

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA

PERUANA

FACULTAD DE ZOOTECNIA



MONOGRAFIA

“EVALUACIÓN DEL SUBPRODUCTO DE YUCA (*Manihot esculenta*) EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE CARNE EN FASE DE ACABADO Y SU EFECTO SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS”.

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL

DE INGENIERO ZOOTECNISTA

PRESENTADO POR

BACH. HENRY ARMAS MURRIETA

YURIMAGUAS – PERÚ

2014



Universidad Nacional de la Amazonía Peruana
FACULTAD DE ZOOTECNIA

III PROGRAMA DE ACTUALIZACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL

ACTA DE SUSTENTACIÓN

Monografía titulada “**EVALUACIÓN DEL SUB PRODUCTO DE YUCA (*Manihot esculenta*) EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE CARNE EN FASE DE ACABADO Y SU EFECTO SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS** ” aprobada en sustentación pública el día 27 de Febrero del 2014.

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

Presentado por el Bachiller:

HENRY ARMAS MURRIETA

.....
Jorge Cáceres Coral
Ingeniero Zootecnista
CIP: 123634
Presidente

.....
Magno Rosendo Reyes Bedriñana
Ingeniero Pesquero
CIP: 21979
Miembro

.....
Lourdes Mariella van Heurck de Romero
MSc. Ingeniero Zootecnista
CIP: 35133
Miembro

.....
William Celis Pinedo
Ingeniero Zootecnista
CIP: 116685
Asesor

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres, Pedro y Luciola; a quienes debo mi vida, que me han sabido formar con buenos sentimientos, hábitos y valores, lo cual me ha ayudado a salir adelante buscando siempre el mejor camino.

De igual forma a mi hijo Pedro Steffano la luz de mi vida, con todo el amor y el afecto más profundo y a mi esposa katicsa, cuyo amor, vulnerabilidad, sabiduría y fortaleza me inspiraron para ser lo mejor que puedo ser y para compartir lo que aprendimos juntos.

A mis hermanos, Danny y Joisy por todo el apoyo moral que siempre saben brindar en los momentos difíciles.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios el Creador de todas las cosas, por el don más precioso que existe que es la vida.

A los docentes de la Facultad de Zootecnia por el conocimiento adquirido y a los funcionarios de esta institución, saludarles y a la vez agradecerles profundamente por que colaboraron desinteresadamente durante el transcurso de mi vida profesional como futuro Ingeniero Zootecnista.

Sin duda son personas que compartieron sus conocimientos prácticos, teóricos y profesionales.

Por tal razón, deseo redundar en mis expresiones de agradecimiento, prometiendo mantener siempre presente mi experiencia, como futuro profesional.

RESUMEN

El presente trabajo monográfico se desarrolló en el Centro de Experimentación y Enseñanza Aves (C.E.E.A.), con la finalidad de evaluar el Subproducto de yuca (*Manihot esculenta*) en la alimentación de pollos de carne en fase de acabado y su efecto sobre los parámetros productivos. Se evaluaron 4 raciones con adición de 0; 5; 10; y 15 % de afrecho de yuca. Se utilizaron 80 pollos parrilleros de la línea Cobb de 3 semanas (21 días) de edad, distribuidos al azar en 4 corrales con 20 unidades en cada uno. Para la organización e interpretación de los resultados se utilizó la estadística descriptiva como promedio y porcentajes, los mismos que se presentan en gráficos de barras. Los parámetros evaluados fueron: Consumo de Alimento, Incremento de Peso y Conversión Alimenticia.

El periodo de evaluación fue 14 días, obteniéndose los siguientes resultados, el nivel con 5% de afrecho de yuca mostró el mejor resultado en cada uno de los parámetros evaluados. La adición de hasta el 15% del subproducto en la ración, no afectó el consumo de alimento, la ganancia de peso, y la conversión alimenticia. El mayor beneficio económico se obtuvo con las aves que consumieron 5 % de afrecho de yuca con S/. 3.36 nuevos soles por pollo.

INDICE

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	10
II. OBJETIVOS	12
III. REVISIÓN DE LITERATURA	13
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	20
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	25
VI. CONCLUSIONES	31
VII. RECOMENDACIONES	32
VIII. BIBLIOGRAFÍA	33
IX. ANEXO	36

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Análisis bromatológico del afrecho de yuca.	15
Tabla 2. Masa corporal y aprovechamiento del alimento de los pollos Cobb.	18
Tabla 3. Peso inicial de los pollos.	23
Tabla 4. Promedios de Consumo de alimento acumulado.	25
Tabla 5. Incremento de peso acumulado.	27
Tabla 6. Conversión alimenticia acumulada.	28
Tabla 7. Costo del alimento por ración y pollo durante el periodo de evaluación.	30
Tabla 8. Mérito económico.	30

FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Croquis de distribución de los pollos por raciones.	22
Figura 2. Consumo de alimento semanal y acumulado	26
Figura 3. Incremento de peso semanal y acumulado	27
Figura 4. Conversión alimenticia	29

TABLAS ANEXOS

Anexo I.	Flujograma de preparación de subproductos de yuca	36
Anexo II.	Pesos corporales de los pollos al inicio del experimento	37
Anexo III.	Consumo de alimento semanal y acumulado	38
Anexo IV.	Incremento de peso semanal y acumulado	39
Anexo V.	Análisis del Mérito Económico	40
Anexo VI.	Ración Balanceada	41

I. INTRODUCCIÓN

Es conocido que en la avicultura más del 70% del costo de producción lo constituye el alimento; en nuestro medio, la mayoría de los insumos que se utilizan en las dietas de las aves comerciales provienen de otras regiones y hasta del extranjero, condición que origina aún más el encarecimiento de los productos avícolas. Por esta razón es de vital importancia realizar estudios con cultivos nativos tendientes a reemplazar a los insumos tradicionales con el propósito de bajar los costos del alimento.

