

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



“UTILIZACIÓN DE LA HARINA DE ARRACACHA (*Arracacia xanthorrhiza*) COMO SUSTITUTO TOTAL DEL MAÍZ AMARILLO (*Zea mays L. Var. Indurata*) EN EL ENGORDE DE CUYES (*Cavia porcellus*) EN EL INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN FRUTÍCOLA OLERÍCOLA – UNHEVAL 2019”

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO
AGROINDUSTRIAL**

TESISTAS

BACH; CHUQUIYAURI JUAN DE DIOS, LUZ ESTRELLA

BACH; TELLO TOLEDO, ALFREDO

ASESOR

DR. ROJAS PORTAL, RUBÉN MAX

HUÁNUCO – PERÚ

2020

AGRADECIMIENTO

A Dios todo poderoso por darnos la vida, salud, sabiduría y amor en cada momento.

A nuestros familiares por apoyarnos económicamente y motivacional en esta etapa de la vida tan importante.

A la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, en especial a la “Escuela Académico Profesional de Ingeniería Agroindustrial” por abrirnos sus puertas y acogernos con sus enseñanzas, valores éticos y reforzamos nuestra formación profesional.

Al Dr. Rojas Portal, Rubén Max por su asesoramiento y apoyo para el desarrollo y ejecución de la presente investigación.

A todos los docentes de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Agroindustrial por brindarnos sus consejos, enseñanza y dedicación.

RESUMEN

La investigación tuvo como fin, lograr la sustitución total del maíz amarillo (*Zea mays L. Var. Indurata*) a través de la elaboración de un alimento balanceado a base de porcentajes de harina de Arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*), obteniendo como resultado el engorde de los cuyes de la línea peruanita. La investigación se desarrolló en el CIFO - UNHEVAL- HUÁNUCO con 50 cuyes; 25 machos y 25 hembras con pesos promedios de 401.20 g. las cuales se separaron 5 cuyes para cada tratamiento y alimentados con: t₀ (17% de proteína y 0.0% de HDA, t₁ 16.5% de proteína y 63.43% de HDA, t₂ con 17.0% de proteína y 61.43% de HDA, t₃ 17.5% de proteína y 59.47% de HDA y t₄ 18% de proteína y 57.55% de HDA evaluados por 8 semanas. El mejor resultado en cuanto al engorde, fue el tratamiento t₄ con peso promedio de 882.80 g. para los machos y 886.40 g. para las hembras; en cuanto al índice de conversión alimenticia sobresalió el tratamiento t₄ con un resultado de 5.80 para los machos y 5.81 para las hembras; en cuanto a las características sensoriales no presentan diferencia significativa; en cuanto a la relación beneficio costo, el tratamiento t₄ obtuvo un resultado de 1.34 logrando mayor rentabilidad que los demás tratamientos. En conclusión, se logró la sustitución total de la harina de Arracacha como sustituto total del maíz amarillo mediante un alimento balanceado de 18% de proteína y 57.55% de harina de Arracacha blanca.

Palabras claves: balanceado, cuyes, engorde, porcentaje.

SUMMARY

The purpose of the research was to achieve the total substitution of yellow corn (*Zea mays L. Var. Indurata*) through the elaboration of a balanced food based on percentages of Arracacha flour (*Arracacia xanthorrhiza*), obtaining as a result the fattening of the guinea pigs of the Peruvian line. The research was carried out at the CIFO - UNHEVAL- HUÁNUCO, with 50 guinea pigs; 25 males and 25 females with average weights of 401.20 g. which were separated 5 guinea pigs for each treatment and fed with: t₀ (17% protein and 0.0% HDA, t₁ 16.5% protein and 63.43% HDA, t₂ with 17.0% protein and 61.43% HDA, t₃ 17.5 % protein and 59.47% HDA and t₄ 18% protein and 57.55% HDA evaluated for 8 weeks The best result in terms of fattening was the treatment t₄ with an average weight of 882.80 g for males and 886.40 g. for females; regarding the feed conversion index, the t₄ treatment stood out with a result of 5.80 for males and 5.81 for females; regarding sensory characteristics they do not present significant difference; regarding the cost-benefit ratio, the treatment t₄ obtained a result of 1.34 achieving greater profitability than the other treatments. In conclusion, the total replacement of Arracacha flour was achieved as a total substitute for yellow corn by means of a balanced feed of 18% protein and 57.55% white Arracacha flour.

