

CORRELACIÓN ENTRE EL SUMINISTRO DE EXTRACTO DE AJO EN POLLOS
BROILER COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO

JONATHAN CAMILO CAMACHO FORERO

CÓD. 80.872.348

ANA MARÍA VINCHIRA ORTEGA

COD. 20933365

SANDRA CASTIBLANCO

DIRECTOR(A) PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA

ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE

ZOOTECNIA

CHIQUINQUIRÁ

2016

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN	7
ABSTRACT.....	8
OBJETIVOS.....	9
OBJETIVO PRINCIPAL.....	9
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
INTRODUCCIÓN.....	10
MARCO TEÓRICO	13
COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL AJO	13
Composición Del Ajo	13
Características Del Ajo	14
Propiedades Farmacológicas Del Ajo.....	14
SITUACIÓN ACTUAL DE LA AVICULTURA EN COLOMBIA	17
Sistema Digestivo De Aves	18
Fisiología Digestiva En Aves	18
Glándulas anexas	21
Alimentación.....	21
Metabolismo de las proteínas	23
Metabolismo de las vitaminas	24
Efecto del fosforo en la dieta de las aves fitatos	27
NECESIDADES NUTRICIONALES DE LAS AVES.....	28
REQUERIMIENTO NUTRICIONAL DE LAS AVES.....	29
EL AGUA	31
ADITIVOS EN LOS ALIMENTOS	32
METODOLOGÍA	33
LOCALIZACIÓN	33
DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA	34
Instalaciones.....	35
DESCRIPCIÓN DE ANIMALES	38
DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS	39
Descripción De Los Sujetos Experimentales Y Grupos	39

DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO	41
Encuesta.....	43
Tratamiento pollos sin extracto de ajo: Grupo B.....	46
Tratamiento pollos con extracto de ajo: Grupo A	47
DESCRIPCIÓN DEL MUESTREO	48
Etapas De Realización	48
DISEÑO ESTADÍSTICO	54
RESULTADOS	56
GANANCIA DE PESO GRUPO A (AJO)	56
GANANCIA DE PESO GRUPO B	58
CONVERSIÓN GRUPO A.....	60
CONVERSIÓN GRUPO B.....	61
EFICIENCIA.....	63
RENDIMIENTO EN CANAL	64
PALATABILIDAD.....	67
DISCUSION DE RESULTADOS	72
RESULTADOS EFICIENCIA CALCULADOS POR SPSS20	74
RESULTADOS PRESAS (PERNIL) CALCULADOS POR SPSS20	77
RESULTADOS PRESAS (ALA) CALCULADOS POR SPSS20.....	78
RESULTADOS RENDIMIENTOS EN CANAL CALCULADOS POR SPSS20.....	79
RESULTADOS PALATABILIDAD (ENCUESTA) CALCULADOS POR SPSS20	80
DISCUSION	82
CONCLUSIONES.....	86
REFERENCIAS.....	87
ANEXOS A RESUMEN ANOVA CUADROS SPSS20.....	92

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 vitaminas y su funcion en aves	26
Tabla 2 densidad de población en pollos broiler en clima frio	37
Tabla 3 consumo de alimento diario de engorde con alimentación restringida clima frio	40
Tabla 4 consumo de alimento diario para pollo de engorde con alimentación restringida e inclusión de ajo	40
Tabla 5 datos gastos tratamiento sin extracto de ajo.....	46
Tabla 6 datos gastos tratamiento con suplementación de ajo	47
Tabla 7 ganancia de peso grupo A.....	56
Tabla 8 ganancia de peso grupo B	58
Tabla 9 conversión alimenticia grupo A.....	60
Tabla 10 conversión alimenticia grupo B	62
Tabla 11 eficiencia grupo A vs grupo B	63
Tabla 12 rendimiento en canal grupo A.....	64
Tabla 13 rendimiento en canal grupo A.....	66
Tabla 14 rendimiento piezas de pollos grupo B.....	66
Tabla 15 resultados ganancia de peso por Spss20	72
Tabla 16 eficiencia grupo A vs Grupo B	74
Tabla 17 conversion GRUPO A vs GRUPO B.....	74
Tabla 18 comparación rendimiento de pierna grupo A vs grupo B.....	76
Tabla 19 comparación rendimiento de pernil grupo A vs grupo B.....	77
Tabla 20 comparación rendimiento de ala grupo A vs grupo B	78
Tabla 21 comparación rendimiento de ala grupo A vs grupo B	79
Tabla 22 palatabilidad (encuesta)	80

LISTA DE IMÁGENES

imagen 1 sistema digestivo de aves, recuperado de Http:// www.uabcs.mx	18
imagen 2 localización satelital Simijaca (2016) obtenido de google Earth	33
imagen 3 grupo A, día 2.....	36
imagen 4 grupo A y B día 15	36
imagen 5 grupo A y B día 5	37
imagen 6 grupo A día 35.....	37
imagen 7 pollo A-1 día 1	38
imagen 8 pollo A-1 día 22	38
imagen 9 grupo B día 40.....	38
Imagen 10 extracto de ajo, presentación 60 g.marca Tricondor	47
imagen 11 pollo B6 día 3 pesaje pm.....	49
imagen 12 pollo A9 día 13 pesaje am.....	50
imagen 13 pollo B4 día 17 pesaje pm.....	50
imagen 14 pollo A9 día 21 pesaje pm.....	51
imagen 15 pollo b2 día 21 pesaje pm.....	51
imagen 16 pollo A6 día 24 pesaje pm.....	52
imagen 17 pollo A3 día 23 pesaje pm.....	52
imagen 18 pollo A7 día 32 pesaje am.....	53
imagen 19 pollo B6 día 35 pesaje am	53
imagen 20 pollo A5 día 34 pesaje pm.....	53
imagen 21 pollo A8 día 37 pesaje am.....	54
imagen 22 pollo A5 día 35 pesaje am.....	54

LISTA DE GRAFICAS

grafica 1 ganancia peso grupo A sujetos A1 al A5	57
grafica 2 ganancia de peso grupo A, sujetos A6 al A10	57
grafica 3 ganancia de peso grupo B sujetos B1 al B5	59
grafica 4 ganancia de peso grupo B sujetos B6 al B10-.....	59
grafica 5 conversión alimenticia grupo A	61
grafica 6 conversión alimenticia grupo B	62
grafica 7 eficiencia grupo A vs grupo B	64
grafica 8 palatabilidad pregunta 1	67
grafica 9 palatabilidad pregunta 2	67
grafica 10 palatabilidad pregunta 3	68
grafica 11 palatabilidad pregunta 4	68
grafica 12 palatabilidad pregunta 5	69
grafica 13 palatabilidad pregunta 6	69
grafica 14 palatabilidad pregunta 7	70
grafica 15 palatabilidad pregunta 8	70
grafica 16 palatabilidad pregunta 9	71
grafica 17 palatabilidad pregunta 10	71

RESUMEN

En los sistemas de producción avícola, la alimentación e incorporación de aditivos y/o suplementos juega un papel importante en el desarrollo de los animales, también en el rendimiento económico productivo. Se pretende realizar la comparación en ganancia de peso diario (GPD), costos de producción (CP), palatabilidad de canal (PC), rendimientos de carne en ala, pierna y pernil en de los pollos Broiler de engorde, el estudio tuvo un periodo de 40 días, con el fin de evaluar los efectos del uso de sustancias como fuentes precursoras de ganancia de peso y crecimiento de las aves.

Para el desarrollo del estudio se realizó una distribución y selección de dos grupos homogéneos conformados por 10 animales o réplicas, de 3 días de edad. A cada grupo de animales se le asignó un tratamiento, el tratamiento control consistió en el suministro convencional de concentrado comercial para pollos de engorde marca Contegral según recomendaciones de la casa incubadora de donde proviene los animales, el segundo tratamiento se agregó el concentrado y el extracto de ajo en proporción al 2%.

Para la cuantificación de las variables y análisis estadístico de los resultados se utilizó un diseño estadístico completamente al azar apoyados en el Spss20 mediante las pruebas de Duncan, Tukey y chi cuadrado.

PALABRAS CLAVES: ganancia de peso, Ajo, rendimientos, palatabilidad, inclusión.

ABSTRACT

In poultry production systems, food and incorporation of additives and / or supplements plays an important role in the development of animals, also in production economic performance. It is intended to make the comparison in daily weight gain (GPD), costs of production (COP), palatability channel (PC), yields beef wing, leg and thigh in the Broiler broilers, the study had a period 40 days, in order to assess the effects of substance use as precursor sources of weight gain and growth of birds.

Study for the development of distribution and selection of two homogeneous groups made up of 10 animals or replicas, 3 days old was performed. Each group of animals was given a treatment, control treatment consisted of conventional supply of commercial concentrate for broilers brand Contegral according to recommendations of the incubator house where the animals come, the second treatment the concentrate and the extract was added garlic in a ratio of 2%.

A statistical completely randomized design supported by the Spss20 was used for quantification of variables and statistical analysis of the results by Duncan test, Tukey and chi square.

KEYWORDS: weight gain, Garlic, yields, palatability, inclusion.

OBJETIVOS

OBJETIVO PRINCIPAL

Relacionar el beneficio de suministrar extracto de ajo a pollos Broiler a partir de un análisis estadístico sobre la ganancia de peso diario (GPD), costos de producción (CP), palatabilidad de canal (PC), rendimientos de carne en pechuga, pierna y muslo en de los pollos Broiler de engorde.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Establecer el beneficio de suministrar extracto de ajo a un lote de prueba de pollos Broiler relacionado con la ganancia de peso diario (GPD).
2. Analizar los costos de producción (CP) al suministrar extracto de ajo a un lote pollos Broiler.
3. Observar y analizar el rendimiento de carne en pechuga, pierna y muslo al suministrar extracto de ajo a un lote de pollos Broiler.

INTRODUCCIÓN

La suplementación nutricional es una estrategia que permite mejorar los índices de productividad en granjas avícolas especializadas, buscando optimizar los índices de las aves. Es así que los suplementos, en este caso el extracto de ajo, se considera una buena estrategia que favorece el desarrollo de la canal, el éxito de la propuesta está ligada a la palatabilidad del producto, el correcto suministro en lo que a cantidades se refiere y al acceso a instalaciones que garanticen el consumo por parte de los animales de los grupos en tratamiento. Ruiz (2011).

Las condiciones productivas en el sector de la producción animal se han modificado de manera notable en los últimos años, en gran parte debido a la prohibición en la Unión Europea del uso de antibióticos como promotores del crecimiento desde el año 2006. Concretamente, en muchas granjas avícolas se están produciendo pérdidas considerables a causa de los trastornos digestivos, que conllevan retrasos en el crecimiento, mayor consumo de pienso y alteraciones en los índices productivos, que se mantienen bajos durante toda la vida del animal (Eeckhaut, V., Van Immerseel, F., Dewulf, J., Pasmans, F., Haesebrouck, F., Ducatelle, R., Courtin, C.M., Delcour, J.A., Broekaert, W.F y col., 2008). Habitualmente se trata de procesos de tipo subclínico con una proliferación de agentes patógenos o potencialmente patógenos, lo que da lugar a pérdidas productivas y aumento de la mortalidad y del riesgo de contaminación de los productos avícolas (carne, huevos) (jalahtii, and Kettunen 2004). En consecuencia, la búsqueda de sustancias alternativas capaces de mantener por otros medios la productividad y el estado sanitario de las explotaciones animales, así como los estudios relacionados con los efectos de determinados aditivos, sobre todo de origen vegetal, se han multiplicado en los últimos años (Cross, McDevitt, and Acamovic, 2011).

La microbiota intestinal está implicada directa o indirectamente en todos los procesos fisiopatológicos como son el síndrome ascítico, síndrome de tránsito rápido (López et al., 1989), gastroenteritis parasitarias (coccidiosis) (López, Arce, Ávila, Hargis 1994), gastroenteritis viral. (Fehèrvari, 1998) que tienen lugar en el tracto digestivo de los animales superiores y del hombre. Actualmente existe una amplia gama de sustancias, presentes en el alimento o utilizadas como aditivos en nutrición aviar, cuyos efectos beneficiosos se relacionan habitualmente con modificaciones en la composición de la microbiota digestiva. (Peinado M., Ruiz R., Echávarri A. y Rubio L, 2014).

El ajo tiene propiedades antibacteriales, antivirales y antimicóticos. Puede obrar contra algunos parásitos intestinales. Este tiene aproximadamente el 1% de la fuerza de acción de la penicilina, esto quiere decir que no es un sustituto de los antibióticos, pero puede ser considerado un buen suplemento para algunas infecciones bacterianas. Ruiz (2011).

El ajo es una sustancia que tiene infinidad de beneficios; buscar nuevas alternativas que permitan un mejor aprovechamiento de las condiciones de las aves es quizás una de las variables a estudiar por tanto se busca que a través del consumo controlado de este se logre mejorar la calidad de canal, palatabilidad y rendimiento. A través de este estudio se busca identificar que la inclusión de ajo logra mejorar los rendimientos de la canal, a través de incorporaciones de 2% en la dieta diaria a un grupo de animales cuyas características son casi homogéneas y de las cuales durante los 40 días de estudio se lograra un resultado.

El ajo crudo tiene propiedades antisépticas, fungicidas y bactericidas y depurativas, debido a que contiene un aceite esencial volátil llamado Alina, que se transforma en alicina, responsable de su fuerte olor y que se elimina por vía respiratoria. Se utiliza en aves desde hace mucho tiempo, ya que tiene muchas propiedades que son beneficiosas para el organismo animal. Una de las

características más observadas es que sirve de vermífuga, adicionalmente es un buen antibiótico que elimina bacterias perjudiciales, pero lo mejor de todo es que respeta la flora bacteriana. (Ruiz, 2011).

El trabajo se realizó con el fin de determinar los rendimientos en canal y los bajos costos para el desarrollo de un sistema a partir de la inclusión de ajo en la dieta de las aves, así como la determinación en la palatabilidad de los pollos en el momento del consumo. Se realizó un estudio con 20 pollos de raza Broiler los cuales se dividieron en dos lotes de 10 animales.

Los temas a tratar durante el estudio son la ganancia de peso diario, palatabilidad y los costos de producción del sistema objeto de estudio; el cual se llevó a cabo a través de un modelo completamente al azar.

MARCO TEÓRICO

El ajo (*Allium sativum* L.) es una especie que pertenece a la familia Liliaceae (comprende alrededor de 600 especies), nativa de Asia central. Desde siglos atrás se utiliza los dientes o bulbos para fines culinarios y sus propiedades terapéuticas. López (2007).

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL AJO

El ajo contiene numerosos componentes activos, de entre los que se destaca la anilina o sulfóxido de S-alil-cisteína (aminoácido azufrado). La anilina es una sustancia inodora e inestable, pero, además de ésta, en el bulbo intacto se encuentran otros compuestos azufrados solubles en medio acuoso, como son los sulfóxidos S-metil-L-cisteína y S-propenil-S-cisteína, S-glutación, g-glutamil-S-alil cisteína, y g-glutamil-S-alil-mercapto-L-cisteína. López (2007).

Composición Del Ajo

El ajo contiene calcio, fósforo, hierro, sodio, potasio, azufre, zinc, yodo, sílice y manganeso. Por el equilibrio de sus sales es un alimento altamente alcalino. Tiene vitaminas A, B1, B2, B3, C y E. Contiene alicina que le confiere las propiedades antisépticas y bactericidas. Para evitar ciertos trastornos digestivos que a veces suele ocasionar el ajo, conviene retirarle el germen (brote amarillo verdoso que se halla en el centro).

Características Del Ajo

El poder bactericida del ajo se pierde en un 90% en la cocción. No así su poder depurador. Si bien el ajo es un limpiador de la sangre que fluidifica el plasma sanguíneo, no significa que si se consume en exceso se va a retardar el tiempo de coagulación y sangría a valores por debajo de los normales. Cuando se amamanta se debe limitar la ingestión de ajo, ya que transfiere su sabor a la leche. Martin (2014).

Propiedades Farmacológicas Del Ajo

En el transcurso de los últimos 30 años y tras algunos Estudios previos realizados por Ross y col. (2001) demostraron que algunos productos del ajo podían inhibir el crecimiento de bacterias patógenas. Por otra parte, se ha observado que la actividad antibacteriana del ajo y sus derivados se debe principalmente a laalicina.

El ensayo el cual duró 3-4 semanas, tiempo en el cual las aves se alimentaron con una dieta comercial en el caso de los controles y con una dieta comercial más un aditivo de extracto de ajo a diferentes concentraciones en el caso de los grupos experimentales. Cada tratamiento constaba de 8 réplicas con 6 aves cada una. Las aves se mantuvieron en condiciones iguales en jaulas con rejilla en batería con control de temperatura e iluminación. El suministro de pienso y agua fue ad libitum.

Se registró la ganancia de peso y el consumo de pienso para el cálculo de los índices productivos, tras este estudio se concluyó que la incorporación de extracto de ajo a una dieta comercial para broiler dio lugar a incrementos en los índices productivos de las aves, muy probablemente como consecuencia de modificaciones en la composición de la microbiota digestiva. (Ruiz, García,

Lara, Rubio, 2010). Tanto in vitro como in vivo, sobre la química y las propiedades farmacológicas del ajo.

La microbiota intestinal juega un papel fundamental para el adecuado crecimiento y estado de salud de las aves. Esta microbiota aporta múltiples beneficios al animal, proporcionando nutrientes, protección frente a la colonización por parte de patógenos y una mayor estimulación de las defensas.

En el estudio realizado por Martin, P y col(2015) efecto sobre el crecimiento de pollos en producción ecológica De la incorporación en la dieta de moltura de ajo (zooallium®), el cual se llevó a cabo con dos grupos de 16 pollos de la raza tricolor catalana, en condiciones similares, El pienso control estaba compuesto por una ración de cereales (49% de trigo y 24% de cebada) y de leguminosas (24% de vezas) de producción ecológica, un 3% de corrector vitamínico-mineral y carbonato cálcico. grupo control y grupo tratado con un 2% de extracto de ajo, realizando pesaje al momento de recibirlos día 1, día 38 y día 66, se calculó la ganancia media diaria (GMD) y el índice de conversión (IC) de la ración ingerida. Con estos datos, se realizó un análisis de varianza mediante el procedimiento general lineal (GLM) del programa informático SPSS v.20.

