



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-
NoComercial-CompartirIgual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL
ESCUELA ACADÉMICO – PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



TESIS

**OPTIMIZACIÓN DEL USO DEL AGUA DE BEBIDA EN LA
CRIANZA DE POLLOS DE CARNE EN LA ETAPA DE INICIO
MEDIANTE EL USO DE UN BEBEDERO LINEAL
ARTESANAL**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER
DANNY ENRIQUE CHUQUISTA JULCA**

**TARAPOTO – PERÚ
2012**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN -TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL
ESCUELA ACADÉMICO – PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

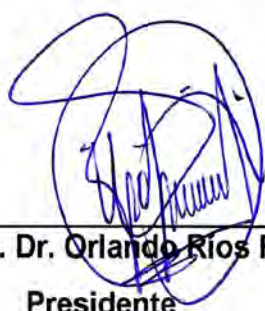
ÁREA PECUARIA

TESIS

**“OPTIMIZACIÓN DEL USO DEL AGUA DE BEBIDA EN LA
CRIANZA DE POLLOS DE CARNE EN LA ETAPA DE INICIO
MEDIANTE EL USO DE UN BEBEDERO LINEAL
ARTESANAL”**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRONOMO**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER
DANNY ENRIQUE CHUQUISTA JULCA**



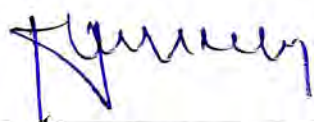
Ing. M. Sc. Dr. Orlando Ríos Ramírez

Presidente



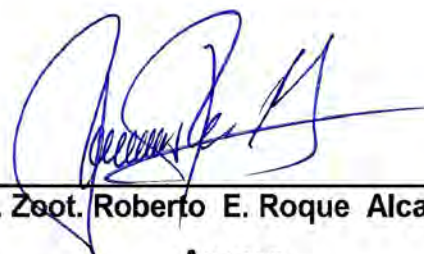
Ing. Justo German Silva del Águila

Secretario



Méd. Vet. Hugo Sánchez Cárdenas

Miembro



Ing. Zoot. Roberto E. Roque Alcarraz

Asesor

DEDICATORIA

A DIOS QUIEN HA PERMITIDO QUE LA SABIDURÍA DIRIJA Y GUIE MIS PASOS QUIEN A ILUMINADO MI SENDERO, EL QUE ME HA DADO LA FORTALEZA, VALOR Y CULMINAR MIS ESTUDIOS SUPERIORES.



A MIS PADRES MARTHA JULCA Y MOISES CHUQUISTA, QUIENES HAN SABIDO FORJARME CON BUENOS SENTIMIENTOS, HÁBITOS Y VALORES POR BRINDARME SU COMPRENSIÓN, APOYO EN EL LOGRO DE MIS METAS Y OBJETIVOS DE MI VIDA.

A MIS HERMANOS ESTEBAN, MANUEL, ERASMO, MOISES Y ROSARIO POR SU CARIÑO, APOYO, COMPRENSIÓN QUE ME BRINDAN, LA CUAL HACE POSIBLE SUPERARME COMO PERSONA Y PROFESIONAL.

AGRADECIMIENTO

- Gracias a DIOS, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudios.

- Gracias a mis padres, Martha Isabel Julca Pérez y Moisés Chuquista Navarro, que siempre me han dado su apoyo incondicional, por todo su trabajo y dedicación, para darme una formación académica y sobre todo humanística, agradezco la confianza y el apoyo de mis hermanos, porque han contribuido positivamente para llevar a cabo el trabajo de tesis.

- Gracias a mi asesor Ing. Zoot. Roberto Edgardo Roque Alcarraz por permitirme desarrollar este trabajo de tesis y adquirir experiencia profesional, por sus sugerencias durante la redacción del informe de tesis y por su amistad.

- Gracias también al Ing. Zoot. Justo German Silva Del Aguila, Coordinador del Fundo Miraflores de la Universidad Nacional de San Martín, a su personal y seguridad (guardianía), que labora en ella; por brindarme todo el apoyo y los ambientes para la realización del presente trabajo de investigación,

- Gracias a cada uno de los docentes que participaron en mi desarrollo profesional durante mi carrera, porque cada uno con sus aportaciones me ayudaron a crecer como persona y como profesional.

- Y a todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron o participaron en la realización de esta investigación, hago extensivo mi más sincero agradecimiento.

CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
3.1 GENERALIDADES SOBRE EL POLLO DE CARNE	3
3.1.1 Clasificación taxonómica de las aves	3
3.1.2 Características del pollo Broiler	3
3.2 MANEJO Y CRIANZA	4
3.2.1 Manejo del sistema intensivo	6
3.2.2 Criterios técnicos a considerar para la crianza	7
3.3 EL GALPÓN Y EQUIPOS DE CRIANZA	15
3.3.1 Galpón	15
3.3.2 Equipos y utensilios de crianza	16
3.4 NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN DEL POLLO	18
3.4.1 Requerimientos nutricionales	18
3.4.2 Índices técnicos para la crianza de pollos de carne	20
3.4.3 Insumos alimenticios	21
3.4.4 Formulación de dietas alimenticias	24
3.5 SANIDAD ANIMAL DEL POLLO	26
3.5.1 Bioseguridad	26
3.5.2 Enfermedades	28

IV. MATERIALES Y MÉTODOS	31
4.1 Materiales	31
4.2 Ubicación del campo experimental	32
4.3 Metodología	33
4.4 Diseño experimental	35
4.5 Instalaciones del galpón	36
4.6 Sistema de alimentación	37
4.7 Suministro de agua	38
4.8 Sanidad y bioseguridad	38
4.9 Controles y registros semanales	39
4.10 Evaluación económica	40
V. RESULTADOS	41
5.1 ÍNDICES PRODUCTIVOS	41
5.1.1. Ganancia de peso	41
5.1.2. Conversión Alimenticia	43
5.2 UTILIZACIÓN DEL AGUA	44
5.2.1. Consumo semanal de agua	45
5.2.2. Desperdicio semanal de agua	47
5.3. RENTABILIDAD ECONÓMICA	51
VI. DISCUSIONES	52
6.1 Ganancia de peso	52
6.2 Utilización del agua	53
6.3 Análisis económico	59



VII.	CONCLUSIONES	61
VIII.	RECOMENDACIONES	62
IX.	BIBLIOGRAFÍA	63
X.	RESUMEN	
XI.	SUMMARY	
	ANEXOS	



ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1: Sustancias nutritivas del broiler	4
Cuadro 2: Temperatura de la campana y edad del pollo	8
Cuadro 3: Guía de temperatura y humedad	9
Cuadro 4: Velocidad máxima del aire a través de las aves según edad	10
Cuadro 5: Estándares de calidad de agua para aves de corral	13
Cuadro 6: Consumo del agua de bebida	14
Cuadro 7: Requerimientos nutritivos del pollo de carne	19
Cuadro 8: Índices pecuarios de pollo de carne	20
Cuadro 9: Croquis de distribución de los tratamientos y repeticiones	35
Cuadro 10: Ración de acabado para pollos Broiler (0 – 21 días): en etapa de inicio	37
Cuadro 11: Programa de vacunaciones para Tarapoto	39
Cuadro 12: Evaluación de índices productivos en la fase de inicio (0- 21días) de pollosBroiler, con tipos de bebederos	41
Cuadro 13: Conversión alimenticia en la fase de inicio (0-21días) de la crianza de Broiler obtenido con el uso de dos tipos de bebederos	43
Cuadro 14: Evaluación del uso del agua con dos tipos de bebederos	44
Cuadro 15: ANVA para el consumo de agua en litros (l) de la primera semana	45
Cuadro 16: ANVA para el consumo de agua de la segunda semana	46
Cuadro N° 17: ANVA para el consumo de agua en litros (l) de la tercera semana	47
Cuadro 18: ANVA para el Desperdicio de agua en litros (l) de la primera semana	48
Cuadro 19: ANVA para el desperdicio de agua en litros (l) de la segunda semana	49

Cuadro 20:	ANVA para el desperdicio de agua en litros (l) de la tercera semana	50
Cuadro 21:	Resumen del análisis económico por tratamientos	51

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1:	Peso inicial en (g)	42
Gráfico 2:	Ganancia de peso en (g)	42
Gráfico 3:	Peso vivo final (g)	43
Gráfico 4:	Conversión alimenticia	44
Gráfico 5:	Prueba de DUNCAN para el consumo de agua en litros (l), de la primera semana.	45
Gráfico 6:	Prueba de DUNCAN para el consumo de agua de la segunda semana	46
Gráfico 7:	Prueba de DUNCAN para el consumo de agua en litros (l), de la tercera semana	47
Gráfico 8:	Prueba de DUNCAN para el Desperdicio de agua en litros (l), de la primera semana	48
Gráfico 9:	Prueba de DUNCAN para el desperdicio de agua en litros (l), de la segunda semana	49
Gráfico 10:	Prueba de DUNCAN para el desperdicio de agua en litros (l), de la tercera semana	50

I. INTRODUCCIÓN

Existe actualmente una tendencia creciente en la producción de carne de pollos debido a su mayor valor nutricional y su precio, que comparado con el de otras carnes, (vacuno, ovino y porcino), resulta más accesible para la población en general, y esto se debe a que este producto es de fácil y de variable preparación culinaria, también cabe recalcar el costo monetario que está al alcance de las mesas populares.

La crianza de aves es la actividad pecuaria de mayor difusión por la alta demanda y requiere de investigaciones por las instituciones competentes que permitan establecer técnicas apropiadas, como también de equipos para la producción y manejo de esta crianza, a fin de desarrollar una producción que exprese rentabilidad para el pequeño y mediano productor.

El consumo de agua en las diferentes actividades productivas pecuarias es indispensable para un desarrollo óptimo del producto, y va ha permitir lograr el propósito esperado. En la crianza de aves carecemos de un sistema práctico, o de un equipo adecuado que permita la eficiencia en la utilización del agua de bebida, especialmente en crianzas realizados por pequeños y medianos productores, con un costo acorde a sus posibilidades.

II. OBJETIVOS

2.1 General

- Contribuir al desarrollo de la tecnología del manejo de pollos Broiler, en cuanto a la optimización del recurso agua.

2.2 Específico

- Validación del uso de un bebedero lineal artesanal, para pollos broiler en etapa de inicio (0-21 días).
- Determinar los índices productivos de pollos broiler en etapa de inicio (0-21 días), como: incremento de peso, conversión alimenticia, eficiencia de utilización de agua de bebida y la rentabilidad económica, criados con dos tipos de bebederos, tipo cono y bebedero lineal artesanal.
- Evaluación del consumo de agua de pollos broiler en la etapa de inicio (0-21 días), en clima del trópico de San Martín, utilizando dos sistemas de suministro de agua de bebida, bebedero tipo cono (tradicional) y bebedero lineal artesanal (innovado).

III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1 Generalidades sobre el pollo de carne

3.1.1 Clasificación taxonómica

El Manual agropecuario (2002), clasifica al pollo de la siguiente manera:

Reino	:	Animal
Tipo	:	Cordado
Sub tipo	:	Vertebrado.
Clase	:	Ave
Sub clase.	:	Neornity (sin dientes)
Súper orden	:	Neognatos(esternón aquillado)
Orden	:	Gallinacea
Sub orden	:	Galli.
Familia	:	Phoinadae.
Género	:	Gallus.
Especie	:	<i>Gallus gallus</i>

3.1.2 Características del pollo broiler

a) Características genéticas

Su nombre se deriva del vocablo inglés Broiler que significa parrilla o pollo para asar. Pertenece al grupo de las razas (hibrido) súper pesadas para la obtención de esta raza (hibrido) se realizaron varios cruzamientos hasta dar con ejemplares resistentes a enfermedades, mejor peso, buena presentación física, excelente coloración del plumaje, etc.

El Broiler, es el resultado del cruce de una hembra WHITE ROCK, cuyas características son: buena fertilidad, mejor índice de conversión alimenticia, muy buena conformación de la canal, piel y patas amarillas fundamentalmente el aspecto agradable a la vista., con machos de la raza CORNISH cuyas características son: Un pecho bastante profundo, carne compacta y excelente plumaje (Cumpa y Ciriaco, 1991).

b) Composición nutricional de la carne de pollo

Cumpa y Ciriaco (1991), mencionan que la carne de pollo se destacan por ser buena fuente de proteínas de alto valor nutricional y de otros nutrientes, pero también contienen grasas, cuyo consumo se asocia al desarrollo de problemas cardiovasculares en personas que no seleccionan una dieta baja en grasas, especialmente de origen animal, además reportan que la composición química corporal total varía significativamente durante el crecimiento de las aves, cuadro 1.

Cuadro 1: Sustancias nutritivas del boiler

Edad	Materia seca (%)	Proteínas brutas (%)	Grasa (%)	Ceniza (%)
1 día	24	15,5	5,0	3,5
28 días	28	18,0	6,0	4,0
56 días	31 a 32	19,0	6,5 a 7,5	5,0

Fuente: Cumpa y Ciriaco (1991).

3.2 Manejo y crianza

Manual Agropecuario (2002), menciona que el proceso de producción de los pollos de carne consta de tres fases:

a) **Fase de inicio.**- Es la fase más delicada y comprende las siguientes actividades:

- **Preparación para iniciar una campaña.**- Es la limpieza y desinfección de equipos e instalaciones, al término de un lote anterior e inicio de otro.
- **Preparación para recepción de pollitos BB.**- Dos días antes por lo menos, de la fecha de llegada de los BB, limpiar y desinfectar instalaciones, colocar todos los grifos en su lugar y verificar su funcionamiento.
- **Recepción de pollitos BB.**- Al arribo de los BB:
 - Pesar las cajas con los pollitos.
 - Sacarlos contándolos, y ponerlos dentro del cerco, mojar los picos, para estimular a beber.
 - Verificar el funcionamiento de campanas, círculos y bebederos.
 - Poner alimento en los comederos 2 - 4 horas después de la llegada.
- **Actividades cotidianas.**- El inicio se caracteriza además por el uso de un alimento de alta calidad, con 23% de Proteína y 3 100 Kcal/Kg de energía metabolizable, el que se debe suministrar ad libitum. El agua debe ser limpia y fresca a los 7 a 10 días de edad se deben retirar los círculos.

b) **Fase de crecimiento.**- Comprende desde los 22 a 37 días, caracterizado principalmente por el cambio de alimento, la cual ahora contiene 20% de

PT y 3200 Kcal/kg de energía metabolizada. Lo importante es mantener las actividades cotidianas en cuanto a alimentación y consumo de agua.

c) Fase de acabado.- Comprende desde los 38 días hasta la venta o sacrificio de las aves (6 semanas). También está determinado por el cambio en la calidad de alimento, que ahora contiene 18% de PT y 3200 Kcal/Kg de energía metabolizada. Es importante en esta etapa mantener una buena alimentación, así como restringir la alimentación en horas de calor punta, a fin de prevenir el estrés por calor. No incluir harina de pescado por el tema del sabor y olor a pescado.

