3%
Maíz	61.719	61.719	61.719	61.719
Harina soya	22.435	21, 435	20, 435	19, 435
Carbonato de calcio	8.662	8.662	8.662	8,36
H. Pescado	3.5	3.5	3.5	3.5
Aceite de palma	1.113	1.113	1.113	1,113
Polvillo de arroz	1.00	1,00	1,00	1,00
Fosfato	0.638	0.638	0.638	0.638
Sal	0,229	0,229	0,229	0,229
Toxiban	0,2	0,2	0,2	0,2
Dl meteonina	0,154	0,154	0,154	0,154
Premix ponedoras	0,154	0,154	0,154	0,154
Mold sap	0,060	0,060	0,060	0,060
Robavio	0,050	0,050	0,050	0,050
Cloruro de colina 60%	0,050	0,050	0,050	0,050
Halquinox	0,015	0,015	0,015	0,015
Fitaza 2500 ca y p postura	0,015	0,015	0,015	0,015
Banox	0,010	0,010	0,010	0,010
Nupro ™	0,00	1.00	2.00	3.00
Total kg.	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: Planta de Balanceados de la F.C.P. (2008).

El análisis nutricional calculado de las dietas (%), se detallan en el siguiente cuadro.

Cuadro 4. ANÁLISIS NUTRICIONAL CALCULADO DE LAS DIETAS (%).

Nutriente	NIVELES DE NUPRO ™			
	Testigo	1%	2%	3%
Proteína %	17,4	17,4	17,4	17,4
E. Metabo. Kca/Kg	2785	2785	2785	2785
Grasa%	4,092	4,092	4,092	4,092
Fibra%	2,175	2,175	2,175	2,175
Calcio%	3,5	3,5	3,5	3,5
Fosforo disp. %	0,42	0,42	0,42	0,42
Meteonina %	0,40	0,40	0,40	0,40
Lisina%	0,92	0,92	0,92	0,92
Treonina	0,59	0,59	0,59	0,59
Ac. Linoléico	1,4	1,4	1,4	1,4
Cloruros	0,22	0,22	0,22	0,22
Sodio	0,15	0,15	0,15	0,15
Triptófano	0,20	0,20	0,20	0,20

Fuente: Planta de Balanceados de la F.C.P. (2008).

M. MEDICIONES EXPERIMENTALES

- Pesos iníciales. (26 semanas de edad), Kg.
- Pesos finales. (45 semanas de edad), Kg.
- Consumo de alimento cada 14 días (Kg Ms), Kg/Ave.
- Producción masa huevo 14 días.
- Producción docena de huevos 14 días.
- Factor de conversión del alimento.
- Calidad de los huevos (Unidades Haung).
- Resistencia a la rotura del huevo.
- Color de la yema.
- Mortalidad por prolapsos.
- Costo /docena de huevos.

N. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNFICANCIA

Los resultados experimentales de la presente investigación fueron sometidos a los siguientes análisis:

- Análisis de varianza (ADEVA), para todas las variables evaluadas en esta investigación.
- La separación de medias según el Rango Múltiple de Duncan, a un nivel de significancia $p < 0,05$ $p < 0,01$.
- Análisis de regresión y correlación simple y múltiple.

El esquema del análisis de la varianza se detalla en el cuadro 5.

Cuadro 5. ESQUEMA DEL ANÁLISIS DE LA VARIANZA.

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total	15
Tratamientos	3
Bloques	3
Error	9

Fuente: Balseca S, (2008).

O. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

3. Descripción del experimento

En el presente trabajo se utilizó 160 gallinas de la línea Lohmann Brown, de 26 semanas de edad, las cuales se evaluaron hasta la semana 45, las mismas que fueron distribuidas bajo un diseño bloques completamente al azar, alojándolas en jaulas metálicas con un tamaño de la unidad experimental de 10 aves, colocadas en 5 aves por jaula, con una dimensión de 62 cm de largo, 48 cm de ancho y alto de 45cm.

El suministro de alimento se proporcionó a los animales de acuerdo a las dietas en evaluación proporcionándolos una cantidad de 120 g/ave/día, el mismo que fue pesado diariamente y se colocó en los comederos lineales de tol galvanizado. Las dietas experimentales para cada tratamiento se detallan en el cuadro 3. La dieta para cada tratamiento únicamente se diferencia por lo niveles de Nupro™ utilizado. El análisis calculado de las se muestran en el cuadro 4.

El agua se proporcionó a voluntad en bebederos automáticos tipo copa, localizados en la parte interna de cada jaula.

El pesaje de las aves se realizó al inicio y al final de las etapa de investigación en ayunas (26 - 45 semanas respectivamente), para lo cual se utilizó una balanza de capacidad de 5 kg de una precisión de 1g.

La producción de huevos registró dos veces al día, a las 10H00 y 14H00, con la ayuda de cubetas de cartón de capacidad de 30 unidades, para luego ser contabilizado diariamente.

El consumo de alimento se determinó en base a la cantidad de alimento proporcionado y tomando en consideración el sobrante, la conversión alimenticia se establece con relación al alimento consumido dividido para la producción de huevos en docenas.

Resistencia a la rotura del huevo se realizó las mediciones por la parte ecuatorial del huevo con la ayuda de una maquina llamada Durómetro la cual reporta los resultados de dureza y resistencia kilogramos/Fuerza.

La mortalidad por prolapsos se controló mediante la observación diaria en cada jaula. Las aves muertas se registraron y se sometieron análisis posmorten estableciendo las causas que lo produjo y posteriormente aplicó un tratamiento preventivo al resto de animales que se encuentran en el galpón de investigación.

4. Programa Sanitario

Se realizó una rigurosa desinfección de galpón para lo cual se utilizó yodo control. Las aves fueron sometidas a una desparasitación en el agua de bebida, para luego suministrar vitaminas. Se realizó semanalmente limpieza y desinfección de los bebederos, comederos, pisos, jaulas, además se siguió estrictamente el cronograma sanitario de vacunación cada dos meses contra las Enfermedades del Newcastle y la Bronquitis Infecciosa vía ocular.

P. METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN

El pesaje de las aves se realizó con 5 animales por unidad experimental al azar, al inicio y al final de la etapa de investigación en ayunas (26 - 45 semanas respectivamente), para lo cual se utilizó una balanza de capacidad de 5 kg y una precisión de 1g.

Diariamente el alimento se suministró a voluntad según las recomendaciones de la Guía de Manejo Lohmann Brown (2007), el consumo de alimento se determinó en base a la cantidad de alimento proporcionado y tomando en consideración el sobrante por cada repetición y tratamiento.

La conversión alimenticia se realizó independientemente por cada repetición y tratamiento, estableciendo una relación al alimento consumido para la producción de huevos en kg. CA=consumo alimento kg /producción de huevos kg.

Calidad de los huevos por el medio del abanico de roche. Que está en la escala de 1-14 puntos.

La calidad del albumen se valoro mediante las unidades Haugh, un método desarrollado en 1937. Consiste en una correlación entre la altura del albumen, el peso del huevo y la temperatura interna del huevo. El método se realizo con un micrómetro. La temperatura del interior del huevo tiene que ser de 7,57 ºC.

La fórmula empleada para la realización del cálculo y la relación entre el valor y la calidad se pueden ver a continuación:

$$\mathbf{U.H.=100xLog(A-(1,7xP)^{0,37} +7,57}$$

Donde:

U.H. son los grados o unidades Haugh:
A es la altura de albúmina en milímetros.
P es el peso del huevo en gramos.

La resistencia a la rotura del huevo se realizó a través de las mediciones por la parte ecuatorial del huevo con la ayuda de una maquina llamada Durómetro la cual dar resultados de dureza y resistencia kilogramos. Fuerza. Para esto se tomó una muestra de cada jaula bajo estudio.

Producción masa huevo a los 14 días, se pesó los huevos, se realizó por cada unidad experimental.

La mortalidad por prolapsos no existió en todo el periodo de investigación.

Costo /docena de huevos. Se determino: Costo=Egresos totales/Ingresos totales.

X. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

N. PESO INICIAL Y FINAL DE LAS AVES (kg)

Al inicio de la investigación (aves de 26 semanas de edad) las gallinas de la línea Lohmann Brown en promedio pesaron 1.92 kg con un coeficiente de variación de 2.719 %, las cuales fueron prácticamente homogéneas.

A las 45 semanas las aves que recibieron Nupro^{TM} en 1, 2 y 3 % alcanzaron 2.01, 2.015 y 1.994 kg respectivamente, las cuales difieren estadísticamente del tratamiento testigo con la cual se registró 1.905 kg, esto posiblemente se deba a que el Nupro^{TM} propicia una salud intestinal, permitiendo ganar peso, a pesar de encontrar en el período de postura, valores que al comparar con Soria, J. (2008), el mencionado autor al evaluar la influencia del peso al romper la postura y 2 niveles de consumo de alimento sobre la producción de huevos en aves Lohmann Brown alcanzó pesos que fluctúan entre 1.97 y 2.09 kg, valores que se encuentran dentro de los encontrados en la presente investigación, esto quizá se deba a que la alimentación que proporcionaba el mencionado autor fue ajustada a los requerimientos de esta estirpe, además de la misma línea genética lo que hace que los resultados sean similares.

Según Soria, J. (2009), el peso de las aves que consumieron alimento en 110 g y que pesaron al inicio de romper postura entre 1610 y 1689 g, a las 28, 32, 36, 40 y 44 semanas fueron de 1959, 2009, 2024, 2041 y 2055 g, valores que se encuentran dentro de los parámetros alcanzados en la presente investigación en la cual demuestra buenos parámetros de producción.

En el gráfico 1 se puede observar que el peso de las gallinas está relacionada estadísticamente ($P < 0.05$) de los niveles de Nupro^{TM} en la dieta a una regresión lineal, así mismo se puede manifestar que entre estos parámetros está asociados en el 24.8 % y por cada nivel de Nupro^{TM} el peso de la gallina se incrementa en 0.027 kg de peso. En el cuadro 6 se detallan la respuesta de la utilización de diferentes niveles de Nupro^{TM} en gallinas Lohmann Brown de las 26 – 45 semanas.

Cuadro 6. RESPUESTA DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE NUPRO™ EN GALLINAS LOHMAN BROWN DE LAS 26 – 45 SEMANAS.

Variables	Niveles de Nupro™															
	Testigo		NP 1 %		NP 2 %		NP 3 %		CV %	Media	Sx	Sign
Pesos iniciales. (26 semanas de edad), Kg	1,890		1,946		1,930		1,921					
Pesos finales. (45 semanas de edad), Kg	1,905	b	2,010	a	2,015	a	1,994	ab	2,125	1,98	0,02	*
Ganancia de peso (kg)	0,015	a	0,065	a	0,085	a	0,073	a	8,469	0,06	0,03	ns
Consumo de alimento, 28 semanas (Kg Ms), Kg/Ave	1,662	a	1,650	a	1,664	a	1,646	a	1,024	1,66	0,01	ns
Consumo de alimento, 30 semanas (Kg Ms), Kg/Ave	3,348	a	3,325	a	3,352	a	3,316	a	1,027	3,34	0,02	ns
Consumo de alimento, 32 semanas (Kg Ms), Kg/Ave	5,036	a	5,001	a	5,043	a	4,988	a	1,026	5,02	0,03	ns
Consumo de alimento, 34 semanas (Kg Ms), Kg/Ave	6,726	a	6,679	a	6,735	a	6,662	a	1,025	6,70	0,03	ns
Consumo de alimento, 36 semanas (Kg Ms), Kg/Ave	8,417	a	8,359	a	8,428	a	8,337	a	1,024	8,39	0,04	ns
Consumo de alimento, 38(semanas Kg Ms), Kg/Ave	10,110	a	10,040	a	10,124	a	10,014	a	1,025	10,07	0,05	ns
Consumo de alimento, 40 semanas (Kg Ms), Kg/Ave	11,804	a	11,722	a	11,819	a	11,692	a	1,026	11,76	0,06	ns
Consumo de alimento, 42 semanas (Kg Ms), Kg/Ave	13,499	a	13,405	a	13,516	a	13,371	a	1,026	13,45	0,07	ns
Consumo de alimento, 44 semanas (Kg Ms), Kg/Ave	15,197	a	15,091	a	15,217	a	15,053	a	1,025	15,14	0,08	ns
Consumo de alimento promedio (kg ms g)	0,121	a	0,120	a	0,121	a	0,119	a	1,025	0,12	0,00	ns
Producción masa de huevos, 28 semanas (Kg)	8,742	a	8,660	a	8,545	a	8,594	a	1,877	8,64	0,08	ns
Producción masa de huevos, 30 semanas (Kg)	17,435	a	17,386	a	17,041	a	17,221	a	1,331	17,27	0,11	ns
Producción masa de huevos, 32 semanas (Kg)	26,128	a	25,914	a	25,668	a	25,635	a	1,337	25,84	0,17	ns
Producción masa de huevos, 34 semanas (Kg)	34,886	a	34,673	a	34,327	a	34,065	a	1,421	34,49	0,24	ns
Producción masa de huevos, 36 semanas (Kg)	43,678	a	43,464	a	42,938	a	42,462	a	1,321	43,14	0,28	ns
Producción masa de huevos, 38 semanas (Kg)	52,453	a	52,206	a	51,434	ab	50,875	b	1,339	51,74	0,35	**
Producción masa de huevos, 40 semanas (Kg)	61,195	a	60,817	a	59,896	ab	59,173	b	1,405	60,27	0,42	*
Producción masa de huevos, 42 semanas (Kg)	69,789	a	69,247	a	68,310	ab	67,472	b	1,444	68,70	0,50	*
Producción masa de huevos, 44 semanas (Kg)	78,219	a	77,660	ab	76,575	ab	75,688	b	1,390	77,04	0,54	*
Porcentaje de postura a las 44 semanas	84.266	a	83.611	a	82.480	ab	81.468	b	1.444	82.956	0.59	*
Producción docena de huevos, 28 semanas	11,083	a	10,979	a	10,833	a	10,896	a	1,877	10,95	0,10	ns
Producción docena de huevos, 30 semanas	22,104	a	22,042	a	21,604	a	21,833	a	1,331	21,90	0,15	ns
Producción docena de huevos, 32 semanas	33,125	a	32,854	a	32,542	a	32,500	a	1,337	32,76	0,22	ns

Continúa …….

…….. Continuación

Cuadro 7. RESPUESTA DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE NUPRO™ EN GALLINAS LOHMAN BROWN DE LAS 26 – 45 SEMANAS.

	Niveles de Nupro™															
Variables	Testigo		NP 1 %		NP 2 %		NP 3 %		CV %	Media	Sx	Sign
Producción docena de huevos, 34 semanas	44,229	a	43,958	a	43,521	a	43,188	a	1,421	43,72	0,31	ns
Producción docena de huevos, 36 semanas	55,375	a	55,104	a	54,438	a	53,833	a	1,321	54,69	0,36	ns
Producción docena de huevos, 38 semanas	66,500	a	66,188	a	65,208	ab	64,500	b	1,339	65,60	0,44	*
Producción docena de huevos, 40 semanas	77,583	a	77,104	a	75,938	ab	75,021	b	1,405	76,41	0,54	*
Producción docena de huevos, 42 semanas	88,479	a	87,792	ab	86,604	ab	85,542	b	1,444	87,10	0,63	ns
Producción docena de huevos, 44 semanas	99,167	a	98,458	ab	97,083	ab	95,958	b	1,390	97,67	0,68	*
Factor de conversión del alimento	1,872	a	1,958	a	1,967	a	2,005	a	4,818	1,950	0,02	ns
Calidad de los huevos	82,500	a	85,000	a	87,000	a	85,000	a	6,238	84,88	2,65	ns
Resistencia a la rotura (Newton)	35,250	a	35,250	a	35,250	a	35,750	a	1,255	35,13	0,22	ns
Color de la yema	10,750	a	7,250	b	7,000	b	6,750	b	11,924	7,94	0,47	**
Mortalidad por prolapsos (unidades)	0,000		0,000		0,000		0,000					
costo por docena de huevos	1,321	d	1,422	c	1,517	b	1,582	a	11,38	1,461	0,01	**
Beneficio costo	1,315	a	1,225	b	1,154	c	1,112	d	8,888	1,202	0.01	**

NP: Nupro™.
Letras iguales no difieren significativamente según Duncan al 5 %.
CV %: Coeficiente de variación.
Sx: Desviación típica de las medias o Error Estándar.
Sign: Nivel de significancia según el ADEVA.
ns: No significativo P > 0.05.
*: Diferencias significativas (P < 0.05).
**: Diferencias altamente significativas (P < 0.01).