Los resultados obtenidos en dicho estudio donde los pollitos iniciaron la prueba con un peso de $48,66 \pm 0,50$ g/pollo en el grupo control y $48,56 \pm 0,51$ g/pollo en el grupo tratado. Encontramos diferencias significativas ($p < 0,01$) en los pesos registrados los 38 días, con mayores registros del grupo tratado ($620,92 \pm 48,38$ g/pollo) frente al grupo control ($484,06 \pm 90,83$ g/pollo). Lo mismo encontramos en los pesos a los 66 días: el grupo tratado obtuvo mayores registros ($1.190,62 \pm 109,49$ g/pollo) que el grupo control ($1.007,81 \pm 111,69$ g/pollo). Este estudio concluye que la inclusión del extracto de ajo ZooAllium® al 2% en el pienso de pollos en producción ecológica mejora los rendimientos productivos y la eficacia de conversión de pienso,

por sus efectos sobre la flora intestinal y coincide con lo ocurrido en pollos convencionales a la misma dosis. Estos resultados animan a la utilización de ajo molido en procesos que limiten el crecimiento normal de pollos ecológicos por causas digestivas. Martin, P y col(2015).

Durante algunos años se han utilizado los antibióticos para mejorar el rendimiento de la alimentación y prevenir, al mismo tiempo, enfermedades digestivas. El extracto de ajo se ha usado demostrando ser una alternativa eficaz en la producción avícola. En exploraciones recientes se ha puesto visible que la suplementación de dietas con extractos de aliáceas ricos en tiosulfinatos y tiosulfonatos produce un efecto promotor del crecimiento en pollos de engorde broilers -Peinado y col., (2012).

Además, el extracto de ajo aumenta el rendimiento y la eficiencia de la absorción de nutrientes, mejorando la digestibilidad de los mismos mediante el incremento de la superficie de absorción - a nivel de las micro vellosidades intestinales- y la modulación de la microbiota intestinal - Peinado y col., (2012).

De acuerdo a estos estudios documentados se han destacado y documentado muchas de sus propiedades, entre las que se encuentran su acción antioxidante, hipolipemiente, antiaterogénica, antitrombótica, hipotensora, antimicrobiana, antifúngica, anticarcinogénica, antitumorogénica e inmunomoduladora. Todas estas propiedades farmacológicas se atribuyen principalmente a sus componentes azufrados. López (2007).

La alanina como uno de los más importantes aminoácidos en la estructura del ajo, segundo más pequeño después de la glicina, el cual ayuda a desempeñar variadas e importantes funciones dentro del organismo tales como:

4. Es usado como fuente de energía para los músculos, cerebro y sistema nervioso.
5. Está involucrado en el metabolismo del Triptófano y de la vitamina B6.

6. Ayuda a metabolizar el azúcar y los ácidos orgánicos.
7. Puede ayudar a estabilizar los niveles de azúcar en sangre.
8. ayuda a eliminar sustancias que pueden resultar tóxicas en el organismo si se concentran en exceso como ocurre en la acumulación del nitrógeno. Doolittle Rf (1989).

SITUACIÓN ACTUAL DE LA AVICULTURA EN COLOMBIA

Los avicultores colombianos se enfrentan a varios aspectos de producción, económicos y sanitarios que no obstante los colocan en un cuarto lugar latinoamericano. Los 5 principales aspectos son los cuales nombra Ruíz (2016) son:

1. Devaluación del peso colombiano.
2. Importación de pollo
3. Consumo de huevo y pollo.
4. La situación del Newcastle
5. El problema de la tributación

El incremento del 3.5% en la producción de carne de aves en los últimos 10 años ha venido desacelerando debido a los elevados precios de los granos. Mirando la economía mundial, se prevé que el consumo mundial de carne de ave alcance 81.3 millones de toneladas, nivel 2.1% superior al registrado en el 2015. Este crecimiento se ubica por debajo del observado en los últimos 10 años, con una tasa media anual de crecimiento de 3.8 por ciento. Entre los factores que explican el menor incremento en el consumo de este cárnico se encuentra el crecimiento de los precios internacionales. De acuerdo a lo anterior, la conducta del mercado se encuentra profundamente ligada a la evolución y noticias relacionadas a los casos de brotes de enfermedades en Asia y a la problemática climatológica, concretamente, en la producción de granos para la alimentación de las aves de corral. Ribas (2015).

Sistema Digestivo De Aves

Los órganos digestivos de las aves son diferentes en muchos aspectos al de los mamíferos. En las aves están ausentes los dientes, está presente un buche bien desarrollado y una molleja, el ciego es doble y falta el colon. Tales diferencias anatómicas significan diferencias en los procesos digestivos.

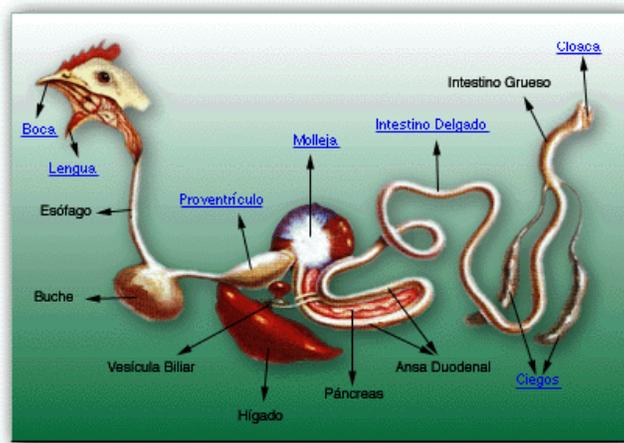


imagen Isistema digestivo de aves, recuperado de [Http:// www.uabcs.mx](http://www.uabcs.mx)

Fisiología Digestiva En Aves

El aparato consta del pico, estómago glandular (proventrículo) y estómago muscular (molleja), intestino delgado y grueso, ciego, recto, y cloaca. Los órganos digestivos de las aves son diferentes en muchos aspectos al de los mamíferos. En las aves están ausentes los dientes, está presente un buche bien desarrollado y una molleja, el ciego es doble y falta el colon. Richard (2006).

Tales diferencias anatómicas significan diferencias en los procesos digestivos. El estudio del aparato digestivo de las aves es de importancia porque gracias a ello permite entender cómo se efectúan los procesos y a su vez como a través de estos podemos entender el mecanismo para la absorción de nutrientes necesarios para el buen desarrollo de las funciones. Todos los alimentos que ingresan al aparato digestivo tiene una finalidad a su vez son transformados por enzimas y microorganismos que ayudan a la degradación de los mismos para convertirlos en sustancias productoras de mayor importancia. El aparato digestivo está constituido por tres partes:

- a) La Boca (pico): es el órgano encargado de la aprehensión de los alimentos.
- b) El Estómago, funciona como sitio de almacenamiento, digestión parcial y preparación para posterior digestión en el intestino.
- c) El Intestino, dividido en una porción delgada donde se efectúa la digestión final de los alimentos, es el sitio de absorción y asimilación de los nutrientes, mientras que la porción del intestino grueso sirve principalmente de almacenamiento de la materia fecal.

Todos los alimentos que ingresan al aparato digestivo tiene una finalidad a su vez son transformados por enzimas y microorganismos que ayudan a la degradación de los mismos para convertirlos en sustancias productoras de mayor importancia. El esófago comunica la faringe con el estómago, a la entrada del tórax se ensancha formando el buche, donde tiene como finalidad el almacenamiento de los alimentos y reblandecimiento de los mismos por acción de la saliva luego del buche viene la segunda porción del esófago que penetra a la cavidad torácica. El estómago está dividido en dos porciones: el estómago glandular o proventrículo y el estómago muscular o molleja. El proventrículo es un órgano de forma ovoide, la mucosa posee glándulas

exocrinas productoras de fermentos organizadas en yemas gástricas bien desarrolladas, visibles macroscópicamente, de tipo único, que segregan HCl (ácido clorhídrico) y pepsina. La formación de pepsina y probablemente también de HCl se hallan bajo la influencia del sistema nervioso parasimpático que segregan jugo gástrico, pepsina y ácido clorhídrico, se considera como el verdadero estómago de las aves. Oroz (2006).

El Estómago muscular o molleja: La molleja es un órgano en forma de disco con abundantes pliegues que actúan como molinos de frotamiento para triturar y moler los alimentos bastos que vienen del buche. Vega (1974).

El intestino delgado consta del duodeno, yeyuno e íleon. El duodeno al salir de la molleja forma un asa duodenal donde se localiza el páncreas y allí desembocan los conductos del Páncreas y del Hígado. En él se efectúa la acción de la digestión gástrica; no existe una verdadera demarcación entre el yeyuno y el íleon, el yeyuno comienza al finalizar el asa del duodeno y consta de diez asas pequeñas ubicadas en forma de guirnalda; el íleon más extendido y libre desemboca en los ciegos, en estas dos porciones actúa la bilis, el jugo pancreático e intestinal. Horst (2005).

El intestino grueso consta de dos ciegos y el colon, el colon relativamente es corto, los ciegos son dos sacos de 17 cm de largo, donde continúa la degradación de los nutrientes y su única función es reabsorber y servir de depósito de bacterias que aprovechan la fibra y sintetizan algunas vitaminas del complejo B. Horst (2005).

Ciegos: Las aves poseen dos ciegos, que son dos tubos con extremidades ciegas, que se originan en la unión del intestino delgado y el recto y se extienden oralmente hacia el hígado. El pH del ciego derecho es de 7.08, mientras que el pH del ciego izquierdo es de 7.12. La porción terminal de los ciegos es mucho más ancha que la porción inicial. La función de los ciegos es de absorción, que están relacionados con la digestión de celulosa. Horst (2005).

El colón: casi recto y corto conduce el contenido intestinal a la cloaca, abertura común al aparato digestivo y urinario y a los genitales. La mayor parte del agua de la orina es reabsorbida en la cloaca dándole a la orina una consistencia pastosa y de color blanquecino. Horst (2005).

Glándulas anexas

Glándulas salivales.- Posee pocas glándulas salivales, por lo que la saliva es secretada en pequeñas cantidades y ayuda a reblandecer el alimento. (Hoffman. 1968)

Hígado- El hígado está formado por lóbulos derecho e izquierdo, unidos cranealmente. De mayor tamaño el lóbulo derecho y en su cara visceral se encuentra la vesícula biliar que no está presente en palomas y algunas psitácidas. Este lóbulo derecho está perforado por la vena cava caudal. El lóbulo izquierdo está dividido. (Hoffman. 1968)

Páncreas.- Es alargado situado en el asa duodenal formada por dos lóbulos, uno dorsal y otro ventral conectado distalmente. Posee dos o tres conductos que llevan el jugo pancreático al duodeno. (Hoffman. 1968)

Alimentación

Los componentes nutricionales básicos requeridos por las aves son agua, amino ácidos, energía, vitaminas y minerales. Estos componentes deben estar en armonía para asegurar un correcto

desarrollo del esqueleto y formación del tejido muscular. Calidad de ingredientes, forma del alimento e higiene afectan a la contribución de estos nutrientes básicos. Si los ingredientes crudos o los procesos de molienda se deterioran o si hay un desbalance nutricional en el alimento, el rendimiento de las aves puede disminuir. Debido a que los pollos de engorde son producidos en un amplio rango de pesos de faena, de composición corporal y con diferentes estrategias de producción no resulta práctico presentar valores únicos de requerimientos nutricionales. Por lo tanto, cualquier recomendación de requerimientos nutricionales debe ser solamente considerada como una pauta. Estas pautas deben ajustarse tanto como sea necesario para considerar las particularidades de diferentes productores de aves. Pacheco (2013)

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

Disponibilidad y costo de materias primas.

- Producción separada de machos y hembras.
- Pesos vivos requeridos por el mercado.
- Valor de la carne y el rendimiento de la carcasa.
- Niveles de grasa requeridos por mercados específicos como: aves listas para el horno.
- Productos cocidos y productos procesados.
- Color de la piel.
- Textura de la carne y sabor.
- Capacidad de la fábrica de alimento. La forma física del alimento varía debido a que las dietas se pueden entregar en forma de harina, como pellet quebrado, pellet entero o extruido. El mezclado del alimento con granos enteros antes de alimentar a las aves también es una práctica común en algunas áreas del mundo. El procesado del alimento se prefiere debido a que entrega

beneficios nutricionales y de manejo. Las dietas peletizadas o extruidas normalmente son más fáciles de manejar que las dietas molidas.

Las dietas procesadas muestran ventajas nutricionales que se reflejan en la eficiencia del lote y en las tasas de crecimiento al compararlas con las de aves que consumen alimento en forma de harina.

Metabolismo de las proteínas

Las proteínas son las unidades básicas de la estructura de las células, actúan como enzimas que de una u otra forma permiten modificar la velocidad de las reacciones y determinan la síntesis o catabolismos de las sustancias biológicas: pueden ser transportadores de moléculas esenciales para el organismo.

En las aves las proteínas llega a la molleja donde en contacto con el jugo gástrico genera el ácido clorhídrico el cual determina el pH a su vez activa la pepsina enzima que actúa como una endoenzima sobre las uniones peptídicas de las proteínas, la acción de esta también es escasa ya que el pH es alto y la duración del alimento es mínimo. En la Molleja tampoco se produce una mayor degradación de las proteínas ya que la mayor parte de la hidrolisis se lleva a cabo en el intestino delgado. A este nivel se le deben agregar las enzimas correspondientes de la secreción pancreática, como la tripsina y la quimotripsina, esta última con una actividad de tres veces superior a la primera. La quimotripsina, además de su acción proteolítica, ejerce una importante actividad esclerasica.

La actividad conjunta de estas enzimas, hidrolizando a las proteínas ingeridas, pasando por diversos compuestos intermedios como ser: albumosas, peptonas, polipéptidos de diferente peso

molecular y dipéptido. Un tercio de estos dipéptido son incorporados como tales a las células del epitelio intestinal, donde son desdoblados por enzimas específicas intracelulares. Los dos tercios restantes son atacados fuera de las células por las dipeptidasas, dejando como producto final amino-ácidos (A.A.) libres. Almirón (2015).

Según Teijon (2006) Las proteínas pueden ser:

SIMPLES: Albuminas, globulinas e histonas.

CONJUGADAS: Glicoproteínas, lipoproteínas, nucleoproteínas, Meta proteínas

N.N.P: urea, aminos y A.A. libres.

Metabolismo de las vitaminas

Se denominan así a las sustancias de estructura compleja y variada, que se encuentran como factores importantes en los alimentos, y que actúan en el metabolismo de los tejidos animales en muy pequeñas cantidades.

Las vitaminas, desempeñan en el organismo múltiples funciones y su carencia trae aparejado trastornos de la salud. Estos factores son suministrados por el alimento, sintetizados por el animal o por microorganismos. De acuerdo a las necesidades e importancia Sánchez (2007) dice que las vitaminas se dividen en dos grupos así:

LIPOSOLUBLES: A- ANTIXEROFTALMICA, D- ANTIRRAQUÍTICA, E- ANTIESTERILIDAD, K- ANTIHEMORRÁGICA.

HIDROSOLUBLES: C-AS. ASCÓRBICO, COMPLEJO B, B1-B2, B6, BIOTINA, B12 Y ACIDO PANTOTENICO.

Actualmente, usamos las premezclas de vitaminas y minerales en las dietas para cubrir los requerimientos de los animales y lograr los máximos rendimientos productivos. Además, también permiten mejorar diversos aspectos relacionados con la salud y el bienestar del animal y, a su vez, la calidad de los productos finales (carne, huevos, etc.). Sánchez (2007)

Coelho & Mc Naughton (1995) observaron una mejora en los parámetros productivos de peso vivo, conversión alimenticia y mortalidad, a medida que se elevaron los niveles de vitaminas en las dietas de broilers, en comparación con un alimento sin adición de premezcla de vitaminas.

Las vitaminas son sustancias orgánicas que están activas en concentraciones muy bajas en los insumos del alimento, y son esenciales para el metabolismo corporal de los animales. A su vez, son vitales para la salud y el rendimiento productivo animal. Sumano (2010).

La mayoría de las vitaminas no pueden ser sintetizadas en el organismo, por lo que deben ser administradas en el alimento directamente o a través de algún precursor. La ausencia de vitaminas en el alimento causa avitaminosis; mientras que una baja cantidad de vitaminas causa hipovitaminosis y un exceso puede ser tóxico, ya que origina hipervitaminosis. Las vitaminas están clasificadas en dos grupos según su solubilidad. Las vitaminas liposolubles son la A, D, E y K, es decir, son solubles en lípidos. Las vitaminas hidrosolubles son la vitamina C y todas las del complejo B, solubles en agua. Coelho & Mc Naughton (1995)

A continuación, se detalla el nombre químico y las funciones de cada vitamina:

Tabla 1 vitaminas y su función en aves

VITAMINA	NOMBRE QUÍMICO	FUNCIONES
VITAMINA A	RETINOL	Mejora la visión y reproducción mejora mucosas
VITA. D	COLECALCIFEROL	Promueve la absorción del calcio y fosforo
VITA. E	ALFA-TOCOFEROL	Antioxidante
VITA. K	MENADIONA	Antihemorrágica
VITA B1	TIAMINA	Transferencia del grupo metilo
VITA. B2	RIBOFLAVINA	Liberación de energía
VITA B3	NIACINA	Transferencia de hidrogeno
VITA B5	ACIDO PANTOTENICO	Transferencia de los grupos acetil
VITA B6	PIRIDOXINA	Metabolismo de aminoácidos, carbohidratos y grasas
VITA B8	BIOTINA	Transferencia de los grupos formil y mono carbónicos
VITA B9	ACIDO FÓLICO	Responsables de reacciones de isomerización, metilación e hidrogenación
VITA B12	COBALAMINA	Biosíntesis de carbohidratos, aminoácidos y ácidos grasos
VITA C	ACIDO ASCÓRBICO	Regulación del metabolismo del calcio

Adaptado de Coelho & Mc Naughton (1995)

Según comenta Maguiño (2014) las fuentes de vitaminas empleadas para la elaboración de premezclas deben tener las siguientes características:

- Estabilidad. Es importante para evitar pérdidas de la actividad durante un tiempo de almacenamiento.
- Biodisponibilidad. Las vitaminas deben ser estables y protegidas para estar disponibles en el lugar de absorción de los animales, después de la fabricación del alimento (expandido, peletizado), almacenado y distribución.
- Propiedades físicas apropiadas para que estas pequeñas cantidades puedan ser mezcladas en forma segura.
- Seguridad. Los procesos químicos para su elaboración deben estar libres de riesgos para el personal que las maneja en planta.

