



**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE
INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL**

TESIS

**“ALTURA DE PISO, UTILIZANDO CARBON DE CASCARILLA DE
ARROZ COMO CAMA Y SU EFECTO EN LA SALUBRIDAD
AMBIENTAL E INCREMENTO DE PESO EN POLLOS
PARRILLEROS. IQUITOS 2017”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL**

**PRESENTADO POR:
Bach. PAULO CESAR VASQUEZ ROJAS**

**ASESOR:
Ing. WILSON VASQUEZ PEREZ**

IQUITOS – PERÚ

2019



UNAP

**FACULTAD DE AGRONOMIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA
EN GESTION AMBIENTAL**

ACTA DE SUSTENTACION N° 004-EFPIGA-FA-UNAP-2018

En Iquitos, a los 30 días del mes de Abril del 2018, a horas 09 pm el Jurado designado por la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería en Gestión Ambiental, intergrado por los Señores Miembros que a continuación se indica:

Ing. FIDEL ASPAJO VARELA, MSc.	PRESIDENTE
Med. Vet. JUAN LUCAS DIAZ BURGA, MSc.	MIEMBRO
Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS.	MIEMBRO
Ing. WILSON VASQUEZ PEREZ.	ASESOR

Se constituyeron en el Auditorio de la Facultad de Agronomía, para escuchar la sustentación de la Tesis titulada: "ALTURA DE PISO, UTILIZANDO CARBON DE CASCARILLA DE ARROZ COMO CAMA Y SU EFECTO EN LA SALUBRIDAD AMBIENTAL E INCREMENTO DE PESO EN POLLOS PARRILLEROS. IQUITOS. 2017", presentado por el Bachiller en Gestión Ambiental PAULO CESAR VASQUEZ ROJAS, para optar el Título Profesional de INGENIERO EN GESTION AMBIENTAL que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

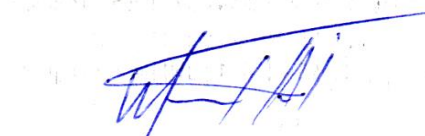
Después de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: A satisfacción


El Jurado después de las deliberaciones correspondientes en privado, llegó a las siguientes conclusiones:

La tesis ha sido Aprobada por unanimidad
Siendo las 9.25 pm se dio por terminado el acto Felicitando
al sustentante por su trabajo.


Ing. FIDEL ASPAJO VARELA, MSc.
Presidente


Med. Vet. JUAN LUCAS DIAZ BURGA, MSc.
Miembro


Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS
Miembro


Ing. WILSON VASQUEZ PEREZ.
Asesor

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL**

Tesis aprobada en sustentación pública el 20 de Abril del 2018, por el jurado Ad-Hoc nombrado por la Dirección de la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería en Gestión Ambiental, para optar el título de:

INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL



**Ing. FIDEL ASPAÑO VARELA, MSc.
Presidente**



**Med. Vet. JUAN LUCAS DÍAZ BURGA, MSc.
Miembro**



**Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS
Miembro**



**Ing. WILSON VASQUEZ PEREZ
Asesor**



**Ing. DARVIN NAVARRO TORRES, Dr.
Decano**



DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado en primer lugar a Dios, ya que sin él nada sería posible.

En segundo lugar, a mi familia, hermanos, tíos, primos y en especial a mis padres, Llorly y Carlos por el apoyo incondicional durante mi etapa universitaria.

A mis amigos más cercanos con quienes compartí buenos y malos momentos, reímos, nos molestamos, pero siempre permanecemos unidos a través de estos cinco largos y bellos años universitarios.

AGRADECIMIENTO

Al alma mater de nuestra Amazonía la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana por darme la oportunidad de ser un profesional de excelencia.

Al Ing. Wilson Vásquez Pérez (asesor) por sus conocimientos impartidos durante el desarrollo de la tesis.

A cada uno de los docentes que de una forma u otra me transmitieron sus conocimientos y por apoyarme en mi formación tanto como persona y como profesional.

A todas aquellas personas que me apoyaron incondicionalmente en el desarrollo de este trabajo.

Muchísimas gracias...

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN.....	10
ABSTRACT	11
INTRODUCCIÓN	12
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.1. PROBLEMA, HIPOTESIS Y VARIABLES	14
1.1.1. Descripción del Problema	14
1.1.2. Definición del Problema	15
1.1.3. Hipótesis	16
1.1.4. Identificación de las variables	16
1.1.5. Operacionalización de las variables	17
1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	17
1.2.1. Objetivo General.....	17
1.2.2. Objetivos específicos	17
1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	18
1.3.1. Justificación	18
1.3.2. Importancia	18
CAPITULO II: METODOLOGÍA	20
2.1. MATERIALES.....	20
2.1.1. Lugar de estudio.....	20
2.1.2. Animales	20
2.1.3. Material de la cama	20
2.1.4. Alimento y agua.....	21
2.1.5. Vacunas.....	21
2.1.6. Equipos.....	21
2.2. MÉTODOLÓGIA.....	23
2.2.1. Tratamientos en estudio.....	23
2.2.2. Diseño de la investigación.....	23
2.2.3. Procedimiento de la Investigación	23
2.2.4. Procesamiento de la información.....	29
CAPITULO III: REVISIÓN DE LITERATURA	30
3.1. MARCO TEÓRICO	30

3.1.1. Antecedentes.....	30
3.1.2. Generalidades	40
3.2. MARCO CONCEPTUAL	60
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS	62
4.1. ANALISIS DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE	62
4.1.1. Altura de Piso utilizando carbón de cascarilla de arroz como cama. ..	62
4.1.2. Uso del carbón de cascarilla de arroz como cama.....	63
4.1.3. Uso del carbón de cascarilla de Arroz.	64
4.1.4. En relación a la evaluación del Incremento de peso en pollos parrilleros.	65
4.1.5. Evaluación del Peso de los Pollos	66
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	74
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	78
5.1. CONCLUSIONES.....	78
5.2. RECOMENDACIONES	79
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	81
ANEXOS.....	87

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro N°01. Altura de Piso y su relación con el pollo parrillero evaluado a los 45 días	62
Cuadro N°02. Uso de carbón como cama y su relación con el pollo parrillero, evaluado a los 45 días	63
Cuadro N°03. Uso del carbón de cascarilla de arroz como cama.....	64
Cuadro N°04. Prueba de homogeneidad de varianzas para conversión alimenticia.....	65
Cuadro N°05. Prueba de normalidad para conversión alimenticia	65
Cuadro N°06. Conversión alimenticia del peso de pollo en kg a 15 días	66
Cuadro N°07. Prueba de Kruskal Wallis* para conversión alimenticia del peso de pollos en kg a los 15 días.....	68
Cuadro N°08. Prueba de Kruskal Wallis* para conversión alimenticia del peso de pollos en kg a los 30 días.....	69
Cuadro N°09. Análisis de variancia de la Conversión alimenticia a los 45 días. Peso de pollos en kg	70
Cuadro N°10. Percepción de presencia de gases, olores e insectos en el área de crianza	71
Cuadro N°11. Examen clínico de percepción a todos los pollos en estudio, según indicadores y días evaluados.....	72

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 01	Dispersión para conversión alimenticia. Peso en kg a 15 días....66
Gráfico 02	Dispersión para conversión alimenticia. Peso en kg a 30 días....67
Gráfico 03	Dispersión para conversión alimenticia. Peso en kg a 45 días....67
Gráfico 04	Conversión alimenticia a los 15 días del peso de pollos en kg....68
Gráfico 05	Conversión alimenticia a los 30 días del peso de pollos en kg....69
Gráfico 06	Conversión alimenticia a los 45 días del peso de pollos en kg....71

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 01. Jaula 01 – Tratamiento 01 – 00 metros de Altura (peso de los pollos)	88
Anexo 02. Jaula 02 – Tratamiento 02 – 01 metros de Altura (peso de los pollos)	88
Anexo 03. Jaula 03 – Tratamiento 03 – 02 metros de Altura (peso de los pollos)	89
Anexo 04. Jaula 01 – Tratamiento 01 – 00 metros de Altura (consumo de alimento).....	89
Anexo 05. Jaula 02 – Tratamiento 02 – 01 metros de Altura (consumo de alimento).....	90
Anexo 06. Jaula 03 – Tratamiento 03 – 02 metros de Altura (consumo de alimento).....	90
Anexo 07. Jaula 01 – Tratamiento 01 – 00 metros de Altura (conversión alimenticia)	91
Anexo 08. Jaula 02 – Tratamiento 02 – 01 metros de Altura (conversión alimenticia)	91
Anexo 09. Jaula 03 – Tratamiento 03 – 02 metros de Altura (conversión alimenticia)	92
Anexo 10. Jaula 01 – Tratamiento 01 – 00 metros de altura – Resumen.....	93
Anexo 11. Jaula 02 – Tratamiento 02 – 01 metros de altura – Resumen.....	94
Anexo 12. Jaula 03 – Tratamiento 03 – 02 metros de altura – Resumen.....	95
Anexo 13. Tratamiento Testigo (Tesis Bach. Gabriel Nogueira Sanjurjo) VS Tesis.....	96
Anexo 14. Composición detallada del alimento suministrado a los pollos en las etapas de inicio, crecimiento y acabado	96
Anexo 15. Examen clínico de percepción para observar lesiones cutáneas en las aves en estudio según indicadores y días evaluados	99
Anexo 16. Galería de fotos	100

RESUMEN

La investigación se realizó con la finalidad de evaluar la altura del piso y el uso del carbón vegetal y su efecto en la salubridad ambiental e incremento de peso en pollos parrilleros, habiéndose desarrollado el estudio en ambientes del domicilio del Ing. Wilson Vásquez Pérez, asesor de la presente investigación, ubicado en Putumayo 2745, distrito de Iquitos.

Se empleó el tipo de investigación experimental cuantitativo y cualitativo con el diseño completamente al azar DCA con tres tratamientos y 10 repeticiones por cada tratamiento. Se criaron 30 pollos BB de tipo carne de un día de edad de la línea COBB 500, todos machos, los cuales fueron divididos en 3 grupos: 10 aves por tratamiento, haciendo un total de 6.25 pollos/m². Para la evaluación de los tratamientos se utilizó el programa estadístico donde se utilizó el análisis de varianza y análisis de dispersión y gráficos, prueba de homogeneidad de Varianza y de normalidad y prueba de significancia (Kruskal Wallis).

Según los resultados de los tres (03) tratamientos en estudio, en el rubro de **salubridad ambiental** y el ítem **percepción de gases y olores**, no se observó presencia de malos olores y gases al interior de la crianza de pollos. En el ítem percepción de **presencia de insectos** en el área de crianza, con la edad de 31 a 45 días, resultó presencia de moscas, cuyo indicador de evaluación es la escala 1 – poco (10 insectos). En el ítem: **grado de lesiones cutáneas** (piel, pechuga y podal) en los pollos, segunda evaluación a los 45 días, de los 30 pollos resultaron que 2/30 (si) presentan lesiones cutáneas (ralladuras) en piel y pechuga y (no) en la parte podal, cuyo resultado es herida de grado 1 y luego 3/30 (si) presenta lesiones cutáneas en piel y pechuga y (no) en la parte podal, cuyo resultado es manchas rojizas.

Al concluir nuestro trabajo se tuvo en cuenta el elevado costo que representa utilizar el carbón de cascarilla de arroz como cama, pero se observó el efecto costo – beneficio de los pollos, en la disminución de la emisión de gases y proliferación de insectos y otros.

ABSTRACT

The investigation was carried out with the purpose of evaluating the height of the floor and the use of charcoal and its effect on environmental health and weight gain in broiler chickens, the study having been carried out in the home environment of Mr. Wilson Vásquez Pérez, advisor of the present investigation, located in Putumayo 2745, district of Iquitos.

The type of quantitative and qualitative experimental research was used with the completely randomized DCA design with three treatments and 10 repetitions for each treatment. 30 one-day old meat-type BB chickens from the COBB 500 line were bred, all males, which were divided into 3 groups: 10 birds per treatment, making a total of 6.25 chickens / m². For the evaluation of the treatments, the statistical program was used where the analysis of variance and dispersion analysis and graphs, homogeneity test of variance and normality and test of significance (Kruskal Wallis) were used.

According to the results of the three (03) treatments under study, none of them showed the presence of gases and odors in the study area, demonstrating their action of the coal bed. In the field of environmental health and the item perception of gases and odors, in the breeding area, it turned out that there was no presence of bad odors and gases inside the raising of chickens. In the item perception of the presence of insects in the breeding area, with the age of 31 to 45 days, the presence of flies resulted, whose indicator of evaluation is the scale 1 - little (10 insects). In the item: degree of skin lesions (skin, breast and foot) in chickens, second evaluation at 45 days, of the 30 chickens it turned out that 2/30 (yes) have skin lesions (scratches) on skin and breast and (no) in the foot, whose result is wound grade 1 and then 3/30 (if) has skin lesions in skin and breast and (no) in the foot, resulting in reddish spots.

At the conclusion of our work, the high cost of using rice husk coal as a bed was taken into account, but the cost - benefit effect of the chickens was observed in the reduction of the emission of gases and the proliferation of insects and others.

INTRODUCCIÓN

Hoy día en el mundo la crianza de pollo, es una de las principales actividades agropecuarias para la obtención de alimento para la población, motivo por el cual la crianza de estas aves ha venido desarrollando un sin número de nuevas tecnologías con la finalidad de poder solventar dicha demanda, haciendo del crecimiento de los pollos el más rápido, pero dicha crianza conlleva una serie de problemas en la cadena productiva de crianza. Según García (2016).

El Perú no es ajeno a la problemática que abarca la crianza aviar, el espacio confinado en los que son criados, acarrea problemas como humedad, generación excesiva de amoníaco, entre otros.

La región Loreto se encuentra en el trópico húmedo, cuya característica son las lluvias constantes y por ende existe un gran porcentaje de humedad, como se reporta en: www.climate-data.org

Ello hace que la crianza aviar afronte determinados problemas a lo cual combinado con la riqueza proteica de las heces de las aves, contribuye a aumentar las condiciones desfavorables para la crianza masiva de estas aves, que por ahora son la principal fuente proteica en la dieta alimenticia regional y nacional.

El presente trabajo tiene como finalidad la de describir los lineamientos y herramientas de manejo para optimizar el desempeño de los pollos con el objetivo de controlar la humedad de los galpones y evitar el exceso de amoníaco, la proliferación de bacterias

causantes de enfermedades, evitar lesiones en las aves como: en las patas, las pechugas, la piel, secreción nasal y lo más relevante evitar la mortandad de dichas aves, por tal razón nos motiva a realizar el presente estudio de investigación.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. PROBLEMA, HIPOTESIS Y VARIABLES

1.1.1. Descripción del Problema

El manejo inadecuado de la crianza de aves de carne (parrilleros) causa desordenes en su desarrollo, destacando la densidad poblacional, el clima húmedo, el calor propio de los trópicos, presencia de lluvias, presencia de microorganismos infecciosos, así como insectos, a ello se suma los volúmenes de las excretas (heces y orina) los mismos que dan lugar a la invasión de microorganismos atraídos por la riqueza proteica de las heces, la presencia del elemento nitrógeno (N) a causa de la orina; estos elementos dan lugar a dos frentes: a) Masificación Microbiana, b) Presencia de Amoniaco, también tiene dos efectos: b.1) Deficiencia Sanitaria y b.2) Contaminación ambiental, la presencia de cama húmedos y emisiones de amoniaco.

Las aves viven en contacto con sus heces los cuales son ricos en nutrientes y si se agrega humedad, crecen las condiciones ideales para la multiplicación de microorganismos patógenos, a esto se suma la descomposición de las excretas y la emanación del amoniaco, este gas genera irritación de las mucosas, pulmones, debilita el sistema inmunitario e incluso se acumula en la sangre, afecta en bienestar, el

rendimiento se deteriora seriamente y sobre todo el amoniaco afecta el medio ambiente.

El biochar puede absorber agua hasta cinco veces su peso, absorbe muy eficientemente moléculas orgánicas como aminoácidos, ácidos grasos, proteínas y compuestos minerales como nitratos amonio y amoniaco, Henning (2008).

La aplicación del carbón vegetal en la cama debe de ser de 5 – 10% del total (viruta, cascara de arroz, aserrín, etc.), primero se debe humedecer para evitar el polvo.

Causas:

Emisiones de amoniaco por desechos de aves puede generar irritación nasal y tos en humanos como animales.

En cuanto al amoniaco este contribuye al desarrollo microbiano y a la afección ambiental que se expresa enfermando a las aves, los trabajadores y el olor en las instalaciones que es de gran importancia para la salud y constituye en un gran problema en la industria avícola.

1.1.2. Definición del Problema

En el Perú y en la región Loreto la crianza de aves está relacionada a un programa de atención medica por la cantidad de aves, los espacios cortos para su crianza, la humedad, la temperatura ambiente, temperatura corporal del ave, humedad del suelo, mal manejo de excretas, el cual se suma a todos los problemas descritos para dar

lugar a problemas bióticos que formen parte del presupuesto de crianza.

Si consideramos o debe considerarse a la agricultura como una industria, pues la crianza de aves es una industria cada vez más creciente, no solo en la región sino en el país y el mundo; y el aspecto sanitario es la principal amenaza para el éxito de la gestión, siempre se encuentra en los escritos que la medicina veterinaria tiene una gran importancia en la prevención por encima de la sanación, entonces entendemos que una de las formas de prevenir los malos endémicos como la salud de las aves está en darles un mejor hábitat, para eso las condiciones ambientales juegan un papel importante como lo pretendemos demostrar en el presente trabajo. No se debe soslayar que, de acuerdo a las bibliografías encontradas, las excretas son una fuente de proliferación de microorganismos por la riqueza proteica que poseen y los niveles de amoníaco en los orines.

