

UNIVERSIDAD NACIONAL “PEDRO RUIZ GALLO”
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



***“HARINA DE OCA (*Oxalis tuberosa* Mol) EN
RACIONES BALANCEADAS DE CUYES MEJORADOS EN
FASE DE CRECIMIENTO – ENGORDE. CENTRO
POBLADO PENACHI – SALAS – LAMBAYEQUE”***

TESIS

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
MÉDICA VETERINARIA**

Autora: Erlinda Rojas Rojas

Asesor: M.V. M.Sc. Ravillet Suarez Victor Raul

Lambayeque, 2019

UNIVERSIDAD NACIONAL “PEDRO RUIZ GALLO”
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



***“HARINA DE OCA (*Oxalis tuberosa* Mol) EN
RACIONES BALANCEADAS DE CUYES MEJORADOS EN
FASE DE CRECIMIENTO – ENGORDE. CENTRO
POBLADO PENACHI – SALAS – LAMBAYEQUE”***

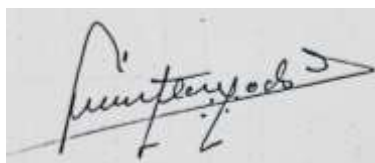
TESIS

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
MÉDICA VETERINARIA**

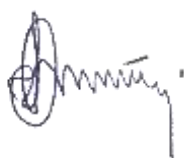
Autora: Erlinda Rojas Rojas

Asesor: M.V. M.Sc. Ravillet Suarez Victor Raul

Lambayeque, 2019



M.V. FORTUNATO CRUZADO SECLÉN
PRESIDENTE



M.V. JOSE LUIS VILCHEZ MUÑOZ



M.V. M.Sc. LUMBER GONZALES ZAMORA
VOCAL



M.V. M.Sc. RAVILLET SUAREZ VICTOR RAÜL
ASESOR



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD MEDICINA VETERINARIA
UNIDAD DE INVESTIGACION



Libro de Acta de Sustentación de Tesis

Folio: N° 00158

Siendo las 12:35 horas del día Lunes 10 de Diciembre del año 2019, se reunieron en el Auditorio "Luis Enrique Díaz Huamán" de la Facultad de Medicina Veterinaria, de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, los miembros del jurado conformado por los siguientes docentes:

M.V. Fortunato Cruzado Seclén	Presidente
Dr. José Luis Vilchez Muñoz	Secretario
MSc. Lumber Ely Gonzales Zamora	Vocal
MSc. Víctor Raúl Ravillet Suárez	Asesor

Designados mediante Resolución N° 127-2017-FMV del 21 de Julio de 2017, para recepcionar la tesis: "HARINA DE OCA (Oxalis tuberosa Mol) EN RACIONES BALANCEADAS DE CUYES MEJORADOS EN FASE DE CRECIMIENTO- ENGORDE CENTRO POBLADO PENACHI- SALAS-LAMBAYEQUE", a cargo de la Bachiller Erlinda Rojas Rojas, aprobado por Decreto N° 161-2018-UI-FMV del 21 de Diciembre de 2018.

Finalizada la sustentación, los miembros del jurado procedieron a formular las preguntas correspondientes y luego de las aclaraciones respectivas, han deliberado y acordado aprobar el presente trabajo de tesis con el calificativo de BUENO.

Finalmente, se procedió a levantar la presente acta en señal de conformidad, siendo las 13:30 horas del mismo día. Por lo tanto, la Bachiller Erlinda Rojas Rojas está apta para obtener el título de Médica Veterinaria.

M.V. Fortunato Cruzado Seclén
Presidente

Dr. José Luis Vilchez Muñoz
Secretario

MSc. Lumber Ely Gonzales Zamora
Vocal

MSc. Víctor Raúl Ravillet Suárez
Asesor



DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Bach. M.V. Erlinda Rojas Rojas
investigador principal, y M.MSc. Víctor Raúl Ravillet Suárez asesor
del trabajo de investigación "MARINA DE OCA (Oxalis Tuberosa Mol)
EN RACIONES BALANCEADAS DE CUYES MEJORADOS EN FASE DE CRECIMIENTO -
ENGORDE, CENTRO POBLADO PENACHI-SALAS - LAMBAYEQUE" ,declaramos bajo
juramento que este trabajo no ha sido plagiado, ni contiene datos falsos. En caso se
demostrara lo contrario, asumimos responsablemente la anulación de este informe y por ende
el proceso administrativo a que hubiera lugar, que puede conducir a la anulación del Título o
Grado emitido como consecuencia de este informe.

Lambayeque,dede 2020

Nombre Investigador (es) Bach. M.V. Erlinda Rojas Rojas 

Nombre del Asesor M.V. M.Sc. Ravillet Suárez Víctor Raúl 

DEDICATORIA

A Dios.

Padre celestial por ser el forjador de mi camino, quien me acompaña y siempre me levanta de los tropiezos que tengo en la vida, por el amor que me da la felicidad y la luz para prepararme y seguir adelante rompiendo todas las barreras que se me presenten en el camino.

A mis padres Tomas y Santos

Por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, por estar a mí lado en todo momento aconsejándome con mucho cariño y es por eso que muchos de mis logros se los debo a ustedes por darme una profesión para mi futuro y por siempre creer en mí en todo momento de mi vida.

A mi hermano Willy

Que ya no está, con quien compartí malos y bellos momentos, quien se convirtió en mi ángel. Eres un ejemplo de vida a seguir, tu perseverancia en la vida es digna de imitar.

AGRADECIMIENTO

A mi asesor

M.V. M.Sc. Víctor Raúl Ravillet Suarez, que durante la realización de mi tesis, ha sido mi mano derecha y quien me ha guiado en el complicado proceso, es cierto que no ha sido nada fácil sin embargo gracias a su apoyo mi tesis a parecido un tanto menos complicada, pues el resultado ha sido espectacular, y gran parte del desarrollo de éste excelente trabajo se lo debo a usted.

A mis hermanas

Que siempre han estado junto a mí brindándome su apoyo, por compartir conmigo buenos y malos momentos, dándome en todo momento palabras alentadoras que me dan las fuerzas y gran valor que me inspiran a continuar luchando por mis metas.

INDICE GENERAL

DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
INDICE GENERAL	viii
INDICE DE CUADROS	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT.....	xii
I.- INTRODUCCIÓN	1
II.-REVISION BIBLIOGRAFICA.....	5
2.1.-ANTECEDENTES	5
2.2.- BASE TEORICA.....	9
2.2.1.- CARACTERISTICA NUTRICIONAL DE LA OCA	9
2.2.2.- CARACTERISTICAS DIGESTIVAS DEL CUY.....	11
2.2.3.....REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CUY	12
III.- MATERIALES Y METODOS.....	13
3.1..... UBICACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	13
3.2..... MATERIAL EXPERIMENTAL	13
3.2.1. Tratamientos en estudio.....	13
3.2.2. Material biológico	13
3.2.3. De la oca.....	14
3.2.4..... Raciones Experimentales	15
3.2.5. Instalaciones y Equipos	16

3.3. METODOLOGIA EXPERIMENTAL.....	16
3.2.1 Sistema de Alimentación y Control de Parámetros Productivos.....	16
3.3.2. Sistema Sanitario	17
3.3.4. Calculo de la Conversión Alimenticia (CA) y Mérito Económico (ME)	
.....	17
IV.- RESULTADOS Y DISCUSION.....	19
4.1. PESO VIVO PROMEDIO SEGÚN SEMANAS.....	19
4.2. INCREMENTO DE PESO VIVO	21
4.3. CONSUMO DE ALIMENTO.....	24
4.4. CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN LOS TRATAMIENTOS.....	25
4.5. MERITO ECONOMICO EN LOS TRATAMIENTOS	27
V. CONCLUSIONES	28
VI RECOMENDACIONES	29
BIBLIOGRAFIA	30
ANEXOS	32

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Composición de las raciones experimentales (%)	15
Cuadro 2: ANAVA.....	18
Cuadro 3: Peso vivo promedio semanal (g) de cuyes mejorados alimentados con harina de oca (Oxalis tuberosa Mol) según tratamientos experimentales.	19
Cuadro 4: incremento de peso vivo (g) de cuyes mejorados alimentados con harina de oca (Oxalis tuberosa Mol) según tratamientos experimentales.	21
Cuadro 5: Consumo de concentrado (g) en cuyes mejorados según tratamientos experimentales.	24
Cuadro 6: conversión alimenticia de cuyes alimentados con harina de oca según tratamientos experimentales.	25
Cuadro 7: Merito económico de cuyes alimentados con harina de oca según tratamientos experimentales.	27

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en un ambiente que corresponde a una crianza de tipo familiar, del Centro Poblado Penachi, ubicado sobre 1800 m.s.n.m., Distrito de Salas, Departamento Lambayeque. Se consideraron 80 cuyes machos mejorados de aproximadamente, 21 días de edad; dichos animales fueron distribuidos en 4 grupos de 20 cada uno. Se elaboraron 4 raciones balanceadas (tratamientos), según los requerimientos nutricionales del cuy, incorporándose harina de oca (*oxalis tuberosa* mol), en niveles 0 % (T0), 10% (T1), 20% (T2), y 30% (T3). Con respecto al consumo de alimento se obtuvo lo siguiente: 0.890 kg, 0.890 kg, 0.899 kg, 0.902 kg. Para T0, T1, T2 Y T3 respectivamente. Los pesos finales gramo/animal/periodo fueron: 795, 837.5, 925, 975; para T0, T1, T2 Y T3, respectivamente existiendo diferencia significativa entre los tratamientos. La conversión alimenticia fue: 1.60; 1.45; 1.27; 1.19 para T0, T1, T2, T3 para cada uno, existiendo diferencia significativa entre los tratamientos. En lo que se refiere al mérito económico se obtuvieron los siguientes resultados: 2.48; 2.40; 2.29; 2.34 para T0, T1, T2 Y T3 respectivamente no existiendo diferencia significativa entre los tratamientos.