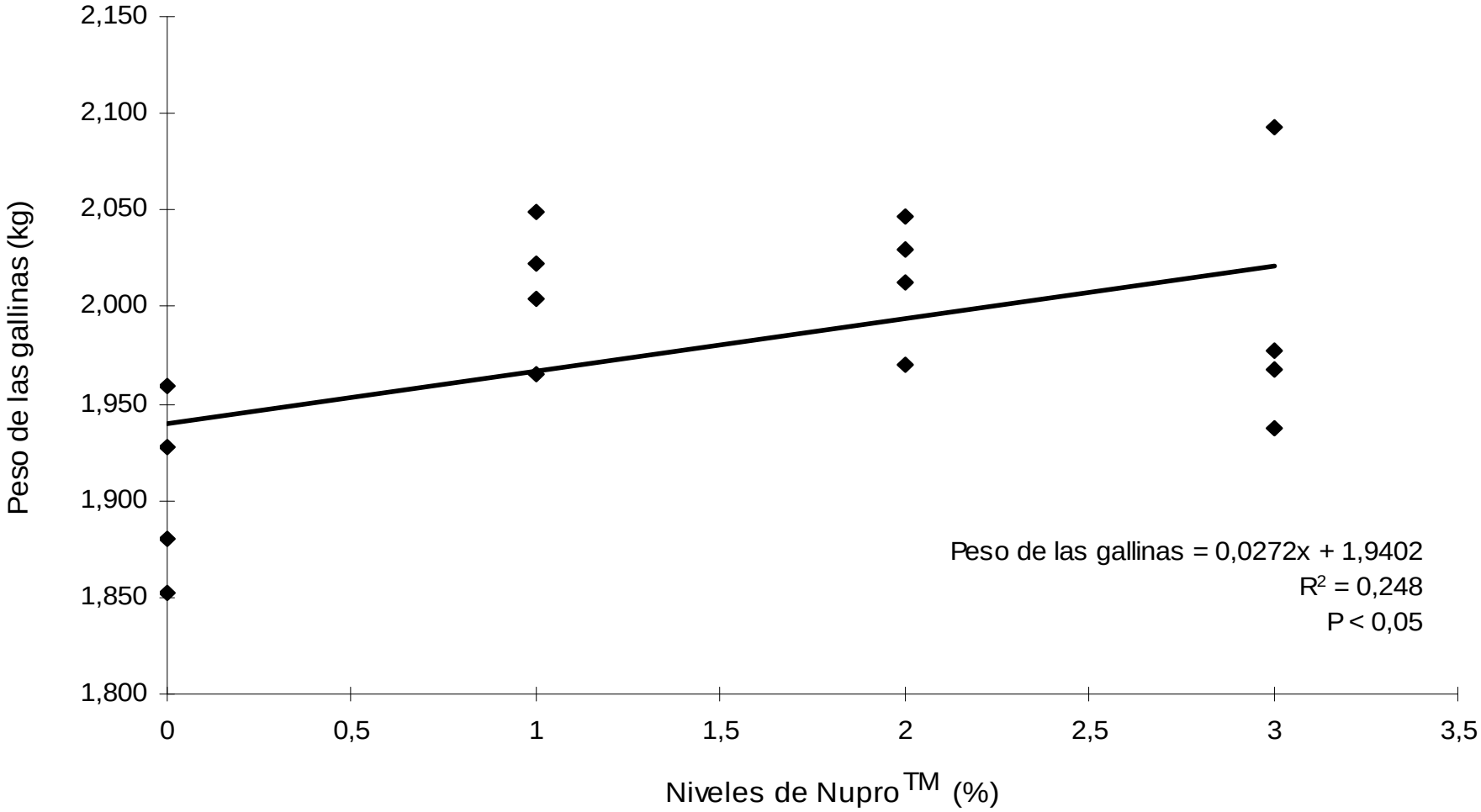

Gráfico 1. Peso de las gallinas Lohmann Brown en función de la utilización de diferentes niveles de Nupro^{TM}.

O. GANANCIA DE PESO

En promedio la ganancia de peso de las aves de postura Lohmann Brown fue de 0.06 kg con un coeficiente de variación del 8.4 %. Las mayores ganancias de peso fueron de 0.065, 0.085 y 0.073 kg que corresponden a las gallinas Lohmann Brown que se suministraron Nupro™ en 1, 2 y 3 %, aunque no difieren significativamente entre los diferentes tratamientos, fueron superiores al tratamiento testigo con el cual se alcanzó una ganancia de 0.015 kg desde la semana 26 a la 44, según Soria, J. (2009), las aves que rompieron postura con un peso entre 1610 y 1689 g registraron una ganancia de peso de 210 g, siendo superior a la encontrada en la presente investigación, esto quizá se deba a que en nuestro caso las aves el consumo de alimento fue restringido acorde a los parámetros que recomienda la revista de la Lohmann Brown. Ver en el cuadro 6.

P. CONSUMO DE ALIMENTO POR SEMANA (KG MS/AVE)

A la semana 28 el consumo de alimento por ave fue de 1.66 kg en promedio con un coeficiente de variación del 1.024 %, a pesar de no existir diferencias estadísticas entre los tratamientos, con la aplicación del tratamiento control y 2 % de Nupro™ se obtuvo consumos de 1.662 y 1.664 kg de alimento respectivamente, mientras que con los niveles del 1 y 3 % el consumo de balanceado fue de 1.65 y 1.646 kg respectivamente, siendo inferiores, esto quizá se deba a factores intrínsicos de cada ave, por lo que se puede manifestar que el Nupro™ no influyó en el consumo de alimento de las aves ponedoras.

El consumo acumulado de alimento balanceado promedio a la semana 30 fue de 3.34 kg con un coeficiente de variación del 1.27 %, en esta etapa se mantiene la tendencia, o sea, las aves que recibieron el tratamiento testigo, y el 2 % de Nupro™ registraron consumos de 3.348 y 3.352 kg, aunque no difieren estadísticamente de los niveles 1 y 3 % con los cuales se alcanzaron de 3.325 y 3.316 kg de consumo de alimento respectivamente.

En la semana 32 el consumo de alimento acumulado promedio fue de 5.02 kg, con un coeficiente de variación de 1.026 %, en esta etapa los consumos que se

registraron al aplicar el tratamiento control, 1, 2 y 3 % de Nupro^{TM} fueron de 5.036, 5.001, 5.043 y 4.988 kg de balanceado respectivamente entre los cuales no se registraron diferencias estadísticas.

Hasta la semana 34 las aves acumularon un consumo promedio de 6.70 kg con un coeficiente de variación del 1.025 %, al analizar estadísticamente no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos, puesto que al aplicar el tratamiento testigo, 1, 2 y 3 % de Nupro^{TM} se encontraron consumos de 6.726, 6.679, 6.735 y 6.662 kg de balanceados respectivamente.

En consumo de alimento promedio a la semana 36 fue de 8.39 kg con un coeficiente de variación de 1.024 %, las aves que recibieron el tratamiento control, 1, 2 y 3 % de Nupro^{TM} consumieron 8.417, 8.359, 8.428 y 8.337 kg de alimento balanceado respectivamente, entre las cuales no se registraron diferencias estadísticas.

A la semana 38 el consumo acumulado de alimento fue de 10.07 kg en promedio con un coeficiente de variación de 1.025 %, al someter al análisis de varianza los resultados experimentales, no se encontró diferencias estadísticas, a pesar de ello se puede manifestar que las aves que recibieron el tratamiento control, 1, 2 y 3 % de Nupro^{TM}, registraron consumos de 10.11, 10.04, 10.124 y 10.014 kg de pienso respectivamente.