Efecto del fosforo en la dieta de las aves fitatos

Los minerales son elementos inorgánicos requeridos en pequeñas cantidades para el crecimiento y la reproducción de los animales. Todos los tejidos animales contienen elementos minerales. Los más usados en la elaboración de premezclas son nueve: cobalto (Co), cobre (Cu), cromo (Cr), hierro (Fe), iodo (I), manganeso (Mn), molibdeno (Mo). Selenio (Se) y Zinc (Zn). Maguiño (2014).

Según comenta Maguiño (2014) los minerales que encontramos en las dietas en cantidades menores a 100 ppm y cumplen con varias funciones en el organismo de los animales. Las siguientes son algunas de las más importantes:

- Función estructural en tejidos como huesos, tendones, cáscara de huevo, piel, plumas, etc. Esto se realiza mediante la síntesis de colágeno y queratina (Zn), entrecruzamiento de la elastina (Cu) y el enlace del colágeno (Cu).
- Desarrollo y fortaleza ósea mediante la formación de colágeno (Zn y Cu), formación de cartílago (Mn) y osificación (Zn, Cu y Mn).
- Función estructural en la hemoglobina de la sangre. La síntesis del grupo hemo depende de Fe y Cu.
- Actividad enzimática. Las enzimas dependen de Zn, Cu, Mn y Se.
- Respuesta inmunológica. Los minerales están presentes en células B, células T y anticuerpos (Zn y Cu).
- Protección contra la oxidación.

Usualmente, la suplementación mineral se realiza con sales inorgánicas como óxidos, sulfatos y carbonatos que son adicionados a la dieta de los animales. En este caso los sulfatos y carbonatos

son los más efectivos, pues no son tan corrosivos con las vitaminas como los óxidos. Sin embargo, los iones libres son muy reactivos y pueden formar complejos con otras moléculas de la dieta haciéndolos difíciles de absorber, por lo que después se excretan en el ambiente. En conclusión, no son totalmente biodisponibles. Los minerales orgánicos son factores importantes que favorecen la absorción de estos minerales. No tienen carga eléctrica y son estables durante los cambios de pH que se observan en la digestión. Los minerales orgánicos están en una forma en que pueden ser absorbidos y después pueden pasar directamente al torrente sanguíneo. Maguiño (2014).

Existen varias formas de minerales orgánicos: complejo metal aminoácido, quelatos metal aminoácido, proteinatos, complejo metal polisacárido. De estas formas, la más eficiente resulta ser el complejo metal aminoácido, a raíz de los siguientes factores: son moléculas pequeñas, por lo que su tamaño les permite una absorción más sencilla a través de las paredes del intestino; son altamente estables en pH fisiológico y son 100 % solubles en agua. Por todos estos factores, tienen una mayor biodisponibilidad y nos brindan los mejores resultados zootécnicos. Maguiño (2014).

NECESIDADES NUTRICIONALES DE LAS AVES

Los nutrientes son sustancias químicas que se encuentran en los alimentos que pueden ser utilizados, y son necesarios, para el mantenimiento, crecimiento, producción y salud de los animales. Las necesidades de nutrientes de las aves son muy complejas y varían entre especies, raza, edad y sexo del ave. Más de 40 compuestos químicos específicos o elementos son

nutrientes que necesitan estar presentes en la dieta para procurar la vida, crecimiento y reproducción. Los alimentos son frecuentemente divididos en seis clasificaciones de acuerdo a su función y naturaleza química: agua, proteínas, carbohidratos, grasas, vitaminas y minerales. Para una mejor salud y desarrollo, una dieta debe incluir todos estos nutrientes conocidos en cantidades correctas. Si hay una insuficiencia de alguno, entonces el crecimiento, reproducción, calidad del cascaron, producción de huevo, tamaño del huevo, etc., se verán disminuidos. Aunque los mismos nutrientes encontrados en la dieta son encontrados en los tejidos del cuerpo y huevos de las aves, no hay una transferencia directa de nutrientes del alimento al tejido. Los nutrientes de los alimentos deben ser digeridos, absorbidos y transportados hacia tejido del ave. B.L. Damron; D.R. Sloan; y J.C. Garcia L(2001).

REQUERIMIENTO NUTRICIONAL DE LAS AVES

Las proteínas están constituidas de más de 23 compuestos orgánicos que contienen carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y sulfuro. Son llamados aminoácidos. Las propiedades de una molécula proteica son determinadas por el número, tipo y secuencia de aminoácidos que lo componen. Los principales productos de las aves están compuestos de proteína. En materia seca, el cuerpo de un ave madura está constituido por más de 65% de proteína, igual al contenido presente en el huevo. B.L. Damron; D.R. Sloan; y J.C. Garcia L(2001).

- **Energía:** según dice el manual Cobb (200) la energía no es un nutriente pero es una forma de describir los nutrientes que producen energía al ser metabolizados. La energía es necesaria para mantener las funciones metabólicas de las aves y el desarrollo del peso corporal. Tradicionalmente la energía metabolizable se ha usado en las dietas de aves para describir su

contenido energético. La energía metabolizable describe la cantidad total de energía del alimento consumido menos la cantidad de energía excretada.

– **Carbohidratos:** los carbohidratos componen la porción más grande en la dieta de las aves. Se encuentran en grandes cantidades en las plantas, aparecen ahí usualmente en forma de azúcares, almidones o celulosa. El almidón es la forma en la cual las plantas almacenan su energía, y es el único carbohidrato complejo que las aves pueden realmente digerir. El ave no tiene el sistema de enzimas requerido para digerir la celulosa y otros carbohidratos complejos, así que se convierte parte del componente fibra cruda. Los carbohidratos son la mayor fuente de energía para las aves, pero solo los ingredientes que contengan almidón, sacarosa o azúcares simples son proveedores eficientes de energía. Una variedad de granos, como el maíz, trigo y el mijo, son importantes fuentes de carbohidratos en las dietas para aves. B.L. Damron; D.R. Sloan; y J.C. Garcia L(2001).

– **Grasas:** las grasas son una fuente importante de energía para las dietas actuales de aves porque contienen más del doble de energía que cualquier otro nutriente. Esta característica hace a las grasas una herramienta muy importante para la formulación correcta de las dietas de iniciación y crecimiento de las aves. La grasa forma parte del huevo en más de un 40% del contenido de materia seca del huevo y de 17% de peso seco del ave que va a ser llevada al mercado. Las grasas en los ingredientes utilizados en las dietas son importantes para la absorción de vitaminas A, D3, E y K, y como fuente de ácidos grasos esenciales. Estos ácidos grasos esenciales son responsables de la integridad de la membrana, síntesis de hormonas, fertilidad, y eclosión del pollito. Para muchos productores de alimentos comerciales, la grasa

animal o grasa amarilla sería la fuente de grasa para suplementar. B.L. Damron; D.R. Sloan; y J.C. Garcia L(2001).

EL AGUA

Manual Cobb (2010) El agua es probablemente uno de los elementos más importantes para la dieta de las aves porque una deficiencia en el suministro afectaría adversamente el desarrollo del ave más rápidamente que la falta de cualquier otro nutriente. Esta es la razón por la cual es muy importante mantener un adecuado suministro de agua, limpia fresca todo el tiempo. El agua tiene una gran importancia en la digestión y metabolismo del ave. Forma parte del 55 a 75% del cuerpo de esta y cerca del 65% del huevo. Existe una fuerte correlación entre el alimento y el agua ingerida. La investigación ha demostrado que la ingesta de agua es aproximadamente dos veces la ingesta del alimento en base a su peso. El agua suaviza el alimento en el buche y lo prepara para ser molido en la molleja.

Muchas reacciones químicas necesarias en el proceso de digestión y absorción de nutrientes son facilitadas o requieren agua. Como el mayor componente de la sangre (90%) sirve como acarreador, moviendo material digerido del tracto digestivo a diferentes partes del cuerpo, y tomando productos de desecho hacia los puntos de eliminación. Como sucede con humanos y otros animales, el agua enfría el cuerpo del ave a través de la evaporación. Y tomando en cuenta que las aves no tienen glándulas sudoríparas, una porción mayor de la pérdida de calor por evaporación ocurre en los sacos aéreos y en los pulmones debido a la rápida respiración. Kirkpatrick K. y Fleming E. (2008).

ADITIVOS EN LOS ALIMENTOS

Los alimentos para aves frecuentemente contienen sustancias que no tienen que ver directamente con reunir los requerimientos de nutrientes. Un antioxidante, por ejemplo, puede ser incluido para prevenir rancidez de la grasa de la dieta, o protegiendo nutrientes por pérdidas debido a oxidación. Compactadores de pelets pueden ser utilizados para incrementar la textura y firmeza de los alimentos peletizados. Los coccidiostatos son también utilizados en alimentos para aves de engorda y en dietas para crianza de aves de reemplazo. Algunas veces son incluidos antibióticos para estimular la tasa de crecimiento y la eficiencia alimenticia de aves jóvenes. Si tenemos coccidiostatos y / o antibióticos en su alimento, debe ponerse mucha atención en las instrucciones de la etiqueta, y el tiempo de retiro de estos debe ser estrictamente de acuerdo a las instrucciones. Las hormonas no son adicionadas a ningún alimento para aves. B.L. Damron; D.R. Sloan; y J.C. Garcia L (2001).

METODOLOGÍA

LOCALIZACIÓN

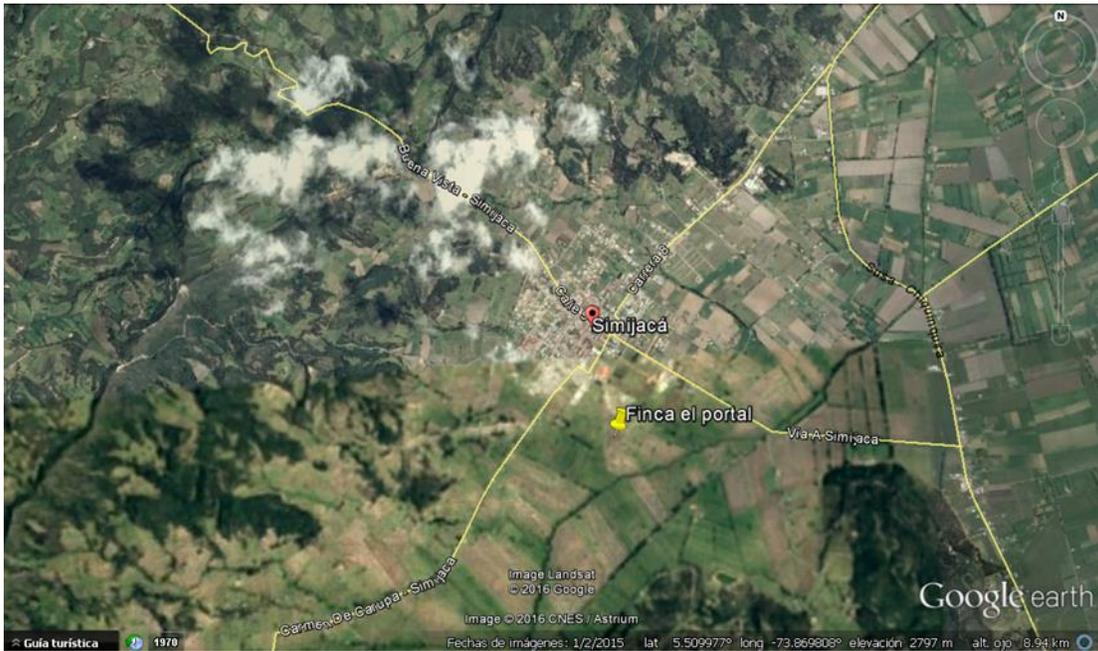


imagen 2 localización satelital Simijaca (2016) obtenido de google Earth

El desarrollo del experimento se llevó a cabo en la Finca El portal, kilómetro 1.5 vía Bogotá, ubicada en la vereda Taquira del municipio de Simijaca, es un municipio de Cundinamarca ubicado en el valle de Ubaté a 135 km de Bogotá, con una altura de 2.559 msnm y su temperatura media es de 14 °C., con coordenadas 5°30'12"N 73°51'06"O.

El reglón de la economía se basa en la agricultura y la ganadería, desarrollándose esta en una mayor proporción; cabe señalar que la agricultura ocupa un papel importante ya que de ella dependen muchos hogares simijenses, dentro de los cultivos con mayor desarrollo en la zona se encuentra el Maíz, la papa. La arveja y la zanahoria lo que constituye el 26% del área

desarrollada, mientras que la ganadería ocupa sin lugar a dudas el 57%; el restante lo constituyen los bosques y las zonas áridas.

Dentro de la actividad ganadera podemos decir, que esta ha venido creciendo paulatinamente y se ha tecnificado de acuerdo a las necesidades y exigencias de las plantas procesadoras de leche a quienes se les comercializa el producto. La otra alternativa del municipio está orientada a la agroindustria ya que encontramos en el municipio tres grandes pasteurizadores dedicadas a la transformación de la leche, adicional a ello existe 1 pulverizadora de leche y varias fábricas de lácteos, 1 industria de enlatados y una industria de flores. Existe la industria textil de forma artesanal, son tejidos de lana virgen y aserríos; los cuales generan un sinnúmero de empleos formales e informales que de una u otra manera permiten el desarrollo de la comunidad.

En el casco urbano el comercio se desarrolla a través de pequeños negocios y/o almacenes, así como algunas licoreras, adicional se encuentra en el municipio algunas empresas reconocidas como lo son Alquería, Grupo Gloria, Ladrillera Simijaca, Industrias Lácteas como Alpina, Incolácteos, Santo Domingo, Picos del Sicuara, DelayLtda que hacen de este municipio un lugar acogedor y pujante de gente trabajadora y entregada.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Para el desarrollo del experimento utilizamos un sistema de producción intensivo cuyas ventajas son necesarias para lograr el éxito de la actividad, a través de este sistema se logra un adecuado control y mejor aprovechamiento del alimento, mejor control en las enfermedades, más facilidad

y eficiencia en el manejo, se evitan pérdidas ya que se controla el ingreso de roedores y para el productor resulta favorable ya que se tiene control en términos generales.

Implementamos un galpón cuyas características y condiciones fueron favorables para el buen desarrollo del proyecto, adecuamos las instalaciones evitando las corrientes de aire, controlamos las temperaturas artesanalmente, instalamos los comederos y bebederos de acuerdo a las necesidades; dispusimos de dos divisiones para llevar a cabo los controles de los lotes, adecuamos una pequeña bodega donde se mantenía la alimentación y se realizaban los pesajes a fin de evitar en lo posible pérdidas que nos impactaran.

Sistema de alimentación restringida:

- poder reducir la mortalidad y la oportunidad de aprovechar las ventajas de los productos peletizados sobre los alimentos en harinas.
- Permitir un desarrollo más adecuado en la etapa inicial, con respecto a capacidad del corazón y de los pulmones del pollo
- Mejor conversión, debido al consumo de alimento fresco en todo momento y a la menor mortalidad en últimas semanas.

Instalaciones

Desde el día que se reciben hasta el día 15 los pollitos contarán con luz artificial (bombillo de 60 watts de luz amarilla) bombillo por cada tratamiento a una altura de 40 -50 cm de altura.

- Las dos primeras semanas se manejarán corrales en forma circular para hacer mejor control de la temperatura ambiente, los cuales se forrarán con lona sintética de bultos de concentrado y con cama de viruta de madera

- Después de la segunda semana los tratamientos pasaran a corrales cuadrados de 1 m² por tratamiento con cama en viruta de madera y forrados con lona sintética de bultos de concentrado.



imagen 3 grupo A, dia 2

Fuente J. Camacho y A. Vinchira (2016)



imagen 4 grupo A y B dia 15

Fuente J. Camacho y A. Vinchira (2016)



imagen 5 grupo A y B día 5

Fuente J. Camacho y A. Vinchira (2016)



imagen 6 grupo A día 35

Fuente J. Camacho y A. Vinchira (2016)

- Comedero de 5 kilos por cada tratamiento
- Bebedero de 5 litros por cada tratamiento

Tabla 2 densidad de población en pollos broiler en clima frio

DÍAS	CLIMA FRIO (POLLOS/M ²)
2 a 3	50 a 60
3 a 5	40 a 50
5 a 7	25 a 35
8 a 12	20
12 a 16	25
17 a 20	10 a 14 (máximo)

Tomado de Manual de alimentación y manejo de pollos Soya

DESCRIPCIÓN DE ANIMALES



imagen 7 pollo A-1 dia 1

Fuente J. Camacho y A. Vinchira (2016)



imagen 8 pollo A-1 dia 22

Fuente J. Camacho y A. Vinchira (2016)



imagen 9 grupo B dia 40

Fuente J. Camacho y A. Vinchira (2016)

Se utilizaron 20 animales, pollos broiler raza Cobb recibidos de 3 días de nacidos, en grupos de solo machos.

Estos pollos broiler razaCobb se reciben vacuna Marek (500 P.F.U) aplicada subcutánea en la región posterior del cuello.

El recibimiento de los dos grupos de tratamiento se realizará con agua y azúcar, seguido a las dos horas del suministro de la ración de alimento.

DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS

Descripción De Los Sujetos Experimentales Y Grupos

La unidad básica experimental son pollos broiler en etapa de 3 días de vida dentro un galpón divididos en dos bloques agrupados de conforme al suministro de extracto de ajo en la dieta, al tratamiento A pollos broiler alimentados con concentrado comercial con adición de extracto de ajo en polvo y tratamiento B, pollos broiler alimentados con concentrado durante el tiempo restante del experimento.