1.1.3. Hipótesis

Una de las alturas adecuado de piso, utilizando carbón de cascarilla de arroz como cama, influirá positivamente en el rendimiento y salubridad ambiental de pollos parrilleros.

1.1.4. Identificación de las variables

Variables independientes:

- Altura de piso, utilizando carbón vegetal como cama del pollo.

Variable dependiente:

- Incremento de peso.
- Salubridad ambiental en pollos parrilleros.

1.1.5. Operacionalización de las variables

Variable	Indicadores	Índice
Variable independiente		
Altura de piso	Altura de piso	T1 (0) metros de altura T2 (1) metro de altura T3 (2) metros de altura
Uso de carbón de cascarilla de arroz como cama	Carbón como cama	T1 25 kg/campaña T2 25 kg/campaña T3 25 kg/campaña
Variable dependiente		
Pollos parrilleros	Incremento de peso Conversión alimenticia	Kg/pollo Kg/pollo
Salubridad ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - Presencia de gases y olores. - Presencia de insectos, cucarachas, moscas, curuhuinsi. - Lesiones de patas y pecho 	<ul style="list-style-type: none"> - Presencia y/o ausencia de olores y gases - Nada (0), poco (1), moderado (2), mucho (3). - N° lesiones en patas y pecho.

1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**1.2.1. Objetivo General**

Evaluar la altura del piso y el uso del carbón vegetal y su efecto en la salubridad ambiental e incremento de peso en pollos parrilleros.

1.2.2. Objetivos específicos

- Evaluar la altura de piso y su efecto en el incremento de peso, conversión alimenticia en pollos parrilleros.

- Evaluar el uso del carbón de cascarilla de arroz y su efecto en la salubridad ambiental (presencia de olores y gases) y las posibles lesiones en patas y pechos de pollos parrilleros.

1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

1.3.1. Justificación

Tratándose de la dieta humana donde la carne del pollo tiene vital importancia por ser la principal fuente de proteína genera preocupación en la crianza y el manejo de estas ya que se viene observando desde hace buen tiempo la aparición de enfermedades relacionadas a estas aves la fuerte presencia de antibióticos para salvar a la población de enfermedades muy comunes cuya repercusión ya llega a la organización mundial de la salud con la aparición de una patología llamada gripe aviar o H1N1 que hace años atrás creó la alarma mundial y que a la fecha sigue vigente el riesgo patológico habiéndose creado sumariamente la vacuna contra esta gripe que crea alarma en el mundo.

Hoy en día esta gripe H1N1 está con brote clínico en la república de Chile, haciendo que el Perú deje de importar pollos de ese país (Radio programas del Perú, enero del 2017)

1.3.2. Importancia

Crear o encontrar una forma de cría de pollos en un confort más adecuado a la que la mayoría de criadores lo hacen comúnmente; estamos demostrando leve mejoría con la metodología empleada al

no haber tenido enfermedades de origen bacteriano o fungoso en la campaña que finalizamos y presentamos como trabajo de investigación.

CAPITULO II

METODOLOGÍA

2.1. MATERIALES

2.1.1. Lugar de estudio

El estudio fue realizado en ambientes del domicilio del Ing. Wilson Vásquez Pérez, el asesor, ubicado en Putumayo 2745, en el distrito de Punchana, durante los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2016.

2.1.2. Animales

Para el estudio se criaron 30 pollos BB tipo carne de un día de edad de la línea COBB 500, todos machos, los cuales fueron divididos en 3 grupos: 10 aves por tratamiento, haciendo un total de 6.25 pollos/m².

2.1.3. Material de la cama

Se utilizó carbón de cascarilla de arroz, para su elaboración se empleó dos hornos.

Cada cama contó con una proporción de 25 kilos de carbón de cascarilla de arroz por tratamiento durante todo el proceso de crianza lo cual hicieron un total de 75 kilos.

Nota: la cascarilla de arroz que se empleó en la tesis fue pasado por un tamizador, garantizado el uso libre de polvillo.

2.1.4. Alimento y agua

Se utilizó un alimento comercial con una fórmula convencional para pollos de carne según la etapa de crianza (inicio, crecimiento y acabado).

INICIO	
PROTEINAS	20
KCAL	3206.02
COSTO	S/. 1.60 kg.

CRECIMIENTO	
PROTEINAS	20.05
KCAL	3201.14
COSTO	S/. 1.60 kg.

ACABADO	
PROTEINAS	18
KCAL	3220
COSTO	S/. 1.50 kg.

El agua que se utilizó fue hervida previamente, antes de suministrarles a las aves se le mezcló con complejo B.

2.1.5. Vacunas

Las aves fueron vacunadas contra los siguientes agentes: Virus de la enfermedad de Gumboro, Newcastle y bronquitis (vacuna triple).

2.1.6. Equipos

a) De crianza:

Se utilizaron comederos tipos bandeja de plástico y bebederos de plásticos tipo tongo.

b) Galpón

- Madera Aserrada (M.A)
- Clavos
- Mallas
- Alambres
- Focos
- Toma corriente.
- Tela tocuyo

c) Piso

- Piso de madera
- Cal preparada (desinfección)
- Carbón vegetal (de residuos orgánicos/carbonizados, cascara de arroz) a razón de 2,5 kg por pollo, siendo un total de 25 kilos por jaula.

d) Instalación

- Piso: al ras del suelo (0 metros de altura), a 1 metro de altura y a 2 metros de altura del suelo
- Parrilla de listones
- Piso de madera
- Cama carbón vegetal: cascarilla de arroz.
- Paredes: malla metálica.
- Dimensión 1.6 X 1 m (3 jaulas) 10 pollos c/u, lo que equivale a 1.6 m² por jaula.

2.2. MÉTODOLÓGÍA

2.2.1. Tratamientos en estudio

Los tratamientos para la presente investigación fueron: altura de piso, carbón de cascarilla de arroz como cama y los pollitos.

Tratamientos		Pollitos bb	Altura de piso	Carbón como cama
N°	Clave			
1	T1	10	00 metros	25 kg
2	T2	10	01 metro	25 kg
3	T3	10	02 metros	25 g

2.2.2. Diseño de la investigación

Se empleó el tipo de investigación experimental cuantitativo y cualitativo con variables discretas y continuas. Se empleó el diseño completamente al azar DCA con tres tratamientos y 10 repeticiones por cada tratamiento.

2.2.3. Procedimiento de la investigación

Hornos para elaboración del carbón vegetal:

Primero se consiguió dos bidones de metal el cual es la base para la creación del horno para la elaboración del carbón vegetal, una vez obtenido los bidones, se los llevó hacia un soldador el cual corto la tapa del bidón, toda la circunferencia, a la tapa se le hicieron pequeños orificios desde el centro hacia afuera, en el medio una pequeña abrazadera para poder sujetarlo, al bidón se le soldó unas pequeñas bases donde se sentara la tapa, al extremo opuesto del bidón, la base del bidón se soldaron dos tubos de dos pulgada al costado, que partían del centro del bidón hasta unos 20 centímetros afuera de este, ambos

tubos estaban a los extremos, ello con la finalidad de ser los respiradores de los hornos (foto 1 y 2 de anexos).

Elaboración del carbón vegetal:

Una vez obtenido el horno, se procedió al traslado hacia el lugar donde se crío los pollos. Posterior a ello se realizó la compra del material a transformar en carbón, la cascarilla de arroz, dicha cascarilla se obtuvo de un molino ubicado frente a la piscina Olímpica, carretera Iquitos – Nauta, para la elaboración del carbón primero se coloca al interior del horno, material para generar fuego, estos pueden ser carbón clásico, leña, hojas recicladas, cartón (foto 03 y 04 de anexos).

Una vez que se creó el fuego necesario (figura 05 de anexos) se coloca un pedazo de cartón sobre el fuego como si fuera un paragua, seguido de ello se procede a depositar la cascarilla de arroz (foto 06 de anexos). Una vez depositado la cascarilla a utilizar de preferencia llenar todo el horno (foto 07 de anexos) se realiza una remoción con un palo como batir las cascarilla (foto 08 de anexos), introducir aire (oxígeno) a través de los respiradores para avivar el fuego (foto 09 de anexos) realizado ello se coloca encima de la cascarilla yerba para proteger el material (foto 10 de anexos) y finalmente se cubre con cartón o papel reciclado (foto 11 de anexos) para colocar la tapa del horno sobre la base soldada (foto 12 de anexos).

Cosecha del carbón vegetal:

La cosecha del carbón vegetal dura mínimo treinta horas, ello depende de la velocidad de procesamiento, los respiradores, el material a quemar y la humedad que contenga este, durante los días de las

cosechas se debe de abrir el horno y remover en círculos para ayudar a la cascarilla a que se transforme homogéneamente, la cascarilla ira cambiando a negro según pase los días, una vez que esté totalmente carbonizado, negro, se procede a cerrar los respiradores con arcilla y colocar sobre la tapa arena todo ello para que el horno enfrié, este enfriamiento puede durar mínimo dos días, tener sumo cuidado que el horno este completamente apagado por ende frio para iniciar la cosecha, caso contrario se puede producir un accidente con el reavivamiento del fuego, luego de ello se podrá sacar el carbón vegetal (foto 14, 15 y 16 de anexos), durante la cosecha se debe tener el horno bajo techo para evitar la lluvia por ende filtración de agua.

Vale recalcar que la obtención del carbón de cascarilla de arroz cuyo proceso se denomina pirolisis dura entre tres días a una semana y para el presente trabajo se inició el proceso de pirolisis con un total de 20 kg. de cascarilla de arroz y obteniendo 10 kg. de carbón de cascarilla de arroz en el proceso final.

Características del carbón de cascarilla de Arroz

La cascarilla de arroz es un producto obtenido de la molienda del grano de arroz, su color original es beige, de olor y textura característico.

El carbón de cascarilla de arroz posee la misma textura original, pero tras ser sometido a pirolisis, esta cascarilla cambia a color negro (foto 15) y su olor cambia como a tostado – quemado, su volumen disminuye debido a que pierde la poca agua que posee.

Construcción de las jaulas para los tratamientos:

Una vez obtenido el carbón de cascarilla de arroz, se procedió a la construcción de las jaulas, para lo cual se contrató los servicios de un obrero, en dicha construcción se utilizó madera acerrada, mallas de metal, clavos, bisagras, la elaboración de las jaulas duro un total de tres días (foto17, 18 y 19 de anexos).

Preparación de las jaulas para la recepción de los pollos:

Una vez colocado los galpones en sus respectivos lugares se procedió a prepararlos para la recepción de los pollos, para el piso se puso como base madera, se colocó el carbón de cascarilla de arroz como cama para los pollos, se compró tela tocuyo lo cual es usado para elaborar mosquiteros, ello con la finalidad de proteger la jaula del frío y zancudos durante la noche hasta que los pollos obtenga la edad suficiente para dormir sin ser cerrados completamente (foto 20 y 21 de anexos). Cada galpón contó con un foco ahorrador.

Compra de los pollos:

Los pollitos bb fueron comprados el día 18 de octubre del 2016 en horas de la mañana, se compró a una casa comercial, un total de treinta pollitos, diez por cada tratamiento, la compra de los pollitos fue antes de que estos sean puestos en el mostrador, ello fue para evitar contaminación y tener a los pollitos los más sanos posibles. Se compró bebederos uno por cada tratamiento, alimento y complejo b, todos en la misma casa comercial, vale recalcar que, de ahí en adelante todos los alimentos, vacuna fueron comprados en dicho comercio.

Recepción de los pollitos:

Una vez trasladados los pollos hacia el lugar de estudio (foto 22 de anexos) se procedió a colocarles sus bebederos, el agua utilizada para ello fue hervida previamente y mezclado con complejo b, a las dos horas de recepcionado se les proporciono sus alimentos.

Manejo de la crianza de los pollos durante los 45 días que duro el trabajo:

Todos los días iba al lugar del trabajo a las 6:00 am, abría las tres jaulas durante dos semanas, durante la primera semana los pollos dormían en cajas dentro de las jaulas ello para evitar el exceso de frio y evitar mortandad, evitando usar carbones o lámparas incandescentes, dichas cajas eran esterilizadas por medio de calor, se les calentaba a leña para matar los microbios, cada caja se le ponía una base extra para que las heces de los pollos no ensucien la verdadera base de las cajas, se sacaba a los pollitos de las caja, se ponía pequeños pedazos de cartón dos para ser exactos en cada galpón, uno para alimento y el otro para agua, durante los primero 20 días el alimento se les suministró en platos de plástico posterior a ello se hizo comederos del largo de la jaula de material de PVC (tubo), durante los 45 días se tenía cuidado en darles sus alimento cada tres horas, cambiándolo alimento viejo por nuevo, pero el viejo era pasado por una tamizador, vuelto nuevamente al comedero se cuidaba el agua, cambiándolo.

Como mencione líneas arriba durante la primera semana, los pollos dormían en cajas, así que todos los días se debía de esterilizar las

cajas, para manipular las cajas, platos, bebederos, alimentos, se lavaba las manos y también se usaba alcohol de 96° para limpiar las manos, se usó papel higiénico, sumado a ello el uso de guantes quirúrgicos a fin de evitar una contaminación horizontal, los comederos se les desinfectaba con agua hervida, caso contrario con alcohol.

Las dos primeras semanas cada noche cerraba totalmente cada galpón con las telas de material tocuyo, todo ello con la finalidad de evitar el frío de la noche.

Durante los 15 primeros días los pollos eran guardados a las 7:00 pm, posterior a ello ya eran guardados a las 9:30 pm.

Vacunación de los pollos:

Los pollitos fueron vacunas contra Newcastle, Gumboro y bronquitis al 7mo día, la vacuna utilizada fue comprada en una casa comercial, la misma de donde se adquirió los pollos y los alimentos, para el transporte de la vacuna se necesitó de hielo seco por cuestiones de bioseguridad, la vacunación fue realizada a medio día, la misma que fue suministrada vía nasal. Luego no se volvió a vacunar a los pollos, no obstante que las recomendaciones bibliográficas dicen que se debe de volver a vacunar en periodos determinados.

Alimentación de los pollos:

La alimentación de los pollos fue en tres etapas: inicio, crecimiento y acabado, cada etapa duro 15 días haciendo el total de 45 días al finalizar el estudio correspondiente.

Pesaje de los pollos:

Los pollitos fueron pesados en cuatro (04) oportunidades, al 1er, 15vo, 30vo y 45vo día.

Estiércol de los pollos:

Cada 07 días se retiraba el estiércol (pollinaza) de las camas de las jaulas de tratamiento a fin de conservar la cama motivo del trabajo y luego se agregaba el carbón a la cama hasta completar los 25 kg. por campaña de crianza.

2.2.4. Procesamiento de la información

Estadísticas empleada

- Se utilizó el programa estadístico donde se utilizó el análisis de varianza y análisis de dispersión y gráficos.
- Prueba de homogeneidad de Varianza y de normalidad.
- Prueba de significancia (Kruskal Wallis).

CAPITULO III

REVISIÓN DE LITERATURA

3.1. MARCO TEÓRICO

3.1.1. Antecedentes

Pizarro (2009). Evaluaron 400 pollos de carne de la línea Ross 308 ambos sexos $\frac{1}{2}$ cama con aluminio silicato y $\frac{1}{2}$ en cama no tratada por un tiempo de 44 días y se evaluó:

- Niveles de amoniaco.
- pH atmosférico del gallinero
- pH y % de humedad de la cama
- Presencia de pododermatitis
- Lesiones a través de la pechuga.
- Ganancia de peso.

El índice de conversión alimenticia y el índice, eficiencia productiva, fueron similares en ambos casos.

No lesiones a las pechugas

Grados de lesiones a través de patas similares en ambos casos.

El nivel de amoniaco, pH atmosférico y pH de la cama fue mayor en el lote sin tratamiento, demostrando que la cama con aluminio silicato da mayor resultado para el control de amoniaco.

Así mismo mencionan (Carlile 1984) que sostiene que en la práctica avícola es frecuente la exposición de las aves a 50 ppm de amoniaco

en galpones bien ventilados y a 200 ppm en galpones con ventilación diferente.

También menciona (Al Homidan 2003) que sostiene que altas concentraciones de amoníaco puede producir querato-conjuntivitis, depresión respiratoria, daño patológico del tracto respiratorio, predisposición a lesiones secundarias y afectando el rendimiento. Además, que puede comprometer a los efectos de las vacunas.

Prosiguen los autores del presente artículo sosteniendo que existe en el mercado diversos productos para el control del amoníaco en la cama – galpones de las aves, sin embargo, no existe un producto con un efecto continuo que evite su aplicación o uso en dos o más oportunidades, y a esto incrementa los costos de producción, por eso el presente trabajo con aluminosilicato activado busca la calidad sanitaria y los parámetros productivos de la carne de pollo.

En la preparación de la cama se utilizó:

- Viruta de madera
- Aluminio silicato comercial (mezclar con la viruta) que es una bentonita cálcica, cuya composición es 95% montmorillonita el cual ha sido activado con calor y ácido sulfúrico al 37%.

Las aves recibieron su dieta normal y su vacunación según calendario contra Gumboro y New Castle principalmente.

Durante el experimento se hizo lo siguiente:

- N° de aves: 400
- Dos grupos de 200 c/u
- Cuatro repeticiones de 50 c/u por grupo A y B

- Densidad poblacional 9 aves/m²
- Grupo A: Aves alojadas en cama con aluminosilicato
- Grupo B: Aves alojadas en cama sin tratamiento como control.
- Grupo A: el tratamiento de la cama fue tres (03) días antes de la recepción del pollito rociándose 0.55 kg de aluminio silicato/m², luego a los 35 días 0.45 kg/m².