Transcurrido la semana 40 el consumo de balanceado fue de 11.76 kg de alimento en promedio con un coeficiente de variación de 1.026 %; al someter los resultados al análisis de varianza no se registró diferencias estadísticas, puesto que al aplicar a los tratamientos control, 1, 2 y 3 % de Nupro^{TM} en su dieta se registraron consumos de 11.804, 11.722, 11.819 y 11.692 kg de alimento respectivamente.

Luego de haber transcurrido la semana 42 el consumo promedio fue de 13.45 kg con un coeficiente de variación de 1.26 %, al someter los resultados al análisis de varianza no se encontró diferencias estadísticas puesto que al aplicar el

tratamiento control, 1, 2 y 3 % de Nupro^{TM} se registraron consumos de 13.499, 13.405, 13.516 y 13.371 kg de alimento respectivamente.

Finalmente a la semana 44, el consumo de alimento acumulado fue de 15.14 kg de alimento en promedio con un coeficiente de variación de 1.025 %, los mismos que al someter al análisis de varianza y separación de medias según Duncan al 5 % con los tratamientos control, 1, 2 y 3 % de Nupro^{TM} se encontraron 15.197, 15.091, 15.217 y 15.053 kg de consumo de alimento respectivamente.

Según el manual de la línea Lohmann Brown las gallinas en postura consumen de 110 – 120 g a una temperatura ambiental de 22 º C Con una dieta de una energía de 2800 kcal/kg, valores que la relacionar en la presente investigación se encuentran dentro de los establecido por la línea de esta estirpe de aves de postura. Ver en el cuadro 6.

Q. PRODUCCIÓN MASA DE HUEVO CADA SEMANA (KG)

A las 26 semanas de vida de las gallinas Lohmann Brown se registró una producción acumulada de 8.64 kg de masa de huevo con un coeficiente de variación del 1.87 %, a pesar de no existir diferencias estadísticas entre los tratamientos, la aplicación del tratamiento control 1, 2 y 3 % de Nupro^{TM} se obtuvo producciones de 8.742, 8.660, 8.545 y 8.594 kg de masa del huevo respectivamente.

Hasta la semana 30 la producción de masa de huevo promedio fue de 17.27 kg con un coeficiente de variación del 1.331 %, en esta etapa se mantiene la tendencia, puesto que las aves que recibieron los tratamientos: control, 1, 2 y 3 % de Nupro^{TM} registraron producciones de 17.435, 17.386, 17.041 y 17.221 kg de masa de huevo respectivamente, aunque no difieren estadísticamente entre los respectivos tratamientos.

A la semana 32, la producción de masa de huevo acumulado en promedio fue de 25.84 kg, con un coeficiente de variación de 1.337 %, en esta etapa las producciones de masa huevo que se registraron al aplicar el tratamiento control,

1, 2 y 3 % de Nupro™ fueron de 26.128, 25.914, 25.668 y 25.635 kg de masa de huevo respectivamente entre los cuales no se registraron diferencias estadísticas.

Al transcurrir la semana 34 las aves acumularon una producción de 34.49 kg de masa de huevo en promedio con un coeficiente de variación del 1.421 %, al analizar estadísticamente no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos, puesto que al aplicar el tratamiento control, 1, 2 y 3 % de Nupro™ se encontraron producciones de 34.886, 34.673, 34.327 y 34.035 kg de masa de huevo respectivamente.

La producción de masa de huevo promedio en la semana 36 fue de 43.14 kg con un coeficiente de variación de 1.321 %, al someter al tratamiento control, 1, 2 y 3 % de Nupro™ las gallinas produjeron 43.678, 43.464, 42.938 y 42.462 kg de masa de huevo respectivamente, entre las cuales no se registraron diferencias estadísticas.

A la semana 38, la producción acumulada de huevo de 51.74 kg en promedio con un coeficiente de variación de 1.339 %, según el análisis de varianza de los resultados experimentales, se encontró diferencias estadísticas ($P < 0.01$), entre los tratamientos, pudiendo manifestarse que las aves que recibieron el tratamiento control, 1 y 2 % de Nupro™, registraron producciones de 52.453, 52.206 y 51.434 kg de masa de huevo respectivamente que difiere del nivel 3 % de Nupro™ con el cual se alcanzó 50.875 kg de masa de huevo, esto quizá se deba a que al aplicar un nivel superior al 2 %, las nucleoproteínas del tratamiento en mención influyen negativamente en la producción de la masa del huevo hasta la semana 38, mientras que la utilización de hasta el 2 % de este producto en aves de postura, al menos mantiene la tendencia de una masa aceptable de huevo.

Transcurrido la semana 40, la producción promedia de huevos fue de 60.27 kg de masa de huevo con un coeficiente de variación de 1.405 %; al someter los resultados al análisis de varianza se pudo determinar diferencias estadísticas ($P < 0.05$) entre los tratamientos, pudiendo identificar que la utilización del tratamiento control, 1 y 2 % de Nupro™ en la alimentación de las aves de postura se alcanzó una producción de 61.195, 60.817 y 59.896 kg de masa de huevo

respectivamente que difiere significativamente según Duncan (P< 0.05), del nivel 3 % de Nupro^{TM} puesto que registró 59.173 kg de masa de huevo, esto quizá se deba a que estas nucleoproteínas no favorecen la producción de la masa del huevo, como se registra en la presente investigación.

Luego de haber transcurrido 42 semanas la producción de masa del huevo promedio fue de 68.70 kg con un coeficiente de variación de 1.444 %, al someter los resultados a la prueba de hipótesis se encontró diferencias estadísticas (P < 0.05) puesto que al aplicar el tratamiento control, 1 y 2 % de Nupro^{TM} se registraron producciones de 69.798, 69.247 y 68.310 kg de masa del huevo respectivamente que difiere del nivel 3 % de Nupro^{TM} puesto que registró 67.472 kg de masa de huevo, a esta edad las aves ratifican este comportamiento, posiblemente se deba a que las nucleopropteínas no influyen positivamente niveles superiores al 2% en las aves de postura.

Finalmente a la semana 44, la producción acumulada de masa del huevo fue de 77.04 kg de masa de huevo con un coeficiente de variación de 1.025 %, los mismos que al someter al análisis de varianza se encontró diferencias estadísticas (P < 0.05) entre los tratamientos, al realizar la respectiva separación de medias según Duncan (P < 0.05), los tratamientos testigo, 1 y 2 % de Nupro^{TM} se registraron 78.219, 77.660 y 76.575 kg de masa de huevo respectivamente que difiere significativamente del nivel 3 % de Nupro^{TM} con el cual se alcanzó una producción de 75.688 kg, por los que se puede manifestar que la utilización de estas proteínas no responden a la producción de huevos en las aves Lohmann Brown.

Se puede manifestar que esta masa de producción de huevo se calculó en base al peso del huevo que se encuentra en 65.38 g en promedio, valor que al comparar con Soria, J. (2008), encontró pesos de huevos entre 65 y 66.2 g, valores encontrados en la presente investigación.

En el gráfico 2, se puede observar que la producción acumulada en los diferentes tratamientos va incrementando conforme transcurre el tiempo aunque existe una variación en las últimas semanas de evaluación como se observa en el cuadro 7.