Tabla 3 consumo de alimento diario de engorde con alimentación restringida clima frio

DÍAS	1	2	3	4	5	6	7	TOTAL	PROMEDIO	ACUMULADO
SEMANAS								SEMANA	SEMANA	
1	8	9	11	13	17	21	23	102	14.57	102
2	25	28	31	34	37	41	44	240	34.29	342
3	48	51	55	59	63	65	69	410	58.57	752
4	73	76	79	82	83	89	93	575	82.14	1327
5	108	113	118	123	128	133	139	862	123.14	2189
6	145	150	155	160	165	170	175	1120	160.00	3309
7	175	180	180	180	185	185	185	1270	181.43	4579

Tomado de Manual de alimentación y manejo de pollos Soya

Tabla 4 consumo de alimento diario para pollo de engorde con alimentación restringida e inclusión de ajo

DÍAS	1		2		3		4	
SEMANAS	concentrado	ajo	concentrado	ajo	concentrado	ajo	concentrado	ajo
1	7.84	0.16	8.82	0.18	10.78	0.22	12.74	0.26
2	24.5	0.5	27.44	0.56	30.38	0.62	33.32	0.68
3	47.04	0.96	49.98	1.02	53.9	1.1	57.82	1.18
4	71.54	1.46	74.48	1.52	77.42	1.58	80.36	1.64
5	105.84	2.16	110.74	2.26	115.64	2.36	120.54	2.46
6	142.1	2.9	147	3	151.9	3.1	156.8	3.2
7	171.5	3.5	176.4	3.6	176.4	3.6	176.4	3.6

5		6		7		TOTAL	PROMEDIO	ACUMULADO
concentrado	ajo	concentrado	ajo	concentrado	ajo	SEMANA	SEMANA	
16.66	0.34	20.58	0.42	22.54	0.46	99.96	14.27	99.96
36.26	0.74	40.18	0.82	43.12	0.88	235.2	33.60	335.16
61.74	1.26	63.7	1.3	67.62	1.38	401.8	57.399	736.96
81.34	1.66	87.22	1.78	91.14	1.86	563.5	80.497	1297.52
125.44	2.56	130.34	2.66	136.22	2.78	844.76	120.677	2145.22
161.7	3.3	166.6	3.4	171.5	3.5	1097.6	1256.8	3242.82
181.3	3.7	181.3	3.7	181.3	3.7	1244.6	177.802	4487.42

Fuente. J. Camacho y Vinchira, A. (2016)

DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO

La variable a analizar en el presente trabajo serán:

- **La ganancia de peso** está relacionada con la conversión alimenticia, esta nos sirve para saber qué tan productiva es la explotación, conociendo los costos de producción. González (2010).

Conversión= total kilos consumidos / total kilos pollo vivo producido.

Cuanto menor sea la conversión más eficiente es el ave. González (2010) comenta que al conocer la conversión se obtiene un dato que sirve para medir la eficiencia alimenticia mediante la fórmula:

Eficiencia= peso promedio final * 100 / conversión

La relación de ganancia de peso diaria condicionada al suministro del extracto de ajo; el análisis de peso diario se evaluará mediante balanza digital.

- Consumo por animal: está dado por la cantidad de concentrado (gramos) sobre la cantidad de animales.
- Peso promedio por ave: es considerado por la suma de los pesos sobre la cantidad total de animales.
- Índice de conversión: se define por el consumo de alimento sobre el aumento de los pesos de los animales.

- Porcentaje de mortalidad: dado por el total de aves muertas sobre el total de las aves por cien.
- Rendimientos en canal: peso total sobre el peso en canal (muerto).

- **Costos de producción.**

En el desarrollo de los tratamientos la alimentación inicial desde el día 1 hasta el día 23 de manejo de acuerdo a las necesidades nutricionales con pollitos iniciación de contegralcuya presentación es en harina, en presentación de bulto de 40 kilos (kl), el valor comercial fue de \$61.300 (sesenta y un mil trescientos pesos m/ct).

Para continuar con la alimentación de los tratamientos desde el día 24 hasta el día 40 (sacrificio) se alimentaron con concentrado marca comercial contegralBroiler en presentación de pelets o granos de 40 kilos (kl) y valor de \$59.500 (cincuenta y nueve mil quinientos pesos).

Para el tratamiento A se incluyó en la dieta como suplemento el extracto de ajo en polvo, cuya presentación es de 60 gramos de la marca comercial Tricondor, valor presentación \$800 (ochocientos pesos).

- **Palatabilidad**

A través de una encuesta realizada a 20 personas ubicadas en el departamento de Cundinamarca municipio de Simijaca, cuyas edades están en los rangos de 20 a 60 años, de género masculino y femenino, de diferente estado civil y estrato socioeconómico, algunas de las personas con algún nivel de estudio superior a la primaria basada en una

degustación se validó la variable 3 a fin de identificar y evaluar la palatabilidad dentro de un grupo de personas.

Encuesta

La siguiente encuesta tiene como finalidad conocer la información relacionada con la degustación del pollo a fin de lograr una serie de resultados a nuestra investigación:

1. Cada cuanto consume pollo en la dieta alimenticia:
 - a. Una vez a la semana
 - b. Tres veces a la semana
 - c. Todos los días a la semana
 - d. Ningún día a la semana

La anterior pregunta se realizó teniendo en cuenta información por los consumidores quienes manifiestan que la carne de res y de cerdo ha aumentado su valor con relación a la carne de pollo.

2. Que pieza o parte del pollo consume o le gusta más:
 - a. La pechuga
 - b. La pierna
 - c. Las alas
 - d. No tiene preferencia

La pregunta fue formulada de acuerdo a la información individual recopilada al gusto en la elección de la diferente pieza del pollo.

3. Al consumir pollo nota la diferencia en la palatabilidad de la porción consumida (de 1 a 10).
- a. 1 a 3
 - b. 4 a 7
 - c. 8 a 10
 - d. No nota la diferencia

La pregunta se formula con el ánimo de identificar de acuerdo a la prueba la palatabilidad dentro de un grupo de personas con el fin de dar respuesta a la investigación realizada sobre la inclusión de ajo en la dieta de las aves.

4. La calidad de la carne y textura de la misma encuentra alguna diferencia.
- a. Si
 - b. No

Con el fin de analizar la textura de la carne y la calidad de la misma se realizó un estudio a un grupo de personas para medir la calidad de la misma.

5. Detecta algún olor diferente en la muestra consumida
- a. Si
 - b. No

Según el análisis y la investigación fue necesaria la elaboración de una pregunta a fin de indagar el olor de la prueba con el fin de conocer la viabilidad del estudio que se realizó.

6. La muestra que está consumiendo tiene color diferente al tradicional
- a. Si
 - b. No

La pregunta se formuló a fin de conocer la opinión de un grupo de personas las cuales degustaron una muestra de dos tipos de carne de pollo una con inclusión de ajo y otra con alimento tradicional con el propósito de indagar el color.

7. Cuando usted consume pollo nota alguna diferencia en el sabor y la composición de la muestra
- a. Si
 - b. No

Tras un trabajo de campo se buscó la opinión de un grupo de personas las cuales a través de la degustación nos ayudaron a conocer la diferencia del sabor y la composición de la muestra para esclarecer y dar respuesta a la investigación.

8. Estaría dispuesto a pagar más por un productomanejado con una producción limpia
- a. Si
 - b. No

El consumo de carne de pollo ha disminuido notablemente, la mayoría de las personas que consumen pollo buscan una carne limpia por tal razón a la pregunta anterior la mayoría de las personas dieron respuesta favorable para esta ya que por salud y calidad es necesario la carne limpia.

9. Sabiendo del manejo brindado a los animales y evidenciando la calidad de la canal consumiría el producto ofrecido por nosotros.
- a. Si
 - b. No

La pregunta se formula con el fin de analizar si el grupo de personas encuestadas de acuerdo al anterior pagarían más por un producto limpio.

10. Estudios realizados han evidenciado que el consumo de pollo ha disminuido notablemente, cree usted que la razón principal es el manejo de antibióticos y hormonas dado a las aves.

a. Si

b. No

Muchas investigaciones referentes al tema señalan que el consumo de carne de pollo ha disminuido por tal motivo se buscó indagar la razón por la cual ha disminuido esta situación.

Tratamiento pollos sin extracto de ajo: Grupo B

En el desarrollo del tratamiento el cual tiene una duración de 40 días, cada individuo acumula un consumo de 2.964 gramos de alimento, suministrado hasta el día 23 concentrado pollitos iniciación y del día 24 al día 40 o de sacrificio broiler.

El suministro de iniciación pollitos es de 901 gr. /pollo, lo cual se representa en \$ 1.380,78(mil trecientos ochenta pesos con setenta y ocho centavos) de concentrado broiler es de 2063 gr, lo cual se representa en \$ 3.068.71 (tres mil sesenta y ocho pesos con setenta y un centavos).

Tabla 5 datos gastos tratamiento sin extracto de ajo

concepto	Valor
Iniciación pollitos (901 gr)	1.380.78
Broiler (2063 gr)	3.068,71
Total	4449,49

Fuente. J. Camacho. yVinchira, A. (2016)

Tratamiento pollos con extracto de ajo: Grupo A



de ajo, presentación 60

Fuente. J. Camacho y A. Vinchira (2016)

En el desarrollo del tratamiento el cual tiene una duración de 37 días, cada individuo acumula un consumo de 2.904,72 gramos de alimento y de 59.28 gr de extracto de ajo, suministrado hasta el día 23 concentrado pollitos iniciación y del día 24 al día 40 o de sacrificio Broiler.

El suministro de iniciación pollitos es de 882.98 gr./pollo se representa en \$ 1.353,16(mil trecientos cincuenta y tres pesos con diez y seis centavos) y de 18.02 gr. de extracto de ajo el cual se representa en \$ 219,94(doscientos diez y nueve pesos con noventa y cuatro centavos), de concentrado Broiler es de 2021,74 gr. lo cual se representa en \$ 3007.33(tres mil siete pesos con treinta y tres centavos) , y de extracto de ajo 41.26 gr lo cual se representa en \$ 790.20 (setecientos noventa pesos con veinte centavos).

Tabla 6 datos gastos tratamiento con suplementación de ajo

concepto	Valor
Iniciación (882.98gr)	\$ 1.353,16
Broiler (2021,74 gr)	\$ 3007.33
Extracto de ajo (59.28 gr)	\$ 790.20
total	\$ 5150.63

Fuente. Camacho, J. y Vinchira, A. (2016)

DESCRIPCIÓN DEL MUESTREO

La unidad básica experimental que utilizamos fueron pollos broiler en etapa de 3 días de vida, instalamos un galpón al cual le brindamos todas las comodidades y exigencias necesarias para lograr el éxito de la actividad; llegada de los pollos al día 3 de nacidos fueron recogidos y trasladados a la finca el Portal donde teníamos el corral allí se distribuyeron los 20 animales en 2 lotes de 10 individuos, durante los 15 primeros días se realizó control de temperaturas a través de bombillo de 60 voltios durante la noche, al tratamiento A pollos broiler alimentados con concentrado comercial y tratamiento B pollos broiler alimentados con concentrado comercial con adición de extracto de ajo al 2%.

Desde el día tres se realizó el pesaje de los individuos en la mañana y en la tarde a fin de evidenciar el desarrollo de los mismos.

Los datos del pesaje individual se recopilarán todos los días que dure el experimento, el pesaje de los pollos es en la mañana y en la tarde anterior al momento de la primera ración del día durante un periodo de 40 días.

Etapas De Realización

El desarrollo del proyecto de investigación está planteado en dos etapas, la primera es la recopilación de datos seguida de una fase que es el análisis, interpretación y resultados de datos mediante un modelo estadístico.

En la primera etapa la cual es la recopilación de datos se adjuntarán datos de los diferentes animales de cada uno de los tratamientos, siendo estos bloques homogéneos en sus características fisiológicas, los datos se comenzarán a medir en el momento de recibir los individuos de los tratamientos, evaluando su peso.

En la segunda parte, la cual corresponde al análisis de datos se trabajará con un diseño experimental, con el cual buscará señalar los beneficios del uso del extracto de ajo, este diseño experimental se realizará con el método completamente al azar, en nuestra hipótesis consideraremos uno factor (variables independientes) como causa del fenómeno que queremos estudiar y reproducir bajo condiciones controladas de espacio, ración diaria de alimentación (agua, concentrado y extracto de ajo).



imagen 11 pollo B6 dia -3 pesaje pm

Fuente Camacho, J. yVinchira, A. (2016)



imagen 12 pollo A9 dia 13 pesaje am

Fuente Camacho, J. yVinchira, A. (2016)



imagen 13 pollo B4 día 17 pesaje pm

Fuente Camacho, J. y Vinchira, A. (2016)



imagen 14 pollo A9 dia 21 pesaje pm

Fuente Camacho, J. yVinchira, A. (2016)



imagen 15 pollo b2 dia 21 pesaje pm

Fuente Camacho, J. yVinchira, A. (2016)



imagen 16 pollo A6 dia 24 pesaje pm

Fuente Camacho, J. yVinchira, A. (2016)



imagen 17 pollo A3 dia 23 pesaje pm

Fuente Camacho, J. y Vinchira, A. (2016)

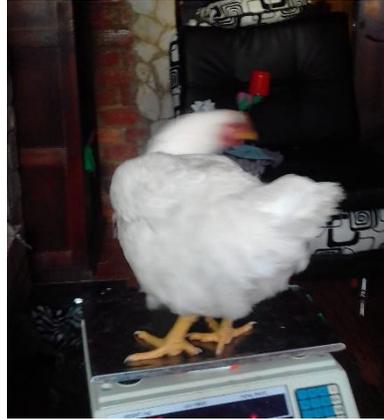


imagen 18 pollo A7 dia 32 pesaje am

Fuente Camacho, J. yVinchira, A. (2016)



imagen 19 pollo B6 dia 35 pesaje am

Fuente Camacho, J. yVinchira, A. (2016)



imagen 20 pollo A5 dia 34 pesaje pm

Fuente Camacho, J. yVinchira, A. (2016)



imagen 21 pollo A8 dia 37 pesaje am

Fuente Camacho, J. yVinchira, A. (2016)



imagen 22 pollo A5 dia 35 pesaje am

Fuente Camacho, J. yVinchira, A. (2016)

DISEÑO ESTADÍSTICO

Para realizar este estudio se utilizaran las pruebas estadísticas deDuncan, Tukey y Anova.

Para la prueba cualitativa se realizara la prueba de chi cuadrado y para el análisis de las encuestas re realizaran las tablas de contingencia.

Para el desarrollo de la base estadística utilizaremos la siguiente formula:

$$Y_{ij} - \bar{Y}_{..} = (Y_{ij} - \bar{Y}_i) + (\bar{Y}_i - \bar{Y}_{..})$$

Dónde:

$Y_{ij} - \bar{Y}_{..}$ = variación (desviación) total

$Y_{ij} - \bar{Y}_i$ = variación (desviación) desconocida (error experimental)

$\bar{Y}_i - \bar{Y}_{..}$ = variación (desviación) de tratamientos.

RESULTADOS

GANANCIA DE PESO GRUPO A (AJO)

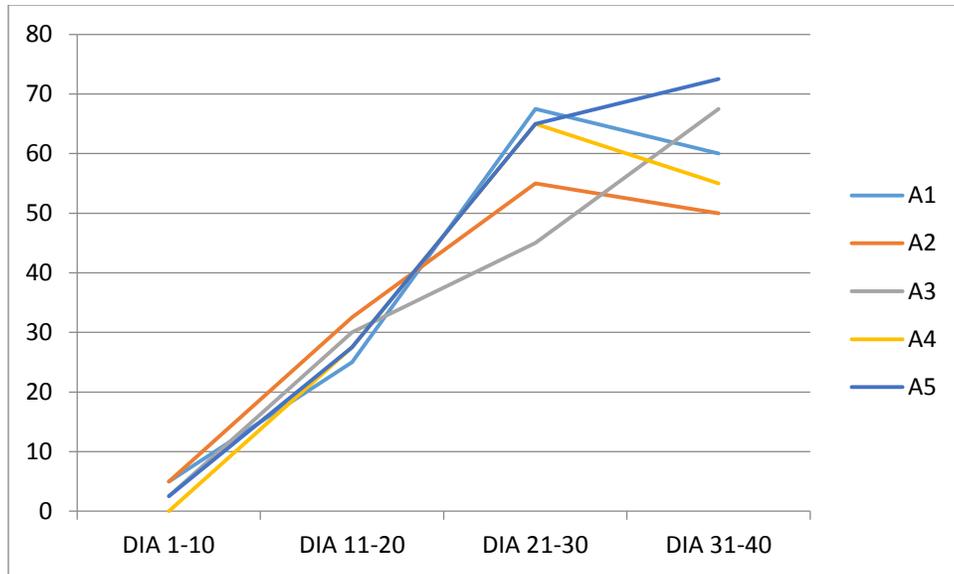
En la siguiente tabla se establece una relación entre los sujetos del grupo A correspondiente a la ganancia de peso medida en gramos y en 4 etapas de lapsos de 10 días cada una durante el desarrollo del experimento, y una sexta casilla (total) que nos da un promedio diario durante todo el experimento.

Tabla 7 ganancia de peso grupo A

INDIVIDUO	DIA 1-10	DIA 11-20	DIA 21-30	DIA 31-40	TOTAL
A1	5	25	67,5	60	32,5
A2	5	32,5	55	50	27,5
A3	2,5	30	45	67,5	35
A4	0	27,5	65	55	27,5
A5	2,5	27,5	33,5	72,5	37,5
A6	5	20	57,5	70	37,5
A7	10	32,5	57,5	65	37,5
A8	7,5	27,5	60	70	38,75
A9	5	20	55	70	37,5
A10	2,5	17,5	17,5	32,5	17,5

Fuente. J. Camacho y A. Vinchira (2016)

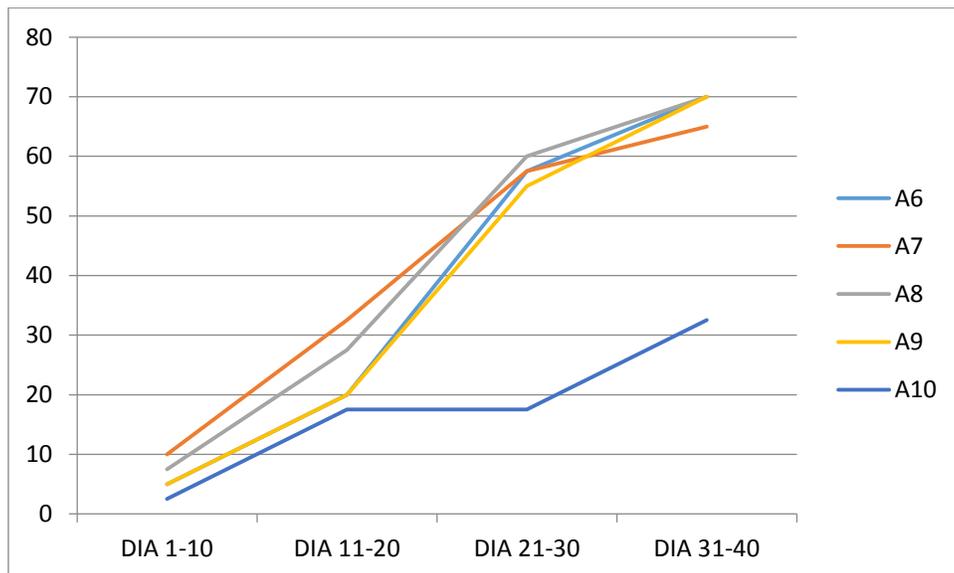
La gráfica 1 equivale a una representación de una gráfica líneal de la ganancia de peso de los sujetos 1 a 5 del grupo A.



gráfica 1 ganancia peso grupo A sujetos A1 al A5

Fuente. J. Camacho y A. Vinchira (2016)

La gráfica 2 equivale a una representación de una gráfica lineal de la ganancia de peso de los sujetos 6 al 10 sujetos del grupo A.



gráfica 2 ganancia de peso grupo A, sujetos A6 al A10

Fuente J. Camacho y A. Vinchira (2016)

GANANCIA DE PESO GRUPO B

En la siguiente tabla se establece una relación entre los individuos del grupo B correspondiente a la ganancia de peso medida en gramos y en 4 etapas de lapsos de 10 días cada una durante el desarrollo del experimento, y una sexta casilla (total) que nos da un promedio diario durante todo el experimento.