❖ Lesiones en las aves: Se realizó al término del estudio (44 días) en 10 animales por repetición (n = 40 por grupo experimental)

Lesiones en la pechuga: en una escala 0 al 4

Grado 0 = pechuga normal y los grados 1, 2, 3, 4 corresponden a costras, heridas, cambio de coloración menor a 1 cm en un 25, 50, 75 y > 75% respectivamente.

❖ Lesiones en las patas: la pododermatitis secalítico en escala 0 – 3, escala propuesta por Van der AA (2008) descrito por los autores del presente artículo.

- Grado 0: patas normales, ausencia de lesiones.
- Grado 1: erosiones muy leves en las almohadillas, plantas.
- Grado 2: erosiones múltiples, heridas en las almohadillas, plantas y dedos.
- Grado 3: erosiones severas, heridas profundas en la almohadilla plantar dedos e hiperqueratosis.

Análisis de datos:

El peso corporal, índice de conversión alimenticia, pH de la cama, % humedad de la cama se evaluó con la prueba “t” student de independencia para determinar su relación.

La presencia en las patas y pechugas evaluadas mediante prueba U de Mann y Withney, mortalidad mediante chi cuadrado.

Resultados:

Entre primera y cuarta semana mayor mortalidad en cama no tratada (2.5% - 5/200) menor”

En cama tratada 1% 2/200 aunque esta diferencia no fue estadísticamente significativa.

Cuadro 1: peso corporal semanal (£) de pollos de carne sobre cama tratada con aluminio silicato VS. Cama no tratada

Cama	Edad en días							
	0	7	14	21	28	35	42	44
Tratada	39	160a	406a	816	1344	1980	2596	2776
No Tratada	40	167b	425b	833	1363	2004	2645	2831

Letras a, b: estadísticamente diferentes.

Discusión: la ventaja (no significativa) de peso en algunas semanas de la cama no tratada sobre la tratada, se da por el hábito de las aves de comerse fracciones de viruta de la cama tratada, la cama tratada inicialmente o recientemente tratada produce diarrea en las aves y deposiciones de color oscuro, lo que no ocurrió en la cama no tratada.

El nivel de amoníaco en la cama tratada fue menor que en la cama no tratada, aunque en ambos casos estuvieron por debajo de lo permitido 25 – 35%.

Oliveira (2015): Evaluaron los efectos, los tipos de cama de pollos en lesiones, se probaron con 640 pollos machos (como objetivos) Usaron método completo al azar, ocho tratamientos con 4 repeticiones.

Tratamientos:

T1 = Cama sin tratar.

T2 = Compostaje casero (residuos diferentes)

T3 = Cama tratada con sulfato de aluminio.

T4 = con yeso

T5 = con cal viva

T6 = piedra caliza dolomita.

T7 = con zeoleta

T8 = con carbón vegetal

Y como base para todas las camas pesto elefante seco picado en todas las repeticiones.

Resultado: No se encontró ningún tratamiento que pueda influir en las lesiones, no afectaron el resultado y al final aumentaron los costos de producción.

“El tratamiento de la cama de pollo no mejora el resultado de las lesiones en los pollos de engorde.

Hernández (2012): realizó un estudio en 5 granjas Santa María, María Bonita, Chicos Lindos, La Inicial, Villa Ponedera. Dividiendo los galpones en 3 sectores ADELANTE – MEDIO – ATRÁS. En cada uno de estos sectores se agrupaban las aves hacia una esquina, se capturaban y se revisaban los muslos, las alas, la pechuga y el ave en

general con el fin de detectar hematomas, luxaciones, fracturas o alteraciones en la calidad del mismo.

Después de la inspección se agrupaban dentro de un saco, en grupos de 5 aves y se procedía a pesar, se inspeccionaban 50 aves por sector, estas fueron pesadas, identificadas con una numerología en sus patas e inspeccionadas un día antes de ser sacrificadas, registrando los datos en el formato de inspección y calidad de los lotes enviados a la planta de sacrificio.

Ninguna de las aves inspeccionadas en las granjas presento hematomas en la pechuga.

Resultados de la inspección en granja realizada en lotes enviados a planta de sacrificio. Como se mencionó en la metodología, en cada granja se tomó una muestra de 150 aves.

En las 5 granjas evaluadas se inspeccionó un total de 750 aves y se obtuvieron los siguientes resultados, clasificándolos por cada granja inspeccionada:

Resultados de inspección en granja Santa María.

Granja Santa María	Fecha	Lote	Sexo	N° de Aves	%
	03/02/2011	1000220	Machos	150	
Sector del Galpón	Adelante	Medio	Atrás	Total	
N° de Aves/fracturas:	0	0	1	1	0.7
N° de Aves/Hematomas en	0	0	0	0	0
N° de Aves/Hematomas en	1	2	2	5	3.3
N° de Aves/Dermatitis	10	12	11	33	22
N° de Aves/Luxaciones	0	0	1	1	0.7

Como se pudo observar en los resultados obtenidos en la granja Santa María, un día antes del sacrificio, de las 150 aves inspeccionadas un 22% presenta alteraciones en la piel, como dermatitis, seguido de un 3.3% de hematomas en ala. Con un igual porcentaje de fracturas y luxaciones 0.7% y 0% de hematomas en muslo.

Presentándose en la parte de atrás del galpón más alteraciones en la calidad de las aves. También se pudo observar que de las 150 aves inspeccionadas 40 de estas presentaron alteraciones en la calidad, obteniendo así un 73.3% de aves totalmente libres de alteraciones y un 26.7% de aves con algún tipo de alteración en la calidad un día antes de ser enviadas a la planta de sacrificio.

Resultados de inspección en granja María bonita.

Granja María Bonita	FECHA	LOTE	SEXO	Nº DE AVES	%
	02/03/2011	1000290	MACHOS	150	
Sector del Galpón	Adelante	Medio	Atrás	Total	
Nº de Aves/ fracturas	0	0	0	0	0
Nº de Aves/Hematoma en muslo	0	0	1	1	0.7
Nº de Aves/Hematomas en Ala	1	1	1	3	2
Nº de Aves/ Dermatitis	13	17	15	45	30
Nº de Aves/ Luxaciones	1	1	2	4	2.7

En la granja María bonita la alteración de dermatitis fue la que presento un mayor porcentaje siendo esta del 30%, seguido de las luxaciones con un 2.7%, los hematomas en ala representaron un 2%, seguido del hematoma en muslo con un 0,7% y finalmente las fracturas sin porcentaje alguno.

Como se pudo observar de las 150 aves inspeccionadas, 53 presentaron algún tipo de alteración en la calidad, lo que nos indica que el 64.6% de las aves se encuentra sin alteraciones y el 35.4% presentan algún tipo de alteración antes de ser enviadas a la planta de sacrificio.

Resultados de inspección en granja Chicos lindos.

Granja Chicos Lindos	FECHA	LOTE	SEXO	Nº DE AVES	%
	31/03/2011	1000290	MACHOS	150	
Sector del Galpón	Adelante	Medio	Atrás	Total	
Nº de Aves/ fracturas	0	0	0	0	0
Nº de Aves/Hematoma en muslo	0	0	0	0	0
Nº de Aves/Hematomas en Ala	1	2	2	5	3.3
Nº de Aves/ Dermatitis	10	12	11	33	22
Nº de Aves/ Luxaciones	0	0	1	1	0.7

En la granja chicos lindos, de las 150 aves inspeccionadas 39 presento algún tipo de alteración, teniendo un 22% de dermatitis, seguido de un 3.3 de hematomas en ala, un 0.7% de luxaciones y hematomas en muslo y fracturas no se presentaron, para un total de 74% de aves sin ningún tipo de alteración en la canal y un 26% con algún tipo de alteración antes de ser enviadas a la planta de sacrificio.

Resultados de inspección en granja Tierra Grata.

Granja Tierra Grata	FECHA	LOTE	SEXO	Nº DE AVES	%
	16/04/2011	1000310	MACHOS	150	
Sector del Galpón	Adelante	Medio	Atrás	Total	
Nº de Aves/ fracturas	0	0	0	0	0
Nº de Aves/Hematoma en muslo	0	1	1	2	1.3
Nº de Aves/Hematomas en Ala	1	1	2	4	2.7
Nº de Aves/ Dermatitis	11	11	12	34	22.7
Nº de Aves/ Luxaciones	0	0	0	0	0

De las 150 aves inspeccionadas, 40 presentaron alteraciones en la canal, siendo la dermatitis la mayor alteración encontrada con un 22.7%, seguida de hematomas en ala con un 2.7%, hematoma en muslo con un 1.3% y con un 0% de luxaciones y fracturas. Obteniendo un total de 73.3% de aves sin ningún tipo de alteración y un 26.7% de aves con algún tipo de alteración antes de ser enviadas a la planta de sacrificio.

Resultados de inspección en granja Villa ponedera.

Granja Villa Ponedora	FECHA	LOTE	SEXO	Nº DE AVES	%
	25/04/2011	1000357	MACHOS	150	
Sector del Galpón	Adelante	Medio	Atrás	Total	
Nº de Aves/ fracturas	0	2	0	2	1.3
Nº de Aves/Hematoma en muslo	0	0	0	0	0
Nº de Aves/Hematomas en Ala	1	1	1	3	2
Nº de Aves/ Dermatitis	10	12	11	33	22
Nº de Aves/ Luxaciones	1	0	1	2	1.3

En la granja Villa Ponedera, de las 150 aves inspeccionadas 40 presentaron alteraciones en la canal, obteniendo un 22% de dermatitis, 2% de hematomas en ala, igual porcentaje para las luxaciones y fracturas con un 1.3% y 0% de hematomas en muslos. De esta manera tenemos un total de 73,4 % de las aves sin alteraciones en la canal y un 26.6% de aves con algún tipo de alteración.

Como se pudo observar la granja María Bonita, presentó el mayor porcentaje de alteraciones en la canal de las aves antes de ser enviadas a la planta de sacrificio con un 35.4 %.

Estos resultados nos indicaron que el 28.3 % de las aves que serían sacrificadas ya presentaban algún tipo de alteración en su canal, predominando la dermatitis y los hematomas en el ala. Ingresando un total de 71.7% de aves sin ningún tipo de alteración y con excelente calidad en la canal. De igual manera estos datos nos ayudan a establecer la importancia y la influencia del manejo de las aves en los galpones, con el fin de manejar estos factores que nos afectan la calidad de la canal antes del sacrificio. Entre las posibles causas de estas tenemos las densidades muy elevadas de los galpones, fallas en el sistema de alimentación, incorrecto programa de iluminación y movimientos agresivos del personal encargado de realizar las labores diarias de los galpones (14).

Sheffield (2016): Los pollos de engorde son generalmente criados en material de cama como virutas de madera o cáscara de arroz. Cuando este material de la cama se mezcla con el estiércol de pollo, las plumas, la alimentación, etc. se llama litera. Debido al creciente costo

de los nuevos materiales de cama, los productores de pollos de engorde modernos utilizan la misma camada para el cultivo de múltiples manadas. Sin embargo, este uso prolongado resulta en la acumulación de muchos contaminantes químicos en la basura, tales como nitratos y metales pesados hierro, manganeso y zinc. Son preocupantes porque son fuentes potenciales de contaminación ambiental. Este estudio se llevó a cabo para medir el efecto de múltiples rotaciones de flock y prácticas de manejo de aves de corral sobre estas características físicas y químicas de la hojarasca y el suelo debajo de la hojarasca.

3.1.2. Generalidades

Hossen (2015): Las emisiones de amoníaco a partir de desechos de aves de corral pueden tener múltiples peligros para la salud, incluyendo irritación nasal y tos tanto en humanos como animales (Evans y Wolf, 2013).

Vizcarra (2008): El uso del gas amoníaco en la agricultura, genera fuertes nitratos que contaminan la atmósfera provocando el problema del efecto invernadero, además los residuos que se quedan en el suelo van a parar al mar, generando un círculo vicioso de contaminación, aseguró Bernardo Castro Medina.

Abundó que por si fuera poco y debido a la aplicación de amoníaco, han muerto muchos productores y es un factor de riesgo para contraer cáncer.

Henning (2008): La industria avícola lucha cada día contra los patógenos microbianos y amoniaco (NH_3) en las camadas.

La adición de biochar (carbón vegetal) altamente porosa pueden servir para reducir la contaminación de amoniaco y regular el nivel de humedad en la camada. El olor penetrante y la dermatitis en las almohadillas de las patas pueden prevenirse dentro de pocos días, si el biochar está en la dieta, las toxinas se pueden desactivar ya en el sistema digestivo, la flora intestinal se activa positivamente y la vitalidad de los animales mejora positivamente.

La avicultura industrial es altamente exigente en higiene.

Las aves por lo general viven en contacto con sus heces y estas son bastante ricos en nutrientes y si a esto se agrega la humedad, crecen las condiciones ideales para la multiplicación de microorganismos patógenos, a esto se suma la descomposición de las excretas y la emanación del amoniaco, este gas ataca, irrita las mucosas, los pulmones, debilita el sistema inmunitario e incluso se acumula en la sangre, también el animal es afectado en bienestar, el rendimiento se deteriora seriamente, además el amoniaco afecta el medio ambiente.

El biochar o carbón vegetal puede absorber agua hasta cinco veces su peso. El carbón vegetal absorbe muy eficientemente moléculas orgánicas como aminoácidos, ácidos grasos, proteínas, también compuestos minerales como nitratos amonio y amoniaco.

Si el carbón vegetal reduce la humedad, el riesgo de enfermedades en las almohadillas desaparecerá y el rendimiento en carne y huevo se incrementará.

Los pavos y pollos por lo general sufren el síndrome de la debilidad en las piernas, esto se debe a la inflamación de las almohadillas o pododermatitis y las causas de esta inflamación son multifactoriales pero la principal es el amoniaco y la excesiva humedad de la cama y las consecuencias o efecto de esta infección son: dolor en las extremidades, reducción de la actividad física, alimentación reducida, ingesta de agua, depresión del crecimiento, picoleo de pluma – canibalismo, calidad de la carne menor y mortalidad.

La aplicación del carbón vegetal en la cama debe de ser de 5 – 10% del total (viruta, cascara de arroz, aserrín, etc.), primero se debe humedecer para evitar el polvo.

Boullosa (2010): El carbón biológico, conocido como biochar (de “biológico” y “charcoal”, carbón en inglés) o agrichar, consiste en secuestrar carbono con una técnica usada durante siglos, limpia, viable y compatible con otros beneficios a gran escala, tales como el enriquecimiento de los suelos en lugar de su desestabilización, algo que ocurre con otras técnicas más costosas de captura y secuestro de carbono.

Biochar: menos CO₂ en la atmósfera y menor impacto agrario

Pese a lo novedoso del término, el biochar no es más que carbón creado mediante la descomposición química de materia orgánica, acelerada por el calentamiento en ausencia de oxígeno o pirolisis. A diferencia del carbón, el biochar no es usado como combustible, sino para secuestrar carbono, a la vez que enriquecer la composición del suelo donde es depositado. No ocurre lo mismo con el biochar, que no

sólo evita causar daños, sino que altera el propio ciclo del carbono, emitiendo oxígeno a la atmósfera durante el proceso y condensando el carbono en la tierra. Una emulación del fenómeno de la producción natural de carbón hace millones de años.

Estrada (2005): Sostienen que la avicultura moderna como cualquier otra industria, tienen como norte de su actividad la Rentabilidad en un mercado cada vez más competitivo llamado la Globalización de la economía, entonces los productos debe de alcanzar su máxima eficiencia y para ello se le debe de proporcionar las mejores condiciones ambientales para que los pollos expresen su máximo potencial genético, temperatura, humedad, calidad del aire, así mismo sostienen que los pollos de carne producirán más calor que las ponedoras porque crecen más rápido y consumen más alimento por unidad de peso lo que aumenta la producción de calor.

Mejía (2012): Cuando en avicultura hablamos de amoníaco lo vemos como un enemigo, como un causante de varios problemas; aunque esto es cierto, la verdad es que el amoníaco es esencial para muchos procesos biológicos. ¿Dónde radica la conversión de un gas como el amoníaco en un agente lesivo para la salud de las aves? En un desequilibrio ambiental en el que juegan un papel definitivo: 1) La temperatura ambiente, 2) La humedad relativa, 3) La renovación de oxígeno, 4) Las concentraciones de gases nocivos, 5) La sobrecarga de aves por unidad de área.

En las instalaciones avícolas, el amoníaco es un gas procedente de la descomposición de la orina y las heces de las aves.

Miles (2004): El amoníaco atmosférico inhibe el rendimiento de los pollos de engorde. Los efectos cuantificados se basan en un stock genético más antiguo con una PC de 2.000 g a las 7 semanas. En contraste, el stock genético moderno llega a 3.200 g a las 7 semanas de edad. Para evaluar el impacto en los pollos de engorde actuales, se realizaron 2 ensayos exponiendo pollos de engorde machos a niveles graduados (0, 25, 50 y 75 ppm) de amoníaco aéreo de 0 a 4 semanas de edad. Sesenta pollitos de 1 d de edad se colocaron en cámaras ambientalmente controladas, pesadas semanalmente como un grupo, y procesadas con rendimiento determinado a las 7 semanas de edad. El BW final se deprimió significativamente en un 6 y un 9% para las concentraciones de amoníaco de 50 y 75 ppm en comparación con 0 ppm. Además, la mortalidad fue significativamente mayor en la concentración de amoníaco de 75 ppm, el 13,9% en comparación con el 5,8% para el tratamiento con 0 ppm. El rendimiento porcentual de carne deshuesada por ave disminuyó ligeramente al aumentar la exposición al amoníaco, pero no fue estadísticamente significativo. Aunque el stock genético actual alcanza pesos de crecimiento que son aproximadamente 60% mayores que los de hace 2 décadas, los efectos cuantificados relativos de la exposición al amoníaco fueron similares.