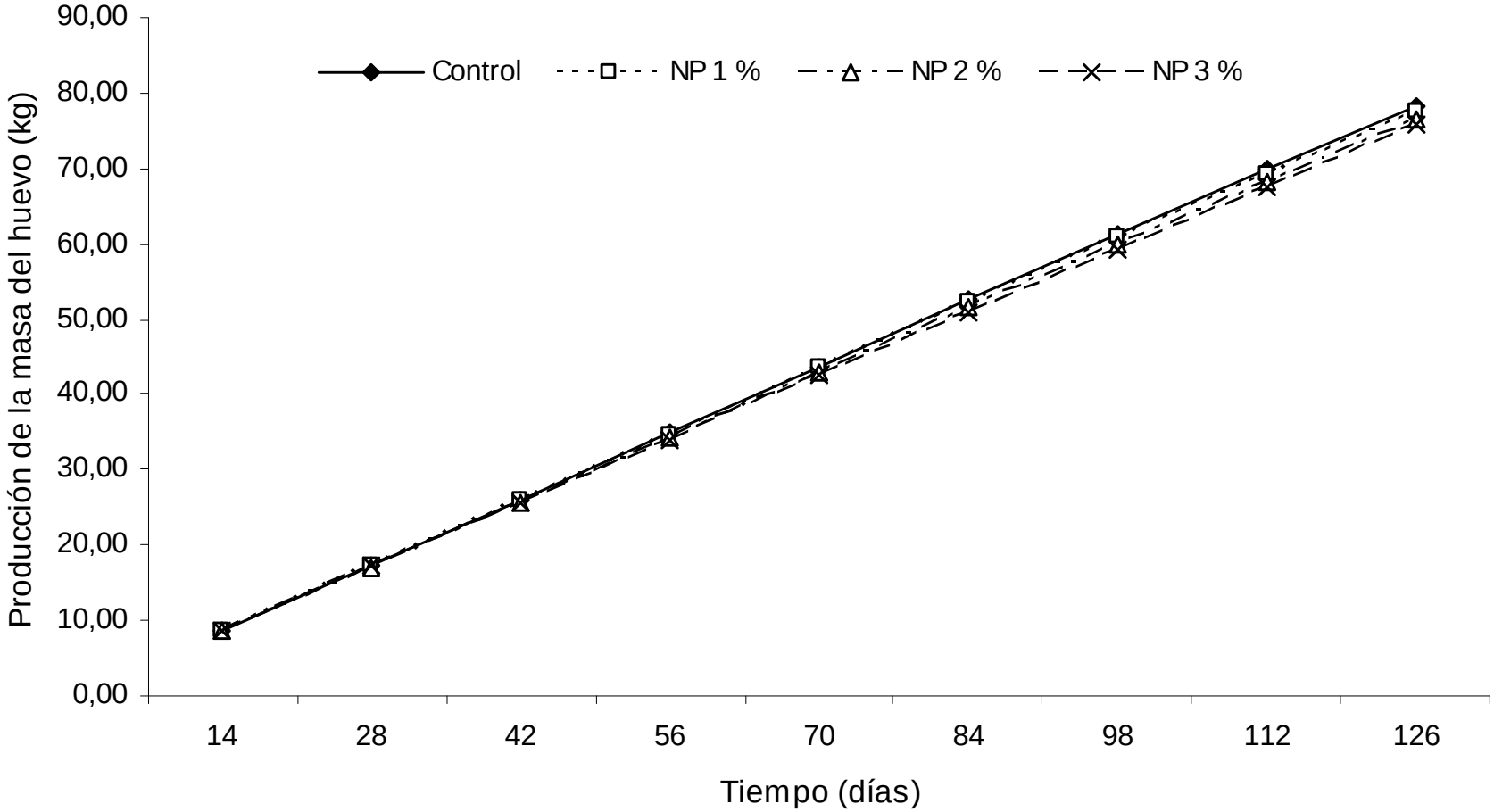

Gráfico 2.Producción de masa de huevos (kg) de las gallinas Lohmann Brown como respuesta a la utilización de diferentes niveles de Nupro™.

R. PRODUCCIÓN EN DOCENAS EN SEMANAS

En semana 28 se registró una producción promedia acumulada de 10.95 docenas de huevos con un coeficiente de variación del 1.877 %, a pesar de no existir diferencias estadísticas entre los tratamientos, con la aplicación del tratamiento testigo, 1, 2 y 3 % de Nupro^{TM} se obtuvieron producciones de 11.083, 10.979, 10.833 y 10.896 docenas de huevo respectivamente.

A las 30 semanas la producción promedio fue de 21.90 docenas de huevos con un coeficiente de variación del 1.331 %, en esta etapa se mantiene la tendencia, puesto que las aves que recibieron los tratamientos: testigo, 1, 2 y 3 % de Nupro^{TM} registraron producciones de 22.104, 22.042, 21.604 y 21.8033 docenas de huevos respectivamente, aunque no difieren estadísticamente entre los respectivos tratamientos.

La producción a las 32 semanas de docenas de huevo acumulado en promedio fue de 32.76, con un coeficiente de variación de 1.337 %, en esta etapa las producciones de cada tratamiento que se registraron con el tratamiento testigo, 1, 2 y 3 % de Nupro^{TM} fueron de 33.125, 32.854, 32.542 y 32.500 docenas de huevo respectivamente, entre los cuales no se registraron diferencias estadísticas.

Al transcurrir 34 semanas la producción acumulado fue de 34.49 docenas de huevos con un coeficiente de variación del 1.421 %, al analizar estadísticamente no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos, puesto que al aplicar el tratamiento testigo, 1, 2 y 3 % de Nupro^{TM} se encontraron producciones de 34.886, 34.673, 34.327 y 34.035 kg de masa de huevo respectivamente.

La producción promedio a las 36 semanas fue de 43.72 docenas de huevos con un coeficiente de variación de 1.421 %, los resultados experimentales al someter al tratamiento testigo, 1, 2 y 3 % de Nupro^{TM} las gallinas produjeron 44.229, 43.858, 43.521 de huevos respectivamente, entre las cuales no se registraron diferencias estadísticas.

A las 38 semanas la producción fue de 65.60 docenas de huevos en promedio con un coeficiente de variación de 1.321 %, al someter al análisis de varianza los resultados experimentales, las aves que recibieron el tratamiento testigo,, 1 y 2 % de Nupro^{TM}, registraron producciones de 65.500, 66.188 y 65.208 docenas de huevos respectivamente que difieren significativamente ($P < 0.05$) del nivel 3 % de Nupro^{TM} con el cual se alcanzó 64.500 docenas de huevo, esto posiblemente se deba a que el Nupro^{TM} influyó negativamente en este parámetro productivo, a pesar de que este producto según literatura manifiestan que permite tener una salud intestinal, en la producción de huevos no se ve reflejada, esto quizá se deba a que las nucleoproteínas únicamente influyan en los animales jóvenes con mayor eficiencia.

Luego de haber transcurrido 40 semanas la producción de huevos fue de 76.41 docenas de huevos en promedio con un coeficiente de variación de 1.405 %; la aplicación del tratamiento control, 1 y 2 % de Nupro^{TM} registró una producción de 77.583, 77.104 y 75.938 docenas de huevos respectivamente, que difiere significativamente ($P < 0.05$) del nivel 3 % de Nupro^{TM} puesto que registró 75.021 docenas de huevos, esto posiblemente se deba a que como las aves adultas ya disponen de una suficiente Inmunología, las nucleoproteínas no influyen positivamente en la producción de huevos.

A las 42 semanas, la producción promedio fue de 87.10 docenas de huevos con un coeficiente de variación de 1.444 %, la aplicación del tratamiento control, 1 y 2 % de Nupro^{TM} se registraron producciones de 88.479, 87.792 y 86.604 docenas de huevos siendo superior estadísticamente del nivel 3 % de Nupro^{TM} puesto que con este tratamiento se registró 85.542 docenas de huevo, por lo visto fue menos eficiente, esto quizá se deba a que este `producto no influye en esta producción, quizá se deba a la edad de las aves.

La producción acumulada (docenas de huevos), de las gallinas Lohmann Brown como respuesta a la utilización de diferentes niveles de Nupro^{TM} Se puede apreciar en el gráfico 3.