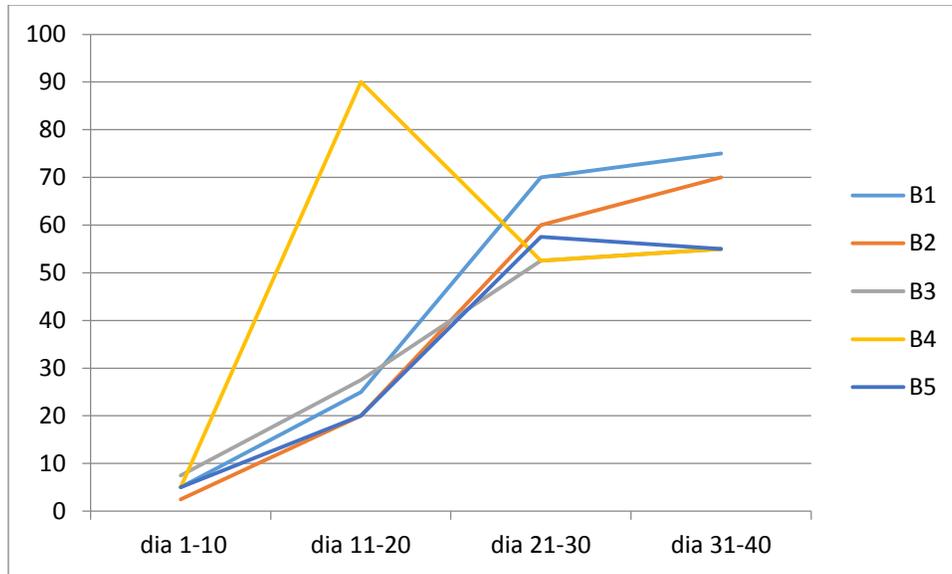
El sujeto B10 presenta un valor de 0 a partir del día 31-40 puesto que no presentó un desarrollo constante y fallece a partir de inanición y un estado corporal negativo, lo cual se ve reflejado en un total o acumulado bajo en comparación del resto del grupo.

Tabla 8 ganancia de peso grupo B

individuo	día 1-10	día 11-20	día 21-30	día 31-40	total
B1	5	25	70	75	40
B2	2,5	20	60	70	36,25
B3	7,5	27,5	52,5	55	31,25
B4	5	90	52,5	55	30
B5	5	20	57,5	55	30
B6	5	20	75	52,5	28,75
B7	10	10	57,5	52,5	31,25
B8	2,5	20	22,5	115	58,75
B9	7,5	5	37,5	22,5	15
B10	7,5	22,5	25	0	3,75

Fuente. J. Camacho y A. Vinchira (2016)

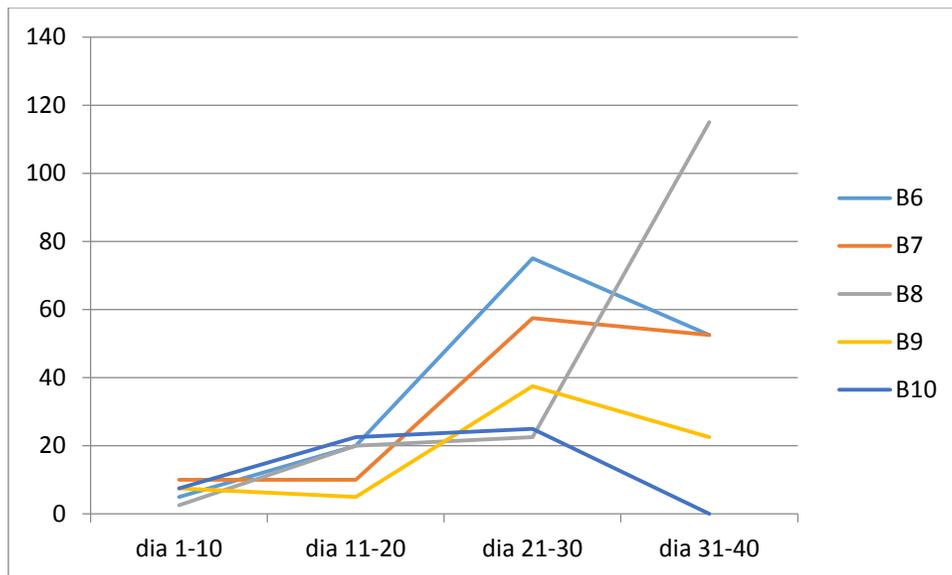
La gráfica 3 equivale a una representación de una gráfica lineal de la ganancia de peso de los sujetos 1 al 5 sujetos del grupo B.



grafica 3 ganancia de peso grupo B sujetos B1 al B5

Fuente J. Camacho y A. Vinchira (2016)

La gráfica 4 equivale a una representación de una gráfica lineal de la ganancia de peso de los sujetos 6 al 10 sujetos del grupo B.



grafica 4 ganancia de peso grupo B sujetos B6 al B10-

Fuente J. Camacho y A. Vinchira (2016)

CONVERSIÓN GRUPO A

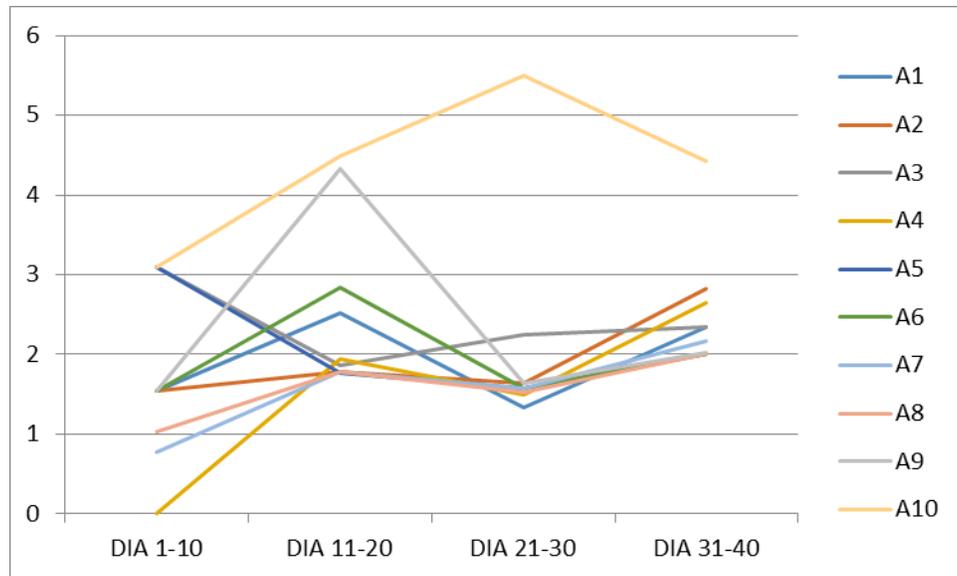
La siguiente tabla muestra el análisis de conversión alimenticia para el grupo A, expresada en 4 etapas del desarrollo del experimento, y una casilla TOTAL, la cual nos muestra el promedio de cada sujeto.

Tabla 9 conversión alimenticia grupo A

INDIVIDUO	DIA 1-10	DIA 11-20	DIA 21-30	DIA 31-40	TOTAL
A1	1,55	2,5125	1,3283333	2,341958	1,945979
A2	1,55	1,7833333	1,6358974	2,83	2,19
A3	3,1	1,8555556	2,2492308	2,3434211	2,7217105
A4	0	1,9458333	1,4902778	2,6535714	0
A5	3,1	1,7633333	1,5804511	2,0067308	2,5533654
A6	1,55	2,8466667	1,5738095	2,0145833	1,7822917
A7	0,775	1,7833333	1,5738095	2,1619048	1,4684524
A8	1,0333333	1,7785714	1,52	2,0076823	1,5205128
A9	1,55	4,3285714	1,6358974	2,0214286	1,7857143
A10	3,1	4,4833333	5,4916667	4,4225	3,76125

Fuente. J. Camacho y A. Vinchira (2016)

Esta grafica deja observar de una manera lineal la conversion alimenticia del grupo A y los 10 sujetos pertenecientes a este grupo.



grafica 5 conversión alimenticia grupo A

Fuente J. Camacho y A. Vinchira (2016)

CONVERSIÓN GRUPO B

La siguiente tabla muestra el análisis de conversión alimenticia para el grupo A, expresada en 4 etapas del desarrollo del experimento, y una casilla TOTAL, la cual nos muestra el promedio de cada sujeto.

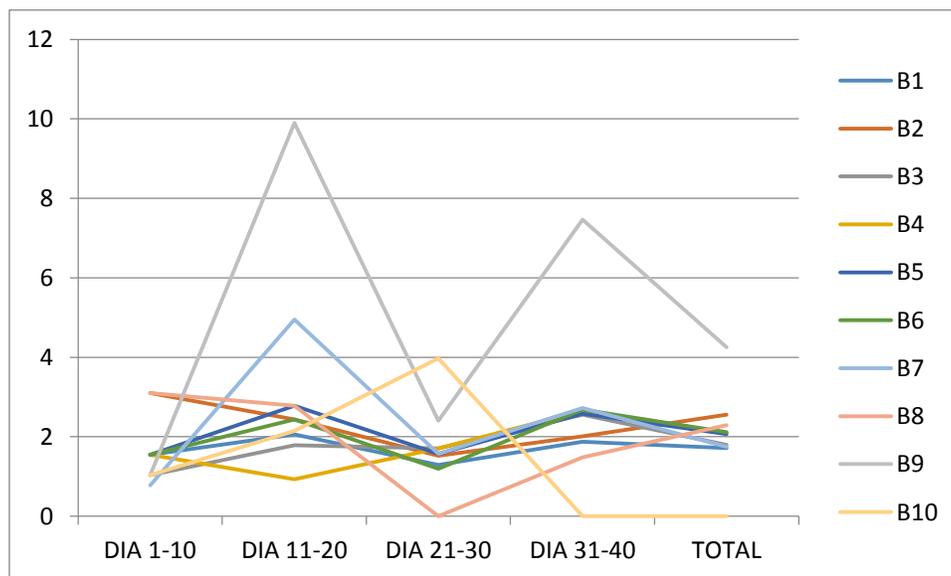
El sujeto B10 presenta un valor de 0 a partir del día 31 puesto que no presentó un desarrollo constante y fallece a partir de inanición y un estado corporal negativo

Tabla 10 conversión alimenticia grupo B

INDIVIDUO	DIA 1-10	DIA 11-20	DIA 21-30	DIA 31-40	TOTAL
B1	1,55	2,0619048	1,2919786	1,8782805	1,7141403
B2	3,1	2,4333333	1,52	2,0144583	2,5572917
B3	1,0333333	1,7857143	1,7083333	2,555	1,7941667
B4	1,55	0,9339286	1,7083333	2,6535714	2,1017857
B5	1,55	2,7833333	1,5689394	2,5803419	2,0651709
B6	1,55	2,4333333	1,1954751	2,6861111	2,1180556
B7	0,775	4,95	1,5738095	2,7227273	1,7488636
B8	3,1	2,7833333	0	1,4806452	2,2903223
B9	1,0333333	9,9	2,4055556	7,4666667	4,25
B10	1,0333333	2,15	3,975	0	0

Fuente. J. Camacho y A. Vinchira (2016)

Esta grafica deja observar de una manera lineal la conversión alimenticia del grupo A y los 10 sujetos pertenecientes a este grupo.



grafica 6 conversión alimenticia grupo B

Fuente. J. Camacho y A. Vinchira (2016)

EFICIENCIA

La tabla 11. Reúne los datos y establece una relación de eficiencia entre el grupo A y el grupo B (control) mostrando con el sujeto A4 y B10 valores de 0, siendo en el sujeto A4 que en una etapa del experimento una eficiencia negativa la cual afecto finalmente su análisis y el caso del sujeto B10 presenta un valor de 0 a partir del día 31 puesto que no presento un desarrollo constante y fallece a partir de inanición y un estado corporal negativo.

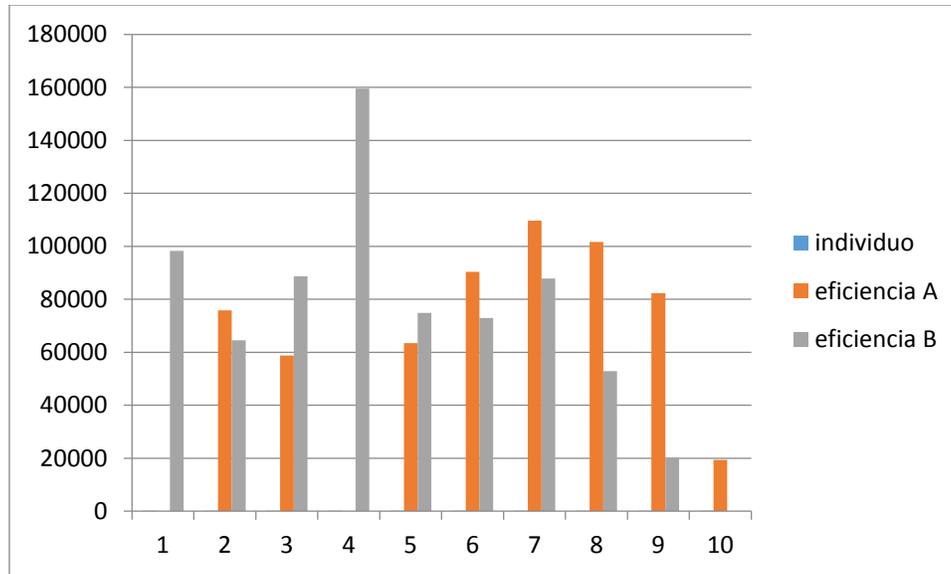
Tabla 11 eficiencia grupo A vs grupo B

individuo	eficiencia A	eficiencia B
1	88644,327	98300,007
2	75799,087	64521,385
3	58786,56	88620,529
4	0	159502,1
5	63445,679	74812,209
6	90333,138	72944,262
7	109639,24	87771,28
8	101610,46	52872,222
9	82320	20235,294
10	19408,441	0

Fuente. J. Camacho y A. Vinchira (2016)

La grafica 7 mediante una diagrama de barras estable una comparación entre los 10 sujetos del grupo A y el grupo B correspondiente a la eficiencia individual de cada miembro.

Gráfica 1. Eficiencia Grupo A vs Grupo B



grafica 7 eficiencia grupo A vs grupo B

Fuente. J. Camacho y A. Vinchira (2016)

RENDIMIENTO EN CANAL

Tabla 12 rendimiento en canal grupo A

RENDIMIENTO EN CANAL			
DATOS	PESO FINAL	PESO MUERTO	% PESO
A1	1725	1293,75	25
A2	1725	1345,5	22
A3	1600	1280	20
A4	1570	1224,6	22
A5	1590	1208,4	24
A6	1620	1198,8	26
A7	1610	1288	20
A8	1545	1143,3	26
A9	1470	1102,5	25
A10	730	584	20

Fuente. J. Camacho y A. Vinchira (2016)

Se analizó el rendimiento en canal del grupo experimental A a fin de evaluar el porcentaje (%) de peso adquirido durante el experimento, el cual a través del análisis del peso final con el peso muerto, esta relación nos generó el % de rendimiento del ave.

Tabla 13. Rendimiento en Canal Grupo B

RENDIMIENTO EN CANAL			
DATOS	PESO FINAL	PESO MUERTO	% PESO
B1	1685	1246,9	26
B2	1650	1237,5	25
B3	1590	1144,8	28
B4	1595	1212,2	24
B5	1545	1205,1	22
B6	1545	1236	20
B7	1535	1228	20
B8	1535	1197,3	22
B9	860	645	25
B10	0	0	20

Fuente. J. Camacho y A. Vinchira (2016)

Se evaluó el rendimiento en canal del grupo experimental B a fin de evaluar el porcentaje (%) de peso adquirido durante el proceso el cual se evalúa a través del análisis del peso final con el peso muerto, esta relación nos generó el % de rendimiento del ave.

Tabla 13 rendimiento en canal grupo A

RENDIMIENTO PIEZA DE POLLO				
DATOS	PESO FINAL	ALA	PIERNA	PERNIL
A1	1725	0,105	0,125	0,155
A2	1725	0,1	0,125	0,155
A3	1600	0,9	0,12	0,1
A4	1570	0,9	0,12	0,15
A5	1590	0,98	0,1	0,1
A6	1620	0,95	0,1	0,15
A7	1610	0,95	0,115	0,145
A8	1545	0,8	0,12	0,14
A9	1470	0,85	0,95	0,13
A10	730	0,9	0,6	0,1

Fuente. J. Camacho y A. Vinchira (2016)

Se evalúa el rendimiento en canal de tres partes del pollo del grupo experimental A las cuales fueron objeto de estudio, estos valores fueron adquiridos a través de los pesajes individuales de cada individuo a fin de evaluar el rendimiento de cada uno.