3.2.1 Manejo del sistema intensivo

Pampin (2003), menciona, que la producción avícola industrial persigue, la obtención de mayor cantidad de productos (pollos, pavos y huevos, principalmente) en el menor tiempo y al más bajo costo, con el objetivo de proporcionar el consumo de alimentos económicos. Bajo este sistema se aves híbridas de alto rendimiento para producir más carne y más huevos en un tiempo de crianza cada vez más reducida. Las dietas alimenticias formuladas con materias primas y aditivos, concebidas para obtener un rápido crecimiento y engorde de los animales. Unidades de producción especializadas y de ciclo abierto, crianza de aves en lotes únicos de igual edad que permita la homogeneidad en las diversas actividades que se presentan durante el periodo de crianza.

Los equipos que se utilizan bajo este sistema de crianza requieren necesariamente el mayor grado de mecanización y automatización posible. Control permanente de los parámetros productivos como: velocidad de crecimiento, conversión alimenticia, consumo de alimento y agua, etc. Las medidas higiénicas rigurosas con protocolos en las actividades para la prevención de enfermedades, que obligan el control sanitario total de los corrales donde viven las aves al final de cada ciclo productivo.

3.2.2 Criterios técnicos a considerar para la crianza

Según Barragán (2004), estos criterios son:

➤ Calefacción

La clave para una producción exitosa de pollos de engorde comienza teniendo un programa de manejo sistemático y eficiente de este parámetro. El programa debe comenzar antes de la llegada de los pollitos. El alistamiento del galpón como parte de un programa de manejo, suministra una base para un ciclo de pollo de engorde eficiente y rentable. Se debe verificar lo siguiente:

a) Verificación del Equipo

Después de confirmar que el número de pollitos a recibir esta en relación con la capacidad de los equipos, e infraestructura, instalar los equipos de crianza necesarios y verifique que el equipo se encuentre en buenas condiciones de funcionamiento. Asegúrese que los bebederos, comederos, calefacción y ventilación estén ajustados adecuadamente.

b) Verificación de Calentadores

Verifique que todos los calefactores estén instalados a la altura recomendada por el fabricante y que estén trabajando a la potencia máxima. Los calefactores deben revisarse y repararse antes de comenzar la fase de precalentamiento del galpón.

c) Verificación de la temperatura del suelo

- Los galpones deben precalentarse para que la humedad, temperatura de la cama y del ambiente estén estabilizados 24 horas antes del ingreso de los pollitos.
- Para lograr este objetivo, el precalentamiento del galpón debe comenzar al menos 48 horas antes del ingreso de los pollitos.
- El precalentamiento del galpón es dependiente de las condiciones de clima local, aislamiento del galpón y capacidad de entrega de calor de los equipos de calefacción; por estas razones el precalentamiento varía en diferentes granjas.

Durante los primeros 5 días, los pollitos no tienen la capacidad de regular su temperatura corporal, cuadros 2 y 3.

Cuadro 2: Temperatura de la campana y edad del pollo.

Edad	Temperatura °C
1er - 4to Día	32
5to - 7mo Día	30 - 32
2da Semana	30
3ra Semana	28
4ta Semana	26

Fuente: Silva y Roque (2012)

Los pollitos dependen del personal encargado del galpón para recibir una temperatura de cama adecuada. Si la temperatura de la cama y ambiental son muy bajas, los pollitos perderán su temperatura corporal produciéndose amontonamiento de las aves, bajo consumo de agua y de alimento, bajo crecimiento y mayor susceptibilidad a enfermedades.

Cuadro 3: Guía de temperatura y humedad

Edad días	Humedad relativa	Temperatura °C	Temperatura °F
0	30-50%	32-33	90-91
7	40-60%	29-30	84-86
14	50-60%	27-28	81-83
21	50-60%	24-26	75-79
28	50-65%	21-23	70-73
35	50-70%	19-21	66-73
42	50-70%	18	64
49	50-70%	17	63
56	50-70%	16	61

Fuente: Manual agropecuario (2002)

➤ Ventilación

El propósito de la ventilación mínima es la de proveer una buena calidad de aire. Es importante que las aves siempre tengan niveles adecuados de oxígeno y mínimos niveles de CO₂, CO₃, NH y polvo (refiérase a la guía de calidad de aire).

Una ventilación mínima inadecuada y por lo tanto una baja calidad de aire

dentro del galpón traerá como consecuencia elevados niveles de amoníaco, dióxido de carbono y humedad que a su vez pueden desencadenar ascitis y enfermedades crónicas del tracto respiratorio.

Los niveles de amonio deben evaluarse al nivel de las aves. Los efectos negativos del amoniaco producen quemaduras de patas, lesiones de ojos, ampollas en la pechuga/lesiones de piel, bajo peso corporal, baja uniformidad, mayor susceptibilidad a enfermedades y ceguera.

Además del correcto ajuste de temperatura, la ventilación debe ser considerada. La ventilación distribuye el aire caliente uniformemente en todo el galpón y mantiene una buena calidad de aire en el área de crianza. Los pollitos son más susceptibles a una mala calidad de aire que los pollos de más edad. Por consiguiente, niveles de amoníaco que producen un efecto limitado en un lote de siete semanas de edad pueden reducir el peso corporal de los pollitos de una semana en un 20%. Los niveles de amoníaco deben mantenerse todo el tiempo bajo 10 ppm.

Los pollitos también son muy susceptibles a las corrientes de aire. Velocidades de aire tan bajas como 0,5 m/s (100 pies/min) pueden causar un efecto de enfriamiento por viento en pollitos de un día de edad. Si se usan ventiladores de circulación, estos deben apuntar hacia el techo para disminuir las corrientes de aire a la altura de los pollitos (Cuadro 4).

Cuadro 4: Velocidad máxima del aire a través de las aves según edad.

Edad de las aves	Metros / segundo	Pies / minuto
0 - 14 días	Aire quieto	Aire quieto
15 - 21 días	0,5	100
22 - 28 días	0,875	175
28 o más días	1,75 - 2,5	350 - 500

Fuente: Manual agropecuario (2002).

➤ **Funciones de la cama**

Las funciones importantes de la cama incluyen:

- Absorción de humedad.
- Dilución del material fecal minimizando el contacto de las aves con las excretas.
- Proveer aislamiento entre el piso y las aves.

Alternativas de cama

- Viruta de madera dura, puede contener taninos que causen toxicidad y astillas duras que dañen el buche.
- Papel, es difícil de manejar cuando esta mojado y tiene tendencia a apelmazarse. El papel brillante no da buenos resultados.
- Cascarilla de arroz buena alternativa de cama y bastante barata en algunas áreas.
- Cascarilla de maní, tiene tendencia a apelmazarse y a formar costras, pero es manejable.
- Desperdicio de caña de azúcar es una solución barata en ciertas áreas.

a. Manejo del agua

Arellano (1994), manifiesta que el agua es un elemento esencial necesario en todas y cada una de las funciones fisiológicas. El agua forma parte de un 65 a un 78% de la composición corporal del ave, dependiendo de su edad. El consumo de agua está influenciado por la temperatura, humedad relativa, composición de la dieta y la tasa de ganancia de peso. Buena calidad de agua es esencial para una producción eficiente del pollo de engorde. Medidas de calidad de agua incluyen pH, niveles de minerales y el grado de contaminación microbiana. Es muy importante que el consumo de agua aumente con los días. Si el consumo de agua disminuye en cualquier momento, la salud de las aves, ambiente del galpón o las condiciones de manejo deben ser revisadas.

Calidad del agua

Arellano (1994), menciona que los pollos de engorde toleran algunos minerales en exceso (por ejemplo, calcio y sodio) ellos son muy sensibles a la presencia de otros. Hierro y manganeso dan al agua un sabor amargo que puede disminuir su consumo. Además, estos minerales favorecen el desarrollo de bacterias.

Si el hierro es una preocupación en su área, sistemas de filtrado y cloración del agua son formas de control efectivas. Se recomienda filtrar el agua usando una malla con poros de un diámetro de 40 a 50 micrones. El filtro debe ser revisado y limpiado al menos semanalmente.

Calcio y magnesio se miden como “la dureza del agua”. Estos minerales en combinación pueden formar depósitos que comprometerán la eficiencia del sistema de bebederos. Esto es especialmente importante para los sistemas de bebederos cerrados. Ablandadores de agua pueden incorporarse al sistema para mitigar los efectos del calcio y magnesio, pero los niveles de sodio deben medirse antes de que un producto a base de sales sea usado.

El rendimiento adecuado de los pollos de engorde se puede afectar por un valor de nitratos tan bajo como 10 ppm. Desafortunadamente, en la actualidad no se disponen de opciones efectivas para su eliminación. El agua debe testearse para medir los niveles de nitratos. Niveles elevados pueden indicar contaminación proveniente del sistema de alcantarillado o por contaminación del agua con fertilizantes.

El testeo del agua debe realizarse en forma periódica al menos anualmente. Las muestras deben colectarse al nivel de pozo y al final de la línea de bebederos utilizando un recipiente estéril y enviando la muestra a un laboratorio acreditado. Cuando tome la muestra de agua asegúrese de no contaminarla (Cuadro 5).

Cuadro 5: Estándares de calidad de agua para aves de corral.

Contaminante, mineral o ion	Nivel considerado promedio	Nivel máximo aceptable
Bacterias Bacterias totales	0 UFC/ml <small>UFC: (Unidades formadoras de colonias)</small>	100 UFC/ml
Bacterias coliformes	0 UFC/ml	50 UFC/ml
Acidez y dureza pH	6,8 - 7,5	6,0 - 8,0
Total hardness	60 - 180 ppm	110 ppm
Elementos naturales Calcio (Ca)	60 mg/L	
Cloro (Cl)	14 mg/L	250 mg/L
Cobre (Cu)	0,002 mg/L	0,6 mg/L
Hierro (Fe)	0,2 mg/L	0,3 mg/L
Plomo (Pb)	0	0,02 mg/L
Magnesio (Mg)	14 mg/L	125 mg/L
Nitratos	10 mg/L	25 mg/L
Sulfatos	125 mg/L	250 mg/L
Zinc		1,5 mg/L
Sodio (Na)	32 mg/l	50 mg/L

Fuente: Manual agropecuario (2002).

Consumo de agua

Silva y Roque (2011), mencionan que el consumo de agua es determinante para un buen manejo de la crianza; el agua favorece las funciones fisiológicas e interviene directamente en la hidrólisis que permite la absorción de los nutrientes.

Cuadro 6: Necesidades diarias de agua por 1000 broiler en diferentes temperaturas ambientales.

Edad (Semanas)	CONSUMO DE AGUA (Litros)		
	10 °C	21°C	32°C
1	23	30	38
2	49	60	102
3	64	91	208
4	91	121	272
5	113	155	333
6	140	185	390
7	174	216	428
8	189	235	450

Fuente: Silva y Roque (2011)

Watkins (2009), dice que el consumo de agua sigue siendo una de las herramientas más simples y efectivas que un avicultor puede usar para monitorear el progreso de una crianza óptima que permite al avicultor tener resultados esperados para un manejo de parvada, de acuerdo con la Dra. Susan Watkins de la Universidad de Arkansas. Monitorearon el consumo diario de agua a través de 12 parvadas consecutivas, reportando en sus resultados en Avian Advice, todo esto en diciembre del 2009.

También se evaluó el consumo por temporada, concluyéndose que el consumo de agua fue parecido en todas las temporadas hasta el día 18, cuando las temporadas más cálidas comenzaron a mostrar mucho más uso de agua. Para el día 21, el consumo en las temporadas calientes fue más

alto que en las temporadas más frescas, con consumo de 6 a 10 galones/1000 aves a diario. El uso del agua cayó cuando las aves comenzaron a comer el alimento de retiro en la mayoría de las parvadas, (Watkins, 2009).

Watkins (2009), hace referencia de ciertos criterios que no favorecen a un consumo adecuado del agua en las aves:

1. Altura de la línea de bebederos, demasiado alta o baja.
2. Bloqueos por aire en el sistema de agua.
3. Presión de agua incorrecta para la edad del pollo.
4. Filtros o bebederos tapados.
5. Cambios repentinos en la intensidad de luz.
6. Cambios frecuentes en el largo del día.
7. Cambio de alimentos o falta de alimentos.
8. Tratamientos y/o aditivos de agua.
9. Cuando los pollos están enfermos.
10. Demasiados pollos por bebedero.

3.3 El galpón y equipos de crianza

3.3.1 Galpón

Bardales (2000), menciona que el galpón debe tener la adecuada luz natural, con una buena orientación, tratando que su posición tenga un eje longitudinal norte – sur, el área de los galpones es de acuerdo a número de pollos BB a criar, la razón es de 120m² por cada 1000 pollos, y generalmente tienen que ser rectangulares y con piso de tierra; el área a ocupar será ampliada

paulatinamente luego que los pollitos BB son recibidos en un pequeño círculo, el cual se va abriendo hasta que toda el área del galpón este ocupada en relación al número de pollos y a la semana de crianza.

3.3.2 Equipos de crianza

Manual Agropecuario (2002), hace referencia con respecto a los equipos y menciona lo siguiente:

- a. **Comederos.-** Para los primeros días de alimentación de los pollitos se utilizaran comederos tipo charol, para luego sustituirlos por los de tolva, entre el quinto y sexto día de crianza.
- b. **Bebederos.-** En el proceso de crianza el equipo es implementando de acuerdo a las diferentes fases de desarrollo de las aves, especialmente para el suministro de agua. Los primeros días se utilizan bebedero lineal y bebedero tipo cono, para luego utilizar los automáticos lineales que permiten una mejor distribución del líquido y simplifica el trabajo. Es importante recordar que el ave bebe 2 o 3 veces más agua que el balanceado consumido, variando de acuerdo a la temperatura ambiental. Generalmente a partir de la tercera semana de edad se utilizan de 2 a 3 bebederos por cada 100 pollos. Para pollitos BB, se recomienda los bebederos tipo cono invertido de 4 litros. Es conveniente disponer como mínimo 1 bebedero para 100 pollitos.