Duarte (2015): Sostienen que el amoníaco (NH₃) procedentes de la producción de pollos pueden afectar a la salud humana, animal y puede causar la acidificación y eutrofización del medio circundante; en este trabajo buscaron medir las emisiones de amoníaco, con dos

sistemas de ventilación forzadas: ventilación de túneles (TV) y la casa oscura (DH).

Los pollos se criaron en cama de viruta y casa de madera con una densidad de 14 aves/m², la temperatura y la humedad relativa dentro de los galpones de crecimiento, se optó por un diseño factorial, con dos tipos de galpones (casas), cuatro repeticiones y dos lotes con repeticiones c/u.

Un modelo determinista se utilizó para predecir las emisiones de amoníaco utilizando el pH y la temperatura de la arena. La más alta temperatura de la cama y el pH que encontraron a las 42 aves de crecimiento en todos los sistemas de alojamiento. La temperatura media del ambiente y la humedad relativa no fue diferente en los dos sistemas.

En el modelo (DH) el amoníaco fue mayor, 5200 mg NH₃/m², que en el sistema TV 2700 mg NH₃/m².

TV presento la temperatura de la cama menor al igual que el pH frente a DH.

Williams (1999): Dependiendo de la formulación de las dietas, las prácticas de gestión y la reglamentación de las empresas de producción avícola de una determinada región, en la gallinaza y las camas puede haber también residuos químicos de productos farmacéuticos veterinarios (antibióticos, coccidiostáticos y larvicidas) (Sims y Wolf, 1994).

McLaughlin (2013): El amoníaco (NH₃) volatilizado de la camada de pollos de engorde disminuye la calidad del aire en el interior, lo cual

puede potencialmente disminuir la productividad de las aves. Las emisiones de NH₃ agotadas de las casas de engorde plantean preocupaciones ambientales por la biodiversidad de los ecosistemas, el enriquecimiento de nutrientes acuáticos y la formación de partículas en la atmósfera.

Lara (2013): Sostienen que el estrés ambiental en la crianza de gallinas es común en todo el mundo, el calor afecta negativamente el bienestar y la productividad de pollos de engorde y las gallinas ponedoras sin embargo aún se necesita más investigación para el mecanismo asociados a los efectos negativos; también sostienen que la comprensión y control de condiciones ambientales es crucial para el éxito de la producción avícola y el bienestar así mismo sostienen una cita de Mack L.A. (2013). Un estudio reciente mostró que las aves sometidas a condiciones de estrés calórico pasan menos tiempo alimentándose, más tiempo bebiendo y jadeando, abriendo las alas y descansando.

Una cita de Warris et.al 1998 mencionan los autores del presente tema, sostiene que un estudio de 3 años demostró que el impacto estacional con tasas de mortalidad es mayor en verano que en invierno.

Thyagarajan (2014): Resumen. - sostienen entre otras afirmaciones que la abundancia de amoniaco reduce el crecimiento, así como en los huevos, baja calidad del aire y daños en el trasto respiratorio superior. Induce enfermedades infecciosas como Newcastle, aerosaculetis, queratoconjuntivitis.

El metano producido por la fermentación anaeróbica de los desechos de las aves, pueden ser aprovechado en biogás, el fosforo de las excretas pueden controlarse mediante el uso de la encima filasa.

Los olores desagradables (amoníaco, fenol, tolueno metanol) así como la disminución de la producción puede ser solucionado con una buena ventilación y controlando la temperatura.

Shashank (2013): Sostiene que los impactos ambientales sobre el medio ambiente mundial no siempre se limitan a áreas específicas, también influyen los impactos de dimensiones mundiales y nombra a dos cuestiones con relevancia.

- ✓ La producción de la producción de concentrados de alimentos.
- ✓ Gas de efecto invernadero relacionado con el consumo de energía en los procesos de producción animal en las últimas tres décadas el uso de alimento para aves fue muy alta. Solo en el 2004 se utilizó 294 millones de toneladas de alimento.

Newell (2011): La campilobacteriosis es las zoonosis más comunes en toda la Unión Europea, con cerca de 200.000 casos notificados en 2009.

Las técnicas de tipificación molecular sugieren que las cepas de *Campylobacter* asociadas con el anfitrión de aves de corral en general causan hasta el 80% de las infecciones humanas. Por lo tanto, se especula que las rutas no alimentarias transmitidos de transmisión de aves de corral a los seres humanos también son importantes. Tales rutas podrían, por ejemplo, ocurrir a través de la contaminación ambiental directamente de granjas avícolas. Por lo tanto, parece

probable que las intervenciones para controlar y prevenir la colonización de aves de corral a nivel de finca, así como las intervenciones dirigidas a la carne de aves de procesamiento, será necesario para reducir sustancialmente la prevalencia de la campilobacteriosis humana.

Las estrategias de control de corriente para la reducción de *Campylobacter* en la producción de aves de corral en granjas proponen el uso de medidas de bioseguridad para excluir a los organismos de la manada y/o enfoques complementarios, no basados en la bioseguridad, tales como tratamientos antibacterianos, probióticos, o la vacunación, para evitar la creación o Reducir los niveles de colonización.

ASPCA (2008): Los pájaros de rápido crecimiento de hoy son tan pesados y débiles que con frecuencia se derrumban o luchan por permanecer de pie. Todo esto empuja sus cuerpos y sistemas inmunológicos al borde.

Las granjas les alimentan rutinariamente antibióticos, creando un círculo vicioso que les permite perpetuar condiciones y cuestiones importantes sobre las consecuencias para la salud humana. Estos son los pollos que llegan a los platos de la cena de América cada día.

Podemos proporcionar pollos con más espacio, mejor iluminación y más enriquecimiento, todo lo cual mejorará su bienestar general.

Durante demasiado tiempo, los pollos "parrilleros" han sufrido en silencio, trabajando bajo pesos que no pueden soportar y las medidas básicas de bienestar. Ha llegado el momento de reformar estas

prácticas de cría para que los pollos crezcan a un ritmo más natural y cómodo en un entorno más humano. Es lo menos que podemos hacer por estos pollos y para nosotros mismos.

ASPCA. (2008): El Consejo Nacional del Pollo estima que entre 1925 y 2011, el número promedio de días que tomó para levantar un pollo se desplomó de 112 a 47, mientras que el promedio de aves el peso aumentó de 2.5 libras a 5.8 libras. Desde entonces, los pesos de los pollos tienen continúa subida, golpeando casi seis libras en abril de 2013.

A pesar de su asombrosa tasa de crecimiento, los pollos siguen siendo juveniles cuando son matados a sólo unas semanas de edad. Ellos apenas han avanzado más allá de su polluelo, todavía se comportan como jóvenes y lejos de la madurez sexual. Mientras que desde el exterior, sus cuerpos son de tamaño adulto, sus órganos y huesos son mucho más pequeños y no tienen lo suficiente para apoyar sus músculos masivos.

Una encuesta de 2008 de la USDA de los pollos cultivadores de aves bajo los contratos de producción reportaron no limpiar completamente sus cobertizos en absoluto en 2006.

Como resultado de estas condiciones, los ojos y los pulmones de los pollos sufren de amoníaco y contenido de polvo en sus cobertizos.

Muchas aves sufren de infecciones oculares.

Cuando los pollos tienen tanto tiempo acostado o de pie en sus propios desechos, la piel está expuesta a la humedad y amoníaco, que puede conducir a llagas abiertas en sus pies, piernas y cofres. Estas heridas

pueden llegar a ser úlceras profundas que luego pueden desarrollar aún más en abscesos. Estas lesiones son algo que el pollo de industria es muy consciente, pero lucha por controlar, a pesar de un creciente reconocimiento de que pueden tener un impacto directo en el bienestar de las aves por el dolor que causa, movilidad reducida y problemas para comer y beber.

Compañía de genética de pollo líder admite que las lesiones de pie entre los pollos son "un común y amplio problema generalizado similarmente, las "quemaduras del hock" encontradas en las partes posteriores de las piernas de los pollos (la porción que entra en contacto con su camada cuando se acuestan) también han declarada "una enfermedad común."

En el estudio realizado en la finca, el 14% de las aves tienen lesiones en los pies y el 20% tenían quemaduras en las espaldas de sus piernas. Explicó que "los pollos cojos pasan más tiempo acostado en la litera y puede ser escalonado por otros pájaros. Estos dos factores podrían causar más lesiones en la piel de la mama y piernas.

Medina (2014): Uno de los principales objetivos en la industria avícola es lograr mayor rapidez en el crecimiento y la capacidad de engorde de los animales, para lo cual se han seguido varias estrategias. Una de ellas, el uso de antibióticos como promotores de crecimiento. Sin embargo, la utilización de estos ha sido objeto de duras críticas y presiones legales en los últimos años. Esto obedece a que el empleo indiscriminado de estos productos puede generar complicaciones tales

como reacciones alérgicas, superinfecciones y retrasos en la identificación del germen causal de enfermedades en seres humanos.

García (2016): En el ámbito mundial, la avicultura es una de las ramas de la producción animal de mayor importancia porque contribuye a satisfacer las necesidades proteicas de la población. Esto se logra a partir de la explotación de dos de sus vertientes básicas: la producción de carne y huevo (Piad 2001).

Los sistemas intensivos de producción avícola pueden crear enormes problemas de polución, debido a las grandes cantidades de sustancias contaminantes (nitrógeno, fósforo y azufre) que se producen (Costa y Urgel 2000, Smith *et al.* 2001). Además, originan grandes volúmenes de estiércol que se depositan en el suelo y, como resultado, éste y el agua se contaminan (Enciclopedia Microsoft Encarta 2004). En la actualidad, es un reto buscar métodos más adecuados para la utilización de estos residuos.

Anon (2000b) señaló que un pollo de ceba, produce de 0.2 a 0.3 kg de MS (materia seca) de excreta por cada kilo de alimento consumido, lo que significa un volumen total de 0.7 a 0.8 kg de MS por pollo cebado. Por otra parte, Ensminger (1992) informó que las aves confinadas producen 4.5 toneladas de excretas por cada 1000 libras de peso vivo.

Uno de los mayores problemas es, sin duda, el olor desagradable de los residuos avícolas. La gallinaza fresca contiene sulfuro de hidrógeno (H₂S) y otros compuestos orgánicos, que causan perjuicio a quienes habitan cerca de las granjas avícolas. La sensación de

suciedad que acompaña a estos vertimientos, así como la aparición de síntomas evidentes de la degradación ambiental en el entorno, son otros factores que afectan la calidad de vida. En estos casos, los vecinos pueden interponer una demanda (Rodríguez 1999).

En las aves, más del 50 % del N de los alimentos se excreta como ácido úrico, por lo que una estrategia podría ser inhibir su conversión a amoníaco, además de las múltiples combinaciones de manejo nutricional (Uremovic *et al.* 2001), sistema de alojamiento, opciones de tratamiento, almacenaje y disposición de residuales, de modo que se reduzca la contaminación ambiental y se produzca, a largo plazo, un crecimiento sostenible.

Proyectos Peruanos (2016): Según los datos del año 2013 el consumo de carne de pollo en el Perú es de 37 kilogramos por habitante, lo cual ubica al país entre los principales países consumidores de carne de pollo de América Latina, ranking que está liderado por Brasil con un consumo de 42 kilos/habitante.

El consumo de pollo por habitante el año 2000 en el país era de 18,66 kg/habitante, el crecimiento del consumo desde esa fecha al 2013 ha sido del 98,15%, registrando un crecimiento promedio del consumo en ese periodo del 5,49%.

La gripe aviar, uno de los principales problemas sanitarios de la avicultura, ya llegó a Europa y en Asia la contaminación es importante, de confirmarse la presencia en los Estados Unidos el mercado mundial de carne de ave puede reconfigurarse significativamente.

Castillo Rodríguez que basa su trabajo en los pollos Cobb indica que un peso adecuado para la adquisición de pollos BB es de 38,6 gramos y que estos deben tener el ombligo sano, además sugiere que como materiales de la cama de los pollos BB se puede usar viruta de madera o cáscara de arroz.

Para los bebederos Castillo Rodríguez señala que deben estar distribuidos uniformemente a fin de que los pollos BB no caminen más de 2,5 metros para beber.

En cuanto a la iluminación señala que es usual brindar las 24 horas de luz los tres primeros días y luego dejar con luz natural, salvo que exista un retraso en el crecimiento y se deba de agregar de 3 a 5 horas de luz.

Las principales razas de pollo de carne en el Perú

Cobb: Son pollos de alta rusticidad y de fácil adaptación a cambios de clima, tiene rápido crecimiento y buena conversión alimenticia.

Ross: Son pollos de menor velocidad de crecimiento que los Cobb, son precoces, tienen un buen rendimiento de la carcasa, son de temperamento dócil, buena conversión alimenticia y al igual que los Cobb presentan una buena rusticidad y adaptación a los cambios de climas.

Melgarejo indica que la línea Ross 308 puede alcanzar 2,5 kilogramos de peso vivo después de un proceso de engorde de siete semanas.

Etapas del ciclo de producción

Los pollos de carne criados durante siete semanas pasan por cuatro fases en su crianza: inicio, crecimiento, engorde y acabado.

Etapa de inicio y crecimiento: comienza con la adquisición de los pollos BB y termina a las tres semanas de llegados los pollos a la granja

cuando alcanzan un peso promedio de 0,794 kilogramos, en esta etapa la mortalidad de los pollos es de 1,1%, el alimento consumido 1,117 kilogramos y la conversión alimenticia de 1,40.

Etapa de engorde: comienza en la cuarta semana de vida de los pollos y termina a las seis semanas, cuando los pollos alcanzan un peso promedio de 2,225 kilogramos, en esta etapa la mortalidad es del 2%, el alimento consumido es 3,881 kilogramos y la conversión de alimento es de 1,74.

Etapa de acabado: dura una semana en la que se espera que los pollos alcancen un peso promedio de 2,692 kilogramos, la mortalidad en esta etapa es de 2,50%, el alimento consumido es 5,018 kilogramos y la conversión alimenticia de 1,86.

Farfán Carrillo indica que en un proceso de crianza de cuatro etapas realizado en 43 días se puede tener pollos de 2,340 kilogramos de la línea Ross 308, con una tasa de mortalidad del 2,86% y una conversión alimenticia de 1,99.

La Sanidad

Melgarejo Tasaico sugiere el siguiente programa de vacunación:

1er día: vacuna contra Marek, esta vacuna se debe aplicar en las instalaciones de la planta de incubación.

4to día: vacuna contra New Castle, Bronquitis, Infecciones.

10º día: vacuna contra el Gumboro.

20º día: vacuna contra el Gumboro.

24º día: Refuerzo New Castle.

Las Condiciones Ambientales

Melgarejo Tasaico señala que la humedad de la cama debe estar entre 20-25%, si es menos del 20% el polvo va generar problemas respiratorios y cuando la humedad está arriba del 25% la cama se torna mojada elevando los niveles de amoníaco ya existentes ocasionando que se proliferan las bacterias.

Durante la primera semana, la temperatura a la que deben estar expuestos los pollos BB es de 35 grados centígrados, luego en la segunda semana la temperatura debe ser de 32 grados, en la tercera de 27 y de allí en adelante no debe ser inferior a 22 grados centígrados; se debe tener en consideración que las temperaturas altas reducen la ingesta de alimentos.

Castillo Rodríguez señala que la temperatura de los galpones varía desde un máximo de 25 grados cuando llegan los pollos BB a un mínimo de 21 después de cuatro semanas.

Arbor Acres (2009): Durante los primeros 7 días, proporcionar 23 horas de luz con una intensidad de 30 a 40 lux (3-4 pies candelas), con el fin de ayudar a las aves a adaptarse al ambiente del galpón y promover el consumo de alimento y agua.

Calidad de la Cama

La calidad de la cama afecta directamente la salud de las aves, pues los niveles bajos de humedad en ésta reducen la cantidad de amoníaco en la atmósfera y esto ayuda a reducir el estrés respiratorio. También se reduce la incidencia de dermatitis en el cojinete plantar si la cama es de buena calidad.

Alegre (2015):

Viruta de madera: Dependiendo del tipo de madera (pino, roble, etc.) y del proceso de fabricación sus características se modifican.

En general tienen una capacidad de absorción muy buena, son esponjosas y actúan como un buen aislante térmico.

En la parte negativa apuntar que pueden vehicular sustancias tóxicas si su origen es industrial (barnices) e incluso algunas como la de Elondo o madera de Guinea no se deben utilizar ya que portan productos tóxicos para los pollitos como son los taninos.

Está muy demandada y es cara.

Cascarilla de arroz

Material disponible en las zonas productoras, con una buena capacidad de absorción y aislamiento. En algunas ocasiones los pollitos jóvenes la consumen. Antes de utilizarla es imprescindible someterla a procesos de desinfección. Una cama mantiene un estado aceptable cuando su humedad se mantiene por debajo del 40%.

Es decir que, en el caso de una buena viruta de madera, solo el 2% del agua que beben los pollos podría incrementar la humedad de la cama el resto debe eliminarse mediante una ventilación adecuada. Es este proceso de ventilación también las características físicas de la cama tienen importancia. Aquellos materiales con menor densidad, más esponjosos, facilitarán el intercambio de agua entre el suelo y el aire.



Gráfica – Capacidad de absorción de agua de los materiales de la cama.

Federación de la Nacionalidad Achuar del Perú (2015): Loreto, Provincia Datem del Marañón. Distrito de Andoas, en las cuencas del Huazaga y Huitoyacu, se realizó un proyecto de crianza de aves criollas, en el cual para preparar los ambientes de cría para los pollitos bebés, se colocó en el suelo una cama protectora de cinco centímetros de espesor, con pequeños trozos de coronta de maíz o viruta de madera blanca. En otros casos, puede ser utilizado cascarilla de arroz, para evitar el contacto directo de los pollitos con la fría humedad del suelo.