Palabra clave: *oxalis tuberosa* mol, raciones balanceadas, cuyes mejorados, oca.

ABSTRACT

The present research work was carried out in an environment that corresponds to a family-type upbringing, of the Penachi Town Center, located over 1800 m.a.s.l., District of Salas, Lambayeque Department. Eighty improved male guinea pigs of approximately 21 days of age were considered; said animals were distributed in 4 groups of 20 each. 4 balanced rations (treatments) were prepared, according to the nutritional requirements of the guinea pig, incorporating goose flour (*oxalis tuberosa* mol), at levels 0% (T0), 10% (T1), 20% (T2), and 30% (T3). Regarding food consumption, the following was obtained: 0.890 kg, 0.890 kg, 0.899 kg, 0.902 kg. For T0, T1, T2 and T3 respectively. The final gram / animal / period weights were: 795, 837.5, 925, 975; for T0, T1, T2 and T3, respectively, there is a significant difference between the treatments. The feed conversion was: 1.60; 1.45; 1.27; 1.19 for T0, T1, T2, T3 for each one, with a significant difference between the treatments. Regarding economic merit, the following results were obtained: 2.48; 2.40; 2.29; 2.34 for T0, T1, T2 and T3 respectively, with no significant difference between the treatments.

Key word: *oxalis tuberosa* mole, balanced rations, improved guinea pigs, oca.

I. - INTRODUCCIÓN

El cuy (*cavia porcellus*) es una especie nativa, que tiene carne de alto valor nutritivo y bajo contenido de grasa. Este roedor es originario de la zona andina del Perú. Después de la conquista fue exportado y ahora es un animal casi universal. En la actualidad tiene diferentes usos como: mascotas, animal experimental, en medicina y hasta en rituales mágico-religiosos. El cuy es un animal muy versátil por incluir una gran variedad de insumos en su dieta, desde forrajes (alfalfa, rye grass, trébol rojo), granos (cebada, maíz, trigo), tubérculos; así como subproductos y residuos de cosecha. Es práctica común sobre todo en granjas comerciales preparar alimentos concentrados a base de insumos baratos, de buena calidad y disponibles en la región, cuya elaboración debe realizarse de acuerdo al requerimiento según la etapa de producción del animal.

En el Centro Poblado de Penachi, jurisdicción del distrito de Salas provincia de Lambayeque, la crianza de cuyes constituye una importante alternativa para cubrir las demandas de proteína de la población, sin embargo en dicha crianza solo se utiliza forraje disponible en la zona, como cogollo de caña, hoja de plátano y pastos naturales; no teniendo acceso a ningún tipo de concentrado. Por otro lado, uno de los tubérculos que más se cultiva, con fines de alimentación en la población es la oca (*Oxalis tuberosa* Mol), cuyos excedentes que se generan consideramos que podrían ser utilizados como parte de raciones concentradas para cuyes y de esta manera conseguir mejorar la ganancia de peso de estos animales.

En base a las consideraciones expuestas, es que nos propusimos desarrollar un estudio utilizando la oca (*Oxalis tuberosa* Mol) como parte del concentrado de cuyes, buscando una mejora del incremento de peso de dichos animales en la zona de Penachi, por lo que el problema quedó delimitado en la siguiente interrogante:

¿Cuál es el incremento de peso en cuyes mejorados del C. P. Penachi al ser suplementados con concentrados que contengan harina de oca?

II.-REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1.-ANTECEDENTES

DÍAZ, H. (2015), en Cutervo estudió el uso de harina de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza bancroft*) y harina de pituca (*Colocasia esculenta*) en raciones de crecimiento – engorde de cuyes. Para tal fin, treinta cuyes mejorados, línea Perú de ambos sexos en partes iguales, de aproximadamente cuatro semanas de edad, con pesos iniciales, promedio de 258 g fueron distribuidos al azar en los siguientes tratamientos: T1 (ración testigo), T2 (5% de harina de arracacha y 5% de harina de pituca) y T3 (10% de harina arracacha y 10% de harina de pituca) y evaluados durante 9 semanas experimentales. Se encontraron consumos de 2.231, 2.324 y 2.389 kg/cuy/periodo en T1, T2 Y T3, respectivamente, que representan consumos diarios de 35.41, 36.39 y 37.93 g/cuy, con incrementos de 4.17% y 7.08% en T2 y T3 respecto al consumo de T1. En el orden ascendente de tratamientos, las ganancias totales diarias y el peso vivo final fueron de 0.495kg, 7.86 g y 0.760 kg: 0.514, 8.16 g y 0.754 kg: 0.614, 9.75 g y 0.884 kg, con diferencias estadísticas significativas ($p > 0.05$) entre tratamientos; correspondiéndoles conversiones alimenticias de 4.51 en T1, 4.52 en T2 y 3.89 en T3. Para los citados tratamientos, sus méritos económicos fueron de 3.47, 3.62 y 3.22 respectivamente.

VÁSQUEZ, J. (2007), en Cutervo, utilizó harina de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza bancroft*) en raciones de crecimiento – engorde de cuyes, empleando treinta cuyes mejorados, línea Perú de ambos sexos en partes iguales, de cuatro semanas de edad, con peso aproximado de 320g, fueron distribuidos al azar, en tres grupos experimentales, y asignados bajo el diseño completamente al azar, en los siguientes tratamientos: T0 (0%

harina de arracacha); T1 (10% harina de arracacha) Y T2 (20% harina de arracacha) y evaluados durante 9 semanas en el consumo y ganancia de peso vivo. Se encontraron consumos de 2.948, 2.675 y 2.739 kg/cuy/periodo en T0, T1 Y T2 respectivamente, que representan consumos diarios de 46.8, 42.5 y 43.5 g/cuy, con mermas del 9.19% y 7.05% en T1 Y T2 respectivamente en comparación al consumo de T0. En el orden ascendente de tratamientos, las ganancias totales, diarias y el peso vivo final fueron de 0.569 kg, 9.03 g y 0.910 kg; 0.542kg, 8.6 g y 0.807 kg: 0.598kg, 9.5 g y 0.925 kg, sin haberse hallado diferencias estadísticas significativas entre tratamientos: correspondiéndoles conversiones alimenticias de 5.18 en T0, 4.94 en T1 Y 4.58 en T2. Para los citados tratamientos, sus méritos económicos fueron de 3.99, 3.95 y 3.80 respectivamente.

PERALES, K. (2016), en Cutervo realizó un estudio con niveles de harina de pituca (*Colocasia esculenta*) en raciones de crecimiento – engorde en cuyes criollos (*cavia porcellus*). En un sistema de crianza familiar, situado en la ciudad de san Luis de lucma, 60 cuyes criollos destetados de 21 días de edad, con un peso promedio inicial 309.48 g, estadísticamente homogéneos, fueron empleados para evaluar el efecto de la pituca (*Colocasia esculenta*), en raciones de crecimiento – engorde; bajo un diseño completamente randomizado, siendo distribuidos al azar en cuatro tratamientos: T0 (testigo) sin harina de pituca, T1 (10%), T2 (20%) y T3 (30%) de harina de pituca respectivamente; cada uno de los cuales contó con 15 cuyes. Luego de 8 semanas se halló que los consumos de alimento/animal/periodo fueron de 0.918 kg; 0.925 kg; 0.938 kg; 0.914 kg; para T0, T1, T2, T3 correspondientemente no existiendo diferencia significativa entre los tratamientos ($p > 0,05$). Los pesos finales gramo/animal/periodo fueron 740.2 g, 732.5 g, 728.6 g, 723.5 g; para T0, T1, T2, T3 respectivamente en el mismo las ganancias de peso fueron 431.20 g, 422.30 g, 419.53 g y 413.86 g; para T0, T1, T2 y T3 respectivamente, no existiendo diferencia significativa entre los tratamientos. Con respecto

al mérito económico se obtuvieron los siguientes resultados 2.93; 2.98; 3.10; 3.07 para T0, T1, T2, T3.

