UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

"Evaluación de cuatro niveles de sustitución de fuentes proteicas por torta de sacha inchi (*Plukenetia volúbilis* L.) en el rendimiento productivo de pollos de carne en la etapa de crecimiento y engorde, en Pucallpa"

ARTÍCULO CIENTÍFICO

Erick Andree Tang Romero

PUCALLPA – PERÚ

2018

Evaluación de cuatro niveles de sustitución de fuentes proteicas por torta de sacha inchi (*Plukenetia volúbilis* L.) en el rendimiento productivo de pollos de carne en la etapa de crecimiento y engorde, en Pucallpa.

Evaluation of four levels of replacement of protein sources per sacha inchi (*Plukenetia volúbilis* L.) cake in the productive performance of broiler chickens at the growth and fattening stage, in Pucallpa.

Erick Andree Tang Romero[1]
Luis Angel Pablo Capuñay Benites[2]

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en instalaciones propias, ubicada en el jr. Prolongación Ucayali # 487, entre la tercera semana de noviembre y la última semana de diciembre del 2016, teniendo una duración de 42 días. El objetivo fue determinar el efecto de cuatro niveles de sustitución de fuentes proteicas por torta de sacha inchi (*Plukenetia volúbilis* L.) en el rendimiento productivo de pollos de carne en la etapa de crecimiento y engorde, para el cual, se tuvo un testigo (T0) y tres tratamientos con 10%, 15% Y 20% de inclusión de torta de sacha inchi, respectivamente, en las etapas de crecimiento y acabado. Se utilizó un diseño completo al azar, con 4 tratamientos y 3 repeticiones con 10 pollos por repetición (5 machos y 5 hembras), haciendo un total de 120 pollos. Se concluyó que: los tratamientos T1, T2 y T3 así como el testigo (T0), presentaron resultados variables en cada momento de evaluación para la ganancia de peso, notándose una mayor ganancia de peso en los tratamientos T1 y T2, por otro lado el tratamiento T1, presentó un mayor consumo de alimento y agua, seguido del tratamiento T2. La tasa de conversión alimenticia, no muestra diferencias significativas en ninguno de los tratamientos estudiados, y finalmente, para la evaluación económica, se observó el mejor resultado, en el tratamiento T1, seguido por el testigo y finalmente los tratamientos T2 y T3, que mostraron menores ganancias económicas.

PALABRAS CLAVE

Sustitución, Fuentes proteicas, costos de producción.

1. Egresado de la Universidad Nacional de Ucayali.
2. Docente de la facultad de Ciencias Agropecuarias.

ABSTRACT

The present research work was carried out in own facilities, located in Jr. Ucayali extension # 487, between the third week of November and the last week of December 2016, lasting 42 days. The objective was to determine the effect of four levels of protein sources per Inchi replacement cake (*Plukenetia volubilis* L.) with a production of broilers in the growth and fattening phase, for which one alert was (T0) and three treatments with inclusion of 10%, 15% and 20% saccharin inchi, respectively, in the growth and termination phases. A completely randomized design was used, with 4 treatments and 3 replicates with 10 chickens per replicate (5 males and 5 females), making 120 chickens. It was concluded that: T1, T2 and T3, as well as control (T0) showed variable results at each time of evaluation for weight gain, noting a greater weight gain in T1 and T2 treatments, on the other hand T1, presented higher consumption of food and water, followed by T2 treatment. The feed conversion rate did not show significant differences in any of the treatments, and finally, for the economic evaluation, the best result was observed in the T1 treatment, followed by the control and finally T2 and T3 treatments, which showed lower economic gains.

PALABRAS CLAVE

Substitution, Protein sources, production costs.

I. INTRODUCCIÓN.

Algunas áreas específicas de producción han aportado mejoras en relación con el manejo de los animales como la genética, reproducción, programas de prevención y salud, por mencionar algunos. Sin embargo, existen áreas donde la introducción de tecnología resulta un poco más complicada. Esto obedece principalmente a los costos que esto genera. Siendo la alimentación la fracción más cara de la producción y debido a la presión para lograr una producción de calidad con el más bajo costo posible, se dificulta la implementación de alguna tecnología nutricional (Díaz, A. 2002).

Uno de los graves problemas en la avicultura son los altos costos en la alimentación lo cual conlleva a incrementar los precios de la carne de pollo, por otro lado la escasez y el precio excesivo de los insumos alimenticios para las especies domésticas, ha llevado a utilizar subproductos de bajo costo como la torta de sacha inchi que se utiliza en la formulación de raciones alimenticias de los animales.