Department of Health and Human Services (1999): Para que se produzca un accidente por agente biológico deben concurrir básicamente cuatro elementos:

- a. Un huésped susceptible
- b. Un agente infeccioso

- c. Una concentración suficiente de éste
- d. Una ruta de transmisión apropiada

Robbins (1966): todas las bacterias requieren agua para crecer. No crecen en los alimentos que contienen mucho menos del 15 ó 20% de agua.

El sitio avícola (2013): ¿Qué se necesita para controlar la humedad de la cama durante el clima frío? Es bastante simple, requiere tres cosas: aire fresco, calor y movimiento de aire. El aire fresco se requiere para transportar el exceso de humedad del interior de la caseta al exterior de la misma. Cualquier programa de control de humedad exitoso debe incluir estos tres componentes.

Tello (2015): Los iraníes construyeron sus casas al igual que las que habían dejado en su país con los materiales locales de la zona (roca de coral, conchas, yeso y palmeras) y provistas de estas torres de ventilación llamadas en persa “badgir” y que literalmente significa “captador o recogedor de viento”.

La función de estas torres era de hecho atrapar el viento, aprovechando el aire que a cierta altura siempre es más fresco que a ras del suelo y reconducirlo dentro de las casas creando corrientes de aire. Estas torres, de origen persa y con cinco mil años de antigüedad.

García (2014):

Humedad atmosférica

El agua que se evapora de charcos, ríos, lagos y mares; así como la que proviene de los prados, cultivos, bosques y regadíos, se incorpora

al aire desde abajo y se mezcla con ese aire; tenemos, así, *aire húmedo* (aire seco más vapor de agua).

Cuanta más alta sea la temperatura del aire mayor será la cantidad de vapor de agua que puede mantener incorporada en su seno. Así, un aire a 20 contiene unos 17 gramos de vapor de agua por metro cúbico, pero enfriado a 10° sólo puede retener unos 9 gramos.

Muñoz (2014):

Temperatura del aire: Aunque existen factores particulares que afectan a la temperatura del aire, como por ejemplo lo cercano o lejano que esté un lugar respecto a la línea del ecuador, su lejanía o proximidad a la costa, etc., un hecho común es que el calor del sol atraviesa la atmósfera sin elevar significativamente su temperatura; esta energía es absorbida por la Tierra provocando que esta se caliente y eleve su temperatura, la cual es cedida gradualmente a las capas de aire en contacto con ella. En este ciclo continuo, cuanto más alejadas están las capas de aire de la tierra menos calor reciben de esta.

Debido a este fenómeno, una segunda cualidad del aire es que: la temperatura cambia de manera inversamente proporcional a la altura, "a mayor altura menor temperatura". La magnitud de este cambio es de aproximadamente 6,5 C cada 1000 metros, o lo que es igual 1,98 C cada 1000 pies. Estos valores son válidos desde el nivel del mar hasta una altitud de 11000 mts. (36.090 pies); a alturas superiores la temperatura se considera que tiene un valor constante de -56,5 C.

3.2. MARCO CONCEPTUAL

¿Qué es la bioseguridad?

Bioseguridad significa hacer todo lo posible para mantener las enfermedades fuera de su rebaño, “Bio” se refiere a la vida y “seguridad” indica protección.

La bioseguridad es la clave para mantener su ave de corral saludable. Es lo que se hace para reducir las posibilidades de una infección.

La bioseguridad es:

- El uso de prácticas de sentido común para proteger las aves y aves de todo tipo de agentes virales infecciosos, bacterianas, hongos o parásitos.
- Hacer todo lo posible para proteger a sus aves de enfermedades infecciosas como la enfermedad exótica de Newcastle (END) y la influenza aviar (IA).
- La prevención de gérmenes causantes de enfermedades o microbios de la introducción de sus instalaciones.

¿Por qué es importante la bioseguridad?

- Disminuye riesgos enfermedad END y AI
- Pérdidas de mercados de Exportación, preocupación pública.
- Las cuarentenas debido a enfermedades.

Pirolisis:

Klug (2012): la pirolisis es un proceso termoquímico que ocurre en ausencia de oxígeno.

Amoniaco: es un líquido incoloro o un gas con un olor muy característico. La mayor parte del amoniaco que se encuentra en el medio ambiente proviene de la descomposición del estiércol, de las plantas y de los animales muertos.

Biochar: Material sólido obtenido de la conversión termoquímica de la biomasa en un ambiente limitado en oxígeno. El biochar puede utilizarse para una amplia gama de aplicaciones como agente para mejorar el suelo, mejorar la eficiencia del uso de los recursos, remediar y / o proteger contra la contaminación ambiental en particular y como una vía para la mitigación de los gases de efecto invernadero (GEI).

Pollo: es el nombre que reciben las crías de las gallinas y de otras aves. El término, que tiene su origen etimológico en el vocablo latino *pullus*, también se emplea para nombrar a la carne de este animal, que es un alimento muy consumido por el ser humano.

Enfermedad de Gumboro: La enfermedad infecciosa de la bolsa o enfermedad de Gumboro de los pollos se caracteriza por su aparición súbita, erizamiento de plumas, diarreas acuosas, temblores y postración. Las aves de entre 3 y 6 semanas de edad suelen ser las más afectadas. La mortandad es insignificante a veces en muchos brotes, pero el nivel de crecimiento en broilers puede retardarse de 3 a 5 días.

Enfermedad de Newcastle: Antes de que vacunarse contra el Newcastle se convirtiera en práctica común, esta enfermedad respiratoria causaba perjuicios muy importantes en pollos. Actualmente, casi todos los criadores de aves conocen la importancia de la vacunación como medio de evitar el Newcastle y proteger a sus aves de los desastres que esta enfermedad ocasiona. En un brote, la mortandad puede destruir hasta el 50% del lote. La enfermedad afecta tanto a pollos como a pavos y existe en casi todo el mundo.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. ANALISIS DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

4.1.1. Altura de Piso utilizando carbón de cascarilla de arroz como cama.

Cuadro N°01. Altura de Piso y su relación con el pollo parrillero evaluado a los 45 días.

Tratamiento		Pollos	Altura de Piso/metros	Incremento de peso/Kg.	Conversión Alimenticia	Consumo de alimento/Kg.
N°	Clave					
1	T1	10	0	2.23	2.266	5.04
2	T2	10	1	2.38	2.164	5.15
3	T3	10	2	2.57	2.154	5.53

Según el cuadro N° 01 nos demuestra que en los tres (03) tratamientos del estudio, en la relación Altura de piso – pollo parrillero; se observó mejores resultados significativos en los tratamientos T2 y T3, referidos al incremento de peso T2=2.38 kgs. y T3=2.57 kgs. y en la conversión alimenticia T2=2.16 kgs. y T3=2.15 kgs.; en relación al tratamiento T1=2.23 y T1=2.26 kgs. Respectivamente.

En tanto inferimos que los resultados obtenidos en los tratamientos T2 y T3 en relación al T1; obedecen a factores como: salud del pollo, calidad – consumo del alimento, condiciones ambientales para que expresen su potencial genético, mas no a la variable altura de piso, como lo indica Muñoz (2014) “A mayor altura, menos temperatura”, por lo tanto, la altura de piso en el estudio no generó disminución de la temperatura por su altura insignificante.

4.1.2. Uso del carbón de cascarilla de arroz como cama.

Cuadro N°02. Uso de carbón como cama y su relación con el pollo parrillero, evaluado a los 45 días.

Tratamiento		Pollos	Carbón como cama/kg.	Incremento de peso/Kg.	Conversión Alimenticia	Consumo de alimento/Kgs.
N°	Clave					
1	T1	10	25	2.23	2.266	5.04
2	T2	10	25	2.35	2.164	5.15
3	T3	10	25	2.57	2.154	5.53

Según el cuadro N°02 nos muestra que en los tres (03) tratamientos del estudio, en la relación uso de carbón como cama – pollos parrilleros; se obtuvo mejores resultados significativos en los tratamientos T2 y T3, referidos al incremento de peso T2=2.38 y T3=2.57/Kgs. y en la conversión alimenticia T2=2.16 y T3=2.15/kg.; en relación al tratamiento T1=2.23 y T1=2.26/kg. respectivamente.

Al inferir los resultados obtenidos en los tratamientos T2 y T3 en relación al T1; se observó que el uso del carbón de cascarilla de arroz como cama; actúa mejorando la calidad de la cama, reduciendo la humedad y por ende los niveles de la cantidad de amoníaco en la atmosfera ayudando a reducir el estrés calórico.

También ayuda a prevenir y reducir la incidencia de dermatitis plantar. Por lo tanto, tiene el uso del carbón en la cama un costo/beneficio en el ambiente de crianza mejorando los indicadores de incremento de peso y conversión alimenticia.

4.1.3. Uso del carbón de cascarilla de Arroz.

Cuadro N°03. Uso del carbón de cascarilla de arroz como cama

Tratamientos	Actividades	Campaña / Semana / Kgr.						
		1ra	2da	3ra	4ta	5ta	6ta	7ma
T1=0 m/altura	Retiro de Pollinaza	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	Agregar Carbon/cama	4 kg.	4 kg.	4 kg.	4 kg.	4 kg.	5 kg.	-
T2=1 m/altura	Retiro de Pollinaza	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	Agregar Carbon/cama	4 kg.	4 kg.	4 kg.	4 kg.	4 kg.	5 kg.	-
T3=2 m/altura	Retiro de Pollinaza	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	Agregar Carbon/cama	4 kg.	4 kg.	4 kg.	4 kg.	4 kg.	5 kg.	-

Según el cuadro N° 03 nos muestra que según los tratamientos se utilizó igualmente 25 kg de carbón de cascarilla de arroz como cama para cada tratamiento en estudio a fin de observar su efecto en la salubridad ambiental y en la ganancia de peso de los pollos; teniendo las actividades siguientes de retirar parte de la pollinaza (heces) de cada jaula de tratamiento, luego se le agregaba esparcidamente 4 kg. De carbón cada 7 días hasta completar los 45 días de la campaña de crianza.

4.1.4. En relación a la evaluación del Incremento de peso en pollos parrilleros.

Pruebas de homogeneidad de variancias y de normalidad

Cuadro N° 04 Prueba de homogeneidad de varianzas para conversión alimenticia.

Peso de pollo en kg	Estadístico de Levene	df1	df2	Sig.
A 15 días	7,949	2	27	,002
A 30 días	,185	2	27	,833
A 45 días	5,985	2	27	,007

Procesamiento de datos: programa IBM SPSS Statistic23.0

Prueba de homogeneidad de variancias según la prueba estadístico de Levene.

No hay homogeneidad de variancias para conversión alimenticia a 15 días.

Hay homogeneidad de variancias para conversión alimenticia a 30 días.

No hay homogeneidad de variancias para conversión alimenticia a 45 días.

Cuadro N°05. Prueba de normalidad para conversión alimenticia

Peso en kg	Media	D.E.	W*	p (Unilateral D)
A 15 días	1.24	0.04	0.70	<0.0001
A 30 días	1.90	0.39	0.62	<0.0001
A 45 días	2.19	0.13	0.93	<0.2143

Estadístico de Shapiro-Wilks

Prueba de normalidad según la prueba estadístico de Shapiro-Wilk.

No hay normalidad para conversión alimenticia a 15 días.

No hay normalidad para conversión alimenticia a 30 días.

Hay normalidad para conversión alimenticia a 45 días.

4.1.5. Evaluación del Peso de los Pollos

Medidas de resumen y de variabilidad

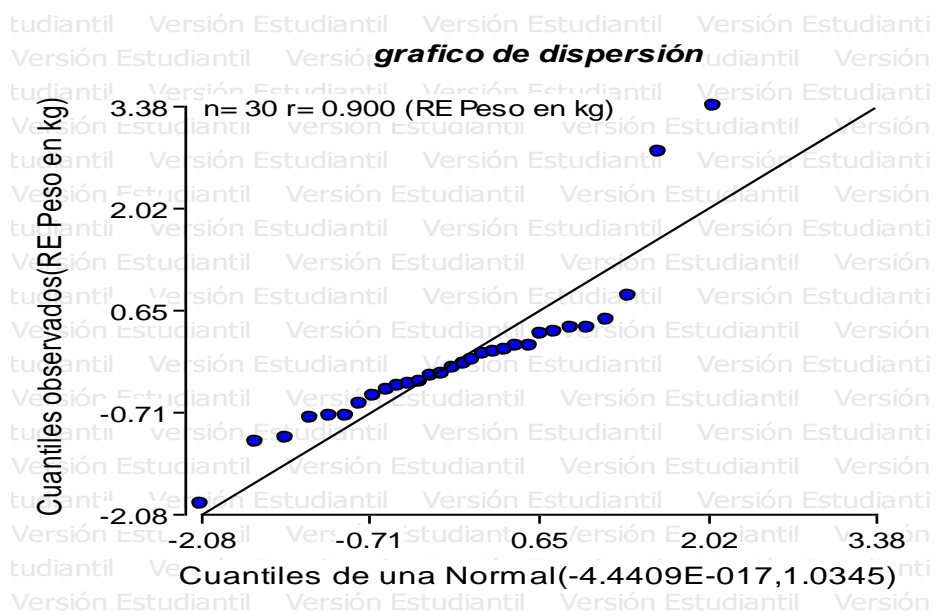
Cuadro N°06. Conversión alimenticia del peso de pollo en kg a 15 días.

Peso de pollo en kg	Media	D.E.	CV	Mediana	Asimetría	Kurtosis
A 15 días	1.24	0.04	3.32%	1.23	2.61	5.98
A 30 días	1.90	0.30	20.63%	1.65	0.74	-1.49
A 45 días	2.19	0.13	6.12%	2.16	0.32	-0.88

Procesamiento de datos: paquete estadístico InfoStat-2017. Versión estudiantil.

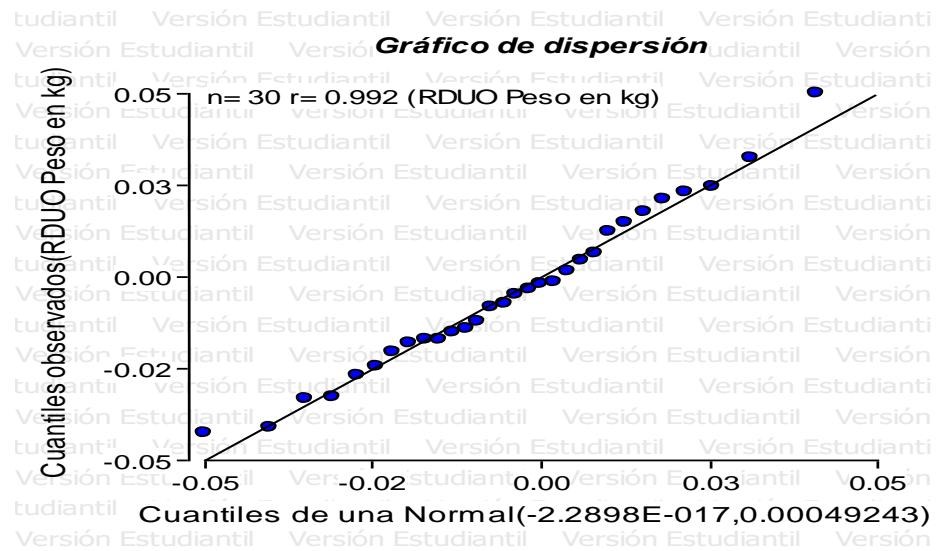
Evaluación de la Prueba de dispersión a los 15, 30 y 45 días.

Gráfico 01 de dispersión para conversión alimenticia. Peso en kg a 15 días.



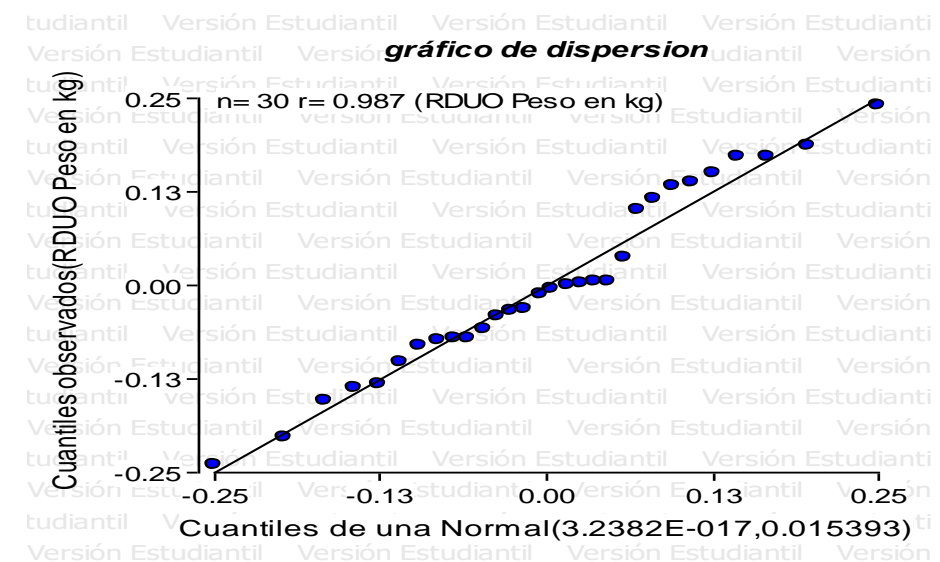
El gráfico muestra la dispersión de los pesos con respecto a la recta de intercepción.

Gráfico 02 de dispersión para conversión alimenticia. Peso en kg a 30 días.



El gráfico muestra la dispersión de los pesos con respecto a la recta de intercepción.

Gráfico 03 de dispersión para conversión alimenticia. Peso en kg a 45 días.



El gráfico muestra la dispersión de los pesos con respecto a la recta de intercepción.

Evaluación de la Prueba de la Conversión Alimenticia a los 15, 30 y 45 días.