Los bebederos deben estar colocados a la altura del ala del ave. Es recomendable el día que se reciben los pollitos BB, suministrar agua con glucosa o azúcar como anti estrés.

Bebedero automático.- Se asemejan a una campana, están fabricados de tal manera que permiten a las aves tener acceso a gran cantidad de agua limpia y fresca, son de material plástico. Los bebederos automáticos son utilizados especialmente cuando la parvada esta conformada por una cantidad considerable de pollos, cada bebedero tiene capacidad para 100 pollos.

Bebederos tipo lineal y circular.- Los lineales se fabrican de 2,40 m de largo de chapa o enlozados, el llenado se regula mediante un flotante o a través de una válvula que se cierra por acción del nivel del agua. Es necesario 1 bebedero cada 250 aves adultas.

Los bebederos circulares, de plástico también cuenta con una válvula que cierra o abre de acuerdo con las variaciones de peso. La forma circular permite una mejor distribución de las aves en torno de él. Debe calcularse un bebedero cada 150 aves adultas. En épocas de más calor hay un mayor consumo de agua, de allí que es necesario aumentar un 25 % la cantidad de bebederos.

Calefactor.- Se recomienda para la fase de cría, calefacción a gas, con criadoras infrarrojas de baja presión (20 – 600 mb) 1 por cada 700 a 1000 pollos dependiendo de la zona; o calefacción a petróleo que consiste en 2 fogones de petróleo con una lámina de zinc en un soporte metálico para 300 a 500 pollos.

3.4 Nutrición y alimentación del pollo

3.4.1 Requerimientos nutricionales

Cumpa y Ciriaco (1991), indica que se debe conocer los requerimientos nutricionales del pollo broiler y la composición nutricional de los insumos alimenticios, para la elaboración de los alimentos balanceados. Al principio se trabajó en base a los requerimientos de energía y proteína; luego se incorporó el conocimiento de los requerimientos de aminoácidos, minerales y vitaminas, ajustado o de acuerdo con la edad de vida del pollo.

Los 5 nutrientes de importancia son: carbohidratos, grasas, proteínas, minerales, vitaminas y agua. Los carbohidratos y las grasas producen energía. Las proteínas al ser asimiladas forman los músculos, órganos internos, la piel y las plumas; las proteínas se transforman en aminoácidos que se dividen en no esenciales y esenciales, como la arginina, lisina, metionina, cistina y triptófano.

Los minerales son indispensables para la formación de los huesos y la producción de los huevos; el calcio, el fósforo y la sal, son los que más se necesitan. También las aves necesitan para su eficiente crecimiento de vitaminas como; la Vitamina A y las vitaminas del complejo B, la C, D, E y K, tal como se muestra en el cuadro 7.

Cuadro 7: Requerimientos nutritivos del pollo de carne

Componente nutritivo	Inicio 0 - 21 días	Crecimiento 22 - 28 días	Engorde y Acabado > 25
Proteína cruda %	23	20	18
Energía Mat. Kcal.xkg	3100-3150	3150-3200	3200-3250
Grasa%	6-8	7-10	8-10
Aminoácidos %			
Metionina	0.65	0.60	0.50
Metinina y Cisterna	1.34	1.20	1.00
Licina	1.80	1.58	1.16
Vitaminas (añadir por Kg)			
Vit. A. UI.	9000	8000	7000
Vit. D3. U.ig.	3000	2500	2200
Vit. E, UI.	12	12	11
Vit. K, mg	2.2	2.4	2.4
Tiamina, mg.	2	2	2
Piridoxina, mg	2.5	2	1.2
Biotina, mg.	0.12	0.12	0.11
Minerales %			
Calcio	1	1	1
Fósforo Disponible	0.5	0.5	0.5
Sodio	0.22	0.22	0.22
Sal	0.38	0.38	0.38

Fuente: Cumpa y Ciriaco (1991).

Cumpa y Ciriaco (1991), nos indica que es necesario resaltar para su mejor entendimiento con respecto a las otras especies, que los órganos digestivos de las aves son diferentes en varios aspectos al de los mamíferos. En las aves están ausentes los dientes, está presente el buche bien desarrollado y la molleja, el ciego es doble y falta el colon. La estructura del tracto digestivo del ave sugiere que el proceso es rápido y semejante a los carnívoros y herbívoros.

3.4.2 Índices técnicos para la crianza de pollos de carne

Silva y Roque (2011), presentan estos índices de crecimiento de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia de los pollos broiler, por sexo y mixtos según la edad del ave (cuadro 8).

Cuadro 8: Índices pecuarios de pollo de carne

Edad semanas	Peso vivo (gr)	Ganancia de peso (gr)	Consumo de alimento		Conversión alimenticia	
			Semanal (gr)	Acumulado (gr)	Semanal	Acumulado
A.- MACHOS						
1	158	116	136	136	1.17	0.86
2	402	244	298	434	1.22	1.08
3	737	335	486	920	1.45	1.25
4	1,149	412	693	1,613	1.68	1.4
5	1,627	478	924	2,537	1.93	1.56
6	2,147	520	1,147	3,684	2.21	1.72
7	2,674	527	1,347	5,031	2.56	1.88
8	3,194	520	1,538	6,569	2.96	2.06
9	3,697	503	1,720	8,289	3.42	2.24
B.- HEMBRAS						
1	152	111	133	133	1.2	0.88
2	369	217	272	405	1.25	1.1
3	662	293	437	842	1.49	1.27
4	1,012	350	614	1,456	1.75	1.44
5	1,012	391	794	2,250	2.03	1.6
6	1,403	413	966	3,216	2.34	1.77
7	1,816	415	1,127	4,343	2.72	1.95
8	2,231	402	1,272	5,615	3.16	2.13
9	2,663	387	1,398	7,013	3.7	2.33
C.- MIXTOS						
1	155	114	135	135	1.18	0.87
2	385	230	284	419	1.23	1.09
3	700	315	462	881	1.47	1.26
4	1,081	381	653	1,534	1.71	1.42
5	1,515	434	860	2,394	1.98	1.58
6	1,982	467	1,056	3,450	2.26	1.74
7	2,452	470	1,237	4,687	2.63	1.91
8	2,913	461	1,405	6,092	3.05	2.09
9	3,354	441	1,559	7,651	3.54	2.28

Fuente: Silva y Roque (2011)

3.4.3 Insumos alimenticios

Manual Agropecuaria (2002), menciona los siguientes insumos:

A. Alimentos energéticos (Granos)

- **Maíz.-** Es un excelente alimento energético. Es pobre en proteínas, calcio y fósforo. Maíces amarillos aportan pigmentos para el huevo y piel de las aves. Al igual que el resto de los granos, se debe moler y/o chancar para facilitar su consumo y digestión por parte del animal y también para facilitar la mezcla con otros alimentos. Se puede incorporar la cantidad que se requiera en la ración, ya que no tiene sustancias tóxicas.
- **Cebada.-** Es similar al maíz en energía, por lo que puede remplazar en la ración. También es pobre en proteínas, calcio y fósforo. No tiene límites de incorporación en la ración.
- **Avena.-** Alimento muy apetecido por las aves por su considerable contenido en grasa. Tiene un poco menos de energía que el maíz y la cebada. Sólo se debe incorporar en un 15% en la ración alimenticia ya que tiene mucha fibra y dificulta su mezcla con otros alimentos.
- **Trigo.-** Alimento de excelente calidad, muy similar al maíz en su contenido de energía, aporta fósforo y algunas vitaminas. Se debe dar de comer chancado, ya que molido muy fino provoca lesiones en el pico de las aves.
- **Arroz.-** Gusta mucho a las aves, similar en cantidad energética al maíz, generalmente se puede disponer de arroz partido o dañado que rechazan los molinos. Sin límite de incorporación a la ración.

B. Sub-productos de origen vegetal (Energéticos)

- **Harinilla y afrechillo de trigo.-** Aporta energía en forma similar a la avena. Además, aporta una buena cantidad de proteínas. Sin limitaciones en su incorporación.
- **Polvillo y ñelen de arroz.-** Generalmente se venden separados. Aportan una cantidad parecida de energía y de proteína que los subproductos del trigo. Si se compra en un molino, debe ser hasta un 10% en la ración, porque se enrancia rápidamente.

C. Alimentos proteicos de origen vegetal

- **Afrecho de maravilla.-** Rico en proteínas y bajo en energía. No presenta ningún principio tóxico que limite su incorporación en la ración.
- **Afrecho de raps.-** Aporta mayor cantidad de proteínas que el afrecho de maravilla. Tiene sustancias tóxicas que provocan bajas de postura, de crecimiento y bocio. No incluir más de 7% en la ración.
- **Afrecho de Linaza.-** Aporte de proteínas similar al afrecho de Raps, máximo 5% nivel de incorporación ya que tiene efectos laxantes.
- **Torta de Soya.-** Excelente aporte de proteínas, parecido al de las maravillas. Además contiene una buena cantidad de energía. En lo posible se debe utilizar el afrecho de color tostado, ya que el de color blanco tiene sustancias tóxicas que lesionan el páncreas. El afrecho tostado no tiene limitaciones de inclusión en la ración.

D. Alimentos proteicos de origen animal

- **Harina de Pescado.-** Excelente aporte de proteínas de muy buena calidad. Es el alimento proteico más completo. También tiene un buen aporte de energía, calcio, fósforo y algunas vitaminas. No se puede incorporar más allá de 15% en la ración, ya que provoca úlceras y hemorragias digestivas conocido como “vomito negro”.
- **Harina de carne o tankage.-** Muy rico en proteínas, calcio y fósforo. Se incorpora máximo en un 10%.

E. Alimentos que aportan minerales y vitaminas

- **Forraje verde y pastos.-** Las gallinas no son aves buenas para consumir forraje, dado que no pueden aprovechar éste alimento tan eficientemente como los gansos, las vacas, ovejas, etc. Sin embargo, siempre pastorean un poco. El forraje verde aporta proteínas, minerales y vitaminas. A medida que madura se va tornando más fibroso, menos apetitoso para los animales. Por lo tanto, el forraje debe ser lo más tierno posible.
- **Conchuela.-** Es un suplemento alimenticio rico en calcio. Es de bajo costo y se vende en tamaño pollito, pollo y adulto. Otra alternativa para aportar calcio en la dieta son las cáscaras de huevo molidas. El calcio es un mineral que siempre debe estar en la alimentación de los animales.
- **Sal común.-** Aporta cloro y sodio. Siempre se debe incorporar en la ración en cantidad de 0,5% de la ración.

3.4.4 Formulación de alimento balanceado

Según Pampin (2003), las dietas para pollos de engorde están formuladas

para proveer la energía y los nutrientes esenciales para mantener un adecuado nivel de salud y de producción. Los componentes nutricionales básicos requeridos por las aves son agua, proteínas (aminoácidos), energía, vitaminas y minerales. Estos componentes deben estar en armonía para asegurar un correcto desarrollo del esqueleto y formación del tejido muscular. Calidad de ingredientes, forma del alimento e higiene afectan a la contribución de estos nutrientes básicos. Si los ingredientes crudos o los procesos de molienda se deterioran o si hay un desbalance nutricional en el alimento, el rendimiento de las aves puede disminuir. Debido a que los pollos de engorde son producidos en un amplio rango de pesos de faena, de composición corporal y con diferentes estrategias de producción no resulta práctico presentar valores únicos de requerimientos nutricionales. Por lo tanto, cualquier recomendación de requerimientos nutricionales debe ser solamente considerada como una pauta. Estas pautas deben ajustarse tanto como sea necesario para considerar las particularidades de diferentes productores de aves.

La selección de dietas óptimas debe tomar en consideración estos factores claves:

- Disponibilidad y costo de materias primas.
- Producción separada de machos y hembras.
- Pesos vivos requeridos por el mercado.
- Valor de la carne y el rendimiento de la carcasa.
- Niveles de grasa requeridos por mercados específicos como: aves listas para el horno, productos cocidos y productos procesados.

- Color de la piel.
- Textura de la carne y sabor.
- Capacidad de la fábrica de alimento.

La forma física del alimento varía debido a que las dietas se pueden entregar en forma de harina, pellet quebrado, pellet entero o extruido. El mezclado del alimento con granos enteros antes de alimentar a las aves también es una práctica común en algunas áreas del mundo. El procesado del alimento se prefiere debido a que entrega beneficios nutricionales y de manejo. Las dietas pele tizadas o extruidas normalmente son más fáciles de manejar que las dietas molidas. Las dietas procesadas muestran ventajas nutricionales que se reflejan en la eficiencia del lote y en las tasas de crecimiento al compararlas con las de aves que consumen alimento en forma de harina (Pampin, 2003).

Proteína cruda.- Los pollos de engorde necesitan en su dieta de proteínas y aminoácidos, nutrientes que son fundamentales para formar estructuras, como huesos, músculos, plumas, etc., de tal manera que el ave tenga un óptimo desarrollo.

Energía.- La energía no es un nutriente, pero es una forma de describir los nutrientes que producen energía al ser metabolizados. La energía es necesaria para mantener las funciones metabólicas de las aves y el desarrollo del peso corporal. La energía metabolizable es la cantidad total de energía del alimento consumido menos la energía eliminada en heces, orina y gases (Pampin, 2003).

3.5. Sanidad animal del pollo

3.5.1 Bioseguridad

Según Arellano (1994), la bioseguridad son las estrategias y medidas de control para prevenir las enfermedades infecciosas de una granja. Un buen programa de bioseguridad consiste en emplear buenas prácticas de higiene y seguir un programa de vacunación para prevenir las enfermedades. Un programa de bioseguridad amplio involucra una secuencia de planeación, implementación y control. Recuerde que es imposible esterilizar un galpón o las instalaciones. La clave es la reducción de patógenos y evitar su reintroducción.

Arellano (1994), hace las siguientes recomendaciones para un exitoso programa de bioseguridad:

- Limite los visitantes no esenciales en la granja. Mantenga un registro de todos los visitantes y de sus visitas anteriores a otras granjas.
- Los supervisores de la granja deben visitar los lotes más jóvenes al comienzo del día y seguir con las visitas en forma sucesiva hasta llegar a los lotes de más edad al final del día.
- Evite contacto con aves que no provengan de granjas establecidas, especialmente con aves pertenecientes a pequeños lotes no comerciales.
- Un equipo recibido de otra granja, debe limpiarse y desinfectarse completamente antes de su ingreso a la granja.
- Proporcione un sitio para el lavado y fumigación de las llantas en la entrada de la granja y permita la entrada sólo de vehículos que sean

necesarios en la granja.