Keywords: balanced, guinea pigs, fattening, percentage.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	8
II.	MARCO TEORICO.....	10
2.1.	Fundamento teórico	10
2.1.1.	Generalidades del cuy (<i>Cavia porcellus</i>).....	10
2.1.2.	Descripción de las materias primas.....	22
2.1.3.	Factores de estudio	25
2.1.4.	<i>Arracacia xanthorrhiza</i> (Arracacha).....	27
2.2.	Antecedentes	34
2.3.	Hipótesis.....	39
2.3.1.	Hipótesis General.....	39
2.3.2.	Hipótesis específicas.....	39
2.4.	Variables	40
2.4.1.	Variable independiente (x).....	40
2.4.2.	Variable dependiente	40
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	41
3.1.	Tipo y nivel de investigación.....	41
3.1.1.	Tipo de investigación.....	41
3.1.2.	Nivel de investigación.....	41
3.2.	Lugar de ejecución	41
3.2.1.	Obtención de la harina de Arracacha	41
3.2.2.	Desarrollo de la investigación.....	41
3.2.3.	Ubicación del desarrollo de la investigación.....	41
3.2.4.	Condiciones Climáticos	42
3.3.	Población, muestra y unidad de análisis	42
3.3.1.	Población:.....	42
3.3.2.	Muestra:	42

3.3.3.	Unidad de análisis:	42
3.4.	Tratamientos en estudio	42
3.5.	Prueba de hipótesis.....	43
3.5.1.	Diseño de la investigación.....	45
3.5.2.	Datos a registrar.....	47
3.5.3.	Técnicas e instrumentos de recolección y procesamiento de la información.....	47
3.6.	MATERIALES Y EQUIPOS	48
3.6.1.	Materiales de instalación del galpón	48
3.6.2.	Materiales de experimentación.....	48
3.7.	Conducción de la investigación.....	49
3.7.1.	Manejo	50
3.7.2.	Determinación de la composición físico químico de la harina de Arracacha.....	55
3.7.3.	Determinación del porcentaje más adecuado de la harina de Arracacha en la dieta alimenticia de los cuyes.....	56
3.7.4.	Determinación del índice de conversión alimenticia en el engorde de los cuyes	56
3.7.5.	Evaluación de características sensoriales de la carne de cuy.....	57
3.7.6.	Determinación del beneficio costo.....	58
IV.	RESULTADOS	59
4.1.	Determinación de la composición físico químico de la harina de Arracacha.....	59
4.2.	Determinación del porcentaje más adecuado de harina de Arracacha en la dieta alimenticia de los cuyes.....	60
4.2.1.	Incremento de peso por semana respecto a los cuyes machos.....	60
4.2.2.	Incremento De Peso Por Semana Respecto A Los Cuyes Hembras	64
4.3.	Determinación del índice de conversión alimenticia en el engorde de los cuyes	67

4.4.	Evaluación de las características sensoriales de la carne de cuy.	69
4.2.	Determinación del beneficio costo del engorde de los cuyes.	71
V.	DISCUSIONES.....	75
5.1.	Determinación de la composición fisicoquímico de la harina de Arracacha.....	75
5.2.	Determinación del porcentaje más adecuado de la harina de Arracacha en la dieta alimenticia de los cuyes.....	75
5.3.	Determinación del índice de conversión alimenticia en el engorde de los cuyes	78
5.4.	Evaluación de las características sensoriales de la carne de cuy.	79
5.5.	Determinación del beneficio costo del engorde de los cuyes.....	79
VI.	CONCLUSIONES.....	81
VII.	RECOMENDACIONES	82
VIII.	LITERATURA CITADA.....	84
	ANEXOS	93