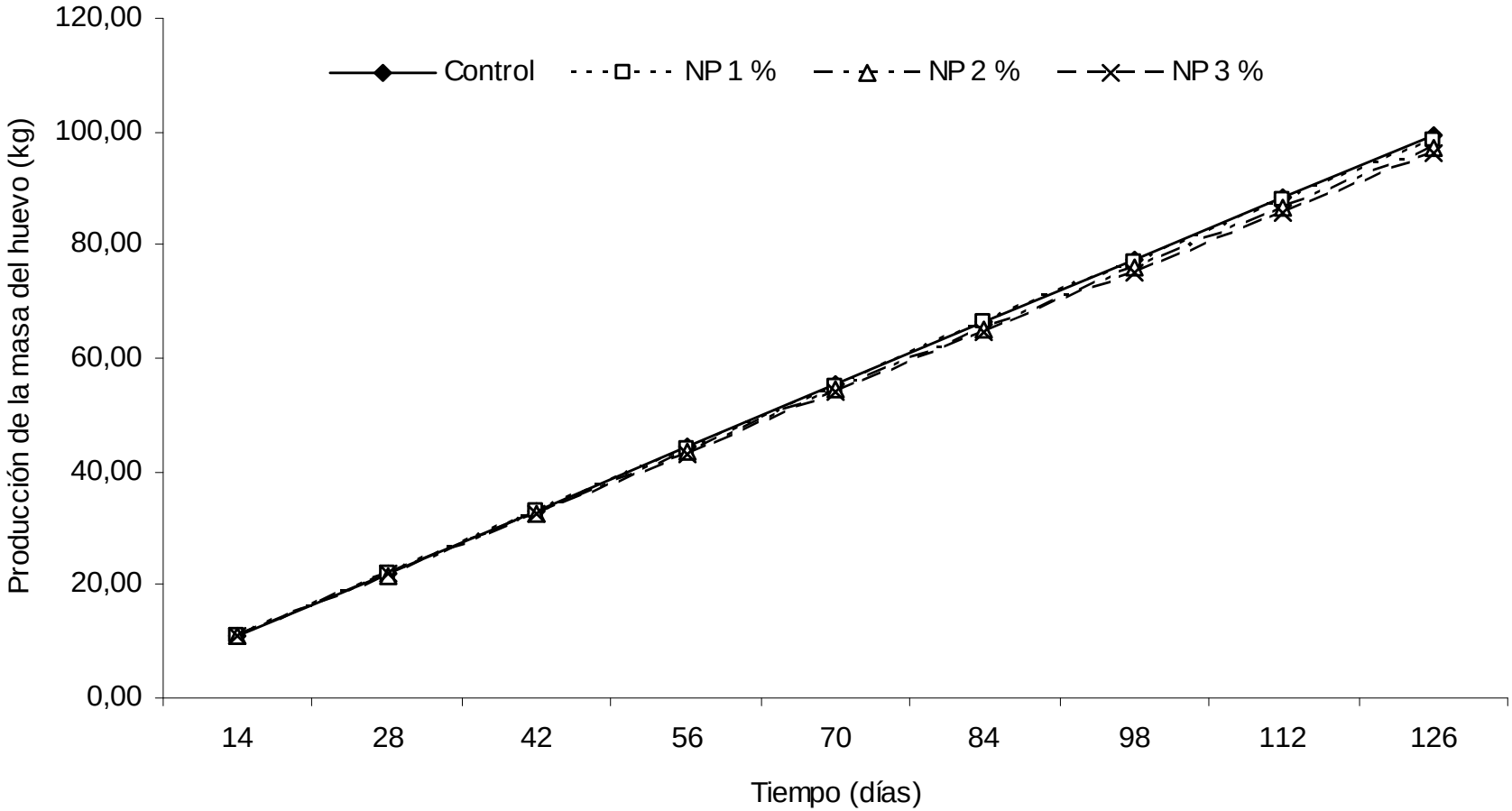

Gráfico 3. Producción acumulada (docenas de huevos) de las gallinas Lohmann Brown como respuesta a la utilización de diferentes niveles de Nupro^{TM}.

Finalmente a los 44 semanas, producción acumulada promedia fue de 97.67 docenas de huevos con un coeficiente de variación de 1.390 %, los mismos que al someter al análisis de varianza y separación de medias según Duncan al 5 % con los tratamientos testigo,, 1 y 2 % de Nupro^{TM} registraron 99.167, 98.458 y 97.083 95,958 docenas de huevo respectivamente que difiere significativamente ($P < 0.05$) del nivel 3 % de Nupro^{TM} con el cual se alcanzó una producción de 75.688 kg, ratificando que este producto influye posiblemente en la generación de tejido muscular, más no en el sistema reproductivo haciendo a las aves más eficientes.

La producción de docenas de huevos en el grafico 3 en los diferentes tratamientos van incrementad conforme transcurre el tiempo, aunque existe una variación en las últimas semanas de evaluación como se observa en el cuadro 7, demostrando que las aves que consumieron el Nupro^{TM} en un 3 % fueron las menos eficientes.

La producción de huevos por docena está relacionada con el porcentaje de producción de las aves, el mismo que llegó en la presente investigación al 93 y 95 %, valores que se encuentran dentro de los parámetros que reporta el manual de manejo de la gallina Lohmann Brown reporta que esta estirpe alcanza de 94 – 96 % de postura.

S. PORCENTAJE DE PRODUCCIÓN DE HUEVOS

La mayor producción de huevos se obtuvo con los tratamientos testigo,, 1 y 2 % de Nupro^{TM} con los cuales se registró 84.266, 83.611 y 82.480 % de huevos, que difieren significativamente del nivel 3%, con el cual se obtuvo 81.468 % de huevos, lo que significa que a media que se incluye Nupro^{TM} en la alimentación de aves de postura la producción reduce significativamente.

Según Soria, J. (2009), las aves alcanzaron el 81.62 % de postura, valor que permite manifestar que se encuentra dentro de los parámetros normales según este autor, mientras que según el manual de la línea Lohmann Brown el porcentaje de postura a las 44 semanas fue del 88.10 %, siendo superior a los

reportados en la repente investigación, esto quizá se deba a las condiciones en que fue investigado.

T. FACTOR DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA

La conversión alimenticia de las gallinas Lohmann Brown en promedio fue de 1.950 con un coeficiente de variación de 4,418 al analizar los resultados mediante el adeva no se identificó diferencias estadísticas, puesto que la aplicación del tratamiento control, 1, 2, 3 % de Nupro^{TM} permitió que las aves presentaran conversiones alimenticias de 1,872, 1.958, 1.967 y 2.005 que no se identificó diferencias estadísticas según Ducan ($P < 0.05$) entre estos tratamientos, con el testigo, y el 1% de Nupro^{TM} se obtuvo mejores eficiencias, lo que significa que este nucleótido no influyó en conversión alimenticia de las aves productoras de huevos desde la semana 26 hasta la 44.

Al comparar con los indicadores de la guía de manejo de ponedoras Lohmann Brown la conversión alimenticia de estas aves se reporta de 2.1 – 2.2 kg/kg de huevo producido, valores que indican menos eficiencia que en la presente investigación, esto quizá se deba a que en el presente experimento se evaluó únicamente en la etapa de mayor producción o pico de producción, la misma que hace que difiere del manual de manejo de esta estirpe de ponedora. Ver en el cuadro 7.

U. CALIDAD DE LOS HUEVOS EN UNIDADES HAUGH

La calidad de los huevos en promedio fue de 84.88 unidades haugh con un coeficiente de variación de 6.238, valor que no difiere significativamente entre los tratamientos, puesto que con el tratamiento testigo, 1, 2 y 3 % se alcanzaron 82.50, 85.00, 87.00 y 85.00 unidades haugh lo que se puede manifestar que la utilización de Nupro^{TM} en el alimento de la gallina Lohmann Brown no influyo en la calidad del albumen y todas corresponden a una calificación de muy buena.

V. RESISTENCIA A LA ROTURA

En promedio la dureza de la cáscara del huevo fue de 35.13 newtons con un coeficiente de variación de 1.255 %, en la presente variable no se identificó diferencias estadísticas puesto que con los tratamientos testigo, 1, 2 y 3 % de Nupro™ se registraron 35.25, 35.25, 35.25 35.75 newtons respetivamente, pudiendo manifestar que ligeramente son superiores los huevos que se produjeron en aves alimentadas con Nupro™ en un 3 % siendo más duros.

Según el manual de manejo de la línea Lohmann Brown la resistencia de la cáscara debe ser superior a 35 Newton lo que permite analizar que en la presente investigación existió huevos con una dureza adecuada, esto quizá no se deba al Nupro™, sino más bien a la cantidad adecuada de calcio y fósforo que se incluyó en la dieta alimenticia.