- Las granjas deben poseer cerco perimétrico.
- Mantenga puertas y entradas cerradas.
- Absolutamente ninguna otra especie de aves debe ser mantenida en su granja. Especies no avícolas deben estar separadas con cercas y deben tener una entrada independiente de la entrada de la granja de aves.
- No se deben permitir mascotas dentro o alrededor de los galpones.
- Todas las granjas deben tener control de plagas que incluya el monitoreo frecuente de roedores. Se deben mantener reservas de cebo para roedores.
- Las aéreas alrededor de los galpones debe mantenerse libre de vegetación que pueda servir de escondite para roedores.
- Limpie las zonas donde se haya derramado alimento inmediatamente. Arregle los daños en los silos o en las cañerías de conducción de alimento.
- Los empleados deben disponer de baños y lava manos, separado del área de galpones.
- Proporcione un sitio especial a la entrada de la granja para el cambio de ropa y calzado.
- Proporcione desinfectante para las manos a la entrada de cada granja.
- Proporcione pediluvios bien mantenidos a la entrada de cada galpón.
- Limpie el calzado para retirar el exceso de materia orgánica antes de usar el pediluvio debido a que el exceso de materia orgánica puede inactivar el desinfectante.

3.5.2 Enfermedades

Según Arellano (1994), las siguientes enfermedades que se deben prevenir en forma habitual y permanente, son las siguientes:

- a) **Coccidiosis.**- Enfermedad parasitaria (*Eimeria* sp.) que ataca a los pollos desde los 15 a 20 días y durante toda la vida del parrillero. Su frecuencia, gravedad y el atraso que acarrea al crecimiento del lote de aves la hacen particularmente peligrosa. La cama húmeda obra como factor desencadenante de esta enfermedad.
- b) **Enfermedades Respiratoria.**- Es una enfermedad virósica, su control es importante porque es otra de las enfermedades cuya difusión le da características de especial peligrosidad. Se deben evitar las condiciones deficientes de la crianza que son las que desencadenan el proceso. Dentro de estas condiciones están el estado de "stress", enfriamientos, cama húmeda, corriente de aire, mala ventilación, gases amoniacales, etc.
- c) **Endoparásitos.**- La existencia de parásitos externos causan trastornos de variada gravedad, que es necesario evitar. Debe cuidarse el estado de la cama, removiéndola y manteniéndola seca.
- d) **Salmonelosis.**- Enfermedad bacteriana (*Salmonella*) grave que el empleo sistemático de medicamentos preventivos ha superado en parte, mediante

el suministro de los mismos junto a los alimentos durante los primeros 15 días.

e) Influenza Aviar.- También se le conoce como peste aviaría, peste de las gallinas, plaga aviaria y fowl plague. Los animales presentan depresión, decaimiento, falta de apetito, baja postura, tos, esteroides, estornudos, lagrimeo, plumas erizadas, edema y cionosis de cara y cabeza diarrea signos nerviosos y muerte entre las 24 horas después de los primeros signos de la enfermedad o puede prolongarse hasta una semana Arellano (1994).

f) Newcastle.- Es producida por un virus filtrable, por lo tanto es infecciosa y contagiosa. Provoca trastornos en el aparato respiratorio y nervioso. Presentan mayor sensibilidad a esta enfermedad los pollitos de 15 días a 3 meses de edad. El virus se localiza en las secreciones, mucosas. Estas secreciones y el mismo aire son los medios de transmisión. Los animales afectados producen ruidos respiratorios y presentan mucosidades purulentas, terminando con parálisis. Como medida preventiva se suministra vacuna oral, ocular y cutánea Arellano (1994).

g) Bronquitis Infecciosas:

Sinónimos, hongo de los pollos, bronquitis de los pollos, catarro bronquial y Gasping disease. Los pollos muestran mayor necesidad de fuente de color, su consumo de agua y alimento desciende. Se presenta tos, jadeo, estornudo en 80 a 90 %, diarrea, exudado nasal serosa luego catarral y al final mucopurulento depresión y edema facial. El ruido respiratorio es más

notable durante la noche. Para la prevención los pollitos se pueden vacunar al primer día de nacidos y/o de 6 a 10 días y/o de 14 a 21 días. Existen vacunas mixtas y triples Las vacunas se pueden aplicar en el agua de beber, o aerosol polvo, vía nasal u ocular (Arellano, 1994).

- h) Viruela Aviar.-** Enfermedad enzoótica, viral, común en canarios gallinas, pavos, palomas y pollos a partir de la segunda semana de edad. Se caracteriza por producir lesiones proliferativas en la piel (cutáneas) en la mucosa de la boca, en las vías respiratorias y digestivos. Para la prevención se emplean dos tipos de vacuna a base de virus vivo; se recomienda para pollos de engorde a los 6 días de edad (Arellano, 1994).
- i) Cólera Aviar.-** Enfermedad enzoótica. Infección contagiosa, septicémica de curso agudo o crónico. Para la prevención se aplica un bactericida entre la segunda, la sexta y la duodécima semana de edad (Arellano, 1994).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Materiales

Los materiales y equipos utilizados en el presente trabajo fueron:

- **Galpón avícola.**

Centro académico de producción Agropecuaria “Miraflores” de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto, con dimensiones (10m x 16m = 160 m²), techo de calamina a dos aguas, muro de ladrillo de 50 cm de alto y el resto (2m) con mallas de gallinero, piso de tierra y puerta de acero.

- **Insumos**

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| ✓ Alimento Balanceado | ✓ Cascarilla de arroz |
| ✓ Antibióticos | ✓ Cal viva |
| ✓ Vitaminas | ✓ Hipoclorito de sodio |
| ✓ Vacunas | |

- **Equipos**

- | | |
|----------------|----------------------|
| ✓ Balón de gas | ✓ Circulina |
| ✓ Comederos | ✓ Bebedero artesanal |
| ✓ Bebederos | ✓ Manta |

41.1. Ubicación del campo experimental

Centro académico de producción agropecuaria “MIRAFLORES”, de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto, con la siguiente ubicación.

a) Ubicación política

- ✓ Sector : Ahuashiyacu
- ✓ Distrito : La Banda de Shilcayo
- ✓ Provincia : San Martín
- ✓ Departamento : San Martín

b) Ubicación geográfica

- ✓ Latitud sur : 06° 27'
- ✓ Longitud oeste : 76° 23'
- ✓ Altitud : 360 m.s.n.m
- ✓ Zona de vida : Ba-t

c) Condiciones climáticas

- ✓ Precipitación : 1213mm/año
- ✓ Humedad relativa : 78.5%
- ✓ T⁰ max : 28°C
- ✓ T⁰ media : 26,2°C
- ✓ T⁰ min : 34°C

Fuente: SENAMHI (2011) - Tarapoto

4.2. Metodología

Durante tres semanas correspondientes a la etapa de inicio de un lote de seiscientos pollos Broiler de la línea Cobb mixto (50% machos y 50% hembras), se evaluaron el efecto de dos sistemas de suministro de agua de bebida: bebedero tipo cono y bebedero lineal artesanal.

- **Del material biológico.-** Se utilizaron 600 pollos BB de la línea “cobb” mixto (50% machos y 50% hembras) distribuida de la siguiente manera:

- ❖ **T₀ : 300 pollos BB**

- ❖ **T₁ : 300 pollos BB**

A los que se les aplicó dos sistemas de suministro de agua, cada tratamiento con tres repeticiones.

- **Del Racionamiento.-** Se utilizaron una dieta alimentaria ordinaria para ambos tratamientos de 20% de proteína y 3200 Kcal de energía metabolizable. Dicha formulación se realizó manualmente por el método del tanteo, que posteriormente se contrastó con el programa informativo “MIXI”
- **Del suministro de agua.-** Se utilizó dos tipos de bebederos con la finalidad de evaluar la eficiencia en el suministro de agua de bebida de la siguiente manera:
 - a) **Bebedero tipo cono** de capacidad de dos litro.
 - b) **Bebedero artesanal lineal**, adaptado con un tubo de pvc de dos pulgadas, una llave principal y una botella de plástico de cinco litros para almacenamiento del agua.
- **De las evaluaciones.-** Las evaluaciones fueron del diario para medir el consumo de agua y semanal para el control de peso vivo para medir el incremento o ganancia de peso y consumo de alimento.

- **Tratamientos en estudio**

Testigo (T₀).- Bebedero ordinario tipo cono de capacidad de dos litros.

Tratamiento (T₁). Bebedero artesanal lineal adaptado con un tubo de 1.5 m de longitud, dos pulgadas de diámetro con un corte horizontal de 3 cm para darle la forma de canaleta de capacidad de dos litros.

4.2.1 Diseño experimental

Se utilizó el Diseño Completamente al Azar (DCA), con dos tratamientos y tres repeticiones, cuadro 9.

Cuadro 9: Croquis de distribución de los tratamientos y repeticiones.

T ₀ A Bebedero tipo cono (100 pollos)	P A S A D I Z O	T ₁ C Bebedero artesanal (100 pollos)
T ₀ C Bebedero tipo cono (100 pollos)		T ₁ B Bebedero artesanal (100 pollos)
T ₁ A Bebedero artesanal (100 pollos)		T ₀ B Bebedero tipo cono (100 pollos)

4.2.2. Instalaciones del galpón

- a) **Limpieza del galpón.**- Se retiró la cama usada del piso de la crianza anterior, con palana, rastrillo y sacos de polipropileno, esa labor se realizó como primera actividad.

- b) Desinfección del galpón.-** Una vez limpiado el galpón, se procedió a la desinfección del mismo, para lo cual se utilizó como desinfectante formol (10%), cresol, hipoclorito de sodio al 5%.
- c) Acondicionamiento del área de crianza.-** Después de la actividad anterior se procedió al acondicionamiento la cama del piso con 10 sacos de cascarilla de arroz, lo cual se dispersó de una manera homogénea en toda el área.
- d) Armado del área de los tratamientos.-** Se hizo seis divisiones de 2 x 3m² en un área de 6m² por cada tratamiento de tal manera que los tratamientos quedaron instalados en paralelos de tres con un pasadizo de un metro de ancho.
- e) Manejo.-** Se utilizó cortinas internas de polipropileno que cubrió los alrededores del área de crianza, para regular la temperatura y la entrada de aire, también se utilizó para la calefacción e iluminación una lámpara a gas adaptada a un balón de gas durante las noches.

4.2.3. Sistema de alimentación

En los pollos broiler la alimentación fue la tradicional, es decir que se les proporcionó alimento y se incrementaba la ración alimentaria a medida que iban creciendo. El alimento se les proporcionó de manera diaria dándoles la ración necesaria.

La alimentación se realizaba a primeras horas de la mañana (7:00 am), en cada tratamiento se utilizó el mismo tipo de alimento con 3200 Kcal de energía metabolizable y con 20% de proteína, tal como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 10: Ración de acabado para pollos broiler (0-21 días): Etapa de inicio

Insumos alimenticios	Kg.
Maíz Molido	620.00
Torta de Soya	271.00
Harina Pescado	50.00
Aceite de Palma	24.00
Carbonato de Calcio	14.00
Fosfato Monodicalcico	10.00
Sal Común	2.30
Metionina	2.00
Cloruro de Colina	1.00
Fungiban	1.00
Furazoliona	0.20
Premix	1.00
Salinonet	0.50
Aflaban	2.00
Zinc Bacitracina	1.00
Servicio de Mezcla	
Total kg.	1000.0
prot 20%	

4.2.4. Suministro de agua

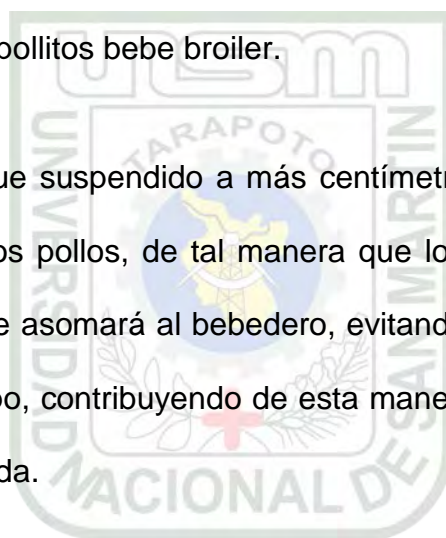
Fue una de las actividades más importante y trascendental porque es en el suministro de agua que se basa el trabajo de investigación, en las cuales se utilizaron dos tipos de bebederos:

- 1) Bebedero testigo, tipo cono, con capacidad de dos litros en las cuales siempre se observa el desperdicio de agua de bebida y la deposición del

excremento porque los pollitos tienden a subirse y meter la pata en el bebedero, por la forma cónica y su instalación al piso.

- 2) Bebedero artesanal lineal adaptado de tubo plástico (1.5 cm largo x 2 pulgadas de diámetro), con corte horizontal de 3 cm para darle la forma de canaleta con capacidad de dos litros, instalado con una base vertical de soporte, dicho bebedero fue suspendido a 4 cm del piso a una altura promedio de los pollitos bebe broiler.

Este bebedero fue suspendido a más centímetros del piso a medida del crecimiento de los pollos, de tal manera que los pollos al tomar el agua solo la cabeza se asomará al bebedero, evitando que introduzcan la pata o parte del cuerpo, contribuyendo de esta manera la utilización adecuada del agua de bebida.



4.2.5. Sanidad y bioseguridad

Se utilizó el programa de vacunación, para la crianza de pollos en San Martín.

Cuadro 11: Programa de vacunaciones para Tarapoto

Vacunas	Edad Aplicación	Método de aplicación
New castle +Bronquitis	7 días de nacido	Vía ocular
Gumboro	12 días de nacido	Vía ocular
New castle	28 días de nacido	Vía ocular
Cólera aviar	32 días de nacido	Vía ocular
Viruela	45 días de nacido	Vía parenteral
TOTAL		5

Fuente: Recomendaciones de SENASA- Tarapoto (2010)

En el presente trabajo que se evaluó la etapa de inicio en pollos broiler (0- 22 días), las vacunas que se utilizaron fueron para la prevención del New Castle

y el Gumburo. Las medidas de bioseguridad que se usaron fue la capacitación adecuada en el manejo de la crianza y la manipulación de los pollitos por parte de los practicantes y el tesista; la aplicación de cal en la entrada del galpón con la finalidad de neutralizar agentes externos.