DELGADO, N. (2018), en San Juan de Rio Soritor, evaluó el efecto de la harina de plátano (*Musa paradisiaca*), en raciones de crecimiento – engorde; en cuyes machos mejorados raza Perú destetados de 21 días de edad, con un peso promedio inicial 387.53 g estadísticamente homogéneos, bajo un Diseño Completamente Randomizado, siendo distribuidos al azar en cuatro tratamientos: T0 (testigo) sin harina de plátano, T1 (10 %), T2 (20 %) y T3 (30 %) de harina de plátano respectivamente; cada uno de los cuales contó con 10 cuyes.

Luego de 8 semanas se halló que los consumos de alimento/animal/periodo fueron de 1.950 kg; 1.459 kg; 1.388 kg; 1.809 kg; para T0, T1, T2 y T3 correspondientemente, no existiendo diferencia significativa entre los tratamientos ($p > 0.05$). Los pesos finales gramo/animal/periodo fueron 919.1 g, 942 g, 901.90 g, 897.6 g; para T0, T1, T2, T3 respectivamente, no existiendo diferencia significativa entre los tratamientos. La conversión alimenticia obtenida fue de 3.478; 2.323; 2.537; 3.338 para T0, T1, T2, T3 para cada uno, no existiendo diferencia significativa entre los tratamientos. Con respecto al mérito económico, se obtuvieron los siguientes resultados 5.036; 3.155; 3.218; 3.932 para T0, T1, T2, T3 respectivamente no existiendo diferencia significativa entre los tratamientos.

IDROGO, G. (2017), En Lambayeque realizó un experimento donde evaluó concentrados con Harina de Camote (*Ipomoea batata*) en la dieta de cuyes durante su crecimiento – engorde. Con 36 cuyes mejorados, destetados, de ambos sexos, con un peso inicial aproximado de 338 gramos; aproximadamente. T0 (testigo), T1 (15 % de harina de camote) y T2 (30 % de harina de camote), evaluados durante nueve semanas.

El consumo de concentrado fue de 2.231, 2.282 y 2.337 kg/cuy/periodo que equivalen a consumos diarios de 35.41, 36.23 y 37.09 g/cuy en T0, T1 y T2 respectivamente. La ganancia total, diaria y el peso vivo final, para dichos tratamientos, fueron de 515.50, 8.18 y 902.67; 716, 11.37 y 1051.33; 813.17, 12.91 y 1138.83 g, respectivamente, con diferencia estadística para incremento total y peso vivo final ($P < 0.01$); la prueba de Duncan corrobora que los tres tratamientos difieren en sus medias. En los mencionados tratamientos, la conversión alimenticia y el mérito económico fueron de 4.32 con 4.67; 3.19 con 3.32; 2.83 con 2.64; en tanto que la conversión alimenticia para la materia seca total y el mérito económico incluyendo el forraje fueron de 7.96 con 6.30 en T0, 5.80 con 4.49 en T1, 5.17 con 3.77 en T2.

MALUQUIUS, Z. (2015), realizó un estudio en Cutervo sobre la Harina de Papa (*Solanum tuberosum*) en la dieta de cuyes mejorados durante el crecimiento – engorde. con 36 cuyes, mejorados machos, destetados, con peso inicial de 288 gramos, aproximadamente, fueron sometidos bajo el diseño estadístico completamente Randomizado, DCR, a un estudio experimental con los siguientes tratamientos: T0 (concentrado sin harina de papa), T1 (concentrado con 15% de harina de papa en sustitución del maíz molido) y T2 (concentrado con 30% de harina de papa en sustitución del maíz molido) y evaluados durante nueve semanas en sus consumos, cambios de peso vivo, eficiencia bio – económica. Se encontraron consumos de concentrado de 2.109, 2.141 y 2.150 kg/animal/periodo (33.47, 33.98 y 34.13 g/a/día), en T0, T1 y T2. En el orden señalados de tratamientos se determinaron pesos finales, incrementos totales y diarios de 1.062, 1.060 y 1.097 kg; 0.779, 0.784 y 0.809 kg; 12.38, 12.32 y 12.87 g, sin diferencias estadísticas significativas entre tratamientos. Los índices de conversión alimenticia y del mérito económico fueron de 2.71 con 3.00 en T0; 2.73 con 2.68 en T1 y 2.66 con 2.24 en T2.

2.2.- BASE TEORICA

2.2.1.- CARACTERISTICA NUTRICIONAL DE LA OCA

King citado por SUQUILANDA (s.f), señaló que la oca presenta la siguiente composición nutricional: proteína 3.5%, energía total 3810 kcal, grasa 0.7%, carbohidratos 90%, fibra 3.6% y cenizas 2.3%.

Marrou citado por GARCÉS, J. (2013), indicó que los tubérculos de oca presentan alta variabilidad en relación a su valor nutricional y la mayoría tiene incluso valores nutritivos tan buenos o mejores que la papa. Presentan intervalos de humedad de 70 a 80%; carbohidratos 11 a 22% usualmente ricos en azúcar de fácil digestión y contenidos de grasa, fibra y cenizas de 1.0% aproximadamente los valores de proteína pueden variar ampliamente, pudiendo alcanzar ciertos tipos ricos en proteína más de 9% en base seca.

Tapia citado por YENQUE J, Y COL (2007), sostuvo que la composición nutritiva de la oca en 100g (TCO) es: Proteína 1%, energía 61 kcal, humedad 84.1%, carbohidratos 13.3g, ceniza 1g, calcio 2mg, fósforo 36mg, vitamina C 38.4 mg.

DIRECCIÓN DE INFORMACIÓN AGRARIA PUNO (2012), señaló que la composición proximal en la oca en 100 g en (TCO) es: Proteína 1g, energía 63 kcal, grasa 0.6 g, carbohidratos 13.8 g, fibras 0.8g, calcio 4g.

Montes (1997), citado por ROSERO (2010), señaló que los tubérculos de oca contienen entre 70 a 80% de humedad, 11 a 22% de carbohidratos y cerca de 1% de grasa y fibra y un alto nivel de proteína, (más de 9% en base seca).

REYES, M. Y COL (2013), indicaron que la composición nutritiva de la oca en TCO, es: proteína 0.7 g, energía 53 kcal, carbohidratos totales 15.6 g, fibra 2.4 g, cenizas 0.7 g.

NRC (1989), citado por BARRERA, V. Y COL (s.f), en lo que concierne a su valor nutricional, según los tubérculos de oca muestran una alta variación en sus niveles nutritivos; la mayoría tiene incluso valores nutritivos tan buenos o mejores que la papa. Como promedio, tiene un 84,1 % de agua; 1,1 % de proteína; 13,2 % de carbohidratos; 0,6 % grasa y 1,0 % de fibra. El contenido vitamínico varía, pero puede tener cantidades significativas de retinol (vitamina A).

Morales y col, citado por BERNABÉ, M Y COL (2017), refieren que la Composición nutritiva de la harina de oca es: Proteína 5,39 %; Energía 407 kcal/g; Carbohidratos 74,16 %; Fibra 8,26 %; Ceniza 3,3 %.

SUQUILANDA (s.f), sostuvo que la oca, es una importante fuente de carbohidratos, calcio y hierro. De textura harinosa y ligeramente dulce, puede comerse hervida, cocida al horno, frita, encurtida; también se puede usar en panificación, confitura y extracción de alcohol por fermentación, dado su alto contenido de harina y azúcares. Se pueden llegar a obtener hasta 6 toneladas/ha de harina. El zumo es refrescante y sirve para quitar manchas por contener una cantidad apreciable de oxalato de potasio.

Espinosa y col, citados por POMAR (2002), refieren que La “oca” se prefiere en las zonas rurales, el consumo es mayor cuanto más periférica es la zona; se consume en diversas preparaciones hasta dos veces a la semana en épocas de cosecha.

DIRECCIÓN DE INFORMACIÓN AGRARIA PUNO (2012), señaló que la producción de oca, según la campaña agrícola 2009 – 2010 en la región Puno fue de 34031 TM, con un rendimiento de 8141 kg/ha, en una superficie sembrada de 4302 hectáreas.

SIEA (2016), sostuvo un comportamiento positivo en sus siembras tales fueron: oca (0,2 mil ha), trigo (0,2 mil ha), olluco (0,1 mil ha) y frijol (0,1 mil ha). Los mayores incrementos de áreas sembradas de oca (4%) corresponden a las regiones de: Cajamarca

(90%), Apurímac (63%) y Ayacucho (31%). El crecimiento de las siembras de trigo (28%) se dio en las regiones de Cajamarca (8%) y Cusco (6%); y las siembras de olluco (1%) fueron mayores en Cusco (16%) y Pasco (29%). Así mismo, el incremento de siembras de frijol (1%) se dio principalmente en Cajamarca (15%) y Junín (11%).