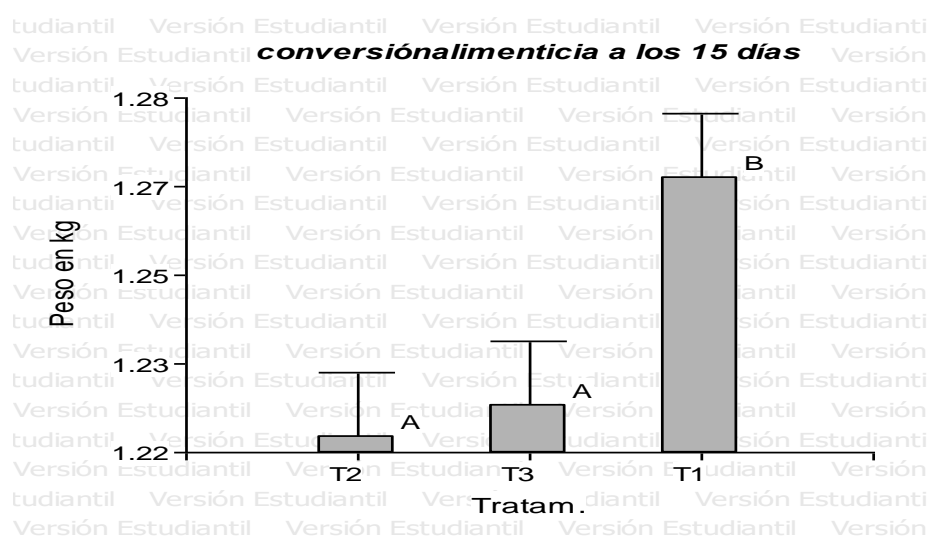
Cuadro N°07. Prueba de Kruskal Wallis* para conversión alimenticia del peso de pollos en kg a los 15 días.

Conversión alimenticia	Tratamiento	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Peso en kg	1	1.27	0.06	1.25	7.28	0.0260
Peso en kg	2	1.22	0.01	1.22		
Peso en kg	3	1.23	0.01	1.23		

La prueba de Kruskal Wallis, nos muestra que el T1 es estadísticamente significativo con el T2 y el T3, mientras entre T2 y T3 no hay diferencias significativas entre las medias de los pesos de conversión alimenticia a los 15 días.

- Se utilizó la prueba de Kruskal Wallis, debido a que la distribución de los pesos de los pollos en kg a los 15 días no muestra homogeneidad de variancias de los tratamientos y no siguen una distribución normal.

Gráfico 04 de la conversión alimenticia a los 15 días del peso de pollos en kg.



En el gráfico se muestra la discrepancia entre la media de los tratamientos, letras iguales muestran la no significancia estadística. Así el T1 es estadísticamente superior a T2 y T3.

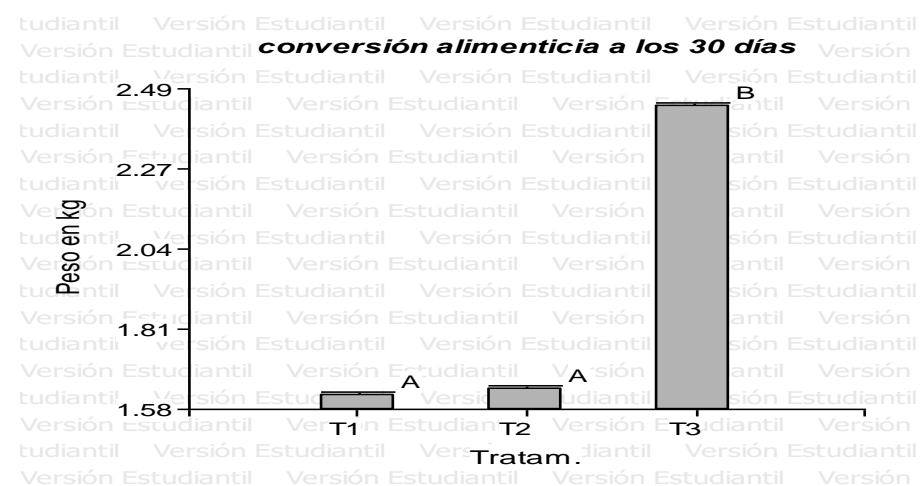
Cuadro N°08. Prueba de Kruskal Wallis* para conversión alimenticia del peso de pollos en kg a los 30 días.

Conversión alimenticia	Tratamiento	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Peso en kg	1	1.62	0.02	1.62	20.66	<0.0001
Peso en kg	2	1.64	0.02	1.64		
Peso en kg	3	2.45	0.03	2.44		

La prueba de Kruskal Wallis, nos muestra que el T3 es estadísticamente significativo con el T2 y el T1, mientras entre los tratamientos 1 y 2 no hay diferencias significativas entre las medias de los pesos de conversión alimenticia a los 30 días.

- Se utilizó la prueba de Kruskal Wallis, debido a que la distribución de los pesos de los pollos en kg a los 30 días no muestra homogeneidad de variancias de los tratamientos y no siguen una distribución normal.

Gráfico 05 de la conversión alimenticia a los 30 días del peso de pollos en kg.



En el gráfico se muestra la discrepancia entre la media de los tratamientos, letras iguales muestran la no significancia estadística. Así el T3 es estadísticamente superior a T1 y T2.

Cuadro N°09. Análisis de variancia de la Conversión alimenticia a los 45 días. Peso de pollos en kg.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	0.08	2	0.04	2.33	0.1163
Error	0.45	27	0.02		
Total	0.52	29			

CV= 6.12%

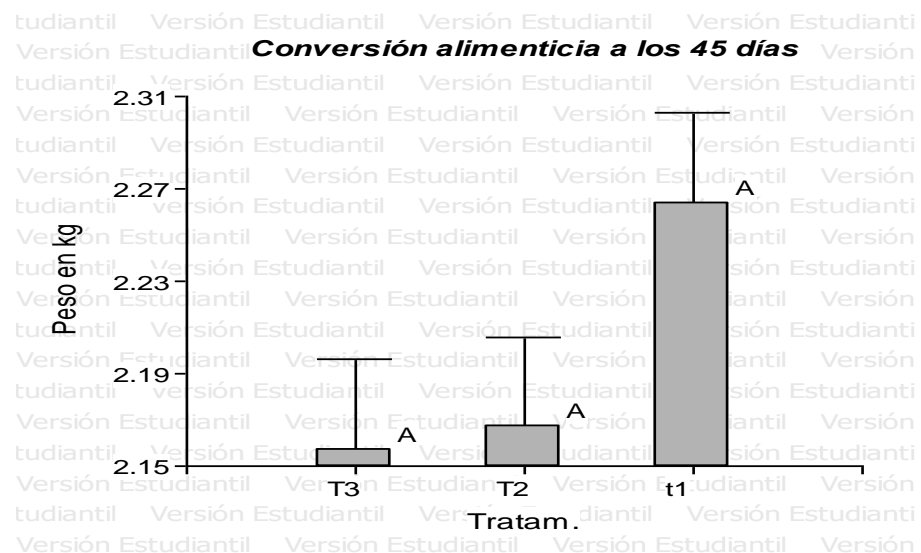
El coeficiente de variación para esta variable es de 6.12%, lo cual demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el trabajo.

El análisis de variancia para conversión alimenticia del peso de pollos en kg a los 45 días nos muestra la no significancia estadística para altura de jaula con carbón en la cría de pollos parrilleros.

Orden de mérito de los tratamientos de la conversión alimenticia de los pollos en kg a los 15 días

N°	Trat.	Kg
1	T1	2.266
2	T2	2.164
3	T3	2.154

Gráfico 06 de la conversión alimenticia a los 45 días del peso de pollos en kg.



En el gráfico se muestra la ganancia de peso de pollos en kg. Las mismas letras indican la no significancia estadística entre los promedios de los tratamientos.

SALUBRIDAD AMBIENTAL

Cuadro N°10. Percepción de presencia de gases, olores e insectos en el área de crianza.

Edad días	N° de pollos	Precepción de gases y olores		Percepción de insectos		
		Presencia	Ausencia	Cucaracha	Moscas	Curuhuinsi
01 - 15	30	No	No	0	0	0
16 - 30	30	No	No	0	0	0
31 - 45	30	No	No	0	1	0

Escala de percepción de insectos

0 = nada 1 = poco 2 = moderado 3 = mucho

El cuadro N° 10 nos demuestra según la percepción en el área de crianza la ausencia de gases y malos olores en el ambiente; esto obedece a la presencia del carbón de cascarilla de arroz como cama,

cuyo accionar es reducir o inactivar el principal elemento químico como el amoníaco que causa contaminación ambiental.

- Con respecto a la presencia de insectos, según el cuadro de resultados nos muestra que en los primeros 30 días la ausencia total de insectos debiéndose que el carbón actúa absorbiendo las moléculas orgánicas y la humedad evitan que proliferen los insectos; pero en el periodo de 31 a 45 días hay una presencia leve de moscas obedeciendo según esta etapa los pollos excretan mayores volúmenes de heces: motivo por la que es atrayente a las moscas.

Grado de lesiones cutáneas en los pollos (piel, pechuga y podal)

Cuadro N°11. Examen clínico de percepción a todos los pollos en estudio, según indicadores y días evaluados.

Edad Días	N° de pollos	Lesiones Cutáneas			Indicadores	
		Piel	Pechuga	Podal	Lesiones	Grado: 0, 1, 2 y 3
1er día	30	No	No	No	Ningún signo clínico	
45 días	30					
	2/30	Si	Si	No	* Heridas – grado 1	
	3/30	Si	Si	No	** Manchas rojizas	

Según Van der AA (2005) citado por Pizarro (2009) describe los indicadores de evaluación.

Lesiones de pechuga:

Grado 0 = pechuga normal y los grados 1, 2, 3, 4 corresponden a costras, heridas, cambio de coloración menor a 1 cm en un 25, 50, 75 y > 75% respectivamente.

Lesiones en las patas: pododermatitis en escala 0 – 3

- Grado 0: patas normales, ausencia de lesiones.
- Grado 1: erosiones muy leves en las almohadillas, plantas.
- Grado 2: erosiones múltiples, heridas en las almohadillas, plantas y dedos.
- Grado 3: erosiones severas, heridas profundas en la almohadilla plantar dedos e hiperqueratosis.

El cuadro N°11 nos indica que la presencia de la cama de carbón hace que se mantenga seca y sin humedad y libre de contaminación ambiental, evitando la presencia de lesiones cutáneas (piel, pechuga y podales). Las evaluaciones se realizaron el 1er día y los 45 días el total de pollos en estudio.

- Según la observación clínica, se presume que las lesiones se realizaron con las uñas podales.
- Dichas manchas rojizas en la región de la pechuga, es a consecuencia de una lesión contusa traumático entre pollos, debido al sexo macho.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

1. Altura de piso y su relación con los pollos parrilleros evaluados a los 45 días.

Se observó mejores resultados significativos en los tratamientos T2 y T3 referidos al incremento de peso T2=2.38 y T3=2.57/kgs. y en la conversión alimenticia T2=2.16 y T3=2.15/kg. en relación al tratamiento T1=2.23 y T1=2.26/kg respectivamente.

- Según **Muñoz (2014)** nos indicó que es un hecho común que el calor del sol atraviese la atmosfera sin elevar significativamente su temperatura. La magnitud de este cambio es de aproximadamente 6.5°C cada 1000 metros o lo que es igual a 1.98°C cada 1000 pies.
- **Hossen (2015)** sostiene que las emisiones de amoniaco a partir de desechos de aves de corral pueden tener múltiples peligros para la salud incluyendo irritación nasal y tos, tanto en humanos como animales.

2. Uso del carbón de cascarilla de arroz y su relación con el pollo parrillero evaluado a los 45 días.

Se observó mejor resultados significativos en los tratamientos T2 y T3 referidos al incremento de peso T2=2.38 y T3=2.57/kg. y en la conversión alimenticia T2=2.16 y T3=2.15/kg. en relación al tratamiento T1=2.23 y T1=2.26/kg respectivamente.

- **Henning (2008)** menciona que la industria avícola lucha cada día contra los patógenos microbianos y amoniaco (NH₃) en las camadas y que a su vez la

adición del biochar (carbón vegetal) altamente porosa puede servir para reducir la contaminación de amoníaco y regular el nivel de humedad en la cama.

- **Oliveira (2015)** Evaluaron los efectos de los tipos de camas de pollos en lesiones, se probaron en 640 pollos machos (como objetivo) se utilizó el diseño completamente al azar, ocho (08) tratamientos con 4 repeticiones. El T8 fue con carbón vegetal, como conclusión afirma que el tratamiento de la cama de pollo no mejora el resultado de las lesiones en los pollos de engorde.

3. Pollos parrilleros en relación al incremento de peso y la conversión alimenticia.

Se observó mejores resultados significativos en los tratamientos T2 y T3 referido al incremento de peso T2=2.16 y T3=2.15/kg. en relación al tratamiento T1=2.23 y T1=2.26/kg. respectivamente.

- **Honning (2008)** indico que los pollos viven en contacto con las heces y estas son ricas en nutrientes y si a estas se les agrega la humedad, crecen los microorganismos patógenos y emisiones de gases, afectando el rendimiento productivo, bienestar del ave y el medio ambiente de crianza.
- **Estrada (2005)** sostiene que la avicultura moderna como cualquier otra industria, tiene como objetivo la rentabilidad económica y por lo tanto los pollos deben alcanzar su máxima eficiencia para ello se le debe proporcionar las condiciones ambientales de confort para que exprese su potencial genético.

4. La salubridad ambiental; en relación al área de crianza de pollos según el cuadro N° 10 percepción de gases y olores, en el área de crianza, nos indicó que no se observó presencia de malos olores y gases al interior de la crianza de pollos

- Según **McLaughlin (2013)** afirma que el amoníaco (NH_3) volatilizado de la camada de pollos de engorde disminuye la calidad de aire en el interior, lo cual puede potencialmente disminuir la productividad de las aves.
- Según **Proyectos Peruanos (2016)** Se cita que la humedad de la cama debe estar entre 20 – 25%, si es menor a 20% el polvo va generar problemas respiratorios y cuando la humedad está arriba del 25% la cama se torna mojada elevando los niveles de amoníaco.

5. Según el cuadro N° 10 percepción de presencia de insectos en el área de crianza, cuyo resultado indica que a los 31 a 45 días de edad, en los 30 pollos de crianza, se observó la presencia de moscas y según escala de presencia se evaluó el indicador de la escala 1 – poco (10 insectos)

- Según **Henning (2008)** menciona que la industria avícola lucha cada día contra los patógenos microbianos, artrópodos y gases en las parvadas, por lo tanto, es exigente en la higiene, especialmente la presencia de heces y camas húmedas que son ideales o medio de cultivos para la proliferación de microorganismos patógenos internos y externos.

6. Según el cuadro N° 11 grado de lesiones cutáneas (piel, pechuga y podal) en los pollos de crianza, en relación a los indicadores y días evaluados. A la segunda evaluación a los 45 días, de los 30 pollos, resultaron que 2/30 (si) presentan lesiones cutáneas (ralladuras) en piel y pechuga y (no) en la parte

podal y según el indicador, resultó: con manchas rojizas, lo cual equivale a un 6.6%

- Según **ASPCA (2008)** menciona que, en la edad de 30 a más días, los pollos de sexo macho por instinto reproductivo, tiene una acción fisiológica de orientación a la vida sexual y también de medir fuerzas (peleas) por lógica sufren golpes traumáticos y/o heridas en el cuerpo. También detalla que los pollos cuando tienen tanto tiempo acostados o de pie en sus propios desechos, las zonas de piel, pechuga y podal están expuestas a la humedad y al amoniaco que puede conducir a lesiones y manchas cutáneas.
- Según **Hernandez, O (2012)** menciona que de un estudio de 150 aves en cinco diferentes granjas se obtuvieron los siguientes resultados: el porcentaje que presentan alteraciones en la piel como dermatitis se encuentran entre 22 y 30%, hematomas en las alas entre 2 y 3.3%, hematomas en muslo entre 0.7 y 1.3%, fracturas y luxaciones entre 0.7 y 2.7%.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Según la evaluación de la cama/carbón a los 30 pollos en estudio y a los exámenes clínicos de percepción resultó que hay dos (02) con heridas de ralladuras – grado 1 y tres (03) pollos con manchas rojizas, ajenos al carbón de cascarilla de arroz utilizado como cama.
- Debo indicar que se utilizó un total de 75 kg. de carbón de cascarilla de arroz en el presente trabajo, de los cuales se dividió en 25 kg. por cada uno de los tres (03) tratamientos en estudio, haciendo un equivalente del 33.33% de carbón de cascarilla de arroz, esto se realizó con el fin de evaluar el efecto de la salubridad ambiental y ganancia de peso.
- Según los resultados de los tres (03) tratamientos en estudio, ninguno de ellos mostro presencia de gases y olores en el área de estudio, demostrando su accionar de la cama de carbón.
- Los resultados obtenidos en los tratamientos referidos al incremento de peso $T_2=2.38$ y $T_3=2.57/\text{kg.}$ y conversión alimenticia $T_2=2.16$ y $T_3=2.15/\text{kg.}$, en relación al tratamiento $T_1=2.23$ y $T_2=2.26/\text{kg.}$ respectivamente, al inferir obedecen a patrones como salud del pollo, calidad/consumo de alimento y condiciones ambientales, mas no a la variable altura de piso que fue no significativo en el estudio, lo cual nos deriva a que los tres tratamientos en estudios no son estadísticamente diferentes, pero si son numéricamente diferentes.