Nuestra Amazonía posee una gran diversidad de productos agrícolas, que bien podrían ser alternativas para la alimentación de las aves. Entre estos tenemos a la yuca (*Manihot esculenta*), que tiene como subproducto de la extracción del almidón al afrecho; siendo este de gran importancia pues representa del 10 al 20% del peso de las raíces de yuca.

La finalidad del presente trabajo es la de evaluar el efecto de la adición de afrecho de yuca en la alimentación de pollos parrilleros en fase de acabado sobre los parámetros productivos.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Evaluar el efecto del subproducto de yuca (*Manihot esculenta*) en la alimentación de pollos de carne en la fase de acabado sobre los parámetros productivos

2.2 Objetivos Específicos

- Determinar el efecto del subproducto de yuca sobre el consumo de alimento.
- Conocer el efecto del subproducto de yuca sobre el incremento de peso.
- Evaluar el efecto del subproducto de yuca sobre la conversión alimenticia.
- Determinar el mérito económico

III. MARCO TEORICO

3.1 Antecedentes

Ríos, (1973), afirma que el afrecho de yuca, debido a su bajo costo y buen sabor, se puede usar como fuente energética para la alimentación de vacunos de leche, cerdos, y aves; como suplemento proteico, graso y mineral. Sostiene además que la yuca, es uno de los cultivos con mejor potencial para la producción de carbohidratos entre las cosechas tropicales. La mayoría de los trabajos publicados en los últimos años en relación a la utilización de subproductos de yuca en raciones para pollos de engorde, coinciden en que esta puede incorporarse a las mismas, a niveles de hasta un 30% sin deterioro de la capacidad productiva de las aves.

Armas y Chicco (1973), en Venezuela se experimentaron con dietas de hasta el 30% de yuca en la alimentación de pollos de engorda y no se encontraron efectos adversos. Usaron hasta 54% con resultados similares.

Méndez y Zaragoza (1980), manifiestan que el afrecho de yuca se usa reemplazando parcialmente a otros insumos energéticos tales como sorgo, maíz, y afrecho de trigo. Así encontraron que el afrecho de yuca podía reemplazar parcialmente, hasta el 72.1%, al sorgo.

Bodis y Souza (1987), citan como parámetros recomendados para la explotación de pollos de engorde, pesos finales de 2700 g a los 49 días con conversiones finales de 3,13:1.

Infoagro(2008), informa que para pollos de engorde la cantidad de subproductos de yuca utilizadas en las raciones no debe superar el 10%.

Mayuri, (2008), en un trabajo de investigación con tres grupos de 20 pollitos que fueron alimentados con dietas que contenían 0, 12, 24, 36 y 48% de adición de subproducto de yuca. El mejor resultado se obtuvo con 36% de subproducto de yuca, pero no existieron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos ($P < 0,05$), tanto en la tasa de crecimiento, como en la conversión alimenticia. El consumo de alimento no se vio afectado en ningún tipo de tratamiento. La economía mostró que sólo el uso de un nivel de 12% era rentable si se compara con la dieta control, debido al aumento de los costos de suplementos de proteínas, la disminución de rendimiento, y el alto costo de subproducto de yuca.

Ávila (2012), en una investigación realizada en Guatemala, encontró que los derivados de yuca pueden reemplazar satisfactoriamente al maíz en dietas para pollos parrilleros hasta un 10%; con valores mayores a este nivel, los pollos muestran poco crecimiento, debido probablemente a la presencia de ácido

cianhídrico en la raíz y a un inhibidor de la fosforilasa presente en la cáscara de la yuca.

3.2 Marco teórico

Rosales, (1993), afirma que el afrecho y la harina de yuca, en términos de contenido de nutrientes, son similares, diferenciándose ligeramente el afrecho de yuca por su mayor contenido de proteína y fibra cruda, y por su menor proporción de extracto no nitrogenado.

En la tabla 1 se muestra el análisis bromatológico del afrecho de yuca realizado por los investigadores Rosales y Tang, 1996 para el Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana (IIAP).

Tabla 1: Análisis bromatológico del afrecho de yuca

Insumo	Materia seca	Proteína cruda	Grasa cruda	Fibra cruda	Ceniza	Nifex
Afrecho de yuca	87,2	2,72	0,15	6,12	3,58	87,43

Fuente: Rosales y Tang (IIAP), 1996

Uset(2009), menciona que las raíces de mandioca son una importante fuente de energía en la preparación de raciones alimenticias para diferentes especies de animales. Normalmente, las raíces recién cosechadas son productos perecederos, con alto nivel de humedad, 62 a 68%, cifras que se mantienen más o menos constantes. El contenido de proteína en la raíz es en general bajo y

se convierte en una limitante cuando ésta se usa en alimentación animal. También y al igual que la parte aérea, el contenido en aminoácidos esenciales, metionina y cistina es bajo, siendo necesario incluir otros ingredientes con altos contenidos de estos aminoácidos, cuando se emplean cantidades apreciables de raíces en la alimentación de animales monogástricos.

El mismo autor menciona, que los tejidos de la planta de mandioca contienen diferentes concentraciones de glucósidos cianogénicos, que al hidrolizarse mediante la acción de la enzima linamarasa, liberan ácido cianhídrico. Este ácido libre, produce efectos tóxicos en los animales. El ácido cianhídrico total presente en la raíz de mandioca, determina la diferencia entre cultivares amargos (de mayor toxicidad) y cultivares dulces. Aunque no existe una medida precisa, se consideran cultivares amargos aquellos cuyo contenido de ácido cianhídrico es superior a 100 mg/kg de pulpa fresca (100 ppm) y como cultivares dulces aquellos con un nivel inferior de éste ácido.