4.2.6. Controles y registros semanales

Controles diarios.- Las actividades diarias que realizaron en el galpón eran, la limpieza de los bebederos y comederos, la medición del consumo del Agua, para ambos tratamientos, el cambio y potabilizado del agua de bebida y la dosificación de antibióticos y complejo B según se requería, así mismo el pesado de la ración alimentaria. Dicha labor se realizaba en cuanto al consumo de agua las veces que se requería durante el día y la noche, pero en cuanto al alimento se realizaba por las mañanas una sola vez.

Controles semanales. Las evaluaciones del pesaje de los pollos se realizaban semanalmente por las mañanas antes de suministrar el alimento, y se hacía con una balanza tipo reloj, se pesaban al azar 20 pollos por tratamiento.

4.2.7. Evaluación económica

Todos los gastos efectuados, se llevó un control estricto, a fin de establecer los costos y establecer la rentabilidad económica de los tratamientos.

V. RESULTADOS

5.1 Índices productivos

5.1.1 Peso vivo

Los resultados de evaluación el peso vivo, ganancia de peso total y diario, así como el porcentaje de mortalidad se reportan en el (Cuadro 12) y sus respectivos gráficos 1, 2 y 3 obtenidos en los dos tratamientos.

Cuadro 12: Evaluación de índices productivos en la fase de inicio (0-21 días) de pollos broiler, con tipos de bebederos.

índice	Bebedero tipo cono (T ₀)	Bebedero artesanal lineal (T ₁)
Pollos inicio (n)	300	300
Pollos final (n)	300	300
Peso promedio inicial (gr.)	43.8	44,20
Peso promedio final (gr.)	795.00	816.00
Ganancia de peso con relación al peso inicial (gr.)	751.20	771.00
Promedio de consumo de agua semanal en (lt.)	11.52	12.95
Promedio de desperdicio de agua semanal (lt.)	15.44	0.43
Mortalidad	0	0

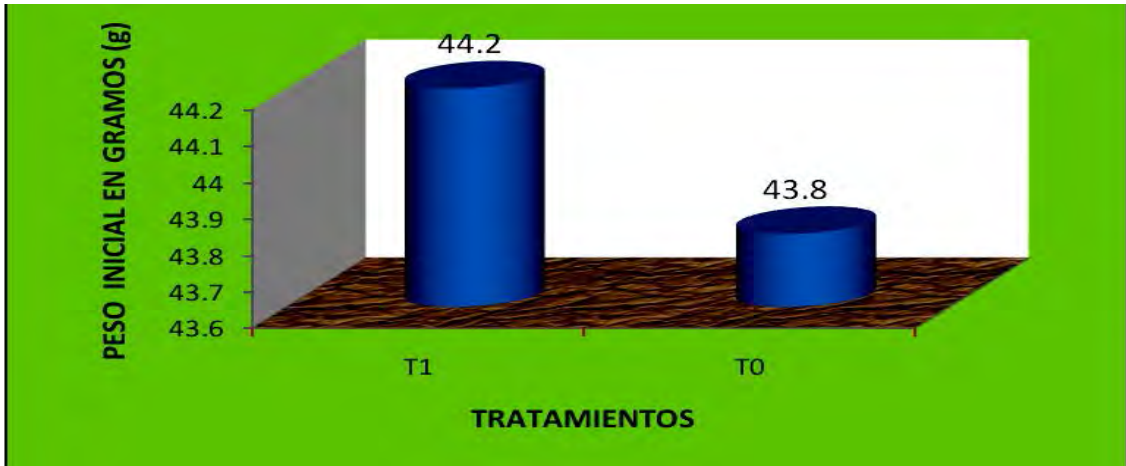


Gráfico 1: Peso Inicial en gramos (g)



Gráfico 2: Ganancia de Peso (g)

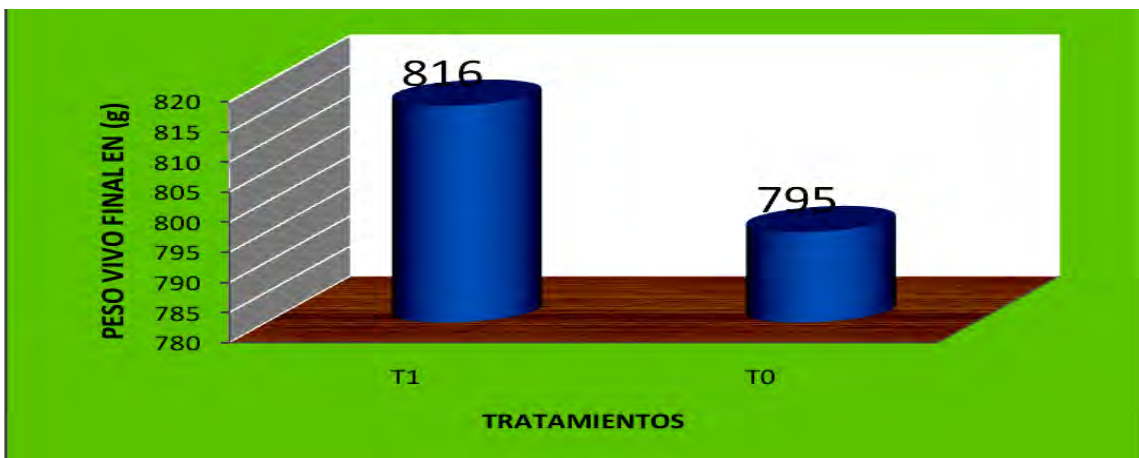


Gráfico 3: Peso vivo final (g)

5.1.2 Conversión Alimenticia

En el cuadro 13 y gráfico 4, se presentan el incremento de peso, el consumo de alimento y la conversión alimenticia.

Cuadro 13: Conversión alimenticia en la fase de inicio (0 – 21 días) de la crianza de broiler obtenido con el uso de dos tipos de bebederos.

índice	Bebedero tipo cono (T ₀)	Bebedero artesanal lineal (T ₁)
Incremento de peso total (kg.)	751.20	771.80
Consumo total promedio de alimento (kg.)	37.80	37.80
Consumo total promedio de alimento por pollo (kg.)	1.13	1.13
Conversión alimenticia	1.50	1.46
Ganancia de peso con relación al peso inicial (gr.)	751.20	771.80

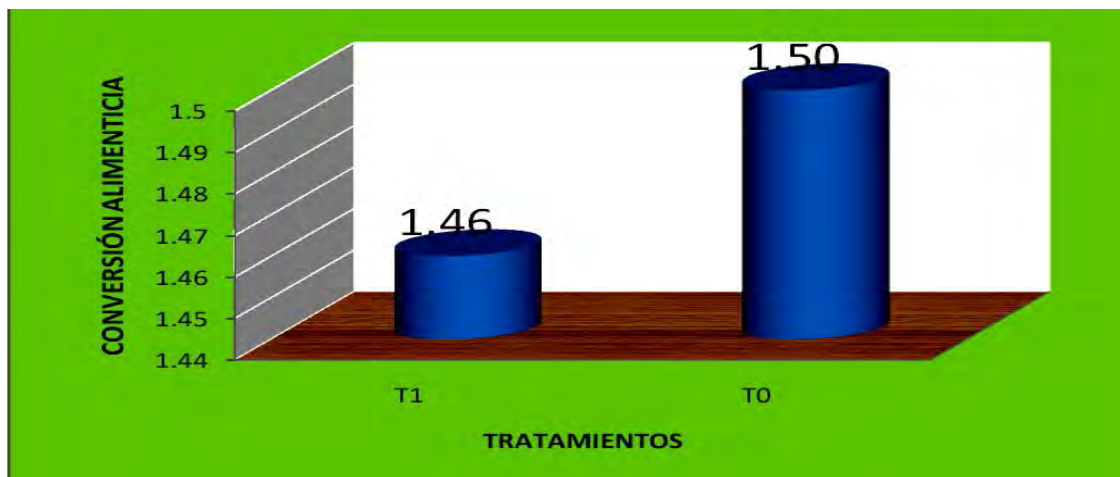


Gráfico 4: Conversión Alimenticia

5.2 Utilización del agua

En el cuadro 14, se reportan los índices del consumo de agua semanal, así como del desperdicio de agua semanal.

Cuadro 14: Evaluación del uso del agua, con dos tipos de bebederos.

índice	Eda – Pollo (semana)	T1	T0
Consumo de agua semanal (lt)	1	7.66	6.28
	2	13.64	11.35
	3	17.56	16.92
Desperdicio de agua semanal (lt)	1	0.77	20.68
	2	0.23	15.72
	3	0.29	9.91

5.2.1 Consumo semanal de agua

En los cuadros 15, 16 y 17 y sus respectivos gráficos 5, 6 y 7; se reporta el análisis de varianza y sus respectivos gráficos de la prueba de Duncan para el consumo semanal de agua, el cual resultan estadísticamente altamente significativo con, un $R^2 = 88.17\%$ y $C.V = 4.44\%$ para la primera semana, un $R^2 = 99.63\%$ y $C.V = 0.67\%$ para la segunda semana, y un $R^2 = 99.90\%$ y $C.V = 0.07\%$ para la tercera semana, a favor del tratamiento T_1 , que utilizó un bebedero lineal artesanal.

Cuadro 15: ANVA para el consumo de agua en litros (l) de la primera semana

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft 0.05-0.01
Tratamientos	1	2.85955791	2.85955791	29.83	0.0055 **
Error	4	0.38348673	0.09587168		
Total	5	3.24304464			

$R^2 = 88.17 \%$

** Altamente significativo

C.V. = 4.44 %

$\bar{X} = 6.96$



Gráfico 5: Prueba de DUNCAN para el Consumo de agua en litros (l), de la primera semana.

Cuadro 16: ANVA para el consumo de agua segunda semana

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft 0.05-0.01
Tratamientos	1	7.83510212	7.83510212	1089.43	<.0001 **
Error	4	0.02876769	0.00719192		
Total	5	7.86386981			

$R^2 = 99.63 \%$

C.V. = 0.67 %

Promedio = 12.49

** Altamente significativo

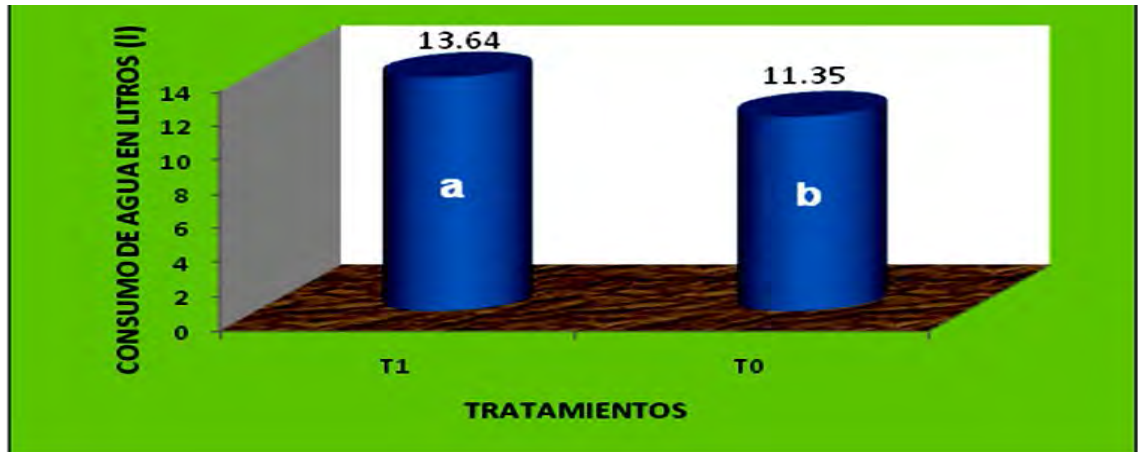


Gráfico 6: Prueba de DUNCAN para el consumo de agua de la segunda semana.

Cuadro 17: ANVA para el consumo de agua en litros (l) de la tercera semana

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft 0.05-0.01
Tratamientos	1	0.61440000	0.61440000	4220.41	<.0001 **
Error	4	0.00058231	0.00014558		
Total	5	0.61498231			

$R^2 = 99.90 \%$

C.V. = 0.07 %

Promedio = 17.24

** Altamente significativo



Gráfico 7: Prueba de DUNCAN para el consumo de agua en litros (l), de la tercera semana.

5.2.2 Desperdicio semanal de agua

En los cuadros 18, 19 y 20 y sus respectivos gráficos 08, 09 y 10, se reporta el análisis de varianza y sus respectivos gráficos de la prueba de Duncan para el desperdicio semanal de agua, el cual resulta estadísticamente altamente significativo con un $R^2 = 99.97\%$ y un C.V = 1.93% para la primera semana, un $R^2 = 99.99\%$ y un C.V = 1.09% para la segunda semana y un $R^2 = 99.85\%$ y un C.V = 4.43% para la tercera semana, a favor del tratamiento T_1 que desperdicia menos agua utilizando un bebedero lineal artesanal.

Cuadro 18: ANVA para el desperdicio de agua en litros (l) de la Primera semana

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft 0.05-0.01
Tratamientos	1	594.56948636	594.5694863	13806.1	0.0001 **
Error	4	0.17226224	0.0430655		
Total	5	594.74174861			

$R^2 = 99.97\%$

C.V. = 1.93%

Promedio = 10.72

** Altamente significativo



Gráfico 8: Prueba de DUNCAN para el desperdicio de agua en litros (l), de la Primera semana.

Cuadro 19: ANVA para el desperdicio de agua en litros (l) de la segunda semana

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	f. c.	Ft 0.05-0.01
Tratamientos	1	359.92121436	359.92121436	48029.25	0.0001 **
Error	4	0.02997517	0.00749379		
Total	5	359.95118953			

$R^2 = 99.99 \%$ C.V. = 1.09 % Promedio = 7.97
 ** Altamente significativo



Gráfico 9: Prueba de DUNCAN para el desperdicio de agua en litros (l), de la segunda semana.