- Al concluir nuestro trabajo se tuvo en cuenta el elevado costo que representa utilizar el carbón de cascarilla de arroz como cama, pero se observó el efecto costo – beneficio de los pollos, en la disminución de la emisión de gases y proliferación de insectos y otros.
- En el rubro de salubridad ambiental y el ítem percepción de gases y olores, en el área de crianza, resultó que no se observó presencia de malos olores y gases al interior de la crianza de pollos.
- En el ítem percepción de presencia de insectos en el área de crianza, con la edad de 31 a 45 días, resultó presencia de moscas, cuyo indicador de evaluación es la escala 1 – poco (10 insectos).
- En el ítem: grado de lesiones cutáneas (piel, pechuga y podal) en los pollos, segunda evaluación a los 45 días, de los 30 pollos resultaron que 2/30 (si) presentan lesiones cutáneas (ralladuras) en piel y pechuga y (no) en la parte podal, cuyo resultado es herida de grado 1 y luego 3/30 (si) presenta lesiones cutáneas en piel y pechuga y (no) en la parte podal, cuyo resultado es manchas rojizas.

5.2. RECOMENDACIONES

- En nuestra región elegir un lugar o terreno de altura edáfica y geográficamente a fin de evaluar el efecto altura en la crianza de pollos.
- Realizar estudios de investigación mezclando biochar de aserrín, cascarilla de arroz u otro para evaluar el efecto de la cama en la crianza de pollos.

- Realizar estudios de investigación utilizando el biochar como cama a fin de evaluar el efecto costo – beneficio en la crianza de pollos parrilleros.
- De acuerdo a los datos obtenidos de la parte estadística, recomendamos que la altura de piso mejor es a un metro del suelo (T1), por su accesibilidad y porque en ganancia de peso y conversión alimenticia el T1 es estadísticamente diferente al T0 y no hay diferencia estadística entre el T1 y T2.
- Utilizar la cama de carbón de cascarilla de arroz como abono debido a las bondades que posee las heces de los pollos y el carbón activado.
- Utilizar una altura de techo con relación a la jaula de entre 2.5 a 3 metros de distancia, para mayor circulación de aire y por ende un mejor control de temperatura.
- Estudiar en un nuevo trabajo los pro y contras en relación a la proporción de carbón de cascarilla de arroz como cama en cada tratamiento.
- Realizar trabajos en época de lluvia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alegre, A. (2015). Tipos y Manejo de la cama yacija para aves. Avinews.

Producción animal: 1-2 pp. Disponible en: <http://avicultura.info/tipos-y-manejo-de-la-cama-yacija-para-aves/Z>

Arbor Acres (2009). Guía de Manejo del Pollo de Engorde 01 -20 pp. Pdf.

Disponible en:

http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/smA-Acres-Guia-de-Manejo-del-Pollo-Engorde-2009.pdf

ASPCA. (2008). Un problema creciente, crecimiento selectivo en la industria del pollo: el caso de un crecimiento más lento. Pdf. Disponible en:

https://www.aspca.org/sites/default/files/chix_white_paper_nov2015_lores.pdf

Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories. CDC/NIH. U.S.

Department of Health and Human Services, Public Health Service (4a ed.). Washington, 1999.

Bullosa, N. (2010). Capturar carbono y enriquecer el suelo es viable.

Disponible en:

<https://faircompanies.com/articles/biochar-capturar-carbono-y-enriquecer-el-suelo-es-viable/>

Clima Loreto (2016). disponible en: <https://es.climate-data.org/america-del-sur/ecuador/provincia-de-orellana/loreto-25434/>

Departamento de agricultura de los Estados Unidos (2014) Guía de Bioseguridad para aves de corral y sus propietarios. Programa de ayuda N° 1885.

Duarte, N. et al. (2015). “Modelo Predice la emisión de amoniaco a partir de 2n aves de pollos con diferentes sistemas de cría. Scientia Agricola versión en línea ISSN 1678 – 992 X. Universidad Federal de Grande Dourados – Brasil.

El sitio avícola (2013). Tres claves para el control de la humedad en la cama: aire fresco, calor y movimiento de aire. Disponible en:

<http://www.elsitioavicola.com/articles/2315/tres-claves-para-el-control-de-la-humedad-en-la-cama-aire-fresco-calor-y-movimiento-de-aire/>

Estrada, M. et. al. (2005). Revista Colombiana de ciencias pecuarias. “Interacción de los factores ambientales y la respuesta productiva en los pollos de engorde. vol. 18 N° 3 Medellín 2005.

Federación de la Nacionalidad Achuar del Perú (2015). Crianza de aves criollas, aplicado a comunidades Achuares. Disponible en: <http://fenap.com.pe/index.php/fenap/territorio/item/67-crianza-de-aves-criollas-aplicado-en-comunidades-achuares/67-crianza-de-aves-criollas-aplicado-en-comunidades-achuares>

García, L (2014). Rocío y escarcha. Agricultura, Madrid España: 2-3 pp.

Disponible en: <http://www.divulgameteo.es/uploads/Roc%C3%ADo-y-escarcha.pdf>

García, A. (2016). Instituto de Ciencia Animal, Cuba. Efecto de los residuales avícolas en el ambiente. Disponible en:

<http://www.fertilizando.com/articulos/Efecto%20Residuales%20Avicolas%20Ambiente.asp>

Henning, G. et. al. (2008). Clima y Biodiversidad ITHAKA – Journal for ecology, winegrouing and climate forming.

Hernandez, O. et.al. (2012). Estudio para determinar el porcentaje de lesiones generadas en pollos antes del sacrificio por mal manejo en granjas. Disponible en: <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/estudio-determinar-porcentaje-lesiones-t29633.htm>

Hossen M. S. et. al. (2015). “Evaluación de la gestión de residuo en las aves de corral Trishal Upazcla. Res. Livest. Pescado. 2(2): 293 – 300 pp.

Klug, M. (2012). Pirolisis, un proceso para derretir la biomasa. Química PUCP, vol. 26, N° 1-2. Lima – Perú: 37 pp.

Lara Lucas, et. al. (2013). Poutry Production in hot climates – Ars USDA (coccidiosis) Hot Research Tropic – Agricultura Rease Serns. Aves.

Lehmann, J. et. al. (2015). Biochar para la Gestión Ambiental: Una Introducción. Biochar for Environmental Management - Ciencia y Tecnología, 2ª edición. 01pp. Disponible en:
https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=es&prev=search&rurl=translate.google.com.pe&sl=en&sp=nmt4&u=http://www.biochar-international.org/definitions&usg=ALkJrhj56t8r1HbuPTqu8INtGWwbV_zCA

Maheshwari Shashank (2013). Los impactos ambientales de la Producción avícola. Poultr Sei pescado- Wildl 1: 101. Ddoi: 10.4172/pfw 1000101. Director, Mahe DE Biotech pot India.

Miles, D. M. et. al. (2004). El amoníaco atmosférico es perjudicial para el rendimiento de los pollos de engorde comerciales modernos. Ciencia aves, Volumen 83, Número 10, 1650-1654 pp. Disponible en: <https://www.nal.usda.gov/exhibits/ipd/frostonchickens/items/show/292>

Miles D. M. et. al. (2013). Emisiones de amoníaco de hojarasca cerca de paredes laterales, alimentadores y bebederos. Vivienda de aves de corral, Volumen 92, Número 7, 1693-1698 pp. Disponible en: <https://www.nal.usda.gov/exhibits/ipd/frostonchickens/items/show/293>

Muñoz, M. (2014). Principios básicos – temperatura del aire. Disponible en: <http://www.manualvuelo.com/PBV/PBV11.html>

Newell, D. G. et. al. (2011). Biosecurity-Based Interventions and Strategies to Reduce *Campylobacter* spp. On Poultry Farms. 77(24): 8605–8614 pp. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3233073/>

Medina, N. et. al. (2014). Desempeño Productivo de Pollos de Engorde Suplementados con Biomasa de *Saccharomyces cerevisiae* Derivada de la Fermentación de Residuos de Banano. Rev Fac Med Vet Zoot. 61(3): 270-283 pp. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmvz/v61n3/v61n3a06.pdf>

Nogueira, G. (2017). Alimentación de pollos de engorde utilizando torta de soya (*Glicine ma L.*) como fuente proteica en las diferentes etapas de desarrollo,

San Juan Bautista, 2016. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.
Iquitos – Perú: 44 – 52 pp.

Oliveira, M. et. al. (2015). Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. Vol. 28 N°
04 Medellin, Sep. – dic. 2015 doi=10.17533/udea. Recp. Vol. 28 n4a05.

Peréz, J. et. al (2013). Definición de pollo. 01 pp. Disponible en:
<http://definicion.de/pollo/>

Pizarro, M. et. al. (2009). Efecto del tratamiento de la cama con un aluminio silicato
en pollos de carne. Revista de Investigaciones veterinarias del Perú Facultad
de Medicina Veterinaria. Universidad Mayor de San Marcos. Lima – Perú.
Versión Impresa ISSN 1609 – 9117.

Proyectos peruanos (2016). Crianza de pollos de pollos de carne, Pecuaria,
Perú: 1- 3. Disponible en:
http://proyectosperuanos.com/2016/09/pollos_de_carne_cobb_ross/

Rosenberg, M. (2013). 7 cosas horribles sobre el pollo que come. Alternet.
Estados Unidos: 3-4 pp. Disponible en:
<https://anamariaquispe.com/2013/10/19/el-horror-de-comer-pollo/>

Robbins, W. (1966). Botánica. Editorial Limusa – Wiley. México.

Schwean, K. et. al. (2009). Efecto de la adición de ozono en una unidad de
producción de pollos de engorde intensivo en el rendimiento, la mortalidad,
los niveles de amoniaco y los niveles de bacterias en comparación de con
una unidad no tratada con ozono. The journal of APPLIED POULTRY
RESEARCH, Volumen 18 n° 04.

Sheffield, C. et. al. (2016). Cama de pollo y el medio ambiente: las propiedades fisicoquímicas de la hojarasca y el suelo durante las rotaciones sucesivas de borra y después de la deposición sitio remoto. *Ciencia of the Total Environment*. Estados Unidos: 1-2 pp. Disponible en: <http://handle.nal.usda.gov/10113/62998>

Tello, M. (2015). Las torres de viento, seña de identidad de Dubai: 01. Disponible en: <http://elcorreo.ae/turismo/torres-viento-sena-identidad-dubai>

Thyagarajan, D. et. al. (2014). *Diario Global de investigación de Ciencias de la Frontera* (en línea) ISSN 2249 y Print ISSN 0975-5896. Universidad de los animales – India – Revisado por pares. Editorial Revistas Inc. (EE. UU).

Williams, Ch. (1999). Gestión de residuos de aves de corral en los países en desarrollo. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Pdf. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/016/al718s/al718s00.pdf>

ANEXOS

Anexo 01. Jaula 01 – Tratamiento 01 – 00 metros de Altura (peso de los pollos)

N° de pollo	Peso al 01 día	Peso a los 15 días	Peso a los 30 días	Peso a los 45 días
1	42 gr.	350 gr.	1.7 kg.	2.7 kg.
2	41 gr.	325 gr.	1.8 kg.	2.4 kg.
3	42 gr.	350 gr.	1.8 kg.	2.1 kg.
4	43 gr.	325 gr.	2.0 kg.	2.2 kg.
5	39 gr.	250 gr.	1.6 kg.	2.1 kg.
6	40 gr.	300 gr.	1.8 kg.	2.0 kg.
7	40 gr.	250 gr.	1.5 kg.	2.1 kg.
8	41 gr.	320 gr.	1.9 kg.	2.2 kg.
9	40 gr.	290 gr.	1.7 kg.	2.2 kg.
10	42 gr.	330 gr.	1.8 kg.	2.3 kg.
Promedio	41 gr.	309 gr.	1.76 kg.	2.23 kg.

Anexo 02. Jaula 02 – Tratamiento 02 – 01 metros de Altura (peso de los pollos)

N° de pollo	Peso al 01 día	Peso a los 15 días	Peso a los 30 días	Peso a los 45 días
1	43 gr.	425 gr.	1.7 kg.	2.2 kg.
2	43 gr.	400 gr.	2.0 kg.	2.3 kg.
3	41 gr.	275 gr.	1.4 kg.	2.2 kg.
4	43 gr.	275 gr.	2.0 kg.	2.3 kg.
5	42 gr.	300 gr.	2.2 kg.	2.6 kg.
6	41 gr.	300 gr.	1.5 kg.	2.4 kg.
7	41 gr.	350 gr.	1.6 kg.	2.4 kg.
8	40 gr.	290 gr.	1.5 kg.	2.5 kg.
9	41 gr.	320 gr.	1.7 kg.	2.4 kg.
10	42 gr.	300 gr.	1.7 kg.	2.5 kg.
Promedio	41.7 gr.	323.5 gr.	1.73 kg.	2.38 kg.

Anexo 03. Jaula 03 – Tratamiento 03 – 02 metros de Altura (peso de los pollos)

N° de pollo	Peso al 01 día	Peso a los 15 días	Peso a los 30 días	Peso a los 45 días
1	43 gr.	365 gr.	1.7 kg.	2.4 kg.
2	42 gr.	325 gr.	1.9 kg.	2.6 kg.
3	41 gr.	350 gr.	2.1 kg.	2.5 kg.
4	43 gr.	325 gr.	1.9 kg.	2.6 kg.
5	41 gr.	300 gr.	1.8 kg.	2.7 kg.
6	40 gr.	225 gr.	1.8 kg.	2.5 kg.
7	39 gr.	265 gr.	2.1 kg.	2.7 kg.
8	41 gr.	280 gr.	2.0 kg.	2.7 kg.
9	41 gr.	310 gr.	1.9 kg.	2.6 kg.
10	42 gr.	290 gr.	1.7 kg.	2.4 kg.
Promedio	41.3 gr.	303.5 gr.	1.89 kg.	2.57 kg.

Anexo 04. Jaula 01 – Tratamiento 01 – 00 metros de Altura (consumo de alimento)

N° de Pollo	Consumo de Alimento de 01 – 15 días	Consumo de Alimento de 16 – 30 días	Consumo de Alimento de 31 – 40 días	Consumo Total
1	440	2.38	2.65	5.46
2	400	2.52	2.35	5.27
3	430	2.52	2.06	5.00
4	450	2.80	2.16	5.40
5	310	2.24	2.06	4.61
6	360	2.52	1.96	4.84
7	320	2.10	2.06	4.48
8	400	2.66	2.16	5.21
9	360	2.38	2.16	4.89
10	450	2.52	2.25	5.22
Suma	3.92	24.60	21.86	50.38
Promedio	392	2.46	2.19	5.04

Anexo 05. Jaula 02 – Tratamiento 02 – 01 metros de Altura (consumo de alimento)

N° de Pollo	Consumo de Alimento de 01 – 15 días	Consumo de Alimento de 16 – 30 días	Consumo de Alimento de 31 – 40 días	Consumo Total
1	520	2.38	2.16	5.05
2	485	2.80	2.25	5.54
3	340	1.96	2.16	4.45
4	330	2.80	2.25	5.38
5	365	3.08	2.55	5.99
6	370	2.10	2.35	4.82
7	425	2.24	2.35	5.01
8	350	2.10	2.45	4.90
9	390	2.38	2.35	5.12
10	375	2.38	2.45	5.20
Suma	3.95	24.18	23.33	51.46
Promedio	395	2.42	2.33	5.15

Anexo 06. Jaula 03 – Tratamiento 03 – 02 metros de Altura (consumo de alimento)

N° de Pollo	Consumo de Alimento de 01 – 15 días	Consumo de Alimento de 16 – 30 días	Consumo de Alimento de 31 – 40 días	Consumo Total
1	450	2.38	2.35	5.18
2	400	2.66	2.55	5.60
3	430	2.94	2.45	5.82
4	395	2.66	2.55	5.60
5	370	2.52	2.65	5.53
6	270	2.52	2.45	5.24
7	330	2.94	2.65	5.91
8	340	2.80	2.65	5.78
9	380	2.66	2.55	5.58
10	360	2.38	2.35	5.09
Suma	3.70	26.42	25.19	55.34
Promedio	372.5	2.64	2.52	5.53

Anexo 07. Jaula 01 – Tratamiento 01 – 00 metros de Altura (conversión alimenticia)

N° de pollo	Conversión alimenticia a los 15 días	Conversión alimenticia a los 30 días	Conversión alimenticia a los 45 días
1	1.2571	1.66	2.02
2	1.2308	1.62	2.20
3	1.2286	1.64	2.38
4	1.3846	1.62	2.46
5	1.2400	1.59	2.19
6	1.200	1.60	2.42
7	1.2800	1.61	2.13
8	1.2500	1.61	2.37
9	1.2414	1.61	2.22
10	1.3636	1.65	2.27
Suma	12.68	16.2	22.66
Promedio	1.27	1.62	2.27

Anexo 08. Jaula 02 – Tratamiento 02 – 01 metros de Altura (conversión alimenticia)

N° de pollo	Conversión alimenticia a los 15 días	Conversión alimenticia a los 30 días	Conversión alimenticia a los 45 días
1	1.2235	1.7	2.3
2	1.2125	1.64	2.41
3	1.2364	1.64	2.02
4	1.2	1.56	2.34
5	1.2167	1.56	2.3
6	1.2333	1.64	2.01
7	1.2143	1.66	2.09
8	1.2069	1.63	1.96
9	1.2188	1.63	2.13
10	1.25	1.62	2.08
Suma	12.21	16.3	21.64
Promedio	1.22	1.63	2.16

Anexo 09. Jaula 03 – Tratamiento 03 – 02 metros de Altura (conversión alimenticia)

N° de pollo	Conversión alimenticia a los 15 días	Conversión alimenticia a los 30 días	Conversión alimenticia a los 45 días
1	1.2329	1.66	2.16
2	1.2308	1.61	2.16
3	1.2286	1.60	2.33
4	1.2154	1.61	2.15
5	1.2333	1.60	2.05
6	1.2000	1.55	2.09
7	1.2453	1.56	2.19
8	1.2143	1.57	2.14
9	1.2258	1.60	2.15
10	1.2414	1.61	2.12
Suma	12.27	15.96	21.54
Promedio	1.23	1.6	2.15