Uset(2009), indica que la deshidratación es necesaria para conservar la calidad de la materia prima y para facilitar la fabricación de alimentos balanceados. Esta operación se realiza mediante sistemas naturales, secamiento al sol o por sistemas artificiales utilizando otras fuentes de energía, dependiendo esto de las condiciones climáticas de cada

región, de los volúmenes que se secan y de los costos de producción.

Para lograr una buena deshidratación, las raíces se deben dividir en fragmentos pequeños, utilizándose para esto máquinas picadoras de distintos tipos. En el anexo I, se muestra el procesamiento de la raíz de yuca para la obtención del subproducto detallado por este autor.

Kellems y Church(2010), mencionan que los tubérculos de pequeño tamaño, así como las raíces de la yuca, el camote y la oca, están disponibles en muchas zonas y podrían elaborarse para obtener un alimento animal con un alto contenido energético. Las cáscaras de yuca (que constituyen el 10% del peso del tubérculo), son un alimento económico para las aves de corral de la familia. Sin embargo, contienen altos niveles de cianuro, por lo que deben someterse a un proceso de elaboración para eliminar este factor tóxico antes de utilizarse como alimento; el simple secado al sol es suficiente. Asimismo, los mismos autores afirman que los residuos de la producción de yuca fermentada también pueden ser útiles suplementos energéticos.

Venturino(2010), menciona que el mayor ritmo de crecimiento de los pollos Cobb con respecto a la masa corporal y el aprovechamiento más eficiente del alimento ocurre durante las primeras semanas de vida, tal como lo detalla en la tabla 2.

Tabla 2: Masa corporal y aprovechamiento del alimento de los pollos cobb.

Edad (Días)	Peso (g)	% Crecimiento	Conversión
0	40	---	---
7	154	+ 285	0,74
14	393	+ 155	1,09
21	765	+ 94	1,31
28	1,259	+ 64	1,46
35	1,816	+ 44	1,60
42	2,368	+ 30	1,75
49	2,873	+ 21	1,90

Fuente: Venturino, 2010.

3.3 Marco conceptual

Yuca, mandioca, guacamota, casava o casabe (*Manihot esculenta*), es un arbusto perenne de la familia de las euforbiáceas, autóctona y extensamente cultivada en Sudamérica y el Pacífico por su raíz almidonosa de alto valor alimentario (Gil, 2013).

Afrecho de yuca, es el subproducto derivado del procesamiento y elaboración del almidón y que es utilizado en la alimentación animal como nutriente energético (Uset, 2009).

Ración, define a una ración o porción alimentaria como la cantidad habitual de alimento que se suele consumir expresada en gramos o en medidas caseras. El tamaño de las raciones y la frecuencia de consumo deben adecuarse a la edad, necesidades energéticas y situación fisiológica de cada animal (Escuela de Nutrición, 2012).

Ácido cianhídrico, es un compuesto químico cuya fórmula es: HCN. Tiene un ligero olor a almendras amargas, es venenoso, El ácido cianhídrico se encuentra de manera natural en diferentes materiales como son la semilla de lino, harina de yuca y algunas semillas de leguminosas y que algunas personas no pueden detectar debido a un rasgo genético (Uset, 2009).

Los carbohidratos, los glúcidos, hidratos de carbono o sacáridos, son biomoléculas compuestas por carbono, hidrógeno y oxígeno, cuyas principales funciones en los seres vivos son el prestar energía inmediata y estructural (Ruíz, 1998).

Insumos energéticos, son aquellos que contienen menos de 20% de proteína y menos de 18% de fibra cruda en base seca (Rosales 1996).

Línea Cobb, son pollos de doble pechuga que llegan a convertir en 45 días un peso promedio de 2.700 kg, vienen vacunados con Marek, New Castle bronquitis y antibiótico del primer día, son de muy buena calidad con un peso promedio por encima de los 46 g (Pronavicola, 2010).

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1 Lugar de ejecución y duración

El presente estudio se realizó en el Centro de Experimentación y Enseñanza Aves (CIEA) de la Facultad de Zootecnia en el distrito de Yurimaguas, provincia de Alto Amazonas, departamento de Loreto, Perú en el año 2013; el lugar está situado a 184 msnm, entre las coordenadas: Latitud sur de 5° 45', longitud oeste de 76° 05'. El clima es tropical húmedo con una temperatura promedio de 29°C y una precipitación anual de 2384 mm (*).

El estudio tuvo una duración de 2 semanas.

4.2 Instalaciones

4.2.1 Galpón

Se utilizó un galpón con dimensiones de 16 m de largo x 6,8 m de ancho; la infraestructura es con techo de calamina, piso de cemento y paredes de concreto con malla metálica.

4.2.2 Corrales

En el interior del galpón se construyeron 4 corrales de 2m de largo x 1,80m de ancho (3,6m²) cada uno, con listones de madera y malla metálica. La cama de las aves consistió de viruta de 10 cm de espesor.

(*) CORPAC-Yurimaguas-2010

4.3 De los materiales y equipos

a) De campo:

Los materiales y equipos utilizados fueron los siguientes:

- ✓ 04 bebederos tipo tongo
- ✓ 02 bebederos lineales
- ✓ 08 comederos tipo plato
- ✓ 04 comederos tipo tolva
- ✓ 1 balanza reloj de 30 kg de capacidad y 5 gramos de precisión.
- ✓ 1 balanza gramera.
- ✓ 1 pala tipo cuchara
- ✓ 1 bolsa de cal
- ✓ Manguera
- ✓ 2 escobas
- ✓ 10 sachets de lejía
- ✓ 1 bomba mochila

b) De escritorio

- ✓ Papel bond
- ✓ Lapiceros
- ✓ Portaminas

4.3.1 Del Componente animal

Se emplearon 80 pollos de la línea Cobb de 21 días de edad. Al inicio del experimento (fase de acabado) las aves tuvieron un peso promedio de 1,101 kg.