I. INTRODUCCIÓN

En el Perú existe una población estable de más o menos 35 millones de cuyes, siendo el Perú el mayor productor y consumidor de este animal la cual constituyen un producto alimenticio de alto valor nutricional y gran popularidad, identificándose con la vida y costumbres de las sociedades campesinas de nuestro país. Esta especie herbívora posee un ciclo corto de reproducción, es de fácil adaptación a los diferentes ecosistemas y su alimentación es versátil. Por otro lado, Placencio (2012) Manifiesta que La Arracacha es una planta de naturaleza herbácea, morfológicamente muy parecida al apio; la parte aprovechable son las raíces reservantes, se caracteriza por ser altamente nutritiva, especialmente por su elevado contenido de carbohidratos, vitaminas y minerales; es recomendable por la finura de su almidón y su fácil digestibilidad.

Pese a los atributos, las raíces son muy perecederas en estado fresco lo cual dificulta el manejo de postcosecha y comercialización. Razón por la cual nos hemos planteado realizar la sustitución total del maíz amarillo por la harina de Arracacha en el engorde de cuyes y con esto la rentabilidad de la alimentación tradicional con balanceado de este nuevo producto que deseamos formular, ya que el costo y los porcentajes de nutrientes favorables son similares para lograr el engorde de los cuyes en la provincia de Huánuco.

La investigación trae como importancia la obtención de un alimento balanceado gracias al método de Pearson a diferentes porcentajes de proteína y harina de arracacha, con la finalidad de lograr el engorde de cuyes en menos tiempo a diferencia del balanceado con maíz amarillo. Justificándose desde el punto de vista económico debido a la rentabilidad de este alimento balanceado y al minimizar la pérdida de la arracacha. Para ello se planteó los siguientes objetivos:

- Determinar la composición fisicoquímica de la harina de Arracacha utilizada para el engorde de cuyes.
- Determinar cuál será el porcentaje más adecuado de harina de Arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) como sustituto total del maíz amarillo en el engorde de cuyes.

- Calcular el índice de conversión alimenticia de los cuyes engordados con harina de Arracacha (***Arracacia xanthorrhiza***).
- Determinar las características sensoriales de la carcasa de los cuyes engordados con harina de Arracacha (***Arracacia xanthorrhiza***)
- Calcular el beneficio costo de engordar cuyes a base de harina de Arracacha (***Arracacia xanthorrhiza***)

II. MARCO TEORICO

2.1. Fundamento teórico

2.1.1. Generalidades del cuy (*Cavia porcellus*)

Velis (2017) establece al cuy (*Cavia porcellus*) conocido como cobayo, curi, conejillo de indias o guinea pig, como un mamífero roedor originario de la región andina de América, que es ancestralmente la base proteica animal de la dieta de los 6 pobladores rurales.

Acurio (2010) menciona que en la crianza de cuyes implica su calidad de especie herbívoro, su ciclo reproductivo corto, la facilidad de adaptación a diferentes ecosistemas y su alimentación versátil a diferencia de otros monogástricos.

Mercado (2014) define que el cuy (cobayo o curí) es un mamífero roedor innato de la zona andina de Ecuador, Bolivia, Colombia y Perú. En las cuales existe una población estable de más o menos 35 millones de cuyes, siendo el Perú el mayor productor y consumidor de este animal.