Anexo 10. Jaula 01 – Tratamiento 01 – 00 metros de altura – Resumen

Cuadro resumen C.A del T1												
N° de pollo	Peso al día 01 en gr.	Peso a los 15 días en gr.	Consumo de Alimento del 01-15 días en gr.	Conversión alimenticia a los 15 días	Peso a los 30 días en kg.	Consumo de Alimento del 16 - 30 días	Consumo de Alimento acumulado de 01 - 30 días	Conversión alimenticia a los 30 días	Peso a los 45 días en kg.	Consumo de Alimento de 31 - 45 días	Consumo de Alimento acumulado de 01 - 45 días	Conversión alimenticia a los 45 días
1	42	350	440.00	1.2571	1.70	2.38	2.82	1.66	2.70	2.65	5.46	2.02
2	41	325	400.00	1.2308	1.80	2.52	2.92	1.62	2.40	2.35	5.27	2.20
3	42	350	430.00	1.2286	1.80	2.52	2.95	1.64	2.10	2.06	5.00	2.38
4	43	325	450.00	1.3846	2.00	2.80	3.25	1.62	2.20	2.16	5.40	2.46
5	39	250	310.00	1.2400	1.60	2.24	2.55	1.59	2.10	2.06	4.61	2.19
6	40	300	360.00	1.2000	1.80	2.52	2.88	1.60	2.00	1.96	4.84	2.42
7	40	250	320.00	1.2800	1.50	2.10	2.42	1.61	2.10	2.06	4.48	2.13
8	41	320	400.00	1.2500	1.90	2.66	3.06	1.61	2.20	2.16	5.21	2.37
9	40	290	360.00	1.2414	1.70	2.38	2.74	1.61	2.20	2.16	4.89	2.22
10	42	330	450.00	1.3636	1.80	2.52	2.97	1.65	2.30	2.25	5.22	2.27
Suma	410	3090	3.92	12.68	17.60	24.60	28.52	16.20	22.30	21.86	50.38	22.66
Promedio	41	309	392.00	1.27	1.76	2.46	2.85	1.62	2.23	2.19	5.04	2.27

Anexo 11. Jaula 02 – Tratamiento 02 – 01 metros de altura – Resumen

Cuadro resumen C.A del T2												
N° de pollo	Peso al día 01 en gr.	Peso a los 15 días en gr.	Consumo de Alimento del 01-15 días en gr.	Conversion alimenticia a los 15 días	Peso a los 30 días en kg.	Consumo de Alimento del 16-30 días	Consumo de Alimento acumulado de 01 - 30 días	Conversion alimenticia a los 30 días	Peso a los 45 días en kg.	Consumo de Alimento de 31 - 45 días	Consumo de Alimento acumulado de 01 - 45 días	Conversion alimenticia a los 45 días
1	43	425	520	1.2235	1.70	2.38	2.90	1.70	2.20	2.16	5.05	2.30
2	43	400	485	1.2125	2.00	2.80	3.28	1.64	2.30	2.25	5.54	2.41
3	41	275	340	1.2364	1.40	1.96	2.30	1.64	2.20	2.16	4.45	2.02
4	43	275	330	1.2000	2.00	2.80	3.13	1.56	2.30	2.25	5.38	2.34
5	42	300	365	1.2167	2.20	3.08	3.44	1.56	2.60	2.55	5.99	2.30
6	41	300	370	1.2333	1.50	2.10	2.47	1.64	2.40	2.35	4.82	2.01
7	41	350	425	1.2143	1.60	2.24	2.66	1.66	2.40	2.35	5.01	2.09
8	40	290	350	1.2069	1.50	2.10	2.45	1.63	2.50	2.45	4.90	1.96
9	41	320	390	1.2188	1.70	2.38	2.77	1.63	2.40	2.35	5.12	2.13
10	42	300	375	1.2500	1.70	2.38	2.75	1.62	2.50	2.45	5.20	2.08
Suma	417	3235	3.95	12.21	17.30	24.18	28.13	16.30	23.80	23.33	51.46	21.64
Promedio	41.7	323.5	395.00	1.22	1.73	2.42	2.81	1.63	2.38	2.33	5.15	2.16

Anexo 12. Jaula 03 – Tratamiento 03 – 02 metros de altura – Resumen

Cuadro resumen C.A del T3												
N° de pollo	Peso al día 01 en gr.	Peso a los 15 días en gr.	Consumo de Alimento del 01-15 días en gr.	Conversion alimenticia a los 15 días	Peso a los 30 días en kg.	Consumo de Alimento del 16-30 días	Consumo de Alimento acumulado de 01 - 30 días	Conversion alimenticia a los 30 días	Peso a los 45 días en kg.	Consumo de Alimento de 31 - 45 días	Consumo de Alimento acumulado de 01 - 45 días	Conversion alimenticia a los 45 días
1	43	365	450.0	1.2329	1.70	2.38	2.83	1.66	2.40	2.35	5.18	2.16
2	42	325	400.0	1.2308	1.90	2.66	3.06	1.61	2.60	2.55	5.60	2.16
3	41	350	430.0	1.2286	2.10	2.94	3.37	1.60	2.50	2.45	5.82	2.33
4	43	325	395.0	1.2154	1.90	2.66	3.05	1.61	2.60	2.55	5.60	2.15
5	41	300	370.0	1.2333	1.80	2.52	2.89	1.60	2.70	2.65	5.53	2.05
6	40	225	270.0	1.2000	1.80	2.52	2.79	1.55	2.50	2.45	5.24	2.09
7	39	265	330.0	1.2453	2.10	2.94	3.27	1.56	2.70	2.65	5.91	2.19
8	41	280	340.0	1.2143	2.00	2.80	3.14	1.57	2.70	2.65	5.78	2.14
9	41	310	380.0	1.2258	1.90	2.66	3.04	1.60	2.60	2.55	5.58	2.15
10	42	290	360.0	1.2414	1.70	2.38	2.74	1.61	2.40	2.35	5.09	2.12
Suma	413	3035	3.7	12.27	18.90	26.42	30.14	15.96	25.70	25.19	55.34	21.54
Promedio	41.3	303.5	372.50	1.23	1.89	2.64	3.01	1.60	2.57	2.52	5.53	2.15

**Anexo 13. Tratamiento Testigo (Tesis Bach. Gabriel Nogueira Sanjurjo) VS
Tesis**

Cuadro Tratamiento Testigo VS Datos de la Tesis				
	0 días	15 días	30 días	45 días
TESIS	41.70 g.	323.50 g.	1.89 kg.	2.57 kg.
TESTIGO	47.75 g.	453.42 g.	1.36 kg.	2.37 kg.

**Anexo 14. Composición detallada del alimento suministrado a los pollos
en las etapas de inicio, crecimiento y acabado**

INICIO					
INSUMO	20 SACOS	10 SACOS	05 SACOS	01 SACO	01 kg
MAIZ	640.5	320.25	160.125	32.025	0.6405
POLVILLO	0	0	0	0	0
SOYA	300	150	75	15	0.3
H. PESCADO	20	10	5	1	0.02
MONTAFOS	10	5	2.5	0.5	0.01
C. DE CALCIO	14	7	3.5	0.7	0.014
METHIONINA	1.5	0.75	0.375	0.075	0.0015
LISINA	0.7	0.35	0.175	0.035	0.0007
C. COLINA	1	0.5	0.25	0.05	0.001
COCCIDIOSTATO / UNIBAN	0.2	0.1	0.05	0.01	0.0002
BIONIT / FIAT	4	2	1	0.2	0.004
FUNGIBAN VG	1	0.5	0.25	0.05	0.001
FURAZOLIDONA / OXITETRACICLINA	0.1	0.05	0.025	0.005	0.0001
SAL COMUN	2.5	1.25	0.625	0.125	0.0025
PREMIX	1	0.5	0.25	0.05	0.001
VITAMINA C	0.05	0.025	0.0125	0.0025	0.00005
VITAMINA E	0.05	0.025	0.0125	0.0025	0.00005
ZINBACITRACINA	1	0.5	0.25	0.05	0.001
SAL MINERAL	1	0.5	0.25	0.05	0.001
ENDOX	0.1	0.05	0.025	0.005	0.0001
TREONINA	0.5	0.25	0.125	0.025	0.0005
LECHE B.	0	0	0	0	0
AVIZEME	0.5	0.25	0.125	0.025	0.0005
BICARBONATO DE SODIO	0	0	0	0	0
TOTAL	1000	500	250	50	1

CRECIMIENTO					
INSUMO	20 SACOS	10 SACOS	05 SACOS	01 SACO	01 kg
MAIZ	609	304.5	152.25	30.45	0.609
POLVILLO	30	15	7.5	1.5	0.03
SOYA	300	150	75	15	0.3
H. PESCADO	20	10	5	1	0.02
MONTAFOS	10	5	2.5	0.5	0.01
C. DE CALCIO	14	7	3.5	0.7	0.014
METHIONINA	2	1	0.5	0.1	0.002
LISINA	1.5	0.75	0.375	0.075	0.0015
C. COLINA	1	0.5	0.25	0.05	0.001
COCCIDIOSTATO / UNIBAN	0.2	0.1	0.05	0.01	0.0002
BIONIT / FIAT	4	2	1	0.2	0.004
FUNGIBAN VG	1	0.5	0.25	0.05	0.001
FURAZOLIDONA / OXITETRACICLINA	0	0	0	0	0
SAL COMUN	2.5	1.25	0.625	0.125	0.0025
PREMIX	1	0.5	0.25	0.05	0.001
VITAMINA C	0.1	0.05	0.025	0.005	0.0001
VITAMINA E	0.1	0.05	0.025	0.005	0.0001
ZINBACITRACINA	1	0.5	0.25	0.05	0.001
SAL MINERAL	1	0.5	0.25	0.05	0.001
ENDOX	0.1	0.05	0.025	0.005	0.0001
TREONINA	0.5	0.25	0.125	0.025	0.0005
LECHE B.	0	0	0	0	0
AVIZEME	0.5	0.25	0.125	0.025	0.0005
BICARBONATO DE SODIO	1	0.5	0.25	0.05	0.001
TOTAL	1001	500	250	50	1

ACABADO					
INSUMO	20 SACOS	10 SACOS	05 SACOS	01 SACO	01 kg
MAIZ	671	335.5	167.75	33.55	0.671
POLVILLO	30	15	7.5	1.5	0.03
SOYA	240	120	60	12	0.24
H. PESCADO	20	10	5	1	0.02
MONTAFOS	10	5	2.5	0.5	0.01
C. DE CALCIO	14	7	3.5	0.7	0.014
METHIONINA	1	0.5	0.25	0.05	0.001
LISINA	0.5	0.25	0.125	0.025	0.0005
C. COLINA	0.5	0.25	0.125	0.025	0.0005
COCCIDIOSTATO / UNIBAN	0.2	0.1	0.05	0.01	0.0002
BIONIT / FIAT	4	2	1	0.2	0.004
FUNGIBAN VG	1	0.5	0.25	0.05	0.001
FURAZOLIDONA / OXITETRACICLINA	0	0	0	0	0
SAL COMUN	2.5	1.25	0.625	0.125	0.0025
PREMIX	1	0.5	0.25	0.05	0.001
VITAMINA C	0.05	0.025	0.013	0.003	0.0001
VITAMINA E	0.05	0.025	0.013	0.003	0.0001
ZINBACITRACINA	1	0.5	0.25	0.05	0.001
SAL MINERAL	1	0.5	0.25	0.05	0.001
ENDOX	0.1	0.05	0.025	0.005	0.0001
TREONINA	0.35	0.175	0.088	0.018	0.0004
LECHE B.	1	0.5	0.25	0.05	0.001
AVIZEME	0.5	0.25	0.125	0.025	0.0005
BICARBONATO DE SODIO	1	0.5	0.25	0.05	0.001
TOTAL	1001	500	250	50	1

**Anexo 15. Examen clínico de percepción para observar lesiones cutáneas
en las aves en estudio según indicadores y días evaluados**

Edad días	N° de aves afectados	Lesiones cutáneas			Indicadores	
		Piel	Pechuga	Podal	Lesión	Grado 0, 1, 2, y 3
1	-	NO	NO	NO	NO	
2	-	NO	NO	NO	NO	
3	-	NO	NO	NO	NO	
4	-	NO	NO	NO	NO	
5	-	NO	NO	NO	NO	
6	-	NO	NO	NO	NO	
7	-	NO	NO	NO	NO	
8	-	NO	NO	NO	NO	
9	-	NO	NO	NO	NO	
10	-	NO	NO	NO	NO	
11	-	NO	NO	NO	NO	
12	-	NO	NO	NO	NO	
13	-	NO	NO	NO	NO	
14	-	NO	NO	NO	NO	
15	-	NO	NO	NO	NO	
16	-	NO	NO	NO	NO	
17	-	NO	NO	NO	NO	
18	-	NO	NO	NO	NO	
19	-	NO	NO	NO	NO	
20	-	NO	NO	NO	NO	
21	-	NO	NO	NO	NO	
22	-	NO	NO	NO	NO	
23	-	NO	NO	NO	NO	
24	-	NO	NO	NO	NO	
25	-	NO	NO	NO	NO	
26	1/30	SI	SI	NO	Mancha Rojiza	
27	-	NO	NO	NO	NO	
28	1/30	SI (Ralladura)	SI (Ralladura)	NO	Herida	1
29	-	NO	NO	NO	NO	
30	-	NO	NO	NO	NO	
31	-	NO	NO	NO	NO	
32	-	NO	NO	NO	NO	
33	1/30	SI	SI	NO	Mancha Rojiza	
34	-	NO	NO	NO	NO	
35	-	NO	NO	NO	NO	
36	1/30	SI (Ralladura)	SI (Ralladura)	NO	Herida	1
	1/30					
37	-	NO	NO	NO	NO	
38	-	NO	NO	NO	NO	
39	-	NO	NO	NO	NO	
40	-	NO	NO	NO	NO	
41	-	NO	NO	NO	NO	
42	-	NO	NO	NO	NO	
43	-	NO	NO	NO	NO	
44	-	NO	NO	NO	NO	
45	-	NO	NO	NO	NO	

Anexo 16. Galería de fotos



Foto 01: estructura del horno en el cual se procesó la cascarilla de arroz

Foto 02: horno con la estructura completa.





Foto 03: materiales para generar fuego para la elaboración del carbón (pirólisis)

Foto 04: encendiendo el horno

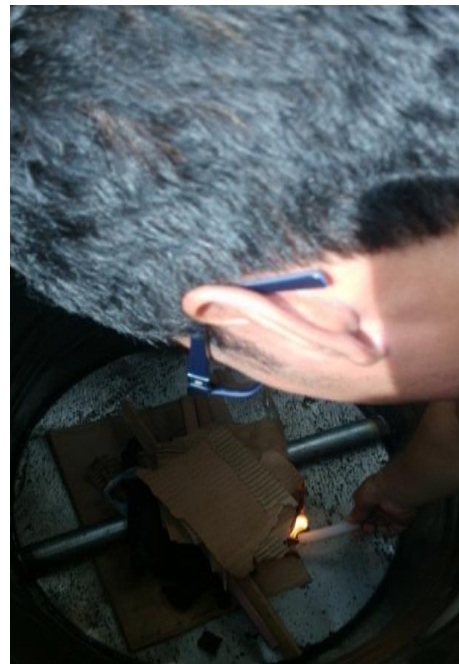




Foto 05: horno con fuego

Foto 06: depositando la cascarilla de arroz al interior del horno





Foto 07: deposito total de la cascarilla de arroz en el horno.

Foto 08: removiendo la cascarilla de arroz, realizarlo para obtener homogeneidad en la producción.





Foto 09: introduciendo aire (oxígeno) por los respiradores de tuvo para avivar el fuego.

Foto 10: colocar hierba como sustento protector de la cascarilla.





Foto 11: cubrir por último con cartón o periódico.

Foto 12: colocar la tapa del horno.





Foto 13: la cascarilla de arroz va perdiendo volumen efecto de que la pirolisis al convertirlo en carbón expulsa el agua que la cascarilla posee.

Foto 14: disposición final de la cascarilla de arroz.





Foto 15: cosecha del carbón de cascarilla de arroz (biochar)

Foto 16: cascarilla de carbón totalmente carbonizada.





Foto 17: modelo del galpón utilizado, galpón para tratamiento N° 02 a un metro de altura.

Foto 18: galpón con las puertas abiertas entrada para la manipulación de los pollos, alimentación y bebida.





Foto 19: galpón para el tratamiento N° 03 a dos metros de altura.

Foto 20: cerrado de las jaulas de los pollos todos los días por la noche para protegerlos del frío, imagen del galpón uno, tratamiento 01.





Foto 21: cerrado del galpón con tela tocuyo

Foto 22: galpón listo, recepción a los pollitos.





Foto 23: visita a un galpón convencional, cama es piso de tierra y encima cascarilla de arroz.

Foto 24: cama del galpón convencional con más de 10 centímetros de espesor, el material es cascarilla de arroz.





Foto 25: piso del galpón ubicado en la facultad de Agronomía de la UNAP.



Foto 26: galpón convencional, instalaciones de la facultad de Agronomía UNAP – Zungarococha.



Foto 27: escalera plataforma, gran opción para la crianza de pollos a una determinada altura del piso.

Foto 28: muestra del pecho de un pollo.





Foto 29 y 30: muestra de las almohadillas de pollos criados en la tesis. No hubo enfermedades.





Foto 31: tetera en el cual se hacía hervir el agua para ser proporcionado a los pollos.



Foto 32: muestra de cómo quedaban las excretas de los pollos.



Foto 33: peso de pollo de la jaula 02.