Las características nutritivas de la semilla de sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.) ha motivado al uso de la “torta” como fuente alternativa proteica para la alimentación de pollos de engorde que permitirá sustituir productos alimenticios tradicionales.

II. MATERIALES Y MÉTODOS.

2.1. Materiales

2.1.1. Material genético

- 120 pollos BB de la línea Cobb 500

2.1.2. Para la crianza

- Comederos tipo tolva
- Bebederos
- Bidón de agua
- Balanza tipo gramera
- Mantas
- Viruta
- Latas para calefacción
- Letreros
- Mallas galvanizadas hexagonales
- Listones de madera de 2 x 1’’
- Clavos de 3 ½ ‘’, 2’’ y 1’’

2.1.3. Insumos

- Alimento comercial para la etapa de inicio, crecimiento y acabado
- Torta de sacha inchi.
- Complejo B.
- Electrolitos (Stress pack)
- Vacuna triple (New Castle, Gumboro, Bronquitis Aviar)

2.1.4. De gabinete

- Lapiceros

- Papel bond
- Fólder manila
- Cámara fotográfica
- Memorias USB
- Formatos de evaluación

2.2. Tratamientos en estudio

El siguiente cuadro muestra los tratamientos que fueron estudiados en el presente trabajo de investigación.

Cuadro 1. Tratamientos en estudio

Tratamiento	Descripción
T0	Alimento con 0% de sustitución de Torta de sacha inchi.
T1	Alimento con 10% de sustitución de torta de Sacha inchi.
T2	Alimento con 15% de sustitución de torta de Sacha inchi.
T3	Alimento con 20% de sustitución de torta de Sacha inchi.

2.3. Variables medidas.

2.3.1. Ganancia de peso

La ganancia de peso se evaluó cada 7 días: Tomando los pesos de los pollos y el conjunto de las cuatro repeticiones de cada tratamiento.

2.3.2. Consumo de alimento

a. Consumo de alimento por etapas: Esta variable se midió diariamente restándose del total de alimento suministrado y el residuo del alimento consumido después de 24 horas, obteniéndose un acumulado de consumo por etapa de desarrollo.

b. Consumo de agua por etapas: Esta variable se midió diariamente restándose del total de agua suministrado y el residuo del agua del bebedero consumido después de 24 horas, obteniéndose un acumulado de consumo por etapa de desarrollo.

2.3.3. Conversión alimenticia

Se calculó la conversión alimenticia total de los pollos parrilleros. Se obtuvo aplicando la siguiente fórmula:

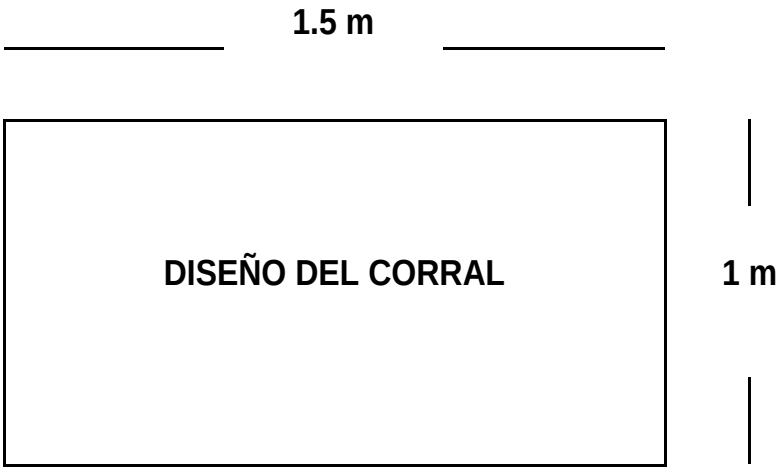
$$CA = \frac{\text{Alimento Consumido}}{\text{Ganancia de Peso}} \times 100$$

2.3.4. Análisis económico de los alimentos

Se analizó en función al costo de los alimentos por cada una de las raciones experimentales.