Según datos del Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI 2019) De acuerdo con la Encuesta Nacional Agropecuaria – ENA 2017, la población de cuyes ascendió a 17 millones 380 mil 175 unidades a nivel nacional. De igual manera, la cantidad de cuyes a nivel nacional se ha incrementado entre el 2012 y el 2017 en un 37% (comparativo entre lo reportado por el Censo Nacional Agropecuario 2012 y la Encuesta Nacional Agropecuaria 2017), cifra que demuestra el crecimiento constante de esta actividad productiva. Los departamentos productores de cuyes son: Cajamarca, Cusco, Ancash, Apurímac, Junín, Lima, La Libertad, Ayacucho, Arequipa y Lambayeque. Según el piso altitudinal, la población de cuyes se distribuye mayoritariamente (46,0%) en la región quechua.

Carnero (2018) establece que (*Cavia porcellus*) es la denominación científica del cuy, además existe varios tipos de cuyes, pero la línea peruana mejorado es más recomendable porque se adapta a cualquier clima o lugar, se reproduce fácilmente, aprovecha bien los alimentos y tiene un incremento de peso rápido; los cuyes mejorados logran una ganancia de peso desde 6 g/animal/día hasta 14 g/animal/día, con conversiones alimenticias desde 3.4:1 hasta 5:1.

Clasificación taxonómica

Según Carnero (2018) indica que en la escala zoológica se ubica al dentro de la siguiente clasificación zoológica:

Reino : Animal
División: Tetrápodos
Clase : Mamíferos
Orden : *Rodentia*
Familia: *Cavidae*
Genero : *Cavia*
Especie: *Cavia porcellus*

2.1.1.1. Sistemas de crianza

Guacho (2009) afirma que se ha podido identificar tres diferentes niveles de producción, los sistemas de crianza identificados son el familiar, familiar comercial y el comercial. Los efectos del medio ambiente repercuten sobre el potencial genético de los individuos.

Tonata (2017) concluye que la altura sobre el nivel del mar influye significativamente sobre el crecimiento y engorde de cuyes. Hasta 3475 m.s.n.m., la altitud no tiene efectos significativos sobre la tasa crecimiento. sosteniendo que la exposición al frío, la hipoxia y la combinación de ambos, no resultan en diferencias significativas en términos de peso y crecimiento. En los cuales ocurre una baja de peso y menor desarrollo del animal, se debe sospechar que existen otros factores.

Crianza tradicional o familiar: Jimenes & Ancon (2016) establece que la crianza de cuyes a nivel familiar da seguridad alimentaria y sostenibilidad a las actividades de los pequeños productores. Es el sistema más extenso en la región andina, y se desarrolla en el seno de la familia, fundamentalmente a base de insumos y mano de obra excedentes. El cuidado de los animales corre a cargo de los hijos en edad escolar y del ama de casa. Este método es el que predomina en las comunidades rurales del país, donde los cuyes y campesinos comparten una misma habitación. Los animales son criados para el consumo familiar ya que este sistema de crianza no permite obtener niveles buenos de reproducción, crecimiento y engorde. Los insumos alimenticios empleados son por lo general

forrajes, residuos de cosechas y de cocina. El lugar destinado a la cría es normalmente la cocina, donde el calor del fogón protege a los animales de los fuertes cambios de temperatura que caracterizan a la región andina. El tipo de cuy que predomina en este sistema de crianza es el criollo.

Crianza familiar – comercial: Según Huaman (2017) menciona que el sistema de cría familiar-comercial genera empleo y permite disminuir la migración de los pobladores del área rural. Se mantiene una población no mayor de 500 cuyes. Se ponen en práctica mejores técnicas de cría. La alimentación es normalmente a base de subproductos agrícolas y pastos cultivados. En algunos casos se complementa con alimentos balanceados. El control sanitario es más estricto que en la crianza familiar. La cría se realiza en instalaciones adecuadas (las pozas de cría) que se construyen con materiales de proveniencia local. Los cuyes se agrupan en lotes por edad, sexo y clase, razón por la cual este sistema exige mayor mano de obra para el manejo y mantenimiento de las pasturas. Con el apoyo de varias organizaciones gubernamentales y no gubernamentales como el INIA y la UNALM, en las comunidades rurales del Perú se están implementando programas para extender y aplicar este sistema de crianza como una solución a los problemas socio-económicos de los campesinos.