Cuadro 20: ANVA para el Desperdicio de agua en litros (l) de la tercera semana

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	f. c.	Ft 0.05-0.01
Tratamientos	1	138.89906935	138.89906935	2714.82	0.0001 **
Error	4	0.20465306	0.05116327		
Total	5	139.10372241			

$R^2 = 99.85 \%$ C.V. = 4.43 % Promedio = 5.10

** Altamente significativo

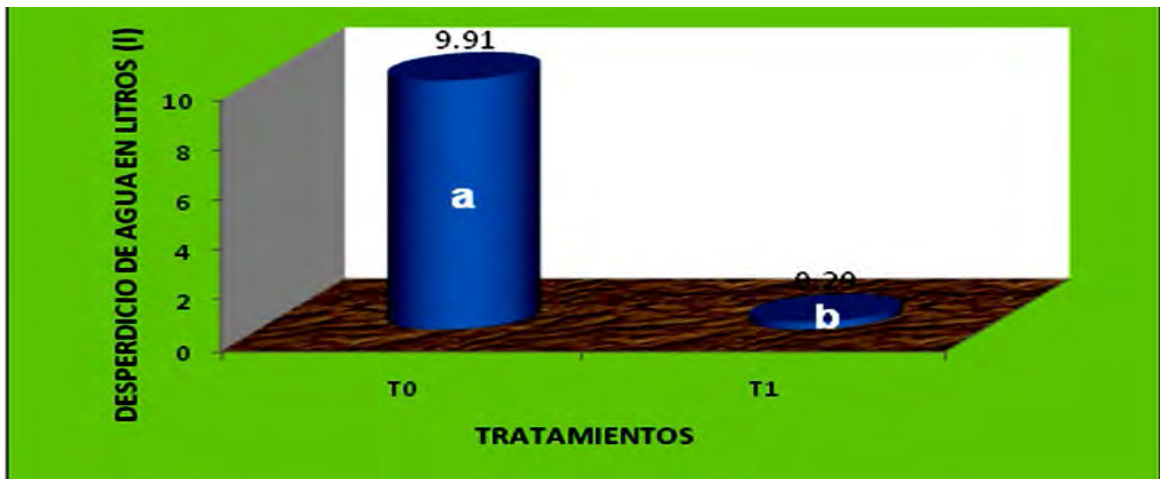


Gráfico 10: Prueba de DUNCAN para el desperdicio de agua en litros (l), de la Tercera semana.

5.3 Rentabilidad económica

En el cuadro 21 se reporta el resumen general del análisis económico efectuado en el presente trabajo.

Los resultados que se reportan comprenden un balance detallado de los ingresos y los costos incurridos en los tratamientos evaluados como se detalla en los Anexos 6 y 7 y que se resumen en el mencionado cuadro 21

Cuadro 21: Resumen del análisis económico por tratamientos

DESCRIPCION	TRATAMIENTOS	
	Testigo	Artesanal
I. INGRESOS TOTALES POR VENTA	S/. 1,383.30	S/. 1,419.84
1.1. Venta de pollos	S/. 1,383.30	S/. 1,419.84
II. COSTOS		
2.1. COSTOS VARIABLES	S/. 1,063.53	S/. 1,058.09
Valor de los animales	S/. 450.00	S/. 450.00
Alimentación	S/. 432.00	S/. 432.00
Mano de obra	S/. 82.50	S/. 82.50
Vacunación	S/. 10.00	S/. 10.00
Medicinas vitaminas y otros	S/. 22.00	S/. 12.50
Desinfectantes	S/. 19.25	S/. 19.25
Combustibles	S/. 16.25	S/. 20.00
Fletes	S/. 10.00	S/. 16.67
Imprevistos (3%)	S/. 16.37	S/. 15.17
Costo acumulado	S/. 1,058.37	S/. 1,058.09
Perdida por mortalidad	S/. 5.16	S/. 0.00
2.2. COSTOS FIJOS	S/. 58.93	S/. 48.21
Depreciación de equipos e instalación	S/. 58.93	S/. 48.21
COSTO TOTAL DE PRODUCCION	S/. 1,122.46	S/. 1,106.30
III. UTILIDAD		
3.1. Utilidad Bruta (U.B)	S/. 319.77	S/. 361.75
3.2. Utilidad Neta (U.N)	S/. 260.84	S/. 313.54
IV. RENTABILIDAD		
4.1. Rentabilidad Bruta (R.B)	30.07	34.19
4.2. Rentabilidad Neta (R.N)	23.24	28.34

VI. DISCUSIONES

6.1. Ganancia de peso

6.1.1 Peso vivo inicial

El cuadro 12; nos reporta los índices productivos obtenidos en la crianza de Broiler en la fase de inicio (0 – 21 días) criados con dos tipos de bebederos. Estos índices considerando su relevancia en el presente trabajo se evaluaron con las estadísticas de promedio.

El gráfico 1, nos muestra el promedio de los pesos iniciales de los pollos en las tres repeticiones de los dos tratamientos, donde T_1 (Bebedero lineal artesanal innovado) expresa el mayor peso en promedio con 44.2 g/pollo, respecto de lo observado tratamiento T_0 (Bebedero cono convencional) que nos muestra un promedio de peso inicial de 43,8 g/pollo.

Podemos darnos cuenta que al iniciar la investigación no existen diferencias significativas entre los dos tratamientos, en lo que concierne al peso vivo inicial, que nos indica que existe uniformidad en el material biológico utilizado (pollo BB de la línea cobb).

6.1.2 Peso vivo final

El gráfico 2, nos indica el resultado obtenido en cuanto a la ganancia de peso a los 21 días de edad (fase de inicio de los pollos boiler de línea cobb) evaluados en el presente trabajo; arrojando un resultado de 771.8 g de peso vivo del tratamiento T_1 (Bebedero lineal artesanal). Respecto a 751.2 g de

peso vivo del tratamiento T_0 (Bebedero cono convencional), como se aprecia que hay una ligera mayor ganancia de peso en el tratamiento T_1 (Bebedero lineal artesanal), que lo podemos vincular también a un mayor consumo de agua obtenido en este tratamiento.- Sin embargo los índices de peso vivo evaluados a los 21 días se encuentran dentro de lo esperado según lo reporta Silva y Roque (2011), quienes en los índices pecuarios de pollos de carne criados en forma mixta (hembra y macho), reportan 700g de peso vivo que deben alcanzar a la tercera semana.

6.1.3 Conversión alimenticia

En cuanto a la conversión alimenticia obtenida podemos observar en el grafico 3 y el grafico 4 que éste índice es igual a 1.50 para el T_0 y de 1.46 para T_1 , valores similares a los reportados por Silva y Roque (2011), quienes en los índices pecuarios para pollos de carne reportan una C. A de 1.47 a la tercera semana de crianza por lo que podemos deducir que éste índice no ha sido afectado por el tipo de bebedero empleado en este experimento.

6.1 Utilización del agua

6.2.1 Consumo de Agua

En los Cuadros 15, 16 y 17 se muestra los resultados de análisis de varianza, juntamente con los Gráficos 5, 6 y 7 prueba de Duncan para determinar el efecto de los 02 bebederos con respecto al consumo de agua durante las tres semanas, tiempo que duró la crianza intensiva de pollos Broiler.

Al apreciar el cuadro 15, se observa el análisis de varianza del consumo de agua en promedio, de la primera semana de los dos tratamientos, donde se encontró que si existe una alta diferencia significativa entre los tratamientos; con un R^2 de 88.17%, nos indica la aceptación y la gran relevancia del experimento para esta variable, con un coeficiente de variación de 4.44% indicando que no hay diferencia entre los datos tomados y precisión al momento de evaluarlos y que están dentro del rango de aceptación.

Por otro lado, en el gráfico 5, de la prueba de Duncan de los tratamientos, se observa que hay variación estadística entre los promedios, donde T_1 (Bebedero lineal artesanal) expresó el mayor consumo de agua con 7.66 litros, siendo diferente estadísticamente con respecto al tratamiento T_0 (Bebedero cono convencional) que expresa 6.28 litros en promedio.

Al observar el cuadro 16, el análisis de varianza de la segunda semana de evaluación a 15 días de iniciar la investigación con respecto al consumo de agua, nos muestra que hay alta diferencia significativa entre los tratamientos, del mismo modo con un R^2 de 99.63%, indicándonos que existe ese porcentaje de aprobación entre los tratamiento y relevancia para esta variable y el coeficiente de Variación de 0.67%, indicando la precisión de la toma de datos encontrando la existencia de homogeneidad entre los tratamientos y además que están dentro del rango de aceptación.

Así mismo, el gráfico 6, indica la prueba de Duncan con los promedios de los tratamientos de esta evaluación, donde se aprecia que, el T_1 (Bebedero lineal

artesanal), con promedio de 13.64 litros, mostrando mayor consumo de agua y siendo diferente estadísticamente respecto al T₀ (Bebedero cono), que expresa un promedio 11.35 litros, alcanzando un menor consumo de agua que el tratamiento comparado.

Al apreciar el cuadro 17, del análisis de varianza de la tercera semana de evaluación del consumo de agua, a los 21 días de iniciar la investigación, se observa que persiste una alta significancia entre los tratamientos evaluados, con un R² de 99.90% y coeficiente de variabilidad de 0.07%, indicando la relevancia, homogeneidad entre los tratamientos y precisión de la toma de datos y rangos aceptables para esta variable estudiada.

Así mismo, el gráfico 7, donde muestra la prueba de Duncan que el tratamiento T₁ (Bebedero lineal artesanal), con 17.56 litros de promedio, obteniendo mayor consumo de agua y existiendo diferencia significativa respecto al tratamiento T₀ (Bebedero cono), obteniendo el T₀ un promedio de 16.92 litros que ha obtenido el menor consumo de agua en promedio con referencia al T₁.

Podemos darnos cuenta que el consumo del agua en la fase de crecimiento es muy importante concordando con el Manual Agropecuario (2002), donde hace mención que en el proceso de producción de los pollos de carne en la fase de crecimiento que es importante es mantener las actividades cotidianas en cuanto a alimentación y consumo de agua, así mismo, Arellano (1994), manifiesta con respecto a este tema lo siguiente; que el agua es un nutriente

esencial que impacta virtualmente todas y cada una de las funciones fisiológicas. El agua forma parte de un 65 a un 78% de la composición corporal de un ave, dependiendo de su edad, este mismo autor nos advierte que el consumo de agua está influenciado por la temperatura, humedad relativa, composición de la dieta y la tasa de ganancia de peso, nos podemos dar cuenta también que en el transcurso de los días va aumentando el consumo de agua y eso es importante ya que si el consumo de agua disminuye peligra la salud de las aves, por ello siempre deben ser revisadas el ambiente del galpón o las condiciones de manejo, tal como lo manifiesta Arellano (1994).

También podemos darnos cuenta que el tratamiento T_1 (Bebedero lineal artesanal) obtuvo mayor ganancia de peso lo que significa que a favorecido en lo fisiológico el eficiente consumo de agua con respecto al tratamiento T_0 (Bebedero cono), tal como lo afirman Silva y Roque (2011), donde hace mención que el consumo de agua es determinante para un buen manejo de la crianza, el agua favorece a las funciones fisiológicas e interviene directamente en la hidrólisis que permite la absorción en solución de los nutrientes de los alimentos.

Manual Agropecuaria (2002), hace referencia con respecto a los equipos, donde menciona que los bebederos se implementan de acuerdo a las diferentes fases de desarrollo de las aves, especialmente para el suministro de agua, donde refuta a la investigación, este mismo autor recomienda que para los pollitos BB, se utilizan los bebederos de plato con recipiente invertido de 4 litros, ya que se utilizó dos tipos de bebederos desde el inicio hasta el fin

de la investigación, disponiendo de tres bebederos por 100 pollos. Así mismo nos dice que es conveniente disponer como mínimo un (1) bebedero para 100 pollitos pero si se concuerda con respecto a que a partir de la tercera semana de edad se utilizan de 2 a 3 bebederos por cada 100 pollos, hace mención también que en épocas de calor hay un mayor consumo de agua, de allí que es necesario aumentar un 25 % la cantidad de bebederos, lo cual no se aplicó.

6.2.2 Desperdicio de Agua

Los cuadros 18, 19 y 20, se observa los resultados de análisis de varianza, juntamente con los gráficos 8, 9 y 10 prueba de Duncan de los 02 bebederos en lo que se refiere al desperdicio de agua de las tres semanas, tiempo que duró la investigación.

Al apreciar el cuadro 18, se indica el análisis de varianza del desperdicio de agua en promedio, de la primera semana en los dos tratamientos, donde se encontró que si existe una alta diferencia significativa entre los tratamientos; donde el R^2 es de 99.97%, lo cual nos indica la relevancia y aceptación del experimento para esta variable, con un coeficiente de variación de 1.93% indicando la precisión de la toma de datos al momento de evaluarlos y la homogeneidad de los tratamientos, también se encuentran dentro del rango de aceptación.

Por otro lado, en el gráfico 8, de la prueba de Duncan de los tratamientos, se observa que hay variación estadística entre los promedios, donde T_0

(Bebedero cono) expresó el mayor desperdicio de agua con 20.68 litros en promedio, siendo diferente estadísticamente con respecto al tratamiento T₁ (Bebedero lineal artesanal) que expresa un menor desperdicio en promedio con 0.77 litros, siendo diferente al tratamiento anterior comparado.

Al observar el cuadro 19, el análisis de varianza de la segunda semana de evaluación a 15 días de iniciar la investigación con respecto al desperdicio de agua, muestra que hay alta diferencia significativa entre los dos tratamientos, expresando un R² de 99.99%, indicándonos que existe ese porcentaje de relevancia de aprobación entre los tratamientos para esta variable, y el coeficiente de variación de 1.09%, indicando que existe la precisión de la toma de datos, homogeneidad entre los tratamientos y que están dentro del rango de aceptación.

Así mismo, el gráfico 9, indica la prueba de Duncan con los promedios de los tratamientos de esta evaluación, donde se aprecia que, el T₀ (Bebedero cono tradicional), expresa un promedio 15.72 litros, mostrando mayor desperdicio que el T₁ (Bebedero lineal artesanal), con promedio de 0.23 litros, que su desperdicio de agua es mínimo con respecto al tratamiento anterior comparado.

Al apreciar el cuadro 20, del análisis de varianza de la tercera evaluación del desperdicio de agua, a los 21 días de iniciado la investigación, se observa que es altamente significativo entre los tratamientos, con un R² de 99.85% y coeficiente de variabilidad de 4.43%, indicando que esta dentro del rango de

relevancia y homogeneidad entre los tratamientos aceptable para esta variable.