2.4. Distribución y dimensiones de las parcelas experimentales.

Los corrales de manejo, presentaron las siguientes dimensiones:



Área total del galpón: 60 m^2

Área total experimental: 18 m^2

Área de corral: 1.5 m^2

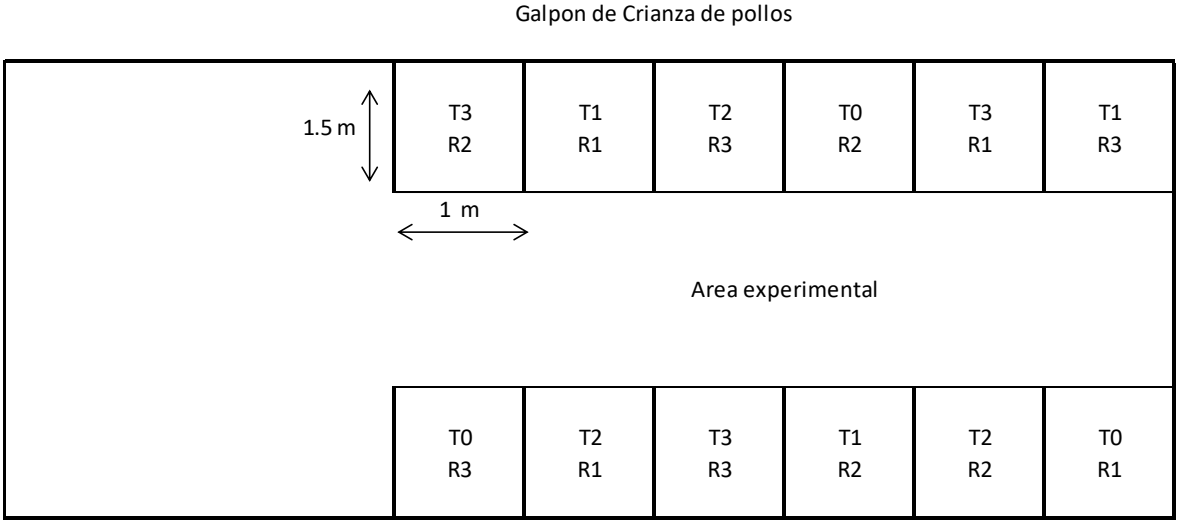


Figura 01. Vista del galpón mostrando la distribución y las dimensiones de las jaulas experimentales.

2.5. Del trabajo experimental

2.5.1. De las instalaciones

El experimento se realizó en un galpón de 12 m de largo x 5 m de ancho con piso de concreto, buen drenaje, las paredes de concreto, techo de calamina, con capacidad para 420 aves con una orientación en el campo de Este a Oeste respectivamente. De este galpón se utilizó 18 m^2 para las 120 unidades experimentales, en el cual se construyó 12 corrales con un tamaño de 1 m por 1.5 m de largo, teniendo en cuenta la densidad por $m^{2:}$ 7 pollos x m^2, teniendo 4 tratamientos y 3 repeticiones con 10 pollos por cada repetición, totalizando 120 pollos.

2.5.2. De los animales en estudio

Los pollos utilizados en el experimento pertenecen a la línea Cobb - 500 sumando un total de 120 pollos BB, se dispuso 30 pollos por tratamiento, se distribuyó 10 pollos para cada repetición, los mismos que fueron distribuidos en cada tratamiento completamente al azar. Todos los animales fueron sometidos a las mismas condiciones de manejo.

2.5.3. Sanidad.

En el ambiente de crianza, a manera de prevención, se realizó una limpieza del techo con escobas largas. Las paredes y el piso se desinfectaron con hipoclorito de sodio al 13 % y detergente disuelto con agua. Posterior a esto, se roció cal viva en el piso aproximadamente 50g/m^2. La desinfección incluyó equipos como bebederos, comederos y mantas. Además los equipos como comederos, bebedero y mantas se desinfectaron con Vanodine (yodo).

2.5.4. Implementación de los corrales.

Los corrales se implementaron con 12 comederos, 12 bebederos, cama de viruta con un espesor de 7 cm, 2 fluorescentes de 20 watts, entre otros.

2.5.5. Designación de tratamiento y repetición.

Implementados los corrales, se sortearon con balotas en forma aleatoria los tratamientos para lo cual se hizo un croquis de los corrales. Una vez asignado cada tratamiento con su repetición se colocaron en cada corral los letreros de identificación correspondiente.

2.5.6. Formulación de raciones.

El método de preparación del alimento con torta de sacha inchi fue el siguiente:

Paso N° 01: Se compró los insumos para la preparación de (inicio – crecimiento – acabado) y la torta de sacha inchi.

Paso N° 02: Se prosiguió a pesar cada insumo por cada tratamiento correspondiente, en cada tratamiento se diferenciaron los pesos de la torta de sacha inchi.