W. COLOR DE LA YEMA

El color del la yema del huevo de las aves que consumieron diferentes niveles de Nupro™ en la presente investigación fue de 7.94 puntos que corresponde a un amarillo claro; la utilización de niveles 1, 2 y 3 % de Nupro™ en la dieta de las gallinas Lohmann Brown permitió que los colores de la yema estuvieran en valores de 7.25, 7.00 y 6.75 apreciándose que cada vez estos perdían este color, esto quizá se deba a que el nupro™ no es un pigmentante xantofila que permite la coloración amarilla del huevo, lo que no ocurre con la yema del huevo de las aves que recibieron el tratamiento testigo, alanzaron un valor de 10.75 puntos, que corresponden a un amarillo más intenso, que es el más apreciado en el mercado local.

Según Soria, J. (2008), reporta que la coloración de la yema se debe a factores importantes como la genética y la alimentación, que en este caso la base es maíz-soya con los cuales se ha visto cambios de coloración especialmente en presencia de enfermedades como Newcastle y bronquitis, el comportamiento del color de la yema de las gallinas Lohmann Brown en función de la utilización de diferentes niveles de Nupro™ se puede ver en el grafico 4.

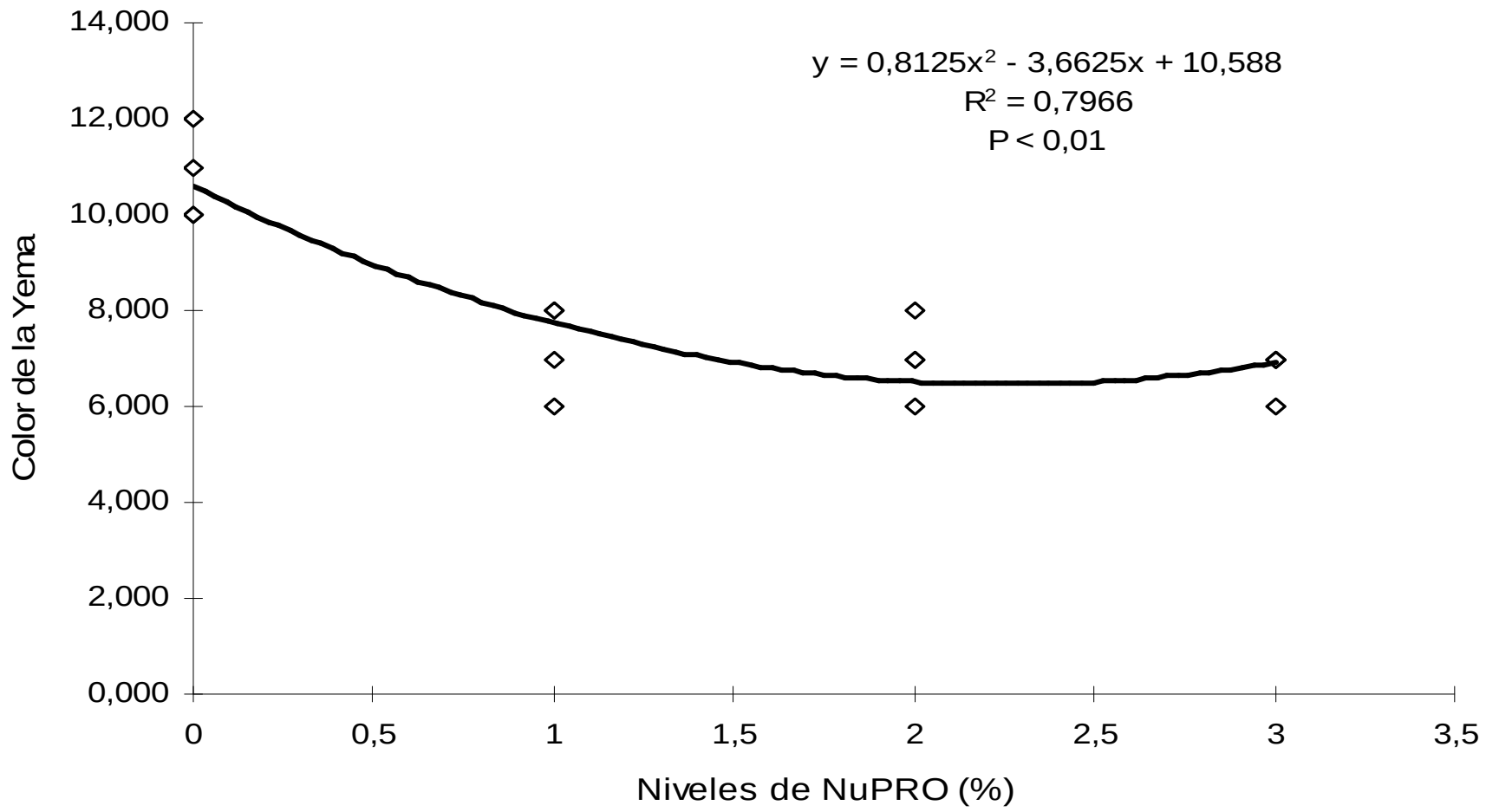

Gráfico 4. Comportamiento del color de la yema de las gallinas Lohmann Brown en función de la utilización de diferentes niveles de Nupro™.

X. MORTALIDAD POR PROLAPSOS

En la presente investigación desde las 26 hasta la 45 semanas de edad no se registró mortalidad alguna, por ninguna causa, esto posiblemente se deba al manejo adecuado que se vino brindando a las aves durante el experimento. Ver en el cuadro 7.

Y. COSTO /DOCENA DE HUEVOS

La docena de huevos costo producir un valor de 1,46 ± 0.212 dólares americanos, se puede manifestar que, a medida que se va incluyendo el Nupro^{TM} en la dieta, el costo de la docena de huevos va incrementando, esto se debe a que este producto en el mercado tiene un valor de 4 dólares / kg, lo que influye significativamente ($P < 0.01$) y en la economía de la avicultura, por tanto se puede evidenciar que con el tratamiento testigo, 1, 2 y 3 % de este elemento, que se incluyó en la dieta de gallinas, los costos por docena de huevos fueron de: 1.321, 1.422, 1.517 y 1.582 dólares por cada docena de huevos producidos. Ver en el cuadro 7.

Z. RELACIÓN BENEFICIO/COSTO

El mejor beneficio costo se obtuvo con la aplicación del tratamiento testigo, puesto que por cada dólar invertido se alcanzó un beneficio de 31,5 dólares seguido del nivel 1, 2, 3 % de Nupro^{TM} que también demuestra un beneficio de 22, 15 y 11 centavos respectivamente. La evaluación económica se detalla en el cuatro 8.

Cuadro 8. EVALUACIÓN ECONÓMICA.

Detalle	Unid	Cant	C. Unit	Niveles de Nupro™			
				Testigo	NP 1 %	NP 2 %	NP 3 %
Aves	aves	160	6	240	240	240	240
Alimento							
Control	kg	607,87	0,38	230,99			
NP 1 %	kg	603,66	0,44		265,61		
NP 2 %	kg	608,67	0,48			292,16	
NP 3 %	kg	602,1	0,51				307,07
Vitaminas	g	300	0,05	3,75	3,75	3,75	3,75
Vacunas	ml	160	0	0,18	0,18	0,18	0,18
Desinfectante	ml	0,5	0,02	0	0	0	0
M. Obra		1	30	7,5	7,5	7,5	7,5
Egreso Total				482,42	517,04	543,59	558,5
Pdn Huevos	Unidades			4381,83	4347,78	4288,97	4236,35
Precio Huevo	USD			0,09	0,09	0,09	0,09
Venta de gallinaza		3	2	6	6	6	6
Ingreso/venta huevos				394,36	391,3	386,01	381,27
Ingreso/aves				240	240	240	240
Ingreso final				634,36	631,3	626,01	621,27
Beneficio /Costo				1,31	1,22	1,15	1,11
Costo de producción/docena/huevos				1,32	1,42	1,52	1,58

Fuente: Balseca, S. (2008).