2.2.2.- CARACTERISTICAS DIGESTIVAS DEL CUY

ROBALINO, P. (2008), sostuvo que el cuy es una especie herbívora monogástrica, tiene un estómago donde inicia su digestión enzimática y un ciego funcional donde se realiza la fermentación bacteriana; su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración.

Aliaga, citado por TATIANA, D. (2016), refiere que en el estómago se secreta ácido clorhídrico cuya función es disolver el alimento convirtiéndolo en una solución denominada quimo. El ácido clorhídrico además destruye las bacterias que son ingeridas con el alimento cumpliendo una función protectora del organismo; a este nivel no existe absorción de nutrientes.

RICO, E. (2003), señaló que en el intestino delgado ocurre la mayor parte de la digestión, como las vitaminas y otros micro elementos. Los alimentos no digeridos, como el agua y las secreciones de la parte final del intestino delgado pasan al intestino grueso en el cual no hay digestión enzimática; sin embargo, en esta especie que tiene un ciego desarrollado existe digestión microbiana.

Chauca, citado por SANDOVAL, H. (2013), Indicó que el pasaje del bolo alimenticio por el ciego es más lento, pudiendo permanecer en él parcialmente por 48 horas; de la acción de este órgano depende la composición de la ración, además se sabe que la celulosa en la dieta retarda los movimientos del contenido intestinal permitiendo una mayor eficiencia en la absorción de nutrientes; siendo en el ciego e intestino grueso donde

se realiza la absorción de los ácidos grasos de cadenas cortas. Los alimentos no digeridos, el agua no absorbida y las secreciones de la parte final del intestino delgado pasan al intestino grueso en el cual no hay digestión enzimática; sin embargo, en esta especie que tiene un ciego desarrollado existe digestión microbiana. Comparando con el intestino delgado la absorción es muy limitada; sin embargo, moderadas cantidades de agua, sodio, vitaminas y algunos productos de la digestión microbiana son absorbidas a este nivel. Finalmente todo el material no digerido ni absorbido llega al recto y es eliminado a través del ano.

2.2.3. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CUY

NRC. (1978), sostuvieron que la nutrición juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria, el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción. El conocimiento de los requerimientos nutritivos de los cuyes nos permitirá poder elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción.

Caicedo citado por JIMÉNEZ, A. (2005), señaló que el requerimiento nutricional del cuy según la etapa de: Gestación es proteína 18 %, energía 2800 kcal/kg, fibra 8 %, calcio 1,4 %. Lactancia requieren proteína 18 - 22 %, energía 3000 kcal/kg, fibra de 8 - 17 %, calcio 1,4 %. Crecimiento requieren proteína 13 - 17%, energía 2800 kcal/kg, fibra de 8 - 17 %, calcio 0.8 – 1 %.

Zaldívar citado por RONALD, J. (2008), indicó que el requerimiento nutritivo del cuy en proteína total es de 20%, energía (NDT) es de 65% - 70%, fibra 15%, calcio 1.2%.

NRC. (1995), señaló que el cuy tiene un requerimiento nutricional en proteína 18%, energía 3000 kcal/kg, fibra 15% y calcio 0.8%.

III.- MATERIALES Y METODOS

3.1. UBICACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

El presente trabajo se realizó en un ambiente que corresponde a una crianza de tipo familiar, ubicada en el Centro Poblado Penachi, Distrito de Salas, Departamento Lambayeque.

El centro poblado de Penachi presenta una altitud de 1800 metros sobre el nivel del mar y cuenta con más de tres mil habitantes a nivel comunal. El clima se caracteriza por temperaturas entre 7 °c y 21 °c, los meses de lluvias de enero – abril y los de verano de mayo a diciembre.

La fase experimental se inició en el mes de junio del 2019 y concluyó en agosto del mismo año, con una duración de ocho semanas.

3.2. MATERIAL EXPERIMENTAL

3.2.1. Tratamientos en estudio

Se consideraron los siguientes:

T0: Ración sin harina de oca (testigo).

T1: Ración conteniendo 10 % de harina de Oca.

T2: Ración conteniendo 20 % de harina de Oca.

T3: Ración conteniendo 30 % de harina de Oca.

3.2.2. Material biológico

En el presente estudio se consideraron 80 cuyes, machos mejorados de aproximadamente, 21 días de edad; dichos animales fueron distribuidos en 4 grupos de 20 cada uno.

3.2.2.1. Población y muestra

La población estuvo constituida por 120 cuyes, machos mejorados destetados con un peso promedio de 250 – 350g, en el Centro Poblado Penachi – Salas – Lambayeque.

Para determinar el tamaño de muestra se empleó la siguiente formula:

$$n = \frac{N * (\alpha c * 0.5)^2}{1 + (e^2 * (N - 1))}$$

Dónde: N: Población = 120 cuyes destetados

αc : Nivel de confianza de 95% =1.96

e^2 : Error experimental = 6%

$$n = \frac{120 * (1.96 * 0.5)^2}{1 + [(0.06)^2 * (120 - 1)]}$$

$$N= 80.6$$

3.2.3. De la oca

La harina de oca (*Oxalis tuberosa* Mol), se obtuvo del mismo sector Penachi, jurisdicción del distrito de Salas. Los tubérculos fueron trozados y secados al sol durante 5 días, posteriormente se sometió a molienda, para convertirlas en harina y su posterior incorporación a las raciones balanceadas experimentales.

3.2.4. Raciones Experimentales

La composición de las raciones utilizadas y su valor nutritivo se presentan en el cuadro 01.

Cuadro 1: Composición de las raciones experimentales (%)

INGREDIENTES	TRATAMIENTOS			
	T0	T1	T2	T3
Harina de Oca	0	10	20	30
Lenteja de palo	15	15	15	21
Maíz molido	25	15	3	_____
Torta de soya	18	18	20	22
Afrecho de trigo	30	30	30	25
Polvillo de arroz	10	10	10	_____
Carbonato de calcio	1.5	1.5	1.5	1.5
Sal común	0.3	0.3	0.3	0.3
Pre mezcla	0.2	0.2	0.2	0.2
Total	100	100	100	100
VALOR NUTRITIVO				
Proteína %	15.80	16.00	15.85	16.64
Energía digestible	3110	3108,6	3117,8	3114,4
Calcio %	0.73	0.75	0.78	0.81

Fosforo %	0.65	0.66	0.66	0.66
Precio (s)/kg	1. 36	1.46	1.58	1.74

3.2.5. Instalaciones y Equipos

Se utilizaron los siguientes:

- Balanza con capacidad de 2 kg para el control del peso vivo y suministro de alimento.
- Jaulas.
- Comederos: se usaron tipo bandeja de metal y plástico (tres por jaula).
- Bebederos de arcilla (dos por jaula), con capacidad de 500 ml.
- Registros para el control del peso semanal de los animales y control diario del suministro de alimento.

3.3. METODOLOGIA EXPERIMENTAL

3.2.1 Sistema de Alimentación y Control de Parámetros Productivos

Se pesaron los animales para controlar el peso vivo inicial, luego se procedió a distribuirlos al azar en cada tratamiento experimental. Así mismo para identificarlos se usaron colores por grupo de cada tratamiento y poder distinguirlos fácilmente. La fase experimental correspondió a 8 semanas; en cuanto al sistema de alimentación, este fue ad libitum. Se adicionó el concentrado mañana y tarde a cada tratamiento; el peso se realizaba cada 7 días por las mañanas con los animales en ayunas, hasta concluir los 56 días que duró el experimento. También se le suministró forraje (cogollo de caña), en cantidad de 100 gramos/animal/día, agua limpia y fresca en el mismo horario que el concentrado.

3.3.2. Sistema Sanitario

El manejo sanitario fue preventivo, se realizaba una limpieza adecuada de las jaulas todos los días, lo mismo de comederos y bebederos. Se colocó un depósito con cal en la puerta de entrada para la desinfección y se limitó la entrada a personas y animales extraños. Al inicio del experimento los animales fueron dosificados con un antiparasitario a base de febendazol en dosis de 0.3 ml por animal. En toda la fase experimental no hubo problemas con ningún tipo de enfermedad.

3.3.3. Datos Registrados

- ✓ Peso vivo inicial
- ✓ Peso vivo semanal
- ✓ Peso vivo final
- ✓ Ganancia de peso vivo
- ✓ Consumo de alimento.
- ✓ conversión alimenticia.
- ✓ Mérito económico.