4.3.2 Del alimento

Los pollos en los primeros 20 días de edad recibieron una ración de inicio de 22.01% de proteína y 3 Mcal/Kg de energía metabolizable. Durante el estudio (21 - 34días), se utilizaron 3 raciones con diferentes niveles de afrecho de yuca, los valores nutritivos fueron de 3.16 Mcal/Kg de energía metabolizable y 18.02% de proteína aproximadamente.

4.3.3 De las raciones

Se emplearon 4 raciones. Dichas raciones lo constituyeron los diferentes niveles de afrecho de yuca como porcentaje en la ración, distribuidos al azar como se aprecian en la figura 1.

- ❖ Ración testigo = 0% de afrecho de yuca
- ❖ Ración 1 = 5% de afrecho de yuca
- ❖ Ración 2= 10% de afrecho de yuca
- ❖ Ración 3= 15% de afrecho de yuca

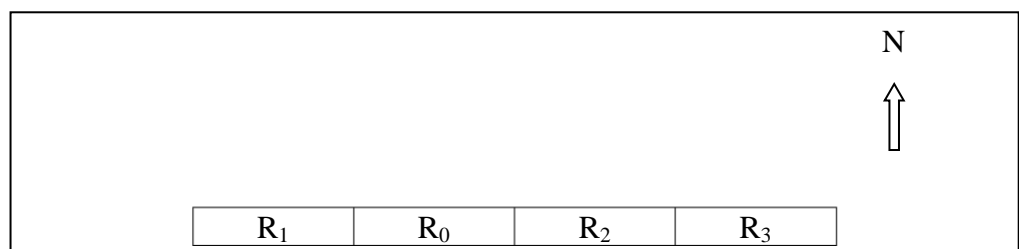


Figura 1: Croquis de distribución de los pollos por raciones.

4.3.4 Peso inicial

Una vez estando las aves en sus respectivos corrales fueron pesadas para obtener el peso promedio inicial. En el tabla 3, se muestran el peso promedio de pollos al inicio del estudio.

Tabla 3: Peso promedio inicial de los pollos

	Raciones			
	R ₀	R ₁	R ₂	R ₃
Promedio parcial	1,093	1,126	1,083	1,103
Promedio general	1,101			

4.3.4 Consumo de alimento

El control del consumo fue por día y semanal. El consumo diario se obtuvo por diferencia entre el suministrado y el residuo del día y el semanal se obtuvo de la suma de los siete días. El consumo acumulado fue determinado con la suma de las dos semanas de evaluación.

4.3.5 Incremento de peso

El peso de los pollos se realizó por semana y por cada ración, obtenido por diferencia entre los pesos de la semana actual menos la anterior, mientras que el incremento acumulado fue de la

suma de los incrementos durante las dos semanas de estudio.

4.3.6 conversión alimenticia

La conversión alimenticia semanal y acumulada de los pollos se determinó utilizando las siguientes fórmulas:

$$C.A.S = \frac{\text{Consumo de alimento semanal}}{\text{Incremento de peso semanal}}$$

Donde: C.A.S = conversión alimenticia semanal

$$C.A.A = \frac{\text{Consumo de alimento acumulado}}{\text{Incremento de peso acumulado}}$$

Donde: C.A.A = Conversión alimenticia acumulada

4.3.4 Mérito económico

Se realizó el análisis económico en una hoja de cálculo excel, mediante el detalle del cuadro:

Raciones	P (S/.)	Yi (kg)	Cvi (S/.)	Cf (S/.)	Mérito económico por pollo (S/.)
R ₀					
R ₁					
R ₂					
R ₃					

P = Precio por Kg. de pollo

Yi = Peso promedio al finalizar el trabajo experimental

Cvi = Costo variable por animal

Cf = Costo fijo por animal (costo del pollo al inicio del experimento.)

V. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Bajo las condiciones en que se realizó el presente estudio en función a los parámetros evaluados se obtuvieron los siguientes resultados:

5.1 Consumo de alimento

En la tabla 4, figura 2 y anexos III, se muestran los resultados obtenidos sobre el consumo de alimento en gramos por pollo de cada ración, durante las dos semanas y el acumulado. Los valores del consumo acumulado fueron 2093,5g; 2145,0g; 2112,5g y 2083,5g para T₀, T₁, T₂ y T₃ respectivamente.

Tabla 4: Promedios del Consumo de alimento (g) por raciones

Ración	Promedio semana 1 (g)	Promedio semana 2 (g)	Promedio general acumulado (g)
R ₀	825,0	1268,5	2093,5
R ₁	847,5	1297,7	2145,0
R ₂	837,5	1275,0	2112,5
R ₃	821,0	1262,5	2083,5

De los resultados obtenidos se evidencia que el consumo de alimento no se afectó en ninguna de las raciones con adición de afrecho de yuca, debido a que los valores son muy similares comparados con la ración testigo. Dichos resultados concuerdan con los encontrados por la investigación realizado por Mayuri (2009), quien sostiene que el consumo de alimento no se

ve afectado hasta el nivel máximo de derivado de yuca utilizado, que fue de 48%.