Paso N° 03: Se mezcló manualmente los insumos para el alimento formulado, con la torta de sacha inchi.

Paso N° 04: Una vez obtenido la dieta alimenticia formulada de los diferentes tratamientos se prosiguió a la suministración por jaula de manejo.

2.6. Manejo de los pollos.

2.6.1. Recepción de los pollos BB.

Luego de haber acondicionado los corrales se recepcionó a todos los pollos en uno de los corrales de los tratamientos hasta los 7 días, con 4 comederos elaborados de cartón de empaque de los pollos y 4 bebederos con su respectiva dosis de un antiestresante (Stress Pak), En esta etapa los pollos tuvieron calefacción las 24 horas del día, esto durante los 6 primeros días, luego se proporcionó calefacción solo en las noches. Se instaló además mantas grandes y chicas durante las 2 primeras semanas para contrarrestar el frío.

2.6.2. En la etapa de inicio.

Esta etapa se inició a los 7 días hasta los 21 días de crianza donde se dispuso 30 pollos para cada tratamiento, es decir 10 pollos por repetición, se colocó un comedero de plástico y un bebedero para cada corral.

Se proporcionó el alimento formulado correspondiente a esta etapa de inicio, en forma diaria ad libitum. Se tuvo en cuenta la higiene de los bebederos, el volteo y cambio de cama húmeda por seca de manera periódica. También se complejo B, este producto se aplicó en el agua durante toda la etapa de inicio.

2.6.3. Etapa de crecimiento.

Esta etapa se inició a los 22 días hasta los 31 días de desarrollo de los pollos. En este período se suministró alimento formulado para dicha etapa en los comederos de tolva y se levantó el nivel de los bebederos.

Se tuvo en cuenta la ventilación (utilización de ventiladora), cambio de cama húmeda por seca, lavado diario de bebederos. Esta etapa de crecimiento duro diez días en las cuales se inició la alimentación con la sustitución de torta de sacha inchi de 10,15 y 20% por cada tratamiento en estudio.

2.6.4. Etapa de acabado.

Esta etapa se inició a los 32 días hasta los 41 días de desarrollo de los pollos. En esta etapa se suministró el alimento formulado con la sustitución de torta de sacha inchi correspondiente a cada tratamiento (0, 10, 15 y 20%) para dicha fase y para cada tratamiento, en esta etapa, el pollo cumplió los 42 días de su ciclo de vida en el corral tiempo en que fue diseñado el trabajo de investigación, luego los pollos fueron sacados para ser comercializados.

2.7. Diseño experimental.

Se utilizó el diseño completo al azar (DCA) con cuatro tratamientos y tres repeticiones por tratamiento (con 10 pollos por repetición), se utilizó la prueba de promedio de Duncan de 95% de grados de libertad y un $\alpha = 0,05$.

$$\mathbf{Y_{ij} = U + T_j + E_{ij}}$$

Dónde:

Y_{ij} = Una observación cualquiera, $_j$ – ésima observación en el $_i$ –ésimo tratamiento en estudio.

U = Media general

T_i = Efecto del $_i$-ésimo tratamiento en estudio

E_{ij} = Error residual.

Esquema del ANVA

F.V.	G.L.
Tratamiento	3
Error	8
Total	11

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

3.1. Ganancia de peso

El cuadro 2 presenta los resultados correspondientes a la prueba de Duncan para la ganancia de peso de pollos parrilleros total, durante las diferentes etapas de desarrollo.

Cuadro 2. Resultados de la ganancia de peso de pollos parrilleros total, en las diferentes etapas de desarrollo. Pucallpa, Perú, 2017.

Trat.	Descripción	22 - 28 días	29 - 35 días	36 - 42 días
0	Alimento con 0% de sustitución de Torta de sacha inchi.	1442.23 a	1748.10 c	2093.33 b
1	Alimento con 10% de sustitución de torta de Sacha inchi.	1399.03 b	1842.60 a	2132.50 a
2	Alimento con 15% de sustitución de torta de Sacha inchi.	1344.17 c	1816.66 b	2005.00 c
3	Alimento con 20% de sustitución de torta de Sacha inchi.	1352.77 c	1837.40 a	1925.06 d