Así mismo, el gráfico 10, donde indica la prueba de Duncan que el tratamiento T_0 (Bebedero cono) obtuvo un mayor desperdicio de agua en promedio con 9.91 litros, siendo diferente estadísticamente al T_1 (Bebedero lineal artesanal), con 0.29 litros de promedio, reflejando un menor desperdicio en comparación con el tratamiento anterior estudiado.

Al respecto podemos aceptar la recomendación de Barragán (2004), donde menciona los criterios sobre la verificación de equipos, asegurándonos que los bebederos, comederos, calefacción y ventilación estén ajustados adecuadamente, así mismo, Arellano (1994), nos manifiesta que el Calcio y magnesio se miden como “la dureza del agua”. Estos minerales en combinación pueden formar depósitos que comprometerán la eficiencia del sistema de bebederos, colocados a la altura del ave comprendida entre el dorso y el ojo concordando con lo que se hizo en la investigación.

6.3 Análisis económico

En el cuadro 21, que resume el análisis económico entre los dos tratamientos en estudio se puede observar que el tratamiento que generó una mayor ganancia y beneficio económico fue el tratamiento al T_1 (Bebedero lineal artesanal), reportando una utilidad neta de S/. 313.14 y una rentabilidad neta de 28.34% en comparación con el tratamiento T_0 (Bebedero cono) que reportó una utilidad neta de S/. 260.84 y una rentabilidad neta de 23.24%.

Analizando estos valores económicos obtenidos podemos afirmar que el uso del bebedero lineal artesanal ofrece un beneficio económico positivo respecto al bebedero cono convencional permitiendo lograr un abaratamiento en el rublo principalmente de medicinas, vitaminas y otros ya que el reportarse un menor desperdicio de agua en el tratamiento al T₁ (Bebedero lineal artesanal), se ahorró significativamente el uso de vitamina complejo B anti estresante que cotidianamente se suministra con el agua de bebida.

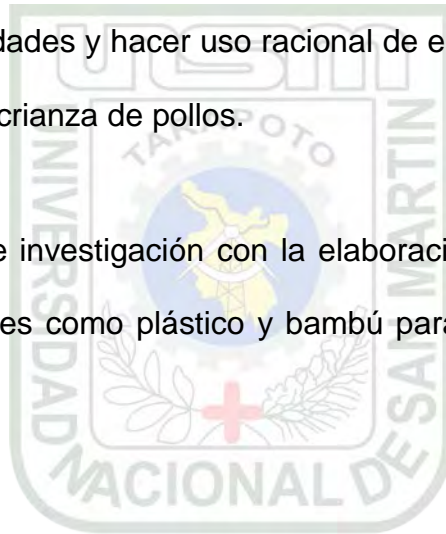


VII. CONCLUSIONES

- 7.1. La respuesta biológica en cuanto a los índices productivos (ganancia de peso y conversión alimenticia) obtenidos, no han sufrido mayor variación por efecto del uso de dos tipos de bebederos en el tratamiento T_1 (Bebedero lineal artesanal) y T_0 (Bebedero cono tradicional) en la crianza de pollos broiler en la etapa de inicio (0 – 21 días).
- 7.2. El consumo de agua en el T_1 (Bebedero lineal artesanal) con un promedio de 17.56 litros en la tercera semana fue mayor que el testigo T_0 (Bebedero cono) que reportó un consumo de agua de 19.92 en la tercera semana; pudiendo reflejarse esto en la mayor ganancia de peso obtenido en el tratamiento T_1 (Bebedero lineal artesanal) con un promedio de 771.80 g respecto al testigo T_0 (Bebedero cono) que se obtuvo un promedio de 751.20 g de peso vivo.
- 7.3. El desperdicio de agua en las tres semanas evaluadas fue ampliamente menor en el tratamiento T_1 (Bebedero lineal artesanal) con 0.77 litros en la primera semana, 0.23 en la segunda semana y 0.29 litros en la tercera semana, respecto a la amplia pérdida de agua del tratamiento T_0 (Bebedero) que ha obtenido mayor desperdicio de agua con un promedio de 20.68 litros en la primera semana, 15.72 litros en la segunda semana y 9.91 litros en la tercera semana.
- 7.4. El uso del bebedero lineal artesanal (T_1), generó mayores beneficios económicos en la crianza de pollos broiler en la etapa de inicio (0 – 21 días) reportando una rentabilidad neta de 28.34% respecto a 23.24% de rentabilidad neta obtenida con el uso del bebedero lineal artesanal.

VIII. RECOMENDACIONES

- 8.1 Utilizar Bebederos lineales artesanales en las diferentes etapas de la crianza de pollos de carne para tener una mejor eficiencia y menos desperdicio del uso de agua en la crianza de pollos Broiler.
- 8.2 Hacer un análisis del agua que se empleará en la crianza de pollos para evitar las posibles enfermedades y hacer uso racional de ella porque es un elemento indispensable para la crianza de pollos.
- 8.3 Realizar un trabajo de investigación con la elaboración de bebederos lineales de diferentes materiales como plástico y bambú para evaluar la eficiencia del material y costo.



IX. BIBLIOGRAFÍA

1. **ARELLANO, 1994.** "Patología de las Aves" Editorial Trillas, México 217-228 Pág
2. **BARDALES O. 2000** "Crianza de Aves Criollas "CEPCO Tarapoto – San Martín-Perú 126 Pág.
3. **BARRAGÁN J. 2004.** Estrés térmico en aves. Mundo Avícola y Porcino, Perú 13, 18, 29, 38 Pág.
4. **CIRIACO P. 2000.** Curso de producción de Aves – Universidad Nacional Agraria – La Molina, Facultad de Zootecnia – Departamento de Producción Animal- Lima Perú.
5. **CUMPA M y CIRIACO P.** 1991. "Crianza de Pollos de Carne" Universidad Nacional Agraria – La Molina, Facultad de Zootecnia – Departamento de Producción Animal- Lima Perú. Pgs. 10.
6. **MANUAL AGROPECUARIO. 2002,** Crianza de aves menores. Avicultura. Vol 3. Editorial Acribia, Zaragoza España.116 p.
7. **PAMPIN BALADO, Manuel. 2003** "Instituto de Investigaciones Avícolas (IIA)", Cuba. Curso Internacional Ganadería, Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. Modelos Alternativos modulo III. La Habana Cuba.
8. **SENAMHI, (2011).** Dirección general de meteorología – Tarapoto

9. **SENASA (2010)**, Recomendaciones para la aplicación de vacunas. Tarapoto.
10. **SILVA, G y ROQUE, R, 2011**. "Crianza de la Gallina Doméstica" UNSM, F.C.A
D.A A. P. Curso de producción de cerdos y aves. Tarapoto-Perú.1- p.
11. **WATKINS, S 2009** "Utilización y evaluación del agua, en la crianza de aves "de
la Universidad de Arkansas. California E.E.U.U.



RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado “Optimización del uso del agua de bebida en la crianza de pollos de carne en la etapa de inicio mediante el uso de un bebedero lineal artesanal”, tuvo como objetivos, la validación del uso de un bebedero lineal artesanal, para pollos Broiler en etapa de inicio (0-21 días), determinar los índices productivos de pollos Broiler en etapa de inicio (0-21 días), como: incremento de peso, conversión alimenticia, eficiencia de utilización de agua de bebida y la rentabilidad económica, criados con dos tipos de bebederos, tipo cono y bebedero lineal artesanal y evaluar del consumo de agua de pollos Broiler en la etapa de inicio (0-21 días), en clima del trópico de San Martín, utilizando dos sistemas de suministro de agua de bebida, bebedero tipo cono (tradicional) y bebedero lineal artesanal (innovado). Se desarrollo en el Centro académico de producción agropecuaria “MIRAFLORES”, de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto, en el Sector Ahuashiyacu, Distrito de la Banda de Shilcayo, Provincia y Departamento de San Martín. La Metodología desarrollada se realizó durante las tres semanas correspondientes a la etapa de inicio de un lote de seiscientos pollos Broiler de la línea Cobb mixto (50% machos y 50% hembras), se evaluaron el efecto de dos sistemas de suministro de agua de bebida: bebedero tipo cono y bebedero lineal artesanal.

Las conclusiones fueron: La respuesta biológica en cuanto a los índices productivos (ganancia de peso y conversión alimenticia) obtenidos, no han sufrido mayor variación por efecto del uso de dos tipos de bebederos en el tratamiento T_1 (Bebedero lineal artesanal) y T_0 (Bebedero cono tradicional) en la crianza de pollos broiler en la etapa de inicio (0 – 21 días). El consumo de agua en el T_1 (Bebedero lineal artesanal) con un promedio de 17.56 litros en la tercera semana fue mayor que el testigo T_0 (Bebedero cono) que reportó un consumo de agua de 19.92 en la tercera semana; pudiendo reflejarse esto en la mayor ganancia de peso obtenido en el tratamiento T_1 (Bebedero lineal artesanal) con un promedio de 771.80 g respecto al testigo T_0 (Bebedero cono) que se obtuvo un promedio de 751.20 g de peso vivo. El desperdicio de agua en las tres semanas evaluadas fue ampliamente menor en el tratamiento T_1 (Bebedero lineal artesanal) con 0.77 litros en la primera semana, 0.23 en la segunda semana y 0.29 litros en la tercera semana, respecto a la amplia perdida de agua del tratamiento T_0 (Bebedero) que ha obtenido mayor desperdicio de agua con un promedio de 20.68 litros en la primera semana, 15.72 litros en la segunda semana y 9.91 litros en la tercera semana. El uso del bebedero lineal artesanal (T_1), generó mayores beneficios económicos en la crianza de pollos broiler en la etapa de inicio (0 – 21 días) reportando una rentabilidad neta de 28.34% respecto a 23.24% de rentabilidad neta obtenida con el uso del bebedero lineal artesanal.

Palabras clave: Bebedero, conversión alimenticia, rentabilidad neta.

SUMMARY

This paper titled "Optimizing the use of drinking water in rearing broilers in the initiation stage by using a linear scale trough", aimed to the validation of the use of a linear trough craft Broiler chicken boot stage (0-21 days), determine the production indices of broilers at initial stage (0-21 days), such as weight gain, feed conversion efficiency of utilization of drinking water and profitability, raised on two types of drinkers, cone and linear scale and evaluate drinking water consumption of broilers in the initial stage (0-21 days) in the tropical climate of San Martín, using two supply systems drinking water, drinking cone (Traditional) and linear scale trough (innovating). Developed in the academic center of agricultural production "Miraflores", Faculty of Agricultural Sciences, National University of San Martín-Tarapoto, Ahuashiyacu Sector, District Band Shilcayo, Province and Department of San Martín. The methodology was developed for three weeks for the initial stage of a batch of six hundred line broilers Cobb Mixed (50% males and 50% females), we evaluated the effect of two systems of drinking water supply: sprue sprue cone and linear scale.

The conclusions were: The biological response in terms of production rates (weight gain and feed conversion) obtained have not undergone greater variation effect of using two types of treatment troughs at T1 (Bebedero linear scale) and T0 (Bebedero traditional cone) in raising broilers in the initial stage (0-21 days). Water consumption in the T1 (linear scale drinker) with an average of 17.56 liters in the third week was higher than the control T0 (Bebedero cone) which reported a water consumption of 19.92 in the third week, this may be reflected in the greater weight gain obtained in treatment T1 (linear scale drinker) with an average of 771.80 g compared to the control T0 (Bebedero cone) obtained an average of 751.20 g of body weight. Water wastage in the three weeks was extensively evaluated lower in the treatment T1 (linear scale drinker) with 0.77 liters in the first week, 0.23 in the second week and 0.29 liters in the third week, regarding the extensive loss of water T0 treatment (trough) that has received the most waste water with an average of 20.68 liters in the first week, 15.72 liters in the second week and 9.91 liters in the third week. The use of traditional linear trough (T1), generated greater economic benefits in raising broilers in the initial stage (0-21 days) reporting a net return of 28.34% compared to 23.24% of net profit obtained with the use of linear feeder craft.

Keywords: drinker, feed conversion, net profitability.



ANEXO



FIGURA 1: BEBEDERO LINEAL ARTESANAL



FIGURA 2: POLLITOS BB CONSUMIENDO BEBIDA VITAMINADA

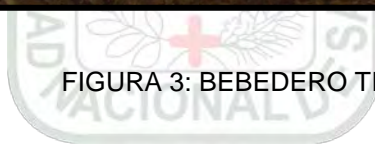


FIGURA 3: BEBEDERO TIPO CONO



FIGURA 4: BEBIENDO AGUA VITAMINADO EN BEBEDERO TIPO CONO

Anexo 1: Costo de producción para la crianza de 600 pollipavo

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio/Unid.(S/.)	Sub total	Total
Infraestructura					
Construcción del corral	Jornal	05	20.00	100.00	100.00
Materiales					
Horcones	Jornal	03	20.00	60.00	
Criznejas	Jornal	10	20.00	200.00	
Caibros	Jornal	03	200.00	60.00	
Alambre lizo	Kg.	05	6.00	30.00	
Clavos	Kg	06	5.00	30.00	
Sub Total					480.00
Equipos					
Bebederos	Unidad	15	7.00	105.00	
Comederos	Unidad	40	7.00	140.00	
Sub Total					245.00
Herramientas					
Palana	Unidad	01	35.00	35.00	
Balde	Unidad	02	10.00	20.00	
Escoba	Unidad	02	2.50	5.00	
Mochila Fumigadora	Unidad	01	120.00	120.00	
Moledora de granos	Unidad	01	65.00	65.00	
Sub Total					245.00
Insumos					
Alimento Balanceado	Kg	2800	1.30	3640.00	
Vacunas	Unidad	04	12.00	48.00	
Antibióticos	Unidad	03	12.00	36.00	
Vitaminas	Gramos	1000	60.00	60.00	
Desinfectantes	L	02	15.00	30.00	
Sub Total					3814.00
Material biológico					
Pollitos BB	Unidad	600	1.60	800.00	960.00
Total de inversión					5844.00
% de depreciación (5% del total de inversión)					284.20

Anexo 2: Total de agua consumido de pollos broiler- de la línea Cobb en la etapa de inicio (0-21 días) a través de un bebedero lineal artesanal