Tabla 14 rendimiento piezas de pollos grupo B

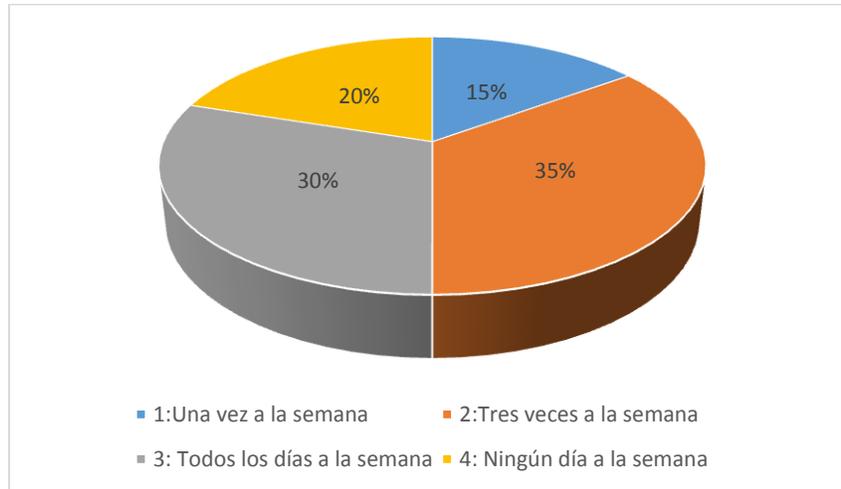
RENDIMIENTO PIEZA DE POLLO				
DATOS	PESO FINAL	ALA	PIERNA	PERNIL
B1	1685	0,1	0,12	0,5
B2	1650	0,1	0,12	0,145
B3	1590	0,105	0,115	0,15
B4	1595	0,1	0,11	0,13
B5	1545	0,95	0,11	0,125
B6	1545	0,95	0,115	0,12
B7	1535	0,9	0,18	0,115
B8	1535	0,8	0,115	0,12
B9	860	0,7	0,8	0,95
B10	0	0	0	0

Fuente. J. Camacho y A. Vinchira (2016)

Se evalúa el rendimiento en canal de tres partes del pollo del grupo experimental B las cuales fueron objeto de estudio, estos valores fueron adquiridos a través de los pesajes individuales de cada individuo a fin de evaluar el rendimiento de cada uno.

PALATABILIDAD

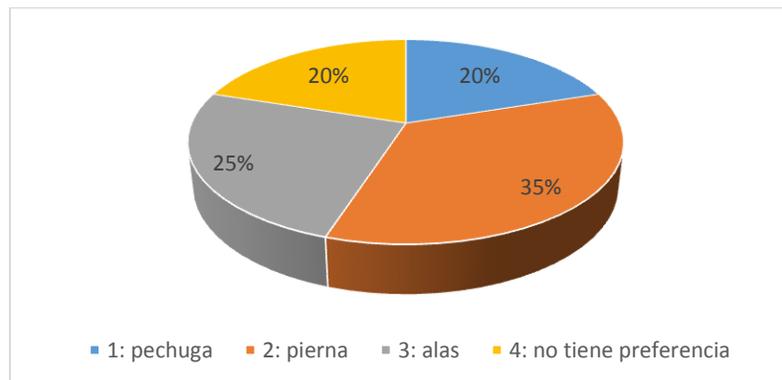
Pregunta 1. Cada cuanto consume pollo en la dieta alimenticia?



grafica 8 palatabilidad pregunta 1

Fuente J. Camacho y A. Vinchira (2016)

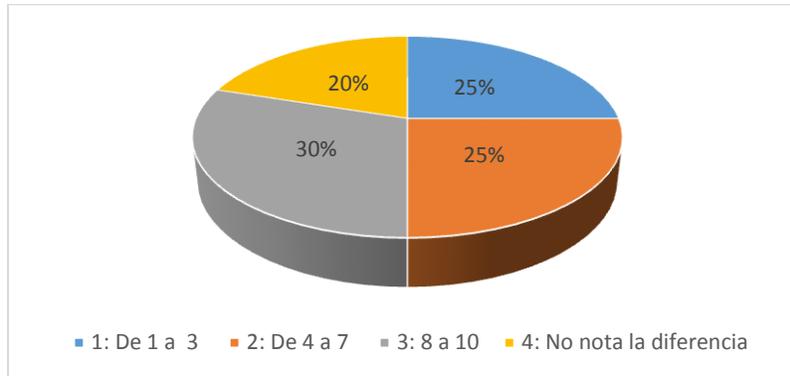
Pregunta 2. Que parte del pollo le gusta más?



grafica 9 palatabilidad pregunta 2

Fuente J. Camacho y A. Vinchira (2016)

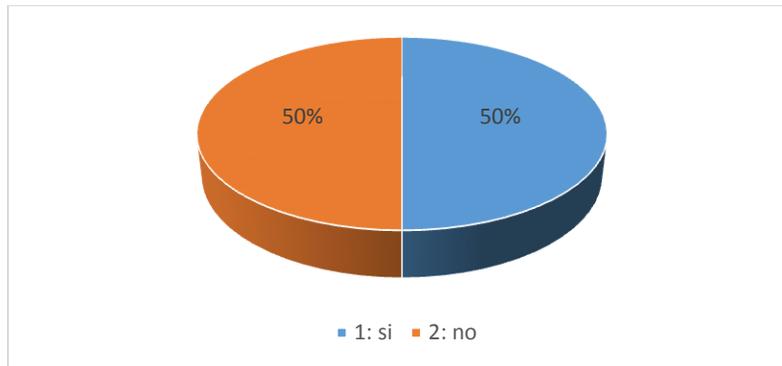
Pregunta 3. Al consumir pollo nota la diferencia en la palatabilidad de la porción consumida (de 1 a 10).?



grafica 10 palatabilidad pregunta 3

Fuente J. Camacho y A. Vinchira (2016)

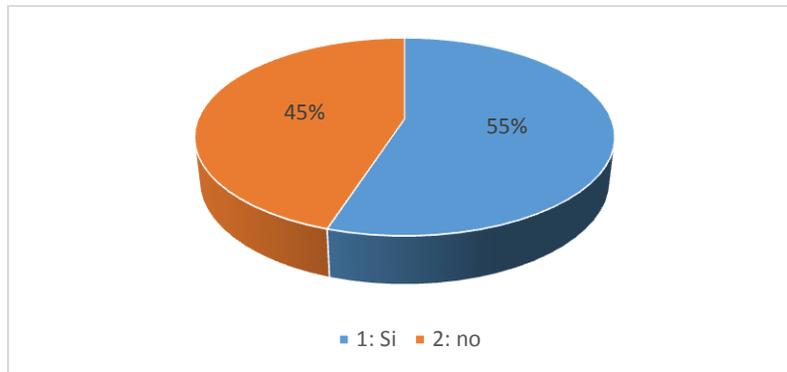
Pregunta 4. La calidad de la carne y textura de la misma encuentra alguna diferencia?



grafica 11 palatabilidad pregunta 4

Fuente J. Camacho y A. Vinchira (2016)

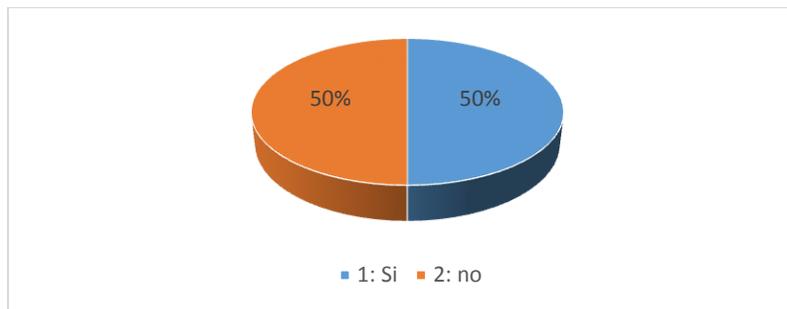
Pregunta 5. Detecta algún olor diferente en la muestra consumida?



grafica 12 palatabilidad pregunta 5

Fuente J. Camacho y A. Vinchira (2016)

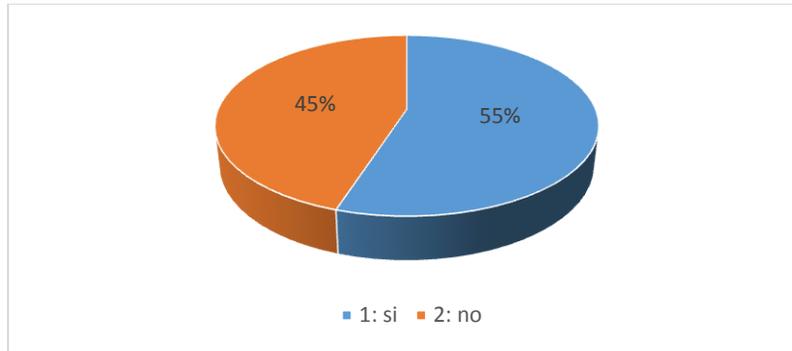
Pregunta 6. La muestra que está consumiendo tiene color diferente al tradicional?



grafica 13 palatabilidad pregunta 6

Fuente J. Camacho y A. Vinchira (2016)

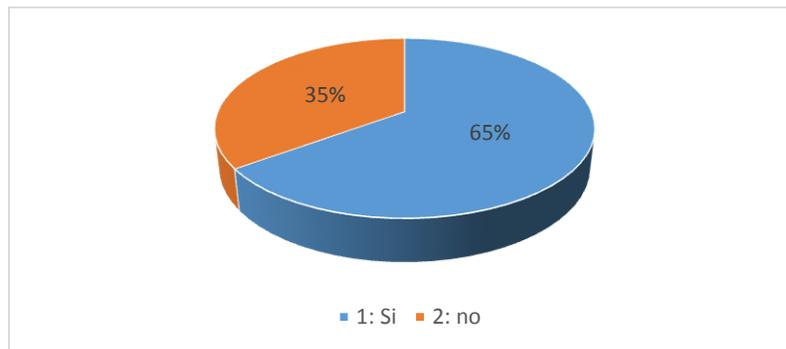
Pregunta 7. Cuando usted consume pollo nota alguna diferencia en el sabor y la composición de la muestra?



grafica 14 palatabilidad pregunta 7

Fuente J. Camacho y A. Vinchira (2016)

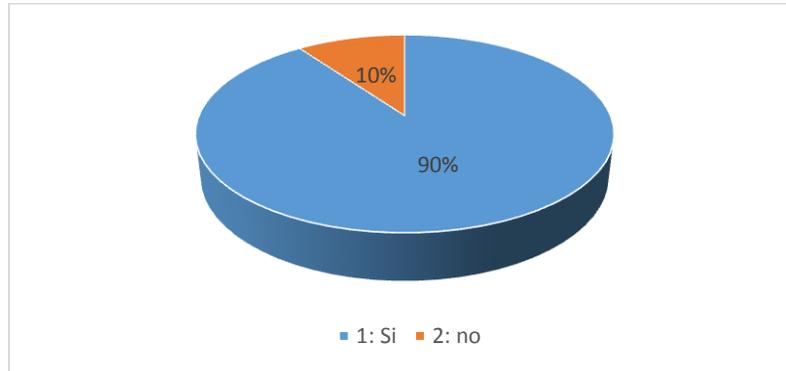
Pregunta 8. Estaría dispuesto a pagar más por un producto manejado con una producción limpia?



grafica 15 palatabilidad pregunta 8

Fuente J. Camacho y A. Vinchira (2016)

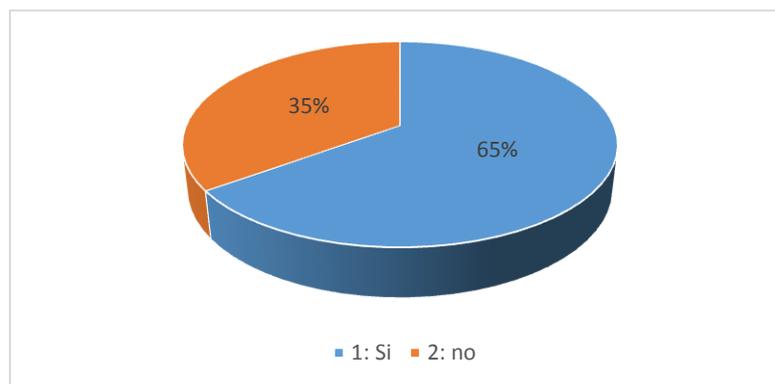
Pregunta 9. Sabiendo del manejo brindado a los animales y evidenciando la calidad de la canal consumiría el producto ofrecido por nosotros?.



grafica 16 palatabilidad pregunta 9

Fuente J. Camacho y A. Vinchira (2016)

Pregunta 10. Estudios realizados han evidenciado que el consumo de pollo ha disminuido notablemente, cree usted que la razón principal es el manejo de antibióticos y hormonas dado a las aves.



grafica 17 palatabilidad pregunta 10

Fuente J. Camacho y A. Vinchira (2016)

DISCUSION DE RESULTADOS

Tabla 15 resultados ganancia de peso por Spss20

ANOVA de un factor

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
ganancia0	Inter-grupos	7,813	1	7,813	1,142	,299
	Intra-grupos	123,125	18	6,840		
	Total	130,938	19			
ganancia1	Inter-grupos	,000	1	,000	,000	1,000
	Intra-grupos	5.205,000	18	289,167		
	Total	5.205,000	19			
ganancia2	Inter-grupos	61,250	1	61,250	,236	,633
	Intra-grupos	4.675,000	18	259,722		
	Total	4.736,250	19			
ganancia3	Inter-grupos	180,000	1	180,000	,333	,571
	Intra-grupos	9.721,250	18	540,069		
	Total	9.901,250	19			

Fuente J. Camacho y A. Vinchira (2016) Obtenido Spss20

Para la Ganancia0 de peso que corresponde entre el día 1 al día 10 el índice F debe tener un valor estadístico (o valor p) menor de .05. Este valor se despliega en la columna denominada “Sig”. En este caso, el índice F (1.142) tiene un valor p de .299 que es mayor de .05, por lo tanto no es significativo. Esto significa que la ganancia0 no tiene un efecto significativo en la ganancia.

Para la Ganancia1 de peso que corresponde entre el día 11 al día 20 el índice F debe tener un valor estadístico (o valor p) menor de .05. Este valor se despliega en la columna denominada “Sig”. En este caso, el índice F (.000) tiene un valor p de 1.000 que es mayor de .05, por lo tanto no es significativo. Esto significa que la ganancia1 no tiene un efecto significativo en la ganancia.

Para la Ganancia2 de peso que corresponde entre el día 21 al día 30 el índice F debe tener un valor estadístico (o valor p) menor de .05. Este valor se despliega en la columna denominada “Sig”. En este caso, el índice F (.236) tiene un valor p de .633 que es mayor de .05, por lo tanto no es significativo. Esto significa que la ganancia1 no tiene un efecto significativo en la ganancia.

Para la Ganancia3 de peso que corresponde entre el día 31 al día 40 el índice F debe tener un valor estadístico (o valor p) menor de .05. Este valor se despliega en la columna denominada “Sig”. En este caso, el índice F (.333) tiene un valor p de .571 que es mayor de .05, por lo tanto no es significativo. Esto significa que la ganancia1 no tiene un efecto significativo en la ganancia.

RESULTADOS EFICIENCIA CALCULADOS POR SPSS20

Tabla 16 eficiencia grupo A vs Grupo B

ANOVA de un factor

eficiencia

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	43.785.402,605	1	43.785.402,605	,028	,869
Intra-grupos	28.302.581.530,370	18	1.572.365.640,576		
Total	28.346.366.932,975	19			

Fuente J. Camacho y A. Vinchira (2016) Obtenido Spss20

Para la Eficiencia el índice F debe tener un valor estadístico (o valor p) menor de .05. Este valor se despliega en la columna denominada “Sig”. En este caso, el índice F (.028) tiene un valor p de .869 que es mayor de .05, por lo tanto no es significativo. Esto significa que la eficiencia no tiene un efecto significativo.

Tabla 17 conversion GRUPO A vs GRUPO B

ANOVA de un factor

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	,053	1	,053	,059	,811
conversion0 Intra-grupos	16,297	18	,905		
Total	16,350	19			
Inter-grupos	,490	1	,490	,383	,544
conversion2 Intra-grupos	23,049	18	1,280		
Total	23,539	19			
Inter-grupos	,076	1	,076	,037	,851
conversion3 Intra-grupos	37,528	18	2,085		
Total	37,604	19			
Inter-grupos	2,545	1	2,545	,662	,427
conversion1 Intra-grupos	69,213	18	3,845		
Total	71,758	19			

Fuente J. Camacho y A. Vinchira (2016) Obtenido Spss20

Para la Conversion0 que corresponde entre el día 1 al día 10 el índice F debe tener un valor estadístico (o valor p) menor de .05. Este valor se despliega en la columna denominada “Sig”. En este caso, el índice F (.059) tiene un valor p de .811 que es mayor de .05, por lo tanto no es significativo. Esto significa que la conversion0 no tiene un efecto significativo.

Para la Conversion1 que corresponde entre el día 11 al día 20 el índice F debe tener un valor estadístico (o valor p) menor de .05. Este valor se despliega en la columna denominada “Sig”. En este caso, el índice F (.383) tiene un valor p de .544 que es mayor de .05, por lo tanto no es significativo. Esto significa que la conversion1 no tiene un efecto significativo.

Para la Conversion2 que corresponde entre el día 21 al día 30 el índice F debe tener un valor estadístico (o valor p) menor de .05. Este valor se despliega en la columna denominada “Sig”. En este caso, el índice F (.037) tiene un valor p de .851 que es mayor de .05, por lo tanto no es significativo. Esto significa que la conversion2 no tiene un efecto significativo.

Para la Conversion3 que corresponde entre el día 31 al día 40 el índice F debe tener un valor estadístico (o valor p) menor de .05. Este valor se despliega en la columna denominada “Sig”. En este caso, el índice F (.662) tiene un valor p de .427 que es mayor de .05, por lo tanto no es significativo. Esto significa que la conversion3 no tiene un efecto significativo.