*****Letras iguales no presentan diferencias significativas. Duncan p≤ 0.05

Para la ganancia de peso de los pollos total, a los 28 días de crianza, durante la etapa de crecimiento, se realizó el análisis de varianza, los cuales se observan diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos en estudio, esto se corrobora con las pruebas de promedios de Duncan que se muestra en el cuadro 2, en el cual, el tratamiento con alimento con 0% de sustitución de torta de sacha inchi presento la mejor

ganancia de peso, el cual muestra diferencias significativas ($p \leq 0,05$) con respecto al tratamiento con 10 % de torta de sacha inchi, el cual muestran diferencias significativas ($p \leq 0,05$) con respecto a los tratamientos con 15 y 20 % de torta de sacha inchi. Para la ganancia de peso de los pollos total, a los 35 días de crianza, durante la etapa de acabado, se realizó el análisis de varianza, los cuales se observan diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos en estudio, esto se corrobora con las pruebas de promedios de Duncan que se muestra en el cuadro 2, en el cual, los tratamiento con 10 y 20, % de torta de sacha inchi presentaron las mejores ganancias de peso, los cuales no mostraron diferencias significativas ($p \geq 0,05$) entre ellos, pero si mostraron diferencias ($p \leq 0,05$) con respecto al tratamiento con 20% de torta de sacha inchi, el mismo que mostró diferencias significativas ($p \leq 0,05$) con respecto al tratamiento con alimento con 0% de sustitución de torta de sacha inchi . Para la ganancia de peso de los pollos total, a los 42 días de crianza, al final de la etapa de acabado, se realizó el análisis de varianza, los cuales se observan diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos en estudio, esto se corrobora con las pruebas de promedios de Duncan que se muestra en el cuadro 2, en el cual, el tratamiento con 10 % de torta de sacha inchi presento la mejor ganancia de peso, los cuales muestra diferencias significativas ($p \leq 0,05$) con respecto al tratamiento con alimento formulado sin torta de sacha inchi, el cual muestra diferencias significativas ($p \leq 0,05$) con respecto al tratamiento con 15% de torta de sacha inchi, el mismo que también como se muestra diferencias significativas ($p \leq 0,05$) con respecto al tratamiento con 20% de torta de sacha inchi.

Al respecto, Cobb (2008), indica que los incrementos de peso de los pollos de la línea Cobb 500, a los 21 días, al finalizar la etapa de inicio, debe ser 801 g para pollos hembras y 885 g en pollos machos, a los 28 durante la etapa de crecimiento, deben ser de 1316 g en pollos hembras y 1478 en pollos machos, a los 35 días, durante la etapa de acabado, debe ser 1879 g en pollos hembras y 2155 en pollos machos, y finalmente, a los 41 días, momento en el cual concluye la fase de acabado, el peso del ave debe ser de 2412 g en pollos hembras y 2839 g en pollos machos, sin embrago, no concuerdan con lo

obtenidos en a los 28, 35 y 41 días, en todas los tratamientos estudiados donde se observa pesos inferiores con respecto a los mencionado por Cobb (2008).

3.2. Consumo de alimento balanceado y agua.

3.2.1. Alimento balanceado

El cuadro 3 muestra los resultados de la prueba de promedios de Duncan, para el consumo de alimento balanceado experimental por pollo, en las diferentes etapas de desarrollo.

Cuadro 3. Resultados del consumo de alimento balanceado por pollo, en las diferentes etapas de desarrollo. Pucallpa, Perú, 2017.

Trat.	Descripción	Crecimiento	Acabado
0	Alimento con 0% de sustitución de Torta de sacha inchi.	919.70 a	2332.43 b
1	Alimento con 10% de sustitución de torta de Sacha inchi.	986.43 a	2417.63 a
2	Alimento con 15% de sustitución de torta de Sacha inchi.	916.47 a	2364.97 ab
3	Alimento con 20% de sustitución de torta de Sacha inchi.	850.60 a	2334.37 b

*****Letras iguales no presentan diferencias significativas. Duncan p≤ 0.05.

El análisis de varianza para el consumo de alimento por pollo, durante la etapa de crecimiento, demuestra que no existen diferencias significativas ($p \geq 0,05$) entre los tratamientos en estudio; al realizarse la prueba de promedios de Duncan, que se muestra en el cuadro 3, se observa que el tratamiento con alimento con 0% de sustitución de torta de sacha inchi mostró diferencia significativa y los tratamientos con torta de sacha inchi no mostraron diferencias significativas ($p \geq 0,05$) entre ellos. El análisis de varianza para el consumo de alimento por pollo, durante la etapa de acabado (ver cuadro 5 A), demuestra que existen diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos en estudio; al realizarse la prueba de promedios de Duncan, que se muestra en el cuadro 3, se observa existen diferencias significativas entre los tratamientos en estudio, en el cual, el tratamiento con 10 % de torta de sacha inchi

logró el mayor consumo de alimento balanceado, el cual no mostró diferencias significativas con respecto al tratamiento con 15% de torta de sacha inchi, el mismo que no presenta diferencias significativa con respecto a los tratamientos con 20% de torta de sacha inchi y el tratamiento con alimento con 0% de sustitución de torta de sacha inchi, los cuales si muestran diferencias significativas con respecto al tratamiento con alimento con 10 % de torta de sacha inchi.