3.3.4. Calculo de la Conversión Alimenticia (CA) y Mérito Económico (ME)

La conversión alimenticia fue calculada mediante la siguiente fórmula:

$$C.A = \frac{\text{Alimento consumido, kg / animal / periodo}}{\text{Ganancia total de peso vivo, kg / periodo}}$$

El mérito económico por la siguiente fórmula

$$M.E = \frac{\text{Gasto en alimento, s/. / animal / periodo}}{\text{Ganancia total de peso vivo, kg / periodo}}$$

3.3.5. Análisis Estadístico de los Datos

El presente trabajo de investigación se realizó bajo un Diseño Completamente Randomizado (DCR) con 4 tratamientos (Raciones) y 20 repeticiones (cuyes) por tratamiento; cuyo modelo matemático es el siguiente:

$$Y_{IJ} = U +$$

Dónde:

Y_{IJ} = Variable dependiente (peso), del grupo en la j-ésima unidad experimental que recibe el i-ésimo tratamiento.

U = Media poblacional

TJ = Efecto del tratamiento

EU = Error experimental.

El esquema de análisis de varianza fue el siguiente:

Cuadro 2: ANAVA

ESQUEMA DEL ANALISIS DE VARIANZA (ANAVA)				
FUENTE VARIACION	GRADO DE LIBERTAD	SUMA CUADRADO	CUADRADO MEDIO	F CALCULADA
TRATAMIENTO	3	$\sum_{i=1}^a \frac{x_i^2}{n} - \frac{x^2}{N}$	$\frac{S_{ctr}}{ar}$ Gltr at	$\frac{CM_{trat}}{Cm_{error}}$
ERROR	76	$SST - SST_{TRAT}$	$\frac{S_{ce}}{Gler}$ ror	
TOTAL	79	$\sum x_{ij}^2 - \frac{(x_{ij})^2}{N}$		

Así mismo se realizó la prueba de BARLLET, a fin de verificar homogeneidad de los pesos vivos iniciales y prueba de Duncan.

IV.- RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. PESO VIVO PROMEDIO SEGÚN SEMANAS

Cuadro 3: *Peso vivo promedio semanal (g) de cuyes mejorados alimentados con harina de oca (Oxalis tuberosa Mol) según tratamientos experimentales.*

OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS			
	T 0	T 1	T2	T 3
Nº ANIMALES	2 0	2 0	20	2 0
PESO INICIAL	3 08a	3 00a	305a	3 10a
1ra semana	3 40a	3 35a	347. 5a	3 60a
2da semana	3 92.5a	4 07.5a	417. 5a	4 37.5a
3ra semana	4 50b	4 80a	500a	5 25a
4ta semana	5 12.5b	5 50ab	577. 5a	6 12.5a
5ta semana	5 85c	6 20bc	672. 5ab	7 12.5a
6ta semana	6	6	762.	8

	55c	90bc	5ab	10a
7ma semana	7	7	857.	8
	30b	70b	5a	97.5a
8va semana (Peso vivo final)	7	8	925a	9
	95b	37.5b		75a
DIFERENCIA RESPECTO A	—	5.	16.3	2
T0 (%)		35	5	2.64

a,b,c Pesos vivos seguidos de letras diferentes indican diferencias significativas ($P <$

0.05)

De acuerdo a dicha información se puede observar que en los cuatro tratamientos en estudio los animales presentaron un peso inicial promedio similar, lo que fue corroborado a través de la prueba de homogeneidad de varianza de Barlett. (Cuadro Anexo n° 01)

Seguidamente podemos observar que hasta la segunda semana no hubo efecto de la harina de oca presente en las raciones.

Entre la tercera y cuarta semana la presencia de la harina en estudio se empieza a ver su efecto y es a partir de la quinta semana hasta la octava donde las raciones con 20 y 30 % son las que promueven mayor incremento de peso.

Los pesos vivos finales alcanzados fueron 795 g (T0), 837.5 g (T1), 925 g (T2) y 975 g (T3), con una superioridad estadística de T2 y T3 frente a T0 y T1 ($p \leq 0.05$). Expresando las diferencias, en forma porcentual, respecto al grupo testigo, vemos una diferencia de 5.35, 16.35 y 22.64 por ciento para T1, T2 y T3 respectivamente.

De acuerdo a la información bibliográfica consultada encontramos que los pesos vivos finales obtenidos en el presente estudio resultan superiores a los reportados por Perales (2016), quien evaluando niveles de 0, 10, 20 y 30 por ciento de harina de pituca (*Colocasia esculenta*) en crecimiento – engorde de cuyes criollos en cutervo; obtuvo pesos finales de 740.2, 732.5, 728.6 y 723.5 g, para T0, T1, T2 y T3 respectivamente, no existiendo diferencia significativa entre dichos tratamientos.

Igualmente nuestros pesos son superiores a los pesos finales hallados por DÍAZ (2015), quien trabajó en Cutervo con harina de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza bancrofti*) y harina de pituca (*Colocasia esculenta*) en cuyes mejorados con los siguientes tratamientos T1 (ración testigo), T2 (5 % de harina de arracacha) y T3 (10 % de harina de arracacha y 10 % de harina de pituca). Luego de 9 semanas experimentales obtuvo pesos finales de 760, 754 y 884 gramos para T1, T2 y T3 respectivamente, con diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. Cabe señalar que en dicho estudio se emplearon cuyes machos y hembras en partes iguales para cada tratamiento.

4.2. INCREMENTO DE PESO VIVO

Cuadro 4: incremento de peso vivo (g) de cuyes mejorados alimentados con harina de oca (*Oxalis tuberosa* Mol) según tratamientos experimentales.

OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS			
	T0	T1	T2	T3
Nº DE ANIMALES	20	20	20	20
PESO VIVO INICIAL	308	300	305	310
PESO VIVO FINAL	795	837.5	925	975
INCREMENTO	487	537.5	620	665

TOTAL	b	b	a	a
INCREMENTO DE PESO/DIA	8.70	9.60	11.0	11.8
DIFERENCIA RESPECTO A T0 (%)	—	10.36	27.3	36.5
			1	5

a,b. letras diferentes indicando diferencias significativas ($P < 0.05$)

Con respecto al incremento de peso vivo, el mayor incremento fue para T3 (665 g), seguido de T2 (620 g), y T1 (537.5 g), el menor incremento de peso fue para T0 (487 g). Estadísticamente vemos que T3 y T2 son superiores de T1 y T0. ($P \leq 0.05$)

Así mismo se encontró un aumento porcentual del peso vivo con respecto al tratamiento testigo de 10.36, 27.31 y 36.55 por ciento para los tratamientos T1, T2 y T3 respectivamente.

Los valores obtenidos nos permiten concluir que a medida que se incrementa los niveles de harina de oca en la ración también se incrementan las ganancias de peso, a consecuencia del gran valor nutricional que posee el tubérculo materia de estudio.

Los incrementos de peso obtenidos en nuestro trabajo guardan cierta similitud con los obtenidos por Vásquez (2007), quien utilizando 10 % de harina de arracacha obtuvo un incremento de 542.5 gramos, cifra muy similar a cuando usamos 10 % de harina de oca; en nuestro estudio (537.5 g).

Sin embargo, cuando utilizamos 20 y 30 por ciento de harina de oca superamos al incremento obtenido por el citado autor, ya que con 20 % de arracacha en la ración obtuvo una ganancia de peso de 598 gramos, frente a los 620 y 665 g. obtenidos en el presente trabajo.

De igual forma DÍAZ (2015), quien trabajando con harina de Arracacha y harina de pituca en proporciones de 5 y 10 % obtuvo incrementos de 514 y 614 g/a/periodo.

Incrementos mayores son reportados por IDROGO (2017), cuando evaluó raciones con harina de camote en niveles de 15 y 30 % en cuyes mejorados obteniendo valores de 716 y 813 gramos respectivamente.

Asimismo vemos una diferencia en el incremento de peso, superior al estudio realizado por PERALES (2016), con niveles de harina de pituca obtiene 431.20, 422.30, 419.53 y 413.86 gramos para T0, T1, T2 y T3 respectivamente; debiendo señalar que dicho autor trabajó con cuyes criollos.

4.3. CONSUMO DE ALIMENTO

La información sobre el consumo de las raciones experimentales se expone en el siguiente cuadro.

Cuadro 5: Consumo de concentrado (g) en cuyes mejorados según tratamientos experimentales.

SEMANA EXPERIMENTAL	TRATAMIENTOS			
	T0 (0% H. de oca)	T1 (10% H. de oca)	T2 (20% H. de oca)	T3 (30% H. de oca)
1RA SEMANA	83	82	83	84
2DA SEMANA	90	90	89	90
3RA SEMANA	98	95	97	99
4TA SEMANA	111	105	110	106
5TA SEMANA	119	112	119	113
6TA SEMANA	126	125	126	128
7MA SEMANA	127	140	135	141
8VA SEMANA	136	141	140	141
TOTAL	890	890	899	902
PROMEDIO/A/SEMANA	127.14	127.14	128.428	128.86
PROMEDIO/G/A/DÍA	18.16	18.16	18.35	18.40

Con respecto al consumo de alimento tenemos que estos fueron similares en los cuatro tratamientos.