XI. CONCLUSIONES

1. EL uso de Nupro™ en dietas de gallinas Lohmann Brown de las 26 a las 45 semanas, con concentraciones de 0, 1, 2, 3% no resulto en un mejor desempeño en las variables estudiadas.

2. El consumo de alimento de las gallinas Lohmann Brown al final de la investigación fue de 15.14 kg por ave que corresponde a un promedio de 120 g/día y por ave.

3. Las gallinas que mayor masa de huevo produjeron, fueron las que recibieron el tratamiento control con las cuales se alcanzaron 78.219 kg de masa del huevo en el periodo de investigación.

4. La producción acumulada de docenas de huevos de las gallinas que recibieron el tratamiento control alcanzó a 99.167 docenas, siendo superior a la aplicación del 3 % de Nupro™ con la cual se registró 95.958 docenas de huevos.

5. El costo más económico de la producción de docenas de huevos en las gallinas ponedoras Lohmann Brown fue de 1.311 dólares que corresponde a las gallinas que recibieron el tratamiento control de la misma manera, con el mismo tratamiento se obtuvo un beneficio de 1.3 25 siendo el más rentable.

XII. RECOMENDACIONES

1. Una vez concluida la investigación y al no obtener resultados favorables con la utilización del Nupro™ se recomienda no utilizar este producto en el período de postura.

2. Realizar más estudios incluyendo Nupro™ en diferentes fases y concentraciones en la dieta de pollitas de levante.

XIII. **LITERATURA CITADA**

1. BOLTON, W. 1982. Nutrición Aviar. 1a Edit. Acriba. Zaragoza-España. pp. 177.
2. BUXADE, F. 1987. La producción avícola. Edit. Aedos. México. pp. 234
3. BUNDY, G. y DIGGINS, H. 1982. Avicultura. Edit. Continental. México. pp. 67- 99.
4. FIERRO, J. 2007. Evaluación de la concentración y tiempo de inclusión de Nupro® en dietas de pollos de engorde y su efecto en la sobre la productividad e histología gastrointestinal tesis proyecto especial de ingeniero agrónomo carrera de ciencia y producción agropecuaria. Testis de licensiado. Zamorano. Honduras. pp. 29.
5. GRIMBLE J. Y WESTWOOD, H. 2000. Nucleotidos nutrición inmunológica practicado en humanos. 1a Edit. Universidad estatal. Estados Unidos - California. pp. 67-115.
6. http://www.engormix.com/nucleotidos_extracto_levadura_potencial_s_ articulos_222_BAL.htm.
7. http://www.sica.gov.ec/censo/docs/nacionales/tabla7.htm
8. http://www.vetifarma.com.ar/vetinews/porcinos.php?dest=3_m
9. LOHMANN BROWN. 2007. Guía de Manejo para Ponedoras. sn. Alemania. Edit. Lohmann Brown. pp. 10-20.
10. MERCIA, T. 1980. Nutrición Aviar. Edit. acriba Zaragoza España. pp. 119
11. SORIA, J. 2008. Influencia del peso al romper la postura y 2 niveles de consumo de alimento sobre la producción de huevos en aves Lohmann Brownn, Tesis de Maestría. (EPEC) de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador. pp. 45-67.
12. TIBBETTS, W. 2007. Ronda latinoamericana de Alltech soluciones viables para la industria de la alimentación en la era del consumismo. USA. pp. 22.

XIV. INTRODUCCIÓN

En nuestro país la actividad avícola no es nueva, es sobresaliente el crecimiento de planteles y la población de ponedoras se a ido incrementando de forma ascendente, desde el año 1996 se contabilizó un población de 2´760.000 ponedoras, hasta llegar en el año 2002 se contabilizó una población 6.714.654 ponedoras, de las cuales en la sierra existen 3,947,382, costa 2,765,472, oriente 1,801 ponedoras y a la Provincia del Chimborazo pertenece un total de 28.208 ponedoras, dentro de las empresas lideres en gallinas ponedoras tenemos las siguientes: Indaves (pronaca) de la ciudad de Quito con 650.000 aves de la raza hy -line. Huevos Oro de la ciudad de Quito 300.000. Aves. Incubadora Anhalzer de la ciudad de Quito con 500.000. Aves.

Actualmente empresas líderes en ponedoras informan que a medida que la población crece en número existe mayor necesidad de alimento y la población avícola en el Ecuador también ha ido creciendo tanto en reproductoras como en pollos parrilleros y en ponedoras. Las ponedoras ha tenido un crecimiento ascendente teniendo una población aproximadamente de 15.214.000 aves y en la Provincia del Chimborazo una población de 170.000 aves de la misma forma fueron incrementándose la cantidad de alimento requerido por esta población de aves, siendo la producción cada vez es más costosa y tenemos que buscar alternativas para que nos permitan remplazar las materias primas, por estas razones es necesario utilizar productos nuevos que promuevan el crecimiento y aporten a los animales las fuentes de proteínas sin afectar adversamente a la salud. El Nupro^{TM} es un grupo de nutrientes usados como alternativas para fuentes de proteína, que es rico en varios componentes incluyendo nucleótidos que actúan en varios procesos del organismo.

Por esta razón la presente investigación trata de cuantificar los beneficios del Nupro^{TM} fuente rica en nucleótidos, proteínas e inositol de origen vegetal en la alimentación de gallinas Lohmann Brown, desde 26 semanas de producción hasta las 45 semanas, ya que se desconoce su administración durante su ciclo de postura y de esta manera poder determinar su influencia en la productividad con la finalidad que los pequeños, medianos y grandes productores puedan

cambiar gradualmente el sistema tradicional por alternativas innovadoras que nos llevarán a ser más eficientes y eficaces.

Ante esta realidad, es necesario emplear ciertos aditivos naturales que conjuntamente con la bioseguridad nos permita criar gallinas saludables. En tal virtud, la presente investigación está orientada a probar los efectos benéficos del Nupro™ en dietas de ponedoras, que a la postre contribuirá a disminuir la mortalidad, mejorar la conversión alimenticia y tamaño de huevo; además, el Nupro™ es un producto comercial disponible permanentemente en el mercado a un precio accesible, por lo cual se planteo los siguientes objetivos.

- Evaluar el comportamiento biológico de las gallinas Lohmann Brown al utilizar Nupro™ en niveles del 1, 2 y 3% frente un testigo.

- Determinar cual de las dietas utilizadas registra los mejores indicadores productivos en la alimentación de gallinas ponedoras.

- Determinar los costos de producción a base de un análisis beneficio-costo para recomendar el mejor tratamiento.

ANEXOS

LISTA DE CUADROS

Nº		Pág.
1	CONDICIONES METEOROLÓGICAS.	19
2	ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.	21
3	COMPOSICIÓN DE LAS DIETAS EXPERIMENTALES PARA LAS GALLINAS LOHMANN BROWN DESDE EL PICO DE PRODUCCIÓN HASTA LAS 45 SEMANAS.	22
4	ANÁLISIS NUTRICIONAL CALCULADO DE LAS DIETAS (%)	22
5	ESQUEMA DEL ANÁLISIS DE LA VARIANZA.	23
6	RESPUESTA DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE NUPRO EN GALLINAS LHOMAN BROWN DE LAS 26 – 45 SEMANAS.	28
7	RESPUESTA DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE NUPRO EN GALLINAS LHOMAN BROWN DE LAS 26 – 45 SEMANAS.	29
8	EVALUACIÓN ECONÓMICA.	45

LISTA DE GRÁFICOS

Nº		Pág.
1	Peso de las gallinas Lohmann Brown en función de la utilización de diferentes niveles de Nupro™	30
2	Producción de masa de huevos (kg) de las gallinas Lohmann Brown como respuesta a la utilización de diferentes niveles de Nupro™	36
3	Producción acumulada (docenas de huevos) de las gallinas Lohmann Brown con respuesta a la utilización de diferentes niveles de Nupro™	39
4	Comportamiento del color de la yema de las gallinas Lohmann Brown en función de la utilización de diferentes niveles de Nupro™	43