Cobb (2008), menciona que, el consumo de alimento de los pollos de la línea Cobb 500, utilizados para el presente trabajo de tesis, a los 21 días momento en el cual concluye la etapa de inicio, el consumo de alimento es de 1063 g, a los 28 a 30 días, momento en el cual se concluye la etapa de crecimiento, el consumo de alimento es de 2020 g, y a los 41 días, momento en el cual se concluye la etapa de acabado, el consumo de alimento es de 4621 g, notándose que los valores de consumo de alimento obtenidos en el presente trabajo de investigación, no coinciden con lo expresado por Cobb (2008), en ninguna de las etapas de desarrollo de los pollos, siendo estos bajos en comparación a lo expresado por Cobb (2008).

3.2.2. Agua

Los resultados de la prueba de promedios de Duncan para el consumo de agua por pollo en las diferentes etapas de desarrollo, se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro 4. Resultados del consumo de agua por pollo en las diferentes etapas de desarrollo. Pucallpa, Perú, 2017.

Trat.	Descripción	Crecimiento	Acabado
0	alimento con 0% de sustitución de torta de sacha inchi	1930.6 a	2930.63 b
1	alimento con 10% de sustitución de torta de sacha inchi	2304.2 a	3160.70 a
2	alimento con 15% de sustitución de torta de sacha inchi	2198.6 a	3054.17 ab
3	alimento con 20% de sustitución de torta de sacha inchi	1950.0 a	3011.10 b

*Letras iguales no presentan diferencias significativas. Duncan p≤ 0.05.

El análisis de varianza para el consumo de agua por pollo, durante las etapa de crecimiento, muestra que no existen diferencias significativas ($p \geq 0,05$) entre los tratamientos en estudio; al realizarse la prueba de promedios de Duncan, que se muestra en el cuadro 4, se observa que el tratamiento con alimento con 0% de sustitución de torta de sacha inchi y los tratamientos con torta de sacha inchi no mostraron diferencias significativas entre ellos. El análisis de varianza para el consumo de agua por pollo, durante las etapa de acabado, muestran que existen diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos en estudio; al realizarse la prueba de promedios de Duncan, que se muestra en el cuadro 4, se observa que el tratamiento con 10 % de torta de sacha inchi mostró el mayor consumo de agua, el mismo que no mostró diferencias significativas ($p \geq 0,05$) con respecto al tratamiento con 15% de torta de sacha inchi, el cual no mostraron diferencias significativas ($p \geq 0,05$) con respecto a los tratamientos con 20% de torta de sacha inchi y el alimento con 0% de sustitución de torta de sacha inchi, los mismos que si mostraron diferencias significativas con respecto al tratamiento con 10 % de torta de sacha inchi,

Al respecto Damron (2002), indica que, el agua tiene una gran importancia en la digestión y metabolismo del ave. 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, estas afirmaciones concuerdan con los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación ya que el consumo de agua es aproximadamente el doble con relación a la ingesta de alimento balanceado, además, se observa que la proporción de agua ingerida se encuentra en directa relación con la proporción de alimento consumido, demostrándose que a mayor consumo de alimento, hay mayor consumo de agua y viceversa, confirmándose lo afirmado por Damron (2002).

Además, Damron (2002), también menciona que, 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 sucede con humanos y otros animales, el agua enfría el cuerpo del ave a través de evaporación.

3.2.3. Consumo total de alimento balanceado y agua.

Los resultados de la prueba de promedios de Duncan, correspondiente al consumo total de alimento balanceado y agua de pollos parrilleros, se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro 5. Resultados del consumo total de alimento balanceado y agua por pollo. Pucallpa, Perú, 2017.