Crianza comercial: Huaman (2017) establece que es más circunscrita a valles cercanos a áreas urbanas, en este sistema de crianza de cuyes es conducido con mayor inversión en instalaciones, requiere mano de obra con mayor dedicación y se tiende a utilizar cuyes de líneas o razas selectas; normalmente está asociada con la actividad agrícola y la crianza tiene como un rubro complementario y donde funcionan ambas actividades con la finalidad de obtener una mayor utilidad del recurso suelo. Con este sistema de crianza la población de hembras reproductoras sobrepasa las 500, a más madres. La alimentación es basada a forrajes cultivados, subproductos de la cosecha y alimento balanceado que contribuyen a lograr una mejor producción.

2.1.1.2. Tipos de cuy

Rosales (2009) manifiesta cuando se habla de cuyes no se puede referir a razas debido a la diversidad de cruces que han tenidos estos animales desde hace muchos años de manera incontrolada. En el Perú los cuyes se han tomado en

cuenta, características como el pelaje y la conformación del cuerpo sin todavía definir razas. Por eso los cuyes se han clasificado por tipos.

De acuerdo al pelaje:

- **Tipo I:** De pelo corto, lacio y pegado al cuerpo pudiendo presentar un remolino en la frente. Este tipo presentan mejores características para producción de carne. Sus incrementos de peso son superiores a los de los tipos 3 y 4.
- **Tipo II:** De pelo lacio y corto pero dispuesto en forma de remolino o rosetas distribuidas en diferente grado por todo el cuerpo, lo que aumenta la apariencia del animal. presenta buenas características para producción de carne, pero su rendimiento es menor al tipo 1.
- **Tipo III:** De pelo largo, liso, pegado al cuerpo y distribuido en rosetas. No es aconsejable para producción de carne debido a que los nutrientes son utilizados en el crecimiento de pelo. El abultamiento de pelo en la región de los genitales dificulta el apareamiento.
- **Tipo IV:** De pelo ensortijado o chiroso y de una rara apariencia. muestran pelo ensortijado, el cual va perdiendo y formándose un pelo áspero y enrizado. Son de tamaño grande y abdomen abultado.

De acuerdo a la conformación del cuerpo:

- **Tipo A:** Forma redondeada, cabeza corta y ancha, temperamento tranquilo. Son aptos para la producción de carne que al cabo de tres meses obtienen un peso ideal para el sacrificio.
- **Tipo B:** Tienen forma angular, cabeza alargada, temperamento nervioso, bajo incremento de peso y baja conversión alimenticia. son los cuyes criollos existentes en nuestro país.

Por Líneas: Rubio (2018) clasifica el genotipo de cuyes en:

- **Línea Perú:** Seleccionada por su precocidad; a las nueve semanas alcanza su peso de comercialización; puede presentar un índice de conversión alimentaria de 3.11 a 4.75 si son alimentados en condiciones óptimas; su prolificidad promedio es de 2,8 crías por parto. Son de pelaje tipo 1, de color alazán (rojo) puro o combinado con blanco.
- **Línea Andina:** Seleccionada por su prolificidad (3,9 crías por parto); obtiene

un mayor número de crías por unidad de tiempo, como consecuencia del aprovechamiento de su mayor frecuencia de exposición de celo post parto (84%) y son mayormente de color blanco.

- **Línea Inti:** Seleccionada por su adaptación a diferentes condiciones climatológicas logrando los más altos índices de sobrevivencia. Alcanza promedios de peso de 800 gramos a las diez semanas, con una prolificidad de 3,2 crías por parto.

Predomina en el pelaje el color bayo (amarillo) entero o combinado con el blanco.