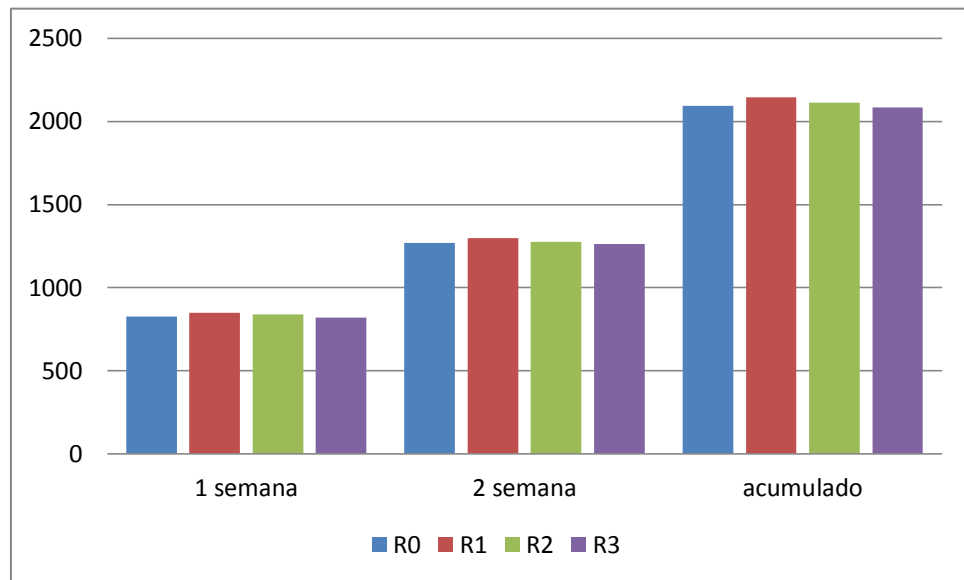


Figura 2: Consumo de alimento semanal y acumulado

5.3 Incremento de peso

En la tabla 5, figura 3 y anexo IV, se muestra los promedios del incremento de peso en gramos por pollo en las dos semanas de evaluación, así como del acumulado. En la primera evaluación se logró 430, 414, 402 y 399 g para las raciones 0, 1, 2 y 3 respectivamente.

En el incremento de peso acumulado, los valores fueron de 1020g; 1164g; 1022g y 1059g, para las raciones 0, 1, 2 y 3 respectivamente.

Tabla 5: Incremento de peso acumulado

Ración	Incremento 1 semana (g)	Incremento 2 semana (g)	Promedio acumulado (g)
R ₀	430	590	1020
R ₁	414	750	1164
R ₂	402	620	1022
R ₃	399	660	1059

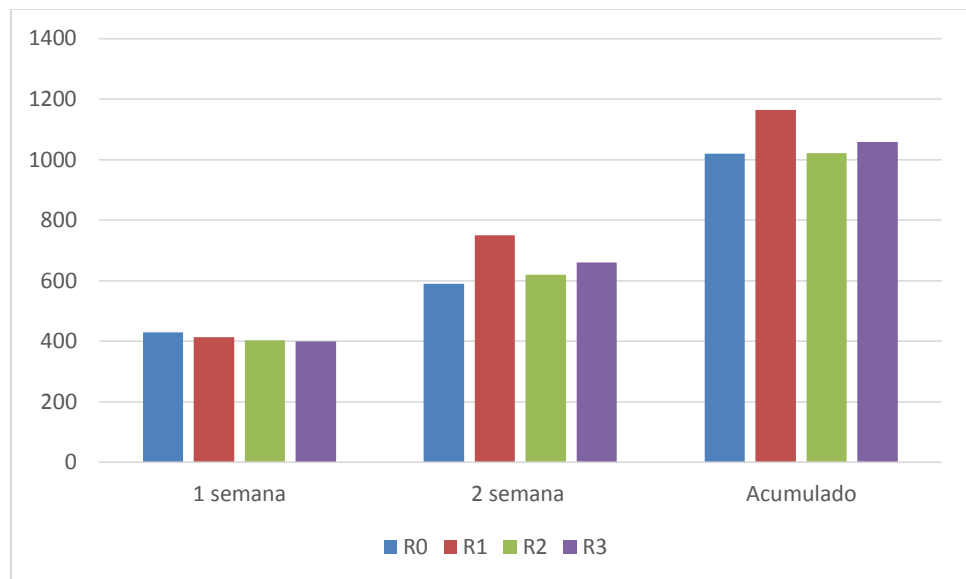


Figura 3: Incremento de peso semanal

Los resultados muestran que todas las raciones con afrecho de yuca fueron superiores en incrementos de peso, con respecto a la ración testigo, siendo las aves de la ración 1 (5% de adición de afrecho de yuca, las que alcanzaron el mayor incremento al final del ensayo. Dichos resultados concuerdan en parte con los encontrados en investigaciones realizadas por Ávila, (2012) y quien encontró resultados satisfactorios hasta el nivel de 10%; con valores mayores a este rango, afirma que los pollos muestran poco crecimiento. Sin

embargo en el presente estudio se encontró que hasta el nivel de 15% de adición de afrecho de yuca se obtuvo buenos resultados, debido posiblemente a que los factores antinutricionales fueron eliminados cuando se sometió al secado del afrecho de yuca en el sol. Tal como sostienen Kellems y Church (2010), cuando dicen que el simple secado al sol de la yuca, se elimina los compuestos tóxicos que pueden afectar a las aves.

5.4 Conversión alimenticia

En la tabla 6 y figura 4 se muestran los resultados del promedio acumulados de conversión alimenticia medidos en kg de alimento sobre kg de pollo, los valores fueron de (2,03kg/kg); (1,89kg/kg); (2,07kg/kg) y (1,98kg/kg) para las raciones 0, 1, 2 y 3 respectivamente.