Tratamientos	Descripción	Consumo de alimento	Consumo de agua
0	alimento con 0% de sustitución de torta de sacha inchi	4022.0 a	6707.3 b
1	alimento con 10% de sustitución de torta de sacha inchi	4107.8 a	7324.0 a
2	alimento con 15% de sustitución de torta de sacha inchi	4018.6 a	7157.1 a
3	alimento con 20% de sustitución de torta de sacha inchi	3869.8 a	6705.6 b

*****Letras iguales no presentan diferencias significativas. Duncan p≤ 0.05

En el análisis de varianza para el consumo total de alimento balanceado, muestran que no existen diferencias significativas ($p \geq 0,05$) entre los tratamientos en estudio; al realizar la prueba de promedios de Duncan, que se muestra en el cuadro 5, se observa que, el tratamiento con alimento con 0% de sustitución de torta de sacha inchi y los tratamientos con torta de sacha inchi no mostraron diferencias significativas entre ellos. En el análisis de varianza para el consumo total de agua, muestran que existen diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos en estudio; al realizar la prueba de promedios de Duncan, que se muestra en el cuadro 5,

se observa que, los tratamiento con 10 y 15% de torta de sacha inchi, mostraron los mayores consumos de agua, no mostrando diferencias significativas ($p \geq 0,05$) entre ellos, pero si mostraron diferencias significativas ($p \leq 0,05$) con respecto a los tratamientos con 20% de torta de sacha inchi y el alimento con 0% de sustitución de torta de sacha inchi, los cuales no mostraron diferencias significativas ($p \geq 0,05$) entre ellos.

3.3. Conversión alimenticia

Los resultados correspondientes a la prueba de promedios de Duncan para la conversión alimenticia total de pollos parrilleros, se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro 6. Resultados de la conversión alimenticia total de pollos parrilleros. Pucallpa, Perú, 2017.

Fuente de variabilidad	G.L	S.C	C.M	Fc	Pr>F	Signif.
Tratamiento	3	0.02090000	0.00696667	1.27	0.3493	n.s.
Error	8	0.04400000	0.00550000			
Total	11	0.06490000				

C.V. = 3.77

El análisis de varianza para la conversión alimenticia total, se muestra que no existen diferencias significativas ($p \geq 0,05$) entre los tratamientos en estudio; esto se corrobora con la prueba de promedios de Duncan, que se muestra en el cuadro 6, en el cual, el tratamiento con alimento con 0% de sustitución de torta de sacha inchi y los tratamientos con torta de sacha inchi no mostraron diferencias significativas ($p \geq 0,05$) entre ellos.

Poehlman (1998) menciona que los pollos convierten el alimento en carne muy eficientemente, y es posible lograr valores de 1,80 a 1,90, estos rangos de conversión alimenticia concuerdan con los valores de conversión alimenticia total obtenido en todos los tratamientos experimentales estudiados, que se encuentran en rangos de 1.9 a 2.01.

3.4. Análisis económico de las dietas experimentales.

El cuadro 7, presenta el consumo de alimento del tratamiento con alimento con 0% de sustitución de torta de sacha inchi y los tratamientos con torta de sacha inchi por pollo, en las etapas de inicio, crecimiento y acabado, el costo por kilo del alimento, para cada etapa de desarrollo, el costo total del alimento consumido para cada etapa de desarrollo y finalmente el costo final en soles para cada tratamiento en estudio.

Cuadro 7. Consumo de alimento por etapa de desarrollo, costo del alimento por kilo y costo total del alimento consumido por pollo. Pucallpa, Perú, 2017.

Trat.	Consumo de alimento/pollo									Costo total alimento/pollo (S./)
	Inicio cons. (Kg.)	Precio/ Kg.	Total (S./)	Crecimiento cons. (Kg.)	Precio/Kg.	Total (S./)	Acabado cons. (Kg.)	Precio/Kg.	Total (S./)	
T1	0.769	1.92	1.48	0.919	1.88	1.73	2.332	1.88	4.39	7.60
T2	0.703	1.93	1.36	0.986	1.89	1.86	2.417	1.89	4.57	7.79
T3	0.737	1.73	1.28	0.916	1.80	1.65	2.364	1.90	4.49	7.41
T4	0.684	1.74	1.19	0.850	1.81	1.54	2.334	1.90	4.44	7.17