Tabla 18 comparación rendimiento de pierna grupo A vs grupo B

ANOVA de un factor

pierna

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	,024	1	,024	,356	,558
Intra-grupos	1,204	18	,067		
Total	1,228	19			

Fuente J. Camacho y A. Vinchira (2016) Obtenido Spss20

Para el peso comparativo entre los grupos para pierna el índice F debe tener un valor estadístico (o valor p) menor de .05. Este valor se despliega en la columna denominada “Sig”. En este ejemplo, el índice F (.356) tiene un valor p de .558 que es mayor de .05, por lo tanto no es significativo. Esto significa que el peso comparativo entre los grupos para pierna no tiene un efecto significativo en su desempeño.

RESULTADOS PRESAS (PERNIL) CALCULADOS POR SPSS20

Tabla 19 comparación rendimiento de pernil grupo A vs grupo B

ANOVA de un factor

pernil

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	,053	1	,053	1,324	,265
Intra-grupos	,721	18	,040		
Total	,774	19			

Fuente J. Camacho y A. Vinchira (2016) Obtenido Spss20

Para el peso comparativo entre los grupos para pernil el índice F debe tener un valor estadístico (o valor p) menor de .05. Este valor se despliega en la columna denominada “Sig”. En este ejemplo, el índice F (1.324) tiene un valor p de .265 que es mayor de .05, por lo tanto no es significativo. Esto significa que el peso comparativo entre los grupos para pernil no tiene un efecto significativo en su desempeño.

RESULTADOS PRESAS (ALA) CALCULADOS POR SPSS20

Tabla 20 comparación rendimiento de ala grupo A vs grupo B

ANOVA de un factor

ala

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	,373	1	,373	2,557	,127
Intra-grupos	2,623	18	,146		
Total	2,996	19			

Fuente J. Camacho y A. Vinchira (2016) Obtenido Spss20

Para el peso comparativo entre los grupos para ala el índice F debe tener un valor estadístico (o valor p) menor de .05. Este valor se despliega en la columna denominada “Sig”. En este ejemplo, el índice F (2.557) tiene un valor p de .127 que es mayor de .05, por lo tanto no es significativo. Esto significa que el peso comparativo entre los grupos para ala no tiene un efecto significativo en su desempeño.

RESULTADOS RENDIMIENTOS EN CANAL CALCULADOS POR SPSS20

Tabla 21 comparación rendimiento de ala grupo A vs grupo B

		ANOVA de un factor				
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
final	Inter-grupos	135.301,250	1	135.301,250	,745	,399
	Intra-grupos	3.269.942,500	18	181.663,472		
	Total	3.405.243,750	19			
muerto	Inter-grupos	86.599,380	1	86.599,380	,815	,378
	Intra-grupos	1.911.604,836	18	106.200,269		
	Total	1.998.204,216	19			
porcentaje	Inter-grupos	16,200	1	16,200	,474	,500
	Intra-grupos	615,600	18	34,200		
	Total	631,800	19			

Fuente J. Camacho y A. Vinchira (2016) Obtenido Spss20

Para el peso final en rendimiento de canal comparativo entre los grupos el índice F debe tener un valor estadístico (o valor p) menor de .05. Este valor se despliega en la columna denominada “Sig”. En este ejemplo, el índice F (.745) tiene un valor p de .399 que es mayor de .05, por lo tanto no es significativo. Esto significa que el peso final en rendimiento de canal no tiene un efecto significativo en su desempeño.

Para el peso muerto en el rendimiento de canal comparativo entre los grupos el índice F debe tener un valor estadístico (o valor p) menor de .05. Este valor se despliega en la columna denominada “Sig”. En este ejemplo, el índice F (.815) tiene un valor p de .378 que es mayor de .05, por lo tanto no es significativo. Esto significa que el peso muerto en rendimiento de canal no tiene un efecto significativo en su desempeño.

Para el porcentaje (%) en el rendimiento de canal comparativo entre los grupos el índice F debe tener un valor estadístico (o valor p) menor de .05. Este valor se despliega en la columna denominada “Sig”. En este ejemplo, el índice F (.474) tiene un valor p de .500 que es mayor de .05, por lo tanto no es significativo. Esto significa que el porcentaje (%) en rendimiento de canal no tiene un efecto significativo en su desempeño.

RESULTADOS PALATABILIDAD (ENCUESTA) CALCULADOS POR SPSS20

Tabla 22 palatabilidad (encuesta)

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	95,225 ^a	27	,000
Razón de verosimilitudes	100,233	27	,000
Asociación lineal por lineal	54,916	1	,000
N de casos válidos	200		

Fuente J. Camacho y A. Vinchira (2016) Obtenido Spss20

- a. 20 casillas (50,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1,20.

A través de la encuesta realizada a un grupo de personas la cual se utilizó para medir la palatabilidad logramos interpretar que para un 35% de los encuestados a la pregunta número uno el consumo de pollo es de tres veces a la semana; la razón principal es el bajo costo ya que la carne de res ha venido incrementando su valor debido a la falta de forraje causado por la escases de agua lluvia. La mayoría de los encuestados fueron personas residentes en el municipio de Simijaca en edad promedio de 18 a 65 años, dedicados a diversas actividades; para este estudio también indagamos sobre la pieza de pollo que más consumían donde la pierna arrojó un resultado de 35 % en favorabilidad la razón por la cual es que según informaciones referentes a ello esta pieza guarda mejor la palatabilidad ya que para indagar si la inclusión de ajo en la dieta de las aves causaba alguna diferencia en el sabor, olor, color se dio a consumir a los encuestados porciones de pierna, pechuga y ala; el 55 % detectaron un olor diferente en la muestra, el color no refleja una variable significativa pero el sabor generó el 65% de diferencia lo que nos permite generar un censo favorable a la inclusión de sustancias en la dieta de las aves que permite no solo mejorar la calidad de la carne sino que adicional a ello se logra dar un valor agregado y de esta manera genera una base para realizar este tipo de proyectos productivos basados en la producción limpia y eficiente donde se busca que el consumidor final adquiera un producto de buen calidad y genere un bienestar alimentario y que a su vez logre el aumento del consumo de carne de pollo.

DISCUSION

Según los resultados obtenidos con el experimento de suplementación de extracto de ajo en pollos Broiler de engorde contra un grupo control en su mayoría homogéneo entre 10 sujetos de estudio, bajo las mismas condiciones de suministro de agua, instalaciones y controlando demás factores externos que pudiesen verse reflejados en los resultados a discutir podemos evidenciar que para la Ganancia de peso el índice debe tener un valor estadístico (o valor p) menor de .05. En este estudio, el índice F que es mayor de .05, por lo tanto no es significativo.

Este estudio lo podemos relacionar con el estudio realizado en la granja comercial San Francisco en la ciudad de Pucallpa usando *subproducto de harina de yuca como Reemplazo del maíz en pollos de carne*” (1996) por Matilde San Martín C. y Víctor Vergara R., en el cual se evaluó el efecto del subproducto de harina de yuca en niveles graduales en dietas de inicio (20 y 30%) y en dietas de acabado (40%) como sustituto parcial del maíz, sobre la ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y retribución económica en pollos de carne. Cada tratamiento fue replicado tres veces con 40 aves (20 machos y 20 hembras) cada replica. Las dietas de inicio fueron suministradas hasta los 28 días y las de acabado entre los 29 y 49 días. No se encontraron diferencias significativas ($P < 0.05$) para la ganancia de peso vivo, consumo de alimento y conversión alimenticia de los tratamientos, pero, si existieron diferencias estadísticas para la pigmentación de los tarsos de los pollos, tanto en este experimento del subproducto de yuca y el de extracto de ajo podemos evidenciar por los resultados que la ganancia de peso no se ve afectada positivamente después de la suplementación en las dietas, en cambio la variable de palatabilidad del producto se evidencian cambios significativos como son el color, olor y sabor del sujeto experimental.

Al comparar el estudio realizado en las instalaciones del laboratorio de Evaluación Biológica de Alimentos de la facultad de Zootecnia de la UNALM, durante 35 días. Con una mezcla de harina de subproductos de canal avícola y equino en dietas de inicio y crecimiento para pollos de carne” (2008) por Claudia Lucía Velásquez R. y Víctor Vergara R. en el cual se utilizaron 120 pollos hembras de un día de edad de la línea Cobb 500, distribuidos al azar en tres tratamientos. Los datos obtenidos fueron analizados mediante un Diseño Completamente al Azar y se utilizó la prueba de Tukey para evaluar las diferencias entre los promedios de los tratamientos. No se encontraron diferencias significativas ($P < 0.05$) en ninguno de los parámetros evaluados, lo cual nos deja evidenciar que para nuestro estudio de suplementación con extracto de ajo presenta los mismos resultados al no encontrar una diferencia significativa ($P < 0.05$) en la variable de ganancia de peso, comparando los factores de evaluación algunos muy similares a los evaluados en la suplementación de extracto de ajo tales como son peso vivo, la ganancia de peso, el consumo de alimento, la conversión alimenticia, la mortalidad y la retribución económica del alimento. Sin embargo, en la etapa de inicio si se hallaron diferencias significativas ($P < 0.05$) en la conversión alimenticia con 8% de HSCAE, en comparación con los otros tratamientos evaluados. En la etapa de crecimiento no se hallaron diferencias significativas ($P < 0.05$) para ninguno de los parámetros evaluados a pesar de ello se observó que el nivel de 4% de HSCAE obtuvo mejores resultados que los otros dos. El nivel de 8% de HSCAE obtuvo la mejor retribución económica relativa. Por lo tanto se recomienda que la mezcla de HSCAE pueda reemplazar a la harina de pescado en niveles de hasta 8% de inclusión en dietas de pollos de carne en las etapas de inicio y crecimiento. Velásquez y Vergara (2008)

Al existir diferentes subproductos que se pueden usar para suplementar la dieta en los pollos Broiler de engorde se puede citar el estudio de “evaluación de tres niveles de levadura

seca de cerveza (*saccharomycescerevisiae*) en dietas de Inicio para pollos de carne” (2009), Realizado por Roberto Ricardo Poma M. y Víctor Vergara R., en el cual se evaluó el uso de la levadura seca de cerveza, en dietas para pollos de carne en la fase de inicio, en niveles de 0, 3 y 6 %, mediante la ganancia de peso, el consumo de alimento, la conversión alimenticia y la retribución económica del alimento. El estudio tuvo una duración de 4 semanas para lo cual se utilizaron 90 pollos de carne de la línea Cobb 500 de un día de nacidos, los cuales fueron distribuidos en tres tratamientos con tres repeticiones cada una. Las dietas utilizadas fueron isocalóricas e isoproteicas. En el análisis de variancia se obtuvo, la existencia de diferencias significativas ($P < 0.05$) sobre la ganancia de peso a la cuarta semana, siendo mejor significativamente el tratamiento con 6% de levadura seca de cerveza respecto al control. En el consumo de alimento, no se observaron diferencias significativas. Sin embargo, la conversión alimenticia respondió significativamente a favor del T3 (levadura 6%) con respecto al T2 (levadura 3%) y seguido del tratamiento control. Mostraron una mejor respuesta los pollos que consumieron la dieta con 6% de levadura seca de cerveza a 90% de materia seca. Los productos de levadura seca de cerveza mejoran los parámetros productivos en la etapa de inicio en pollos de carne. La adición de levadura seca de cerveza en dietas de inicio para pollos de carne en niveles de 6%, generó mayor retribución económica de 12.2% comparándola con la dieta sin levadura seca de cerveza.

Este estudio refleja una diferencia significativa en uno de los grupos del tratamiento, evidenciando que si se puede obtener resultados positivos en pro de mejorar el rendimiento de los pollos Broiler de engorde, una variable que no menciona es la variable de palatabilidad que presentan los pollos del experimento con suplementación con extracto de ajo (*Allium sativum* L.)

el cual otorga un valor económico de acuerdo a la encuesta de palatabilidad por una mayor aceptación del producto final.

CONCLUSIONES

Para la variable I Ganancia de Peso entre el grupo A y el grupo B no se evidencio una diferencia significativa a resaltar tras la inclusión del extracto de ajo en la dieta alimenticia.

Dentro del estudio de ganancia de peso se realizó la medición de eficiencia, conversión alimenticia y rendimiento en canal entre los grupos (A- B), no evidenciando ninguna diferencia significativa puesto que todos los valores arrojados a través del análisis estadístico ANOVA por medio de la prueba de Tukey y Dunkan fueron superiores al valor límite de referencia dado por el Spss20 el cual corre al índice F que es mayor de .05, por lo tanto no es significativo.

Para la variable II de costos de producción entre los grupos evaluados Económicamente el grupo A con inclusión de ajo en la dieta genero un costo marginal más alto así mismo género un ingreso marginal más significativo que el grupo B.

Para la variable III correspondiente a prueba de Palatabilidad realizada a través de la encuesta, se evidencio que en los sujetos del grupo A la inclusión permitió una diferencia significativa en cuanto al sabor, color y textura de la canal lo que sin duda conlleva a generar un mejor producto y de esta manera un valor económico agregado.

REFERENCIAS

1. .ALMIRÓN, E (2015) *bioquímica de la digestión de las aves*. Prof. M.V.Cátedra de Bioquímica Facultad de Ciencias Veterinarias – UNNE
2. Clima Simijaca, América Sur, Colombia, cundinamarca-1-19103.html, recuperado de <http://www.meteored.mx>.
3. COBB 2008. *Manual de pollos de engorda*. Recuperado de [http:// www.cobb-vantress.com](http://www.cobb-vantress.com)
4. Coelho MB, McNaughton JL (1995). *Effect of composite vitamin supplementation on broilers*. Downloaded of <http://japr.oxfordjournals.org/> at poultry science association member on July16, 2105.
5. Cross, D. E., McDevitt, R. M. and Acamovic, T. (2011). *Herbs, thyme essential oil and condensed tannin extracts as dietary supplements for broilers, and their effects on performance, digestibility, volatile fatty acids and organoleptic properties*. Br. Poult. Sci., 52, 227–237
6. Doolittle Rf (1989) *redundancias en secuencias de proteínas en Predicción de Estructuras Proteicas y los Principios de la Conformación de Proteínas*. Volume 14, Issue 7, July 1989, Pages 244-245, Copyright © 2016 Elsevier B.V. or its licensors or contributors.
7. Eeckhaut, V., Van Immerseel, F., Dewulf, J., Pasmans, F., Haesebrouck, F., Ducatelle, R., Courtin, C.M., Delcour, J.A., Broekaert, W.F. (2008). *Arabinoxyloligosaccharides from wheat bran inhibit Salmonella colonization in broiler chickens*. Poult. Sci., 87, 2329–2334

8. Fehérvári T. (1998) *Actualidades del Síndrome de tránsito rápido en pollo de engorda*. Memorias del curso La productividad del pollo de engorda. Asociación de Veterinarios Especialistas en Ciencias Avícolas de Guadalajara A.C., Guadalajara, Jal. 35-43
9. Gonzalez, A (2010) *sistemas de producción avícola*. Clases programa curricular Zootecnia. Universidad Nacional seda Palmira.
10. Hoffman G. y Völker H. (1968) *Anatomía y fisiología de las aves domésticas*. Edi. Acribia. 190 págs.
11. Horst Erich König, Hans-Georg Liebich, Ed. Médica Panamericana, 2005, *Anatomía de los animales domésticos: texto y atlas en color*, Volumen 2, 381 páginas.
12. Jalahtii, J. A. P. A., and Kettunen, A. (2004). *Characteristics of the gastrointestinal microbial communities, with special reference to the chicken*. Poult. Sci., 60, 223-232.
13. Kirkpatrick K. y Fleming E. (2008) *calidad del agua* tomado de <http://es.aviagen.com/>
14. López CC, Fehervari T, Ávila GE. *Experiencias en Latinoamérica sobre el Síndrome del tránsito rápido*. Memorias V seminario Avícola Internacional -Enfermedades entéricas de las aves- Asociación Cartaginense de Patología Aviar. Cartagena, Colombia. 13 al 15 de septiembre del 2000. 41-56. Recuperado de: <http://www.elsitioavicola.com/>.
15. López CC, Arce MJ, Ávila GE, Hargis B.(1994) *Manual del productor para el control del Síndrome Ascítico III*. México. México (D.F): U.S. Feed Grains Council México:1-53 on broilers. Journal of AppliedPoultryResearch; 4:219-229.
16. López, M. Tránsito (2007) *El ajo Propiedades farmacológicas e indicaciones terapéuticas*. Ámbito farmacéutico Fitoterapia. Revista OFFARM vol. 26, pag. 78-81.

17. Maguiño, F. (2014), *Importancia de las premezclas de vitaminas y minerales en la alimentación animal*. Lima - Perú 20 septiembre, revista Comunicaciones pecuarias ,recuperado de <http://www.actividadavipecuaria.com>.
18. *Manual de alimentación y manejo de pollos Soya* (2006)
19. Martín, P (2014) *Grandes propiedades del ajo*. Martes 28 de enero, extraída del libro: *Detrás de los alimentos*. Editorial: Tetraedro
20. Martín, P., Miralles, A., Ojal, J., Palacios, C., Alvarez , S., Revilla, I. León, L. y Cubero , M.J. (2015) *efecto sobre el crecimiento de pollos en producción ecológica De la incorporación en la dieta de moltura de ajo (zooallium®)* Departamento de Sanidad Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia. Departamento de Producción Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia. Area de Producción Animal. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales, Universidad de Salamanca, Filiberto Villalobos 119, 37007 Salamanca. Area de Tecnología de los Alimentos. Escuela Politécnica Superior de Zamora. Universidad de Salamanca. carlospalacios@usal.es
21. Oroz, J. (2006): *Prácticas de Histología Veterinaria*. Universidad de las Palmas de Gran Canaria Facultad de Veterinaria unidad de Histología y Anatomía Patológica. España,
22. Pacheco, R (2013). *Utilización de aminoácidos sintéticos con reducción de Proteína bruta en la alimentación de pollos parrilleros*. Escuela superior Politécnica de Chimborazo. Página 13
23. Peinado M, Ruiz R, Echavarría A. y Rubio L. A.(2014) *Efectos de la incorporación a la dieta de un derivado industrial del ajo sobre la microbiota intestinal de pollos broiler en crecimiento*, Estación Experimental del Zaidín, Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es>.