Tabla 6: Conversión alimenticia acumulado

Raciones	1era semana	2da semana	Promedio general acumulado (%)
R ₀	1,91	2,15	2,03
R ₁	2,04	1,73	1,89
R ₂	2,08	2,05	2,07
R ₃	2,05	1,91	1,98

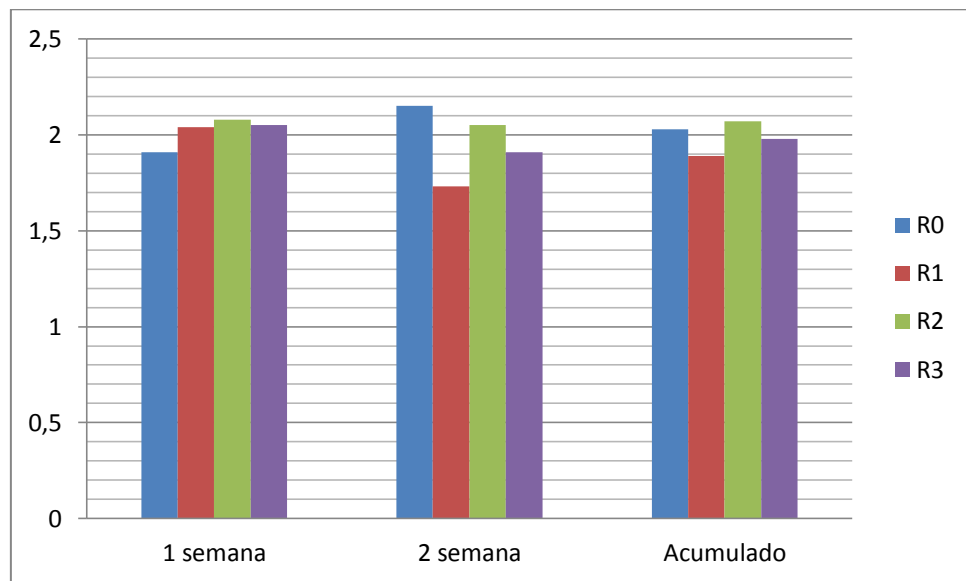


Figura 4: Conversión alimenticia

Los resultados encontrados, muestran valores muy similares de conversión en todas las raciones, incluido el testigo, por lo que se asume que el afrecho de yuca no afecta la productividad de los pollos, por lo menos hasta el nivel máximo de 15% utilizado en el experimento. Dichos resultados son similares a los encontrados en una investigación realizado por Mayuri (2009), quién no reporta resultados adversos de la utilización del afrecho de yuca hasta el nivel del 48% en la ración.

5.5 Mérito económico

El análisis del mérito económico se muestra en las tablas 7,8 y anexo V.

Los costos de alimentación en nuevos soles por pollo, durante el periodo de evaluación (14 días) se muestran en la tabla 7, registrándose para R₀ (4,04), R₁ (4,16), R₂ (4,12) y R₃ (4,08). El mayor Mérito Económico corresponde a la ración R₁ (3,36), mostrando una mejor rentabilidad con respecto a las demás raciones, así para el R₃ (2,66), R₀ (2,49) y R₂ (2,37), tal como se reporta en la tabla 8.

Tabla 7: Costo del alimento por ración y pollo durante el periodo de evaluación.

Ración	Alimento	Consumo total kg/pollo	Costo Kg de alimento (S/.)	Costo total de alimento/pollo (S/.)
R ₀	(sin afrecho)	2,093.0	1,93	4,04
R ₁	5 afrecho	2,144.5	1,94	4,16
R ₂	10 afrecho	2,112.5	1,95	4,12
R ₃	15 afrecho	2,083.5	1,96	4,08

Tabla 8: Mérito económico.

Ración	P (S/.)	Yi (kg)	Cvi (S/.)	Cf (S/.)	Mérito económico/por pollo (S/.)
R ₀	5,60	2,113	4,04	5,30	2,49
R ₁	5,60	2,290	4,16	5,30	3,36
R ₂	5,60	2,105	4,12	5,30	2,37
R ₃	5,60	2,150	4,08	5,30	2,66

P = Precio por Kg. de pollo

Yi = Peso promedio al finalizar el trabajo experimental

Cvi = Costo variable por animal

Cf = Costo fijo por animal

VI.CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos bajo las condiciones en que se realizó el presente trabajo monográfico permiten establecer las siguientes conclusiones:

1. La adición de afrecho de yuca del 5, 10 y 15% de la ración, no tuvo efecto negativo sobre los parámetros productivos del pollo de carne en la fase de acabado.
2. Los mejores resultados se obtuvo con la ración de 5% de afrecho de yuca en la alimentación de los pollos
3. El mayor beneficio económico se obtuvo con 5 % de afrecho de yuca con S/. 3,36.

VII. RECOMENDACIONES

1. Utilizar afrecho de yuca en la alimentación de pollos parrilleros en el nivel de 5% como porcentaje de la ración.
2. Realizar trabajos de investigación con otros niveles de afrecho de yuca en pollos parrilleros.
3. Probar la adición de afrecho de yuca en fase de inicio y crecimiento.
4. Investigar la adición de afrecho en otras especies animales.

VIII.BIBLIOGRAFIA

ARCE P. 2000. Utilización de harina de yuca (*Manihot esculenta*) en raciones para pollos parrilleros. Tesis Ing. Bolivia. 95 p.

ARMAS A. y CHICCO C. 1973. Evaluación de la utilización de yuca (*Manihot esculenta*), en raciones para pollos de engorde. Sección de Zootecnia, Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. *Agronomía Tropical*. Maracay, Venezuela.23(6): 593-599.

ÁVILA E. 2012. Fuentes de Energía y Proteínas para la alimentación de las aves. Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarías S.A.R.H. México D.C. Pp. 1-34.