El cuadro 7, nos muestra que el consumo de alimento experimental en las diferentes etapas de desarrollo (inicio, crecimiento y acabado) y de acuerdo a los precios de un saco de 50 kg de alimento comercial y los tratamientos con torta de sacha inchi, se obtuvo el precio por kilo de alimento, notándose que para la etapa de inicio, el alimento con 0% de sustitución de torta de sacha inchi obtuvo un precio de S./ 1.92, el tratamiento con 10, 15 y 20% de torta de sacha inchi lograron precios de S./ 1.93, S./ 1.73 S./ 1.74 respectivamente, para la etapa de crecimiento, el alimento con 0% de sustitución de torta de sacha inchi obtuvo un precio de S./ 1.88, el tratamiento con 10, 15 y 20% de torta de sacha inchi lograron precios de S./ 1.89, S./ 1.80 S./ 1.81 respectivamente, para la etapa de acabado, el alimento con 0% de sustitución de torta de sacha inchi obtuvo un precio de S./ 1.88, el tratamiento con 10, 15 y 20% de torta de sacha inchi lograron precios de S./ 1.89, S./ 1.90 S./ 1.90|

El cuadro 8, nos muestra el costo total por pollo, la ganancia de peso por pollo el costo de un pollo vivo y la ganancia total por pollo en los diferentes tratamientos en estudio.

Cuadro 8. Ganancia total por pollo en los diferentes tratamientos en estudio. Pucallpa, Perú, 2017.

Trat.	Costo total /pollo (S./)	Ganancia Peso/Animal (Kg.)	Costo por pollo a 6 soles/kg (S./)	Ganancia neta/pollo (S./)
T1	7.60	2.093	12.55	4.96
T2	7.79	2.132	12.79	5.00
T3	7.41	2.005	12.03	4.62
T4	7.17	1.925	11.55	4.38

Observando el cuadro 8, podemos notar, que el costo de un kilo de pollo en el mercado local es de S./ 6.00 de peso vivo, el cual al multiplicarlo por el promedio de peso vivo final que obtuvo un pollo al finalizar los 42 días de crianza, notaremos que el tratamiento con alimento con 0% de sustitución de torta de sacha inchi logró un precio por pollo vivo de S./ 12.55, seguido del tratamiento con 10% de torta de sacha inchi, el cual logro un precio por pollo de S./ 12.79, luego el tratamiento con 15% de torta de sacha inchi, el cual logro un precio por pollo de S./ 12.03, y finalmente el tratamiento con 20% de torta de sacha inchi, el cual logro un precio por pollo de S./ 11.55; seguidamente, al restar la ganancia por pollo y el costo del alimento consumido por pollo, obtenemos la ganancia neta, en la cual, el tratamiento con alimento con 0% de sustitución de torta de sacha inchi logró una ganancia neta de S./ 4.96, seguido del tratamiento con 10 % de torta de sacha inchi, con S./ 5.00, luego el tratamiento con 15% de torta de sacha inchi, con S./ 4.62, y finalmente el tratamiento con 20% de torta de sacha inchi, con S./ 4.38, observándose que los tratamientos con torta de sacha inchi mostraron menor ganancia neta que el tratamiento con alimento con 0% de sustitución de torta de sacha inchi.

IV. CONCLUSIONES.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se concluye lo siguiente:

1. Los tratamientos con 10, 15 y 20 por ciento de torta de sacha inchi y el alimento formulado, presentaron resultados variables en cada momento de evaluación para la ganancia de peso de pollos total, notándose una mayor ganancia de peso en los tratamientos con 10 y 15 por ciento de torta de sacha inchi.
2. El tratamiento con 10 por ciento de torta de sacha inchi, presentó el mayor consumo de alimento balanceado y agua, seguido del tratamiento con 20 por ciento de torta de sacha inchi.

3.La tasa de conversión alimenticia, no muestra diferencias significativas en ninguno de los tratamientos estudiados.

4. Para la evaluación económica, se observó el mejor resultado, en el tratamiento con 10% de torta de sacha inchi, seguido del tratamiento con alimento formulado y finalmente los tratamientos con 15 y 20% de torta de sacha inchi, los cuales mostraron menores ganancias económicas.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Cobb V. 2008. Guía de manejo de pollos e engorde. Arkansas, Estados Unidos.

Damrom S. 2002. Nutrición para pequeñas parvadas de pollos. Universidad de la Flor ida-Instituto de Ciencias Alimentarías y Agrícolas, 190 Pág.

DÍAZ A. 2002. ¿Pueden realmente ser útiles las enzimas en las dietas para cerdos? Los Porcicultores y su entorno. sn. México, México. Edit. BM Editores S.A. pp 29,137-140.

Poehlman, K. 1998. Manual de Producción Avícola. Editorial el Manual Moderno, S.A. de C.V. Mexico, D.F. Pág.