Comparando nuestros resultados con los obtenidos en otros trabajos podemos citar a VÁSQUEZ (2007), quien obtuvo consumos de alimentos menores: 2.675 y 2.739 kg, correspondientes a niveles de 10 y 20 % de harina de arracacha en la ración. Igualmente Díaz (2015), también reporta menor consumo: 2.324 y 2.389 kg, utilizando niveles de 5 % de harina de arracacha más 5 % de harina de pituca, en el primer caso y 10 % de harina de arracacha más 10 % de harina de pituca en el segundo caso, por su parte MALUQUIUS (2015), al emplear harina de papa en porcentajes de 15 y 30 % sustituyendo al maíz molido, determinó consumos de 2.14 y 2.15 kg respectivamente.

Cabe señalar que los autores citados trabajaron por un periodo de 9 semanas y con 12 animales por tratamiento a diferencia de nuestro trabajo que duró 8 semanas y se utilizó 20 cuyes por tratamiento.

4.4. CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN LOS TRATAMIENTOS

El comportamiento de la eficiencia de las raciones experimentales se muestra en el siguiente cuadro.

***Cuadro 6:** conversión alimenticia de cuyes alimentados con harina de oca según tratamientos experimentales.*

OBSERVACIÓN	TRATAMIENTOS							
	T		T1		T2		T3	
	0							
GANANCIA DE PESO KG	0		0.		0.		0.	
	.487		537		62		665	
CONSUMO DE ALIMENTO	0							
	.890		0.		0.		0.	
♦ CONCENTRADO KG/a/p	5.6		890	5.6	899	5.6	902	5.6
♦ FORRAJE (cogollo de caña) kg/a/p								
CONSUMO DE MATERIA SECA	0		0.		0.		0.	
♦ M.S CONCENTRADO KG./a/p	.783		783	1.568	791	1.568	793	1.568
♦ M.S FORRAJE Kg./a/p	1.568		2.351		2.359		2.361	
♦ M.S TOTAL, Kg/a/p								

	2.351			
CONVERSION ALIMENTICIA	1			
(T.C.O)	.82	1.	1.	1.
♦ CONCENTRADO	13.32	65 12.08	45 10.48	35 9.77
♦ FORRAJE + CONCENTRADO				
CONVERSION ALIMENTICIA (S.B)	1	1.	1.	1.
♦ CONCENTRADO	.60 4.82	45 4.37	27 3.77	19 3.55
♦ FORRAJE + CONCENTRADO				

Según dicha información encontramos que la mejor conversión alimenticia en TCO, correspondió al tratamiento T3 (4.57), seguido por T2 (4.95), luego T1 (5.54), y finalmente T0 (6.11); por lo que se resume que a medida que se incrementó el nivel de harina de oca se fue mejorando la eficiencia de este parámetro. Dicha mejora está relacionada con la mayor ganancia de peso que se obtuvo en los tratamientos a medida que se incrementaba el nivel del tubérculo materia de estudio; esto nos lleva a concluir que la oca presenta un alto valor nutricional debido al contenido de nutrientes y el aprovechamiento de los mismos. En base seca, se observó la misma tendencia en este último caso, las conversiones considerando tanto el concentrado como el forraje fueron 8.58, 7.78, 6.87 y 6.36 para T0, T1, T2 y T3 respectivamente.

Los índices de conversión obtenidos en el presente estudio alcanzan cierta similitud con los reportados por VÁSQUEZ (2007), que son 4.94 (10 % de harina de arracacha) y 4.58 (20 % de harina de arracacha). También DÍAZ (2015), evaluando la harina de arracacha y harina de pituca señala 4.52 de conversión. Conversiones más eficientes son reportadas por MALUQUIUS (2015), de 2.73 y 2.66; por su parte IDROGO (2017), indica conversiones entre 3.19 y 2.83.

4.5. MERITO ECONOMICO EN LOS TRATAMIENTOS

El análisis económico por el uso de la harina de oca en la ración de cuyes mejorados se expone en el siguiente cuadro.

***Cuadro 7:** Merito económico de cuyes alimentados con harina de oca según tratamientos experimentales.*

OBSERVACION	TRATAMIENTOS			
	T0	T1	T2	T3
GANANCIA DE PESO KG	0.487	0.537	0.62	0.665
CONSUMO DE ALIMENTO		0.8		0.
♦ CONCENTRADO KG/a/p	0.90	0.90	0.899	0.902
♦ FORRAJE kg/a/p	5.6	5.6	5.6	5.6
COSTO/KG	1			1.
♦ CONCENTRADO	0.36	1.4	1.58	0.74
♦ FORRAJE	0.20	0.20	0.20	0.20
GASTO S./a/p				1.
♦ CONCENTRADO	1	1.2	1.42	56
♦ FORRAJE	1.12	1.12	1.12	1.12
MERITO ECONOMICO				4.
♦ TOTAL S/	4	4.4	4.09	03
♦ CONCENTRADO	2.48	2.40	2.29	2.34
EFICIENCIA RESPECTO A T0 (%)	—	3.2	7.66	5.64

Según el cuadro presentado el mérito económico por el uso de las raciones utilizadas, nos muestra que el tratamiento T2 (20 % de harina de oca) fue el más eficiente con 7.82, seguido por T3 (7.93). El tratamiento menos eficiente fue el T0 (8.31). Desde el punto de vista porcentual se determinó que hubo una mejora de los tratamientos con harina de oca respecto al tratamiento testigo del orden de 2.52, 5.89 y 4.57 por ciento para T1, T2 y T3 respectivamente.

V. CONCLUSIONES

Se concluye lo siguiente:

1. Las raciones empleadas a base de harina de oca (oxalis tuberosa mol), utilizada en la alimentación de cuyes mejorados incrementaron los pesos de dichos animales.
2. El consumo de alimento fue de 0.890 kg, 0.890 kg, 0.899 kg, 0.902 kg. Para T0, T1, T2 Y T3 respectivamente. El consumo de alimento fue mejor para T3.
3. La conversión alimenticia fue 1.82; 1.65; 1.45; 1.35 para T0, T1, T2 Y T3 respectivamente. Siendo la mejor conversión alimenticia para T 3 con respecto a T0.
4. El mérito económico fue de 2.48; 2.40; 2.29; 2.34 para T0, T1, T2 Y T3 respectivamente. Siendo el mejor merito económico para T2 con respecto a T0.

VI RECOMENDACIONES

1. Realizar investigación en otras especies domesticas utilizando harina de oca en las raciones.
2. desarrollar estudios con otros tubérculos de la zona en diferentes especies.

BIBLIOGRAFIA

1. Barrera, V; Tapia, C; Monteros, A. 2004. raíces y tubérculos andinos: alternativas para la conservación y uso sostenible en el ecuador. ecuador.
2. Bernabé, M; Cancho, F. 2017. Caracterización fisicoquímica, fitoquímica y funcional de la harina de khaya y oca (oxalis tuberosa) para uso industrial. Tesis para optar el título de Ingeniero en Industrias Alimentarias /facultad de ingeniería en industrias alimentarias. universidad nacional del centro del Perú. Huancayo – Perú
3. Díaz, H. 2015. Harina de Arracacha (Arracacia Xanthorriza Bancroft) y Harina de Pituca (Colocasia Esculenta) en la Dieta de Cuyes en la Fase de Crecimiento – Engorde. Tesis para optar el título de ingeniero zootecnista/facultad de ingeniería zootecnia. universidad nacional pedro ruiz gallo. Lambayeque – Perú.
4. Delgado, N. 2018. Harina de plátano (musa paradisiaca) en la ración de crecimiento – engorde sobre el comportamiento productivo en cuyes machos raza Perú (cavia porcellus). Tesis para optar el título de Médico Veterinario/facultad de Medicina Veterinaria. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque – Perú.
5. Dirección de Información Agraria Puno. 2012. Boletín de Información Estadística Agraria. Tubérculos y raíces. Puno – Perú.
6. Garcés, J. 2013. Extracción de almidón de la oca (oxalis tuberosa) como principal componente para la elaboración de pastas alimenticias. Universidad técnica de Ambato. Ecuador. 58pp.
7. Idrogo, G. 2017. Harina de Camote (ipomoea batatas) en la ración de cuyes durante su crecimiento – engorde. Tesis para optar el título de ingeniero zootecnista/facultad de ingeniería zootecnia. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque – Perú.
8. Jiménez, A. 2005. Determinación de parámetros y reproductivos de cuyes mejorados con sistemas de crianza en jaula y en poza. Tesis para optar el título de ingeniería zootecnista/facultad de ciencias pecuarias. Escuela superior politécnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador. 115pp.
9. Maluquius, Z. 2015. Harina de Papa (solanun tuberosum) en la dieta de cuyes mejorados durante el crecimiento – engorde. Tesis para optar el título de ingeniero zootecnista/facultad de ingeniería zootecnia. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque – Perú.
10. NRC. 1978. <http://www.somoscuyperu.com/2012/04/necesidades-nutritivas-del-cuy.html>.
11. Perales, K. 2016. Niveles de Harina de Pituca (colocasia esculenta) en Raciones de Crecimiento – Engorde en Cuyes Criollos (cavia porcellus). Tesis para optar el título de Médico Veterinario/facultad de medicina veterinaria. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque – Perú. 53pp.
12. Pomar. 2002. Tuberización In Vitro de Oxalis Tuberosa Mol. “Oca” Como una Alternativa para la Producción de Tubérculos Semillas. Tesis para optar el título de Biólogo con mención en botánica/facultad de ciencias biológicas. Universidad Nacional de San Marcos, Lima – Perú.
13. Reyes, M; Gómez, I; Espinoza, C. 2013. Tablas Peruanas de Composición de Alimentos. Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. Lima.