Días	T ₁ A	T ₁ B	T ₁ C	TOTAL	PROMEDIO
1	4.500	4.450	4.500	13.45	4.48
2	4.300L	4.200	4.250	12.75	4.25
3	8.125L	8.250L	8.200L	24.7	8.23
4	8.500L	8.550L	8.450L	25.5	8.5
5	8.850L	8.800L	8.820	26,47	8.82
6	9.550L	9.450L	9.450L	28.45	9.48
7	9.850L	9.900L	9.900L	29.65	9.88
TOTAL	49.68	53.6	53.62		
PROMEDIO	7.09	7.65	7.66		
8	11.00L	11.00L	11.00L	33	11
9	11.00L	11.00L	11.00L	33	11
10	12.950L	12.940L	12.930L	38.82	12.94
11	14.00L	14.00L	14.00L	42	14
12	15.00L	15.200L	15.150L	45.35	15.12
13	15.500L	15.200L	15.400L	46.1	15.36
14	16.00L	16.00L	16.00L	48	16
TOTAL	95.45	95.34	95.48		
PROMEDIO	13.64	13.62	13.64		
15	16.400L	16.550L	16.550L	49.5	16.5
16	17.00L	17.00L	17.00L	51	17
17	17.600L	17.460L	17.500L	52.56	17.52
18	17.900L	17.860L	17.900L	53.66	17.9
19	18.00L	18.00L	18.00L	54	18
20	18.00L	18.00L	18.00L	54	18
21	18.00L	18.00L	18.00L	54	18
TOTAL	120.9	122.87	122.95		
PROMEDIO	17.27	17.55	17.56		

Anexo 3: Total de agua sobrante en la producción de pollos broiler de la línea cobb en la etapa de inicio (0-21 días) a través de un bebedero lineal artesanal

Días	T ₁ A	T ₁ B	T ₁ C	TOTAL	PROMEDIO
1	1.500L	1.550L	1.500	4.55	1.52
2	1.700L	1.800L	1.750L	5.25	1.75
3	0.875L	0.750	0.800	2.38	0.80
4	0.500L	0.450L	0.550L	1.5	0.5
5	0.150	0.200L	0.180	0.53	0.17
6	0.450L	0.550L	0.550L	1.55	0.52
7	0.150L	0.100L	0.100L	0.35	0.12
TOTAL	4.27L	5.4	5.43		
PROMEDIO	0.61L	0.77	0.78		
8	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0
10	0.050L	0.060L	0.070L	0.18	0.06
11	0	0	0	0	0
12	1.000L	0.800L	0.850	2.65	0.88
13	0.500L	0.800L	0.600	1.9	0.63
14	0	0	0	0	0
TOTAL	1.55	1.66	1.52		
PROMEDIO	0.22	0.23	0.22		
15	0.600L	0.450L	0.450L	1.5	0.5
16	0	0		0	0
17	0.400L	0.540L	0.500L	1.44	0.21
18	0.100L	0.150L	0.100L	0.35	0.12
19	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0
TOTAL	1.1	0.69	0.6		
PROMEDIO	0.16	0.1	0.1		

Anexo 4: Total de agua consumido de pollos broiler de la línea cobb en la etapa de inicio (0-21 días) a través de un bebedero ordinario (tipo cono)

Días	T ₀ A	T ₀ B	T ₀ C	TOTAL	PROMEDIO
1	4.150L	4.300L	4.000L	12.45	4.15
2	4.500L	4.150	5.550L	14.2	4.73
3	6.150L	5.400L	6.625L	18.18	6.1
4	5.450L	5.600L	5.950L	7.00	2.33
5	6.600L	6.800L	8.500L	21.9	7.3
6	7.600L	6.750L	8.150L	22.5	7.5
7	8.650L	8.400L	8.575L	25.63	8.54
TOTAL	43.4	41.35	47.35		
PROMEDIO	6.2	6.00	6.8		
8	8.700L	8.500L	8.750L	25.95	8.65
9	9.700L	10.350L	10.250L	30.3	10.1
10	10.600L	10.850L	11.500L	32.95	10.98
11	11.550L	11.200L	11.525L	34.26	11.43
12	11.750L	11.800L	11.750L	35.3	11.77
13	12.700	12.250L	12.550L	37.5	12.5
14	14.100L	13.850L	14.050L	42.00	14.00
TOTAL	79.1	78.8	80.3		
PROMEDIO	11.3	11.26	11.48		
15	14.550L	14.400L	14.750L	43.7	15.56
16	15.100L	15.200L	15.200L	45.5	15.16
17	17.200L	16.850L	16.700L	50.75	16.91
18	17.100L	18.100L	17.700L	52.9	17.63
19	17.980L	17.900L	18.050L	53.93	17.97
20	18.300L	17.800L	17.900L	54.00	18.00
21	18.100L	18.300L	18.100L	54.5	18.16
TOTAL	118.33	118.55	118.4		
PROMEDIO	16.90	16.93	16.91		

Anexo 5: Total de agua sobrante en la producción de pollos broiler de la línea cobb en la etapa de inicio (0-21 días) a través de un bebedero ordinario (tipo cono)

Días	T₀A	T₀B	T₀C	TOTAL	PROMEDIO
1	22.600L	22.750L	23.00L	68.35	22.78
2	22,200L	22.850L	21.450L	66.5	22.16
3	20.800L	21.600L	20.375L	62.77	20.93
4	21.550L	21.400L	21.500L	64.45	21.48
5	20.400L	19.950L	18.900L	59.25	19.75
6	19.400L	19.250L	18.850L	57.5	19.17
7	18.450L	18.600L	18.375L	54.83	18.27
TOTAL	145.4	146.4	142.4		
PROMEDIO	20.77	20.91	20.34		
8	18.250L	18.500L	18.250L	55.00	18.33
9	17.300L	16.650L	16.750L	35.70	11.9
10	16.400L	16.150L	15.950L	48.50	16.2
11	15.450L	15.800L	15.475L	56.77	15.59
12	15.250L	15.200L	15.250L	45.70	15.23
13	14.800L	14.750L	14.450L	44.00	14.6
14	13.300L	13.150L	12.950L	39.40	13.13
TOTAL	110.75	110.2	114.02		
PROMEDIO	15.82	15.74	16.28	26.3	8.76
15	12.450L	12.600L	12.250L	37.3	12.43
16	11.900L	11.800L	11.800L	35.5	11.83
17	9.800L	10.150L	10.300L	30.25	10.08
18	9.900L	8.900L	6.420L	25.22	8.41
19	9.050L	9.100L	8.950L	27.1	9.03
20	8.900L	9.200L	8.200L	26.3	8.76
21	8.900L	8.700L	8.900L	26.5	8.83
TOTAL	70.9	70.45	66.82		
PROMEDIO	10.12	10.10	9.54		

Anexo 6: Análisis económico del tratamiento T₁ (Bebedero lineal artesanal)

DESCRIPCION	U.M	C.U	TOTAL
I. INGRESOS TOTALES POR VENTA:			S/. 1,419.84
1.1. Carne: 124 pollos x 0.816 kg / pollo	300.00	0.816	244.80
1.2. Valor de venta: S/. 5.80 X 244.8 kg	244.8	S/. 5.80	S/. 1,419.84
II. COSTOS.			
2.1. COSTOS VARIABLES			S/. 1,058.09
2.1.1. Valor de los animales:			S/. 450.00
300 Pollos x 1.50	300.00	S/. 1.50	S/. 450.00
2.1.2. Alimentacion:			S/. 432.00
Alimento Balanceado	360.00	S/. 1.20	S/. 432.00
2.1.3. Mano de obra:			S/. 82.50
1 galponero / 2000 pollos S/. 550.00 / 30 dias			S/. 385.00
1 galponero / 300 pollos S/. 82.5 / 21 dias			S/. 82.50
2.1.4. Vacunacion:			S/. 10.00
Vacunador			S/. 10.00
2.1.5. Medicinas, vitaminas y otros:			S/. 12.50
Chemiestres / 2 ttos			S/. 6.00
Tailan / 2 ttos			S/. 6.00
Newcastle + Bronquitis / 2 ttos			S/. 20.00
Gumboro / 2 ttos			S/. 18.00
Costo en el (T1)			S/. 12.50
2.1.6. Desinfectantes:			S/. 19.25
Max 25 / 2 ttos			S/. 30.00
Creso / 2 ttos			S/. 10.00
Cal viva / 2 ttos			S/. 30.00
Lejia / 2 ttos			S/. 3.00
Cloro / 2 ttos			S/. 4.00
Costo en el (T1)			S/. 19.25
2.1.7. Combustible:			S/. 20.00
Gasolina / 2 ttos			S/. 30.00
Petroleo / 2 ttos			S/. 50.00
Costo en el (T1)			S/. 20.00
2.1.8. Fletes:			S/. 16.67
Traslado de pollos BB / 2 ttos			S/. 10.00
Traslado de alimento / 2 ttos			S/. 20.00
Traslado de cascarilla / 2 ttos			S/. 10.00
Traslado de lactosuero/3			S/. 20.00
Costo en el (T1)			S/. 16.67
2.1.9. Imprevistos (3%)			S/. 15.17
2.1.10 Perdidas por mortalidad			S/. 0.00
2.2. COSTOS FIJOS:			S/. 48.21
2.2.1. Depreciacion de equipos e instalacion:			S/. 96.42
Galpón			S/. 128.13
Comederos			S/. 18.04
Bebedero artesanal (BEKI)			S/. 13.12
Campanas			S/. 21.32
Otros			S/. 12.22
Total			S/. 192.83
Depreciacion en el (T1)			S/. 48.21
2.3. COSTO TOTAL DE PRODUCCION:			S/. 1,106.29
2.3.1. Costos variables:			S/. 1,058.09
2.3.2. Costos fijos:			S/. 48.21
2.3.3. Costo / (kg) de (pv) producido:			S/. 4.52
III. UTILIDAD:			
3.1. UTILIDAD BRUTA:	S/. 1,419.84	S/. 1,058.09	S/. 361.75
U.B = Ingreso total - costo variable			
U.B = 1419.84 - 1058.09			
U.B = 361.75			
3.2. UTILIDAD NETA:	S/. 1,419.84	S/. 1,106.29	S/. 313.55
U.N = Ingreso total - costo total			
U.N = 1419.84 - 1106.29			
U.N = 313.55			
IV. RENTABILIDAD:			
4.1. RENTABILIDAD BRUTA:	S/. 361.75	S/. 1,058.09	34.19
R.B = (U.B) / (C.V) *100			
R.B = (361.75) / (1058.09) *100			
R.B = 34.19%			
4.2. RENTABILIDAD NETA:	S/. 313.55	S/. 1,106.29	28.34
R.N = (U.N) / (C.T) *100			
R.N = (313.55) / (1106.29) *100			
R.N = 28.34%			

Anexo 7: Análisis del tratamiento del tratamiento T₀ (Bebedero cono)

DESCRIPCION	U.M	C.U	TOTAL
I. INGRESOS TOTALES POR VENTA:			S/. 1,383.30
1.1. Carne: 300 pollos x 0.795 kg / pollo	300.00	0.795	238.5
1.2. Valor de venta: S/. 5.80 X 238.5. kg	238.5	S/. 5.80	1383.3
II. COSTOS.			
2.1. COSTOS VARIABLES			S/. 1,063.53
2.1.1. Valor de los animales:			S/. 450.00
300 pollos x 1.50	300.00	S/. 1.50	S/. 450.00
2.1.2. Alimentacion:			S/. 432.00
Alimento Balanceado	360.00	S/. 1.20	S/. 432.00
2.1.3. Mano de obra:			S/. 82.50
1 galponero / 2000 pollos S/. 550.00 / 30 dias			S/. 385.00
1 galponero / 300 pollos S/. 82.5 / 21 dias			S/. 82.50
2.1.4. Vacunacion:			S/. 10.00
Vacunador			S/. 10.00
2.1.5. Medicinas, vitaminas y otros:			S/. 22.00
Chemiestres / 2 ttos			S/. 5.00
Tailan / 2 ttos			S/. 5.00
Newcastle + Bronquitis / 2 ttos			S/. 20.00
Gumboro / 2 ttos			S/. 18.00
Complejo "B" / (1/2 Kg) un solo tto			S/. 10.00
Costo en el (T0)			S/. 22.00
2.1.6. Desinfectantes:			S/. 19.25
Max 25 / 2 ttos			S/. 30.00
Creso / 2 ttos			S/. 10.00
Cal viva / 2 ttos			S/. 30.00
Lejia / 2 ttos			S/. 3.00
Cloro / 2 ttos			S/. 4.00
Costo en el (T0)			S/. 19.25
2.1.7. Combustible:			S/. 16.25
Gasolina / 2 ttos			S/. 30.00
Gas / 2 ttos			S/. 35.00
Costo en el (T0)			S/. 16.25
2.1.8. Fletes:			S/. 10.00
Traslado de pollos BB / 2 ttos			S/. 10.00
Traslado de alimento / 2 ttos			S/. 20.00
Traslado de cascarilla / 2 ttos			S/. 10.00
Costo en el (T0)			S/. 10.00
2.1.9. Imprevistos (3%)			S/. 16.37
2.1.10 Perdidas por mortalidad			S/. 5.16
2.2. COSTOS FIJOS:			S/. 58.93
2.2.1. Depreciacion de equipos e instalacion:			S/. 96.42
Galpón			S/. 128.13
Comederos			S/. 18.04
Bebederos tradicionales (tipo cono)			S/. 56.00
Campanas			S/. 21.32
Otros			S/. 12.22
Total			S/. 235.71
Depreciacion en el (T0)			S/. 58.93
2.3. COSTO TOTAL DE PRODUCCION:			S/. 1,122.46
2.3.1. Costos variables:			S/. 1,063.53
2.3.2. Costos fijos:			S/. 58.93
2.3.3. Costo / (kg) de (pv) producido:			S/. 4.71
III. UTILIDAD:			
3.1. UTILIDAD BRUTA:	S/. 1,383.30	S/. 1,063.53	S/. 319.77
U.B = Ingreso total - Costo variable			
U.B = 1383.30 - 1063.53			
U.B = 319.77			
3.2. UTILIDAD NETA:	S/. 1,383.30	S/. 1,122.46	S/. 260.84
U.N = Ingreso total - costo total			
U.N = 1383.30 - 1122.46			
U.N = 260.84			
IV. RENTABILIDAD:			
4.1. RENTABILIDAD BRUTA:	S/. 319.77	S/. 1,063.53	30.07
R.B = (U.B) / (C.V) *100			
R.B = (79.13) / (1063.53)*100			
R.B = 30.07%			
4.2. RENTABILIDAD NETA:	S/. 260.84	S/. 1,122.46	23.24
R.N = (U.N) / (C.T) *100			
R.N = (260.84) / (1122.46)*100			
R.N = 23.24%			