BODIS G. Y SOUZA B. 1987.Marreco e peixe Criacao en consorcio. Brasilia 1987. CODEVASF. 35pp

ESCUELA DE NUTRICIÓN. 2012. La Ración alimentaria. Consultado en diciembre 2013. [file:///E:/Nueva%20carpeta%20\(2\)/Escuela%20de%20nutrici%C3%B3n%20C2%BB%20La%20raci%C3%B3n%20alimentaria.htm](file:///E:/Nueva%20carpeta%20(2)/Escuela%20de%20nutrici%C3%B3n%20C2%BB%20La%20raci%C3%B3n%20alimentaria.htm)

GIL, J.L. 2013. Yuca y sus derivados en la alimentación de monogástricos. Curso de empresarización de yuca industrial Almidones de Sucre - FINAGRO - Centro Internacional de Agricultura Tropical. Pp. 1-64.

IGARZA A., FERNANDEZ A. y ESPINOSA V. 2010. Efecto de la inclusión de Subproducto de yuca (*Manihot esculenta*) en dietas de crecimiento para pollos de engorde. Departamento de Sanidad Animal, Facultad de Medicina Veterinaria. Universidad de Granma, Cuba.

INFOAGRO. 2008. Utilización de subproductos de yuca en la alimentación animal. Consultado el 20 de diciembre, 2008. disponible en: http://www.infoagro.net/es/apps/news/record_view.cfm?vsys=a5&id=9050-8k

KELLEMS, R.O. Y CHURCH, D.C. 2010. Livestock feeds and feeding. Boston, Massachusetts, EE.UU. Prentice Hall.

MANER, J. y SANTOS E. 1971. La yuca en la alimentación de pollos de engorda. A.L.P.A. Mem. 6:145-146.

MAYURI E. 2008. Utilización de subproductos de yuca (*Manihot esculenta*) en la alimentación de pollos. Pp. 1-15.

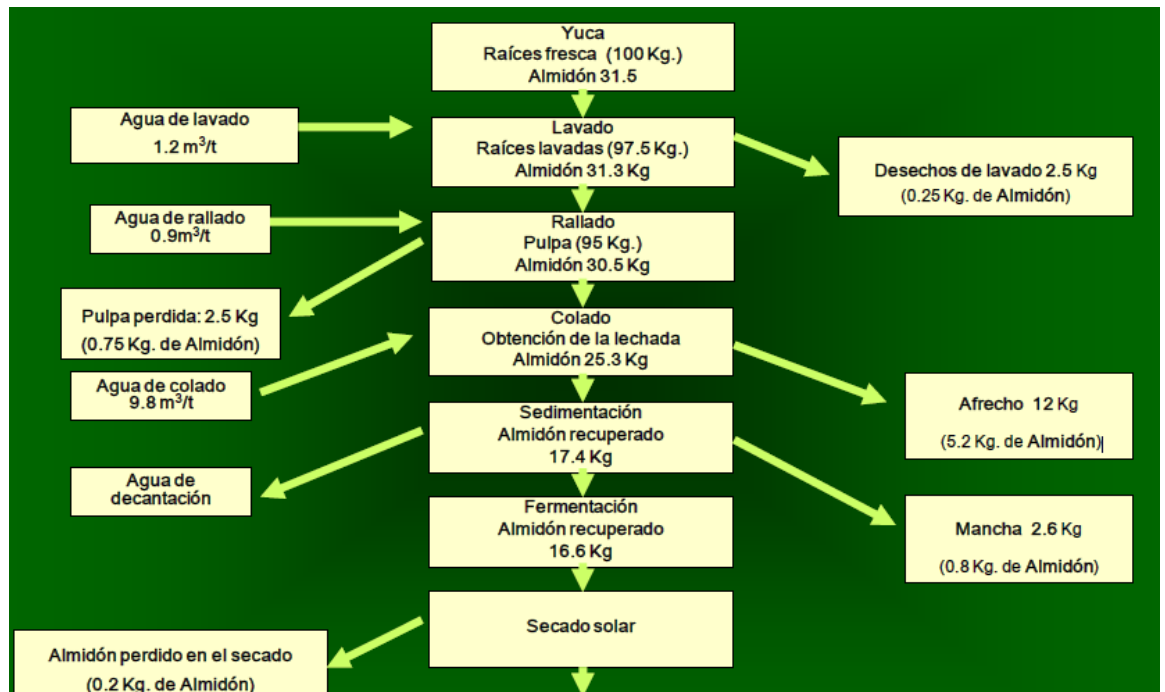
MENDEZ, A.; ZARAGOZA, L. 1980. Sustitución del sorgo por harina de yuca en la alimentación de cerdos, en *Agrie. Tec. Mex.* 6(2): 83-91.

PEREIRA DA SILVA, M. y TARDÍN A. 1973. Uso de la yuca en la alimentación de ponedoras. A.L.P.A. Memorias 6: 145.

- PRONAVICOLA. 2005. Cobb, Guía de manejo de pollo de engorde. Cobb Vantress Inc. Pp. 1-63.
- RIOS, B. 1973. Digestibilidad del afrecho de yuca en ovinos". Tesis Ing. Zootecnista. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María. 41 p.
- ROSALES, J.M. 1993. Valor nutritivo de insumos regionales en alimentación animal". Informe Técnico Interno. Centro Regional de Investigación del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, Pucallpa. 10 p.
- ROSALES, J. y TANG T. 1996. Composición química y digestibilidad de insumos alimenticios de la zona de Ucayali. Folia Amazónica Vol. 8(2)-1996 IIAP 13.
- RUIZ, M. 1998. La utilización de la yuca como fuente de proteína. Fomento agropecuario. Caracas. Pp.1-24
- USET, O. 2009. Utilización de raíces y parte aérea de mandioca en la alimentación animal. Informe Técnico N° 62. Estación Experimental Agropecuaria Montecarlo. Provincia de Misiones. Colombia. Pp.1-18.
- VENTURINO, J. 2010. Manejo de pollos parrilleros en las primeras semanas de vida. Biofarma. Pp 1-12.
<http://cialp.org.ar.creaturo.com.ar/ganaderia/Manejo%20parilleros.pdf>