14. Rosero. 2010. Colección, Caracterización y Conservación de Variabilidad Genética de Oca (*oxalis tuberosa* mol) en Agro ecosistemas Paramunos del Departamento de Nariño-Colombia, Tesis Magister en Ciencias Línea de investigación Recursos Fito genéticos Neo tropicales/facultad de ciencias agropecuarias. Universidad Nacional de Colombia. Colombia. 97pp.
15. Rico, E. 2003. Manual sobre el manejo de cuyes. Proyecto MEJOCUY.
16. Robalino, P. 2008. Valoración Energética de Diferentes Tipos de Harina de Pescado, Torta de Palmiste, Torta de Algodón Utilizado en la Alimentación de Cuyes (*Cavia Porcellus*). Tesis para optar el título de Ing. Zootecnista/facultad de ciencias pecuarias. Escuela superior politécnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador.
17. Ronald, J. 2008. Nutrición de cuyes. investigador. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima - Perú.
18. SIEA. 2016. Boletín Estadístico de Producción Agrícola, Pecuaria y Avícola. Perú.
19. Suquilanda. Producción orgánica de cultivos andinos. Manual técnico.
20. Sandoval. 2013. Evaluación de diferentes tipos de dietas en cobayos en crecimiento. Tesis para optar el título de Médico veterinario Zootecnista/facultad de Ingeniería Agronómica. Universidad Técnica de Ambato. Ecuador. 85pp.
21. Tatiana, D. 2016. Evaluación de dos niveles de energía y dos sistemas de alimentación en dietas altas en fibra durante la reproducción de cuyes (*cavia porcellus*). Tesis para optar el título de Ingeniero Zootecnista/facultad de Zootecnia departamento académico de nutrición. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima - Perú.
22. Vásquez, J. 2007. Harina de Arracacha (*Arracacia Xanthorriza* Bancroft) en la dieta de Cuyes en la Fase de Crecimiento – Engorde. Tesis para optar el título de ingeniera zootecnista/facultad de ingeniería zootecnia. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque – Perú.
23. Yenque, J; Santos, E; Salas, J. 2007. Caracterización y Determinación de Ecotipos de Oca (*oxalis tuberosa*), para el Procesamiento de Harinas en la Quebrada de Ancash, distrito y provincia de Yungay, Región Ancash. Perú.

ANEXOS

CUADRO ANEXO 01: PESOS INICIALES (g) DE LOS TRATAMIENTOS EXPERIMENTALES. Pesos iniciales

Nº ANIMAL	T0	T1	T2	T3
1	350	350	350	350
2	350	350	350	350
3	325	325	325	325
4	325	325	325	325
5	300	300	300	300
6	300	300	300	300
7	275	275	275	275
8	275	275	275	275
9	250	250	250	250
10	250	250	250	250
11	350	350	350	350
12	350	350	350	350
13	325	325	325	325
14	325	325	325	325
15	300	300	300	300
16	300	300	300	300
17	275	275	275	275
18	275	275	275	275
19	250	250	250	250
20	250	250	250	250
TOTAL	6005	6007	6008	6010
PROMEDIO	300.25	300.35	300.40	300.50

CUADRO ANEXO 02: PRUEBA DE BARLETT

TRATAMIENTOS	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADO MEDIO	Log	GL(Log)
T0	13157.895	19	69.252	1.84	349.682
T1	13157.895	19	69.252	1.84	349.682
T2	13157.895	19	69.252	1.84	349.682
T3	13157.895	19	69.252	1.84	349.682
TOTAL	5263.158	76			139.873

Varianza común:

$$S^2_C: 5263.158/76 = 69.252$$

$$\log s^2_c: 1.8403$$

$$B: 1.84043 (76) = 139.873$$

$$X^2: 2.3026 (139.873 - 139.873)$$

$$X^2. 0.00$$

Las variancias de los cuadrados medios de pesos iniciales fueron homogéneas.

CUADRO ANEXO 03: PESOS (g) DE CUYES MEJORADOS EN LA PRIMERA SEMANA SEGÚN TRATAMIENTO.

Peso primera semana

Nº ANIMAL	T0	T1	T2	T3
1	425	40 0	42 5	42 5
2	400	37 5	40 0	42 5
3	375	35 0	40 0	40 0
4	375	35 0	37 5	40 0
5	350	35 0	35 0	35 0
6	325	32 5	35 0	35 0
7	300	32 5	30 0	32 5
8	300	30 0	30 0	32 5
9	275	30 0	30 0	30 0
10	275	27 5	27 5	30 0
11	425	40 0	42 5	42 5
12	400	37 5	40 0	42 5
13	375	35 0	40 0	40 0
14	375	35 0	37 5	40 0
15	350	35 0	35 0	35 0
16	325	32 5	35 0	35 0
17	300	32 5	30 0	32 5
18	300	30 0	30 0	32 5
19	275	30 0	30 0	30 0
20	275	27	27	30

		5	5	0
TOTAL	6800	6700	6950	7200

CUADRO ANEXO 04: ANALISIS DE VARIANZA DE LOS PESOS VIVOS DE CUYES MEJORADOS EN LA PRIMERA SEMANA DE EXPERIMENTO.

FUENTES DE VARIABILIDAD	S.C	G.L	C.M	F.C	SIG
Tratamientos	7093.75	3	2364.58	1.07	NS
Error experimental	167625.00	76	2205.59		
total	174718.75	79			

C.V. :
13.59%

***Interpretación:** No hay diferencias estadísticas entre medias de tratamientos.

CUADRO ANEXO 05: PESOS (g) DE CUYES MEJORADOS EN LA SEGUNDA SEMANA SEGÚN TRATAMIENTO.

Peso segunda semana.

Nº ANIMAL	T0	T1	T2	T3
1	500	500	525	525
2	475	475	500	525
3	450	450	475	500
4	425	425	450	475
5	400	425	425	450
6	375	400	400	425
7	350	400	375	400
8	350	350	350	375
9	300	350	350	350
10	300	300	325	350
11	500	500	525	525
12	475	475	500	525
13	450	450	475	500
14	425	425	450	475
15	400	425	425	450
16	375	400	400	425
17	350	400	375	400
18	350	350	350	375
19	300	350	350	350
20	300	300	325	350
TOTAL	7850	8150	8350	8750

CUADRO ANEXO 06: ANALISIS DE VARIANZA DE LOS PESOS VIVOS DE CUYES MEJORADOS EN LA SEGUNDA SEMANA DE EXPERIMENTO.

FUENTES DE VARIABILIDAD	S .C	G.L	C. M	F.C	SIG
Tratamiento		3	71	1.7	NS
Error experimental	21375 323500	76	25 4094.9	4	
TOTAL	3 44875	79			

C.V. : 15.47%

***Interpretación:** No hay diferencias estadísticas entre medias de tratamientos.

CUADRO ANEXO 07: PESOS (g) DE CUYES MEJORADOS EN LA TERCERA SEMANA SEGÚN TRATAMIENTO.

Peso tercera semana.

Nº ANIMAL	T0	T1	T2	T3
1	600	600	600	625
2	525	550	600	600
3	500	525	575	600
4	475	500	550	575
5	475	500	525	550
6	450	475	500	525
7	400	475	450	500
8	375	425	425	450
9	350	400	400	425
10	350	350	375	400
11	600	600	600	625
12	525	550	600	600
13	500	525	575	600
14	475	500	550	575
15	475	500	525	550
16	450	475	500	525
17	400	475	450	500
18	375	425	425	450
19	350	400	400	425
20	350	350	375	400
TOTAL L	9000	9600	10000	10500

CUADRO ANEXO 08: ANALISIS DE VARIANZA DE LOS PESOS VIVOS DE CUYES MEJORADOS EN LA TERCERA SEMANA DE EXPERIMENTO.