24. Peinado, R. Ruiz, A. Echávarri, I. Aranda-Olmedo, L.A. Rubio. 2012. *Garlic derivative PTS-O is effective against broiler pathogens in vivo*. PoultrySci., revista Animal FeedScience and Technology 181 (2012) 87–92, Dpto. de Fisiología y Bioquímica de la Nutrición Animal (INAN, EEZ, CSIC), Profesor Albareda, 1, 18008 Granada, Spain
25. Pérez, Alejandra, (2010), *digestión en aves de engorde*, 10 de marzo, extraído de: <http://alejandrajaimeperez.wordpress.com>
26. Poma R. y Vergara V.(2009)*Evaluación de tres niveles de levadura seca de cerveza (Saccharomyces cerevisiae) en dietas de inicio para pollos de carne*”. resúmenes de investigación en pollos. Universidad nacional agraria la molina Facultad de zootecnia Programa de investigación y proyección social en alimentos.
27. Richard W. Hill, Gordon A. Wyse,(2006) Título:*Fisiología Animal*, N.º de páginas 1038 páginas. Editor Ed. Médica Panamericana,
28. Ruiz, B (2016). *Los 5 temas de la avicultura colombiana en 2016*, tomado de <http://www.wattagnet.com/>
29. Ribas, R. (2015) *Sector avícola espera crecer entre 3.5 y 6% su producción en el 2015*. Martes 13 de enero. Obtenido de <http://www.el19digital.com/>
30. Ruiz, R., García, M.P., Lara, A., Rubio, L.A. (2010). *Garlic derivatives (PTS and PTS-O) differently affect the ecology of swine faecal microbiota in vitro*. Vet. Microb., 144, 110-117
31. Ruiz, P. 2011. *Estudio de la influencia del propóleo y del ajo en (allium sativum) en la crianza de pollos broiler*, ECCA. Pagina 20

32. Sánchez, J. (2007) *Metabolismo y uso de Proteínas*, Centro de Inv. en Nutrición Animal, Escuela de Zootecnia, Universidad de Costa Rica recuperado de: http://www.feednet.ucr.ac.cr/bromatologia/Met_proteinas.pdf.
33. San Martín M. y Vergara V.(1996) *uso del subproducto de harina de yuca como reemplazo del maíz en pollos de carne*” (1996). Resúmenes de investigación en pollos. Universidad nacional agraria la molina Facultad de zootecnia Programa de investigación y proyección social en alimentos.
34. *Sistema digestivo de aves*, recuperado de <http://www.uabcs.mx/maestros/descartados/mto01/digestivo.htm>.
35. Sumano, H.S.; Gutiérrez, L. (2010). *Vitaminas como agentes terapéuticos*. Capítulo 15. En: *Farmacología Clínica en Aves Comerciales*. Editorial McGraw-Hill Interamericana editores. México. 549-578 p.
36. Teijon, J. (2006) *fundamentos de bioquímica estructural*, 2da edición Proteínas y clasificación, editorial Tebar. pag 75
37. Vega, G.(1974): *Resumen del desarrollo anatómico de aves y mamíferos*. Edición Revolucionaria, Instituto Cubano del Libro, La Habana, Cuba, pp. 312.
38. Velásquez C. y Vergara V. (2008) *evaluación de una mezcla de harina de subproductos de camal avícola y equino en dietas de inicio y crecimiento para pollos de carne*. Resúmenes de investigación en pollos. Universidad nacional agraria la molina Facultad de zootecnia Programa de investigación y proyección social en alimentos.

ANEXOS A RESUMEN ANOVA CUADROS SPSS20
GANANCIA DE PESO

		Descriptivos								entre componentes
		N	Media	Desviación típica	Error típico	la media al 95%		Mínimo	Máximo	
						Limite inferior	Limite superior			
ganancia0	1	10	4,5000	2,83823	,89753	2,4697	6,5303	0,00	10,00	
	2	10	5,7500	2,37171	,75000	4,0534	7,4466	2,50	10,00	
	Total	20	5,1250	2,62516	,58700	3,8964	6,3536	0,00	10,00	
	Modelo	Efectos fijos			2,61539	,58482	3,8963	6,3537		
					,82500	-2,8164	13,0664			,09722
ganancia1	1	10	26,0000	5,29675	1,67498	22,2109	29,7891	17,50	32,50	
	2	10	26,0000	23,45800	7,41807	9,2192	42,7808	5,00	90,00	
	Total	20	26,0000	16,55136	3,70100	18,2537	33,7463	5,00	90,00	
	Modelo	Efectos fijos		17,00490	3,80241 ^a	18,0114	33,9886			
					3,80241 ^a	-22,3142 ^a	74,3142 ^a			-28,91667
ganancia2	1	10	54,5000	14,52010	4,59166	44,1129	64,8871	17,50	67,50	
	2	10	51,0000	17,56733	5,55528	38,4331	63,5669	22,50	75,00	
	Total	20	52,7500	15,78849	3,53041	45,3608	60,1392	17,50	75,00	
	Modelo	Efectos fijos		16,11590	3,60362	45,1791	60,3209			
					3,60362 ^a	6,9616 ^a	98,5384 ^a			-19,84722
ganancia3	1	10	61,2500	12,48610	3,94845	52,3180	70,1820	32,50	72,50	
	2	10	55,2500	30,40125	9,61372	33,5023	76,9977	0,00	115,00	
	Total	20	58,2500	22,82802	5,10450	47,5662	68,9338	0,00	115,00	
	Modelo	Efectos fijos		23,23939	5,19649	47,3326	69,1674			
					5,19649 ^a	-7,7776 ^a	124,2776 ^a			-36,00694

a. Advertencia: La varianza entre componentes es negativa. Ha sido reemplazada por 0,0 al calcular esta medida para los efectos aleatorios.

Prueba de homogeneidad de varianzas				
	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
ganancia0	,084	1	18	,775
ganancia1	2,109	1	18	,164
ganancia2	,849	1	18	,369
ganancia3	1,494	1	18	,237

Pruebas robustas de igualdad de las medias					
		Estadístico ^a	gl1	gl2	Sig.
ganancia0	Welch	1,142	1	17,449	,300
	Brown-Forsythe	1,142	1	17,449	,300
ganancia1	Welch	0,000	1	9,915	1,000
	Brown-Forsythe	0,000	1	9,915	1,000
ganancia2	Welch	,236	1	17,384	,633
	Brown-Forsythe	,236	1	17,384	,633
ganancia3	Welch	,333	1	11,952	,574
	Brown-Forsythe	,333	1	11,952	,574

a. Distribuidos en F asintóticamente.

ANEXOS B RESUMEN ANOVA CUADROS SPSS20

EFICIENCIA

Descriptivos

eficiencia

		N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%
						Límite inferior
Total	1	10	68.998,69	35.174,37	11.123,11	43.836,46
	2	10	71.957,93	43.674,87	13.811,21	40.714,81
Total		20	70.478,31	38.625,30	8.636,88	52.401,11
Modelo	Efectos fijos			39.653,07	8.866,70	51.850,08
	Efectos aleatorios				8.866,70	-42.183,73

Descriptivos

eficiencia

		Intervalo de confianza para la media al 95%	Mínimo	Máximo	Varianza entre componentes
Total	1	94.160,92	0	109.639,24	
	2	103.201,05	0	159.502,10	
Total		88.555,51	0	159.502,10	
Modelo	Efectos fijos	89.106,55			
	Efectos aleatorios	183.140,35			-152.858.023,80

Prueba de homogeneidad de varianzas

eficiencia

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
,075	1	18	,787

Pruebas robustas de igualdad de las medias

eficiencia

	Estadístico	gl1	gl2	Sig.
Welch	,028	1	17,218	,869
Brown-Forsythe	,028	1	17,218	,869

ANEXOS C RESUMEN ANOVA CUADROS SPSS20 CONVERSION ALIMENTICIA

Descriptivos											
	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%			Mínimo	Máximo	Varianza entre componentes	
					Límite inferior	Límite superior					
conversion0	1	1,7308	1,06200	,33883	,9711	2,4905	0,00	3,10			
	2	1,6275	,82640	,26133	1,0363	2,2187	,78	3,10			
	Total	1,6792	,92766	,20743	1,2460	2,1133	0,00	3,10			
	Modelo		,95152	,21277	1,2322	2,1262					
	Efectos fijos										
	Efectos aleatorios			2,1277 ^a	-1,0243 ^a	4,3826 ^a			-,08520		
conversion2	1	2,0079	1,24718	,39439	1,1158	2,9001	1,33	5,49			
	2	1,6947	1,00276	,31710	,9774	2,4121	0,00	3,98			
	Total	1,8513	1,11306	,24889	1,3304	2,3723	0,00	5,49			
	Modelo		1,13159	,25303	1,3187	2,3829					
	Efectos fijos										
	Efectos aleatorios			2,5303 ^a	-1,3637 ^a	5,0664 ^a			-,07900		
conversion3	1	2,4904	,74078	,23426	1,9505	3,0103	2,01	4,42			
	2	2,6038	1,90289	,60175	1,2425	3,9850	0,00	7,47			
	Total	2,5421	1,40682	,31467	1,8837	3,2005	0,00	7,47			
	Modelo		1,44391	,32287	1,8938	3,2204					
	Efectos fijos										
	Efectos aleatorios			3,2287 ^a	-1,5603 ^a	6,6446 ^a			-,20087		
conversion1	1	2,5081	1,06609	,33681	1,7462	3,2700	1,76	4,48			
	2	3,2215	2,66046	,80969	1,3898	5,0531	,93	9,90			
	Total	2,8648	1,94338	,43465	1,9563	3,7743	,93	9,90			
	Modelo		1,96092	,43847	1,9436	3,7860					
	Efectos fijos										
	Efectos aleatorios			4,3847 ^a	-2,7065 ^a	8,4361 ^a			-,13006		

a. Advertencia: La varianza entre componentes es negativa. Ha sido reemplazada por 0,0 al calcular esta medida para los efectos aleatorios.

Prueba de homogeneidad de varianzas						
	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.		
conversion0	,800	1	18	,383		
conversion2	,130	1	18	,723		
conversion3	1,025	1	18	,325		
conversion1	1,924	1	18	,182		
ANOVA de un factor						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
conversion0	Inter-grupos	,053	1	,053	,059	,811
	Intra-grupos	16,297	18	,905		
	Total	16,350	19			
conversion2	Inter-grupos	,490	1	,490	,383	,544
	Intra-grupos	23,049	18	1,280		
	Total	23,539	19			
conversion3	Inter-grupos	,076	1	,076	,037	,851
	Intra-grupos	37,528	18	2,085		
	Total	37,604	19			
conversion1	Inter-grupos	2,545	1	2,545	,662	,427
	Intra-grupos	69,213	18	3,845		
	Total	71,758	19			
Pruebas robustas de igualdad de las medias						
		Estadístico ^a	gl1	gl2	Sig.	
conversion0	Welch	,059	1	16,975	,811	
	Brown-Forsythe	,059	1	16,975	,811	
conversion2	Welch	,383	1	17,207	,544	
	Brown-Forsythe	,383	1	17,207	,544	
conversion3	Welch	,037	1	11,667	,852	
	Brown-Forsythe	,037	1	11,667	,852	
conversion1	Welch	,662	1	12,024	,432	
	Brown-Forsythe	,662	1	12,024	,432	

a. Distribuidos en F asintóticamente.

ANEXOS D RESUMEN ANOVA CUADROS SPSS20
ALA PIEZAS DE POLLO

Descriptivos

ala

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%
					Límite inferior
1	10	,7435	,34173	,10806	,4990
2	10	,4705	,41797	,13218	,1715
Total	20	,6070	,39709	,08879	,4212
Efectos fijos			,38176	,08536	,4277
Modelo				,13650	-1,1274
Efectos aleatorios					

Descriptivos

ala

	Intervalo de confianza para la media al 95%	Mínimo	Máximo	Varianza entre componentes
	Límite superior			
1	,9880	,10	,98	
2	,7695	,00	,95	
Total	,7928	,00	,98	
Efectos fijos	,7863			
Modelo				
Efectos aleatorios	2,3414			,02269

Prueba de homogeneidad de varianzas

ala

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
3,552	1	18	,076

Pruebas robustas de igualdad de las medias

ala

	Estadístico	gl1	gl2	Sig.
Welch	2,557	1	17,316	,128
Brown-Forsythe	2,557	1	17,316	,128

ANEXOS E RESUMEN ANOVA CUADROS SPSS20

PERNIL PIEZAS DE POLLO

Descriptivos

pernil

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%
					Límite inferior
1	10	,1325	,02360	,00746	,1156
2	10	,2355	,28205	,08919	,0337
Total	20	,1840	,20184	,04513	,0895
Modelo			,20014	,04475	,0900
Efectos fijos				,05150	-,4704
Efectos aleatorios					

Descriptivos

pernil

	Intervalo de confianza para la media al 95%	Mínimo	Máximo	Varianza entre componentes
	Límite superior			
1	,1494	,10	,16	
2	,4373	,00	,95	
Total	,2785	,00	,95	
Efectos fijos	,2780			
Modelo				
Efectos aleatorios	,8384			,00130

Prueba de homogeneidad de varianzas

pernil

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
8,338	1	18	,010

Pruebas robustas de igualdad de las medias

pernil

	Estadístico	gl1	gl2	Sig.
Welch	1,324	1	9,126	,279
Brown-Forsythe	1,324	1	9,126	,279

ANEXOS F RESUMEN ANOVA CUADROS SPSS20

PIERNA PIEZAS DE POLLO

Descriptivos

pierna

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%
					Límite inferior
1	10	,2475	,29014	,09175	,0399
2	10	,1785	,22272	,07043	,0192
Total	20	,2130	,25421	,05684	,0940
Modelo			,25864	,05783	,0915
Efectos aleatorios				,05783	-,5218

Descriptivos

pierna

	Intervalo de confianza para la media al 95%	Mínimo	Máximo	Varianza entre componentes
	Límite superior			
1	,4551	,10	,95	
2	,3378	,00	,80	
Total	,3320	,00	,95	
Modelo	,3345			
Efectos aleatorios	,9478			-,00431

Prueba de homogeneidad de varianzas

pierna

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
1,113	1	18	,305

Pruebas robustas de igualdad de las medias

pierna

	Estadístico	gl1	gl2	Sig.
Welch	,356	1	16,873	,559
Brown-Forsythe	,356	1	16,873	,559

ANEXOS G RESUMEN ANOVA CUADROS SPSS20

RENDIMIENTO EN CANAL

Descriptivos

		N	Media	Desviación típica	Error típico
final	1	10	1.518,50	287,354	90,869
	2	10	1.354,00	529,863	167,557
	Total	20	1.436,25	423,348	94,663
	Modelo			426,220	95,306
	Efectos aleatorios				95,306
muerto	1	10	1.166,8850	217,56010	68,79854
	2	10	1.035,2800	406,28579	128,47885
	Total	20	1.101,0825	324,29715	72,51505
	Modelo			325,88383	72,86984
	Efectos aleatorios				72,86984
porcentaje	1	10	23,00	2,494	,789
	2	10	21,20	7,885	2,494
	Total	20	22,10	5,767	1,289
	Modelo			5,848	1,308
	Efectos aleatorios				1,308

Descriptivos

		Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo	
		Límite inferior	Límite superior			
final	1	1.312,94	1.724,06	730	1.725	
	2	974,96	1.733,04	0	1.685	
	Total	1.238,12	1.634,38	0	1.725	
	Modelo	Efectos fijos	1.236,02	1.636,48		
		Efectos aleatorios	225,28	2.647,22		
muerto	1	1.011,2519	1.322,5181	584,00	1.345,50	
	2	744,6407	1.325,9193	,00	1.246,90	
	Total	949,3068	1.252,8582	,00	1.345,50	
	Modelo	Efectos fijos	947,9886	1.254,1764		
		Efectos aleatorios	175,1834	2.026,9816		
porcentaje	1	21,22	24,78	20	26	
	2	15,56	26,84	0	28	
	Total	19,40	24,80	0	28	
	Modelo	Efectos fijos	19,35	24,85		
		Efectos aleatorios	5,48	38,72		

Descriptivos

			Varianza entre componentes
final	1		
	2		
	Total		
	Modelo	Efectos fijos	
		Efectos aleatorios	-4.636,222
muerto	1		
	2		
	Total		
	Modelo	Efectos fijos	
		Efectos aleatorios	-1.960,08886
porcentaje	1		
	2		
	Total		
	Modelo	Efectos fijos	
		Efectos aleatorios	-1,800

Prueba de homogeneidad de varianzas

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
final	2,266	1	18	,150
muerto	2,232	1	18	,153
porcentaje	1,659	1	18	,214

Pruebas robustas de igualdad de las medias

		Estadístico	gl1	gl2	Sig.
final	Welch	,745	1	13,872	,403
	Brown-Forsythe	,745	1	13,872	,403
muerto	Welch	,815	1	13,769	,382
	Brown-Forsythe	,815	1	13,769	,382
porcentaje	Welch	,474	1	10,783	,506
	Brown-Forsythe	,474	1	10,783	,506

Tabla de contingencia respuesta * pregunta

		pregunta				Total	
		7	8	9	10		
respuesta	1	Recuento	11	13	18	13	98
		% del total	5,5%	6,5%	9,0%	6,5%	49,0%
	2	Recuento	9	7	2	7	73
		% del total	4,5%	3,5%	1,0%	3,5%	36,5%
	3	Recuento	0	0	0	0	17
		% del total	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	8,5%
	4	Recuento	0	0	0	0	12
		% del total	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	6,0%
	Total	Recuento	20	20	20	20	200
		% del total	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	100,0%

Medidas simétricas

		Valor	Error típ. asint. ^a	T aproximada ^b
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-,525	,047	-8,687
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-,496	,057	-8,035
N de casos válidos		200		

ANEXOS I

MUESTRA PARA MEDIR VARIABLE DE RENDIMIENTO EN PERNIL



Imagen 23. Peso pierna pollo A1

Fuente. Camacho J. y Vinchira, A. (2016)



Imagen 24. Peso pernil A2.

Fuente Camacho, J. yVinchira, A. (2016)



Imagen 25. Peso pernil pollo B2.

Fuente Camacho, J. yVinchira, A. (2016)



Imagen 26. Peso pierna pollo

Fuente. Camacho J. yVinchira, A. (2016)



Imagen 27. Peso ala pollo B3

Fuente. Camacho J. y Vinchira, A. (2016)