IX. ANEXOS

Anexo I: Flujograma de preparación de subproductos de yuca



Anexo II: Pesos Corporal de los pollos al inicio del experimento (g)

ITEM	R ₀ (g)	R ₁ (g)	R ₂ (g)	R ₃ (g)
1	1,270	0.940	0.970	1,035
2	0.930	1,160	1,090	1,160
3	1,025	1,200	1,020	1,090
4	1,030	1,265	1,095	0.890
5	1,075	1,080	1,095	1,100
6	1,195	1,295	0.990	1,230
7	1,095	1,035	1,065	0.975
8	1,080	0.880	1,090	1,135
9	1,010	1,095	1,085	1,115
10	1,270	0.955	0.950	1,010
11	1,095	0.960	1,120	0.880
12	1,065	1,025	0.925	1,140
13	0.985	1,100	1,115	1,050
14	1,080	1,055	1,025	0.985
15	1,045	0.870	1,010	1,035
16	0.995	1,115	1,365	0.780
17	1,105	0.815	1,000	1,155
18	1,000	1,085	1,030	1,120
19	1,070	1,035	1,070	1,070
20	1,070	1,215	1,050	0.890
Promedio parcial	1,093	1125.7	1082.8	1,103

Anexo III: Consumo de alimento semanal y acumulado (g)

PERIODO		Raciones			
		0	1	2	3
SEMANA 1	1	2.100	2.000	2.100	2.100
	2	2.200	2.200	2.300	2.150
	3	2.350	2.300	2.450	2.220
	4	2.400	2.350	2.500	2.300
	5	2.350	2.500	2.300	2.350
	6	2.500	2.700	2.450	2.500
	7	2.600	2.900	2.650	2.800
	SUMA	16.500	16.950	16.750	16.420
	PROM1	825	848	838	821
SEMANA 2	1	3.120	3.200	3.150	3.120
	2	3.250	3.350	3.220	3.220
	3	3.400	3.500	3.480	3.400
	4	3.600	3.650	3.620	3.600
	5	3.800	3.840	3.810	3.820
	6	3.900	4.000	3.920	3.890
	7	4.300	4.400	4.300	4.200
	SUMA	25.370	25.940	25.500	25.250
	PROM2	1.269	1.297	1.275	1.263
ACUMULAD		2.093,5	2.144,5	2.112,5	2.083,5

Anexo IV: Incremento de peso semanal y acumulado (g)

Pollo	Incremento de peso 1ra semana				Incremento de peso 2da semana				Incremento de peso acumulado			
	R0	R1	R2	R3	R0	R1	R2	R3	R0	R1	R2	R3
1	200	375	500	515	590	750	620	660	790	1125	1.120	1.175
2	555	20	450	350	590	750	620	660	1.145	770	1.070	1.010
3	495	350	380	330	590	750	620	660	1.085	1100	1.000	990
4	490	235	405	520	590	750	620	660	1.080	985	1.025	1.180
5	565	280	425	120	590	750	620	660	1.155	1030	1.045	780
6	250	205	500	170	590	750	620	660	840	955	1.120	830
7	365	435	310	425	590	750	620	660	955	1185	930	1.085
8	320	615	435	210	590	750	620	660	910	1365	1.055	870
9	580	430	465	365	590	750	620	660	1.170	1180	1.085	1.025
10	490	560	770	390	590	750	620	660	1.080	1310	1.390	1.050
11	495	490	195	540	590	750	620	660	1.085	1240	815	1.200
12	510	455	575	335	590	750	620	660	1.100	1205	1.195	995
13	545	350	290	580	590	750	620	660	1.135	1100	910	1.240
14	365	500	360	395	590	750	620	660	955	1250	980	1.055
15	475	610	540	245	590	750	620	660	1.065	1360	1.160	905
16	585	275	165	720	590	750	620	660	1.175	1025	455	1.380
17	445	745	360	330	590	750	620	660	1.035	1495	980	990
18	300	465	465	430	590	750	620	660	890	1215	1.085	1.090
19	330	535	425	390	590	750	620	660	920	1285	1.045	1.050
20	245	340	355	620	590	750	620	660	835	1090	975	1.280
SUMA	8.605	8.270	8.040	7.980	11.800	15.000	12.400	13.200	20.405	23.270	20.440	21.180
PROM	430	414	402	399	590	750	620	660	1.020	1.164	1.022	1.059

Anexo V: Análisis del Mérito Económico (Nuevos soles)

Rubro	Niveles de afrecho			
	R0	R1	R2	R3
<u>Ingreso bruto/pollo</u>				
Peso final (Kg)	2,113	2,290	2,105	2,150
Peso Kg (S/.)	5,60	5,60	5,60	5,60
<u>Total Ingreso/pollo</u>	11,83	12,82	11,79	12,04
<u>Egresos/pollo</u>				
<u>Costos variables</u>				
Costos de alimentación	4,04	4,16	4,12	4,08
<u>Costos fijos</u>				
Costo/pollo	2,00	2,00	2,00	2,00
Medicamentos	0,30	0,30	0,30	0,30
Mano de obra	3,00	3,00	3,00	3,00
<u>Total egreso/pollo</u>	9,34	9,46	9,42	9,38
<u>Mérito económico</u>	2,49	3,36	2,37	2,66

Anexo VI. Ración balanceada

Insumos	Cantidad (Kg)
Maíz	62
Harina de pescado	8
Torta de soya	27
Carbonato de calcio	1,100
Fosfato	800
Metionina	300
Colina	200
Sal	200
Premix	100
Zinbactracina	50
Uniban	40
Lisina	50
Fungiban	50