FUENTES DE VARIABILIDAD	S. C	G.L	C. M	F.C	SIG
Tratamiento		3	20		*
Error experimental	60375 454500	76	125 5980.3	3.37	
TOTAL	5 14875	79			

C.V. : 13.59%

Valores de F de la tabla con 3 y 79 g.l.: 0.05: 2.72

0.01 4.04

DUNCAN:

 T₃a **T₂a** **T₁a** **T₀b**

Interpretación: Se encontraron diferencias significativas entre tratamientos. La prueba de Duncan indica que el testigo es diferente a los otros tratamientos y que entre los otros tres no difieren.

CUADRO ANEXO 09: PESOS (g) DE CUYES MEJORADOS EN LA CUARTA SEMANA SEGÚN TRATAMIENTO.

Peso cuarta semana.

Nº ANIMAL	T0	T1	T2	T3
1	675	700	700	725
2	600	625	700	700
3	575	600	650	700
4	550	575	625	650
5	525	575	600	650
6	500	550	600	625
7	475	525	525	600
8	425	500	500	525
9	400	450	450	500
10	400	400	425	450
11	675	700	700	725
12	600	625	700	700
13	575	600	650	700
14	550	575	625	650
15	525	575	600	650
16	500	550	600	625
17	475	525	525	600
18	425	500	500	525
19	400	450	450	500
20	400	400	425	450
TOTAL	10250	11000	11550	12250

CUADRO ANEXO 10: ANALISIS DE VARIANZA DE LOS PESOS VIVOS DE CUYES MEJORADOS EN LA CUARTA SEMANA DE EXPERIMENTO.

FUENTES DE VARIABILIDAD	S.C	G	C.	F.C	SIG
Tratamientos		3	35	4.4	**
Error experimental	107593.75 612375.00	76	864.58 8057.57	5	
TOTAL	719 968.75	79			

C.V. :
15.94%

DUNCAN

T₃a T₂a T₁ab T₀b

Interpretación: Se encontraron diferencias significativas entre tratamientos. La prueba de Duncan indica que el testigo es diferente a T3 Y T2 pero no de T1. Tampoco difieren T3, T2 Y T1.

CUADRO ANEXO 11: PESOS (g) DE CUYES MEJORADOS EN LA QUINTA SEMANA SEGÚN TRATAMIENTO.

Peso quinta semana.

Nº ANIMAL	T0	T1	T2	T3
1	750	775	800	825
2	700	725	800	800
3	650	700	750	800
4	600	650	725	750
5	600	625	700	750
6	575	600	675	725
7	550	575	625	700
8	500	550	600	625
9	475	525	550	600
10	450	475	500	550
11	750	775	800	825
12	700	725	800	800
13	650	700	750	800
14	600	650	725	750
15	600	625	700	750
16	575	600	675	725
17	550	575	625	700
18	500	550	600	625
19	475	525	550	600
20	450	475	500	550
TOTAL	11700	12400	13450	14250

CUADRO ANEXO 12: ANALISIS DE VARIANZA DE LOS PESOS VIVOS DE CUYES MEJORADOS EN LA QUINTA SEMANA DE EXPERIMENTO.

FUENTES DE VARIABILIDAD	S.C	G.L	C. M	F.C	SIG
Tratamientos	190250	3	63416.7	7.17	**
Error experimental	671750	76	8838.82		
TOTAL	862000	79			

C.V. : 14.52%

DUNCAN

T₃a T₂ab T₁bc T₀c

Interpretación: Se encontraron que no hay diferencias significativas entre T3 y T2, entre T2 Y T1, entre T1 y T0.

CUADRO ANEXO 13: PESOS (g) DE CUYES MEJORADOS EN LA SEXTA SEMANA SEGÚN TRATAMIENTO.

Peso sexta semana.

Nº ANIMAL	T0	T1	T2	T3
1	825	850	900	925
2	800	800	900	925
3	750	775	825	900
4	675	725	800	850
5	650	700	800	850
6	650	675	750	825
7	625	625	725	800
8	550	600	700	700
9	525	600	625	675
10	500	550	600	650
11	825	850	900	925
12	800	800	900	925
13	750	775	825	900
14	675	725	800	850
15	650	700	800	850
16	650	675	750	825
17	625	625	725	800
18	550	600	700	700
19	525	600	625	675
20	500	550	600	650
TOTAL	131	138	15250	16200
L	00	00		

CUADRO ANEXO 14: ANALISIS DE VARIANZA DE LOS PESOS VIVOS DE CUYES MEJORADOS EN LA SEXTA SEMANA DE EXPERIMENTO.

FUENTES DE VARIABILIDAD	S.C	G.L	C. M	F.C	SIG
Tratamientos		3	97		**
Error experimental	293593.75	76	864.58	9.58	
	776125.00		10212.17		
TOTAL	106 9718.75	79			

C.V. : 13.82%

DUNCAN

T₃a T₂ab T₁bc T₀c

Interpretación: se encontraron diferencias significativas entre tratamientos. La prueba de Duncan indica que el testigo es diferente a T3 y T2, pero no de T1. Tampoco difieren entre T2 y T1.

CUADRO ANEXO 15: PESOS (g) DE CUYES MEJORADOS EN LA SEPTIMA SEMANA SEGÚN TRATAMIENTO.

Peso séptima semana.

Nº ANIMAL	T0	T1	T2	T3
1	900	950	1000	1025
2	875	900	1000	1000
3	825	850	900	1000
4	725	800	900	950
5	725	775	875	925
6	725	750	850	925
7	700	700	800	900
8	650	675	800	800
9	600	675	750	750
10	575	625	700	700
11	900	950	1000	1025
12	875	900	1000	1000
13	825	850	900	1000
14	725	800	900	950
15	725	775	875	925
16	725	750	850	925
17	700	700	800	900
18	650	675	800	800
19	600	675	750	750
20	575	625	700	700
TOTAL	14600	15400	17150	17950

CUADRO ANEXO 16: ANALISIS DE VARIANZA DE LOS PESOS VIVOS DE CUYES MEJORADOS EN LA SEPTIMA SEMANA DE EXPERIMENTO.

FUENTES DE VARIABILIDAD	S. C	G.L	C. M	F.C	SIG
Tratamiento		3	119		**
Error experimental	357125 815250	76	041.67 10726.97	11.1	
TOTAL	1 172375	79			

C.V. : 12.73%

DUNCAN

T_{3a} T_{2a} T_{1b} T_{0b}

Interpretación: No se encontraron diferencias significativas entre T3 y T2; entre T1 y T0.

CUADRO ANEXO 17: PESOS (g) DE CUYES MEJORADOS EN LA OCTAVA SEMANA SEGÚN TRATAMIENTO.

Peso octava semana.

Nº ANIMAL	T0	T1	T2	T3
1	950	1025	1075	1100
2	925	950	1050	1075
3	900	900	975	1075
4	800	875	950	1025
5	800	850	925	1000
6	775	825	925	975
7	775	775	875	975
8	725	750	875	900
9	650	725	825	825
10	650	700	775	800
11	950	1025	1075	1100
12	925	950	1050	1075
13	900	900	975	1075
14	800	875	950	1025
15	800	850	925	1000
16	775	825	925	975
17	775	775	875	975
18	725	750	875	900
19	650	725	825	825
20	650	700	775	800
TOT AL	1590 0	1675 0	18500	19500

CUADRO ANEXO 18: ANALISIS DE VARIANZA DE LOS PESOS VIVOS DE CUYES MEJORADOS EN LA OCTAVA SEMANA DE EXPERIMENTO.

FUENTES DE VARIABILIDAD	S.C	G.L	C. M	F.C	SIG
Tratamientos	400843.75	3	13614.6	13.63	**
Error experimental	945125.00	76	9804.28		
TOTAL	1145968.75	79			

C.V. : 11.21%

DUNCAN

T₃a T₂a T₁b T₀b

Interpretación: No se encontraron diferencias significativas entre T3 y T2; entre T1 y T0.

CUADRO ANEXO 19: ANALISIS DE VARIANZA PARA INCREMENTO TOTAL DE PESO VIVO DE CUYES MEJORADOS.

FUENTES DE VARIABILIDAD	S.C	G.L	C. M	F.C	SIG
Tratamientos	396460.94	3	13		**
Error experimental	324718.75	76	2153.65 4272.62	30.93	
TOTAL	721 179.69	79			

C.V. : 11.20%

D
UNCA
N

T_{3a}

T_{2a} T_{1ab} T_{0b}

Interpretación: en conclusión, T3, T2 y T1 no se diferencian estadísticamente y tampoco T1 de T0.