2.1.1.3. Tipos de enfermedades del cuy

Custodio & Tolentino (2016) indica las enfermedades internas, externas y carenciales que son importantes y necesario identificar.

Enfermedades infecciosas: Realizado por virus o bacterias, son contagiosas. Como salmonelosis, conjuntivitis, timpanismo.

Enfermedades parasitarias: Realizado por parásitos internos y externos como la pulga, chinches, piojos, ácaros, hongos y la fascícula apática (coccidiosis).

Enfermedades carenciales: Solo dependen de una buena alimentación para prevenir; sin embargo, se recomienda suministrar ácido ascórbico 0.2 g/L de agua para superar la deficiencia de vitamina "c", que es común en los cuyes (Custodio & Tolentino, 2016).

2.1.1.4. Requerimientos nutricionales del cuy

Collado (2016) establece que los nutrientes varían a lo largo de la vida del animal, según la etapa fisiológica ya se trate de gazapos lactantes, destetados, en crecimiento, engorde, reproductores, hembras gestantes, hembras vacías y machos reproductores. Se puede intensificar su crianza aprovechando convenientemente su precocidad y prolijidad, así como su habilidad reproductiva. Las condiciones de medio ambiente, estado fisiológico y genotipo influirán en los requerimientos.

Tabla 1. Requerimientos nutritivos del cuy, básico.

NUTRIENTES	UNIDADES	ETAPAS		
		GESTACION	LACTANCIA	CRECIMIENTO
Proteína	%	18	18 – 22	13 – 17
Energía diaria	Kcal/kg	2800	3000	2800
Fibra	%	6 – 7	8 – 17	10
Calcio	%	1.4	1.4	0.6 – 0.7
Fosforo	%	0.8	0.8	0.4 – 0.7
Magnesio	%	0.1 – 0.3	0.1 – 0.3	0 – 0.3
Potasio	%	0.5 – 1.4	0.5 – 1.4	0.5 – 1.4
Vitamina C	Mg	200	200	200

Fuente: Ocampo (2015)

Proteína: Pucar (2013) indica que las proteínas son importantes para la formación de músculos, órganos internos y líquidos como la leche y sangre, su merma ocasiona disminución de la producción de la leche, retraso en el crecimiento, pérdida de peso, problemas reproductivos y bajo peso al nacimiento, los niveles que requieren los animales están entre el 13 y 18 % dependiendo de la edad del animal.

Según Quispe (2018) indica que es importante evitar el exceso o déficit de proteína en las raciones, en el primer caso se produce un desbalance en la acción proteína energía lo cual disminuye el crecimiento normal, disminución de la fertilidad y de la producción de leche. El suministro inadecuado de proteína, da lugar un menor peso al nacimiento, crecimiento retardado, baja producción de leche, infertilidad y menor eficiencia en la utilización de los alimentos.

Carbajal (2015) evaluando dietas de inicio (20 por ciento de proteína y 3.0 Mcal ED/Kg), en comparación a dietas de crecimiento (18 por ciento de proteína y 2.8 Mcal/Kg de alimento), ingeridos hasta las cinco semanas de edad (tres semanas post-destete), obtuvieron mayores ganancias de peso y mejor conversión de alimento en los animales que recibieron el alimento de inicio. En la etapa final del proceso de crecimiento, después de ocho semanas, la reducción de la

proteína (17 por ciento de proteína y 2.7 Mcal ED/Kg. de alimento), no afectó la ganancia de peso, conversión de alimento, ni el rendimiento de carcasa.

Energía: Quispe (2019) menciona que la energía es esencial para los procesos vitales, como caminar, orinar, respirar, transformar la proteína del forraje en proteína asimilable por el organismo del animal. El exceso de energía se almacena en forma de grasa en el cuerpo del animal. Los niveles de energía deben ser mayores a 3.000 kcal de energía digestible por kilogramo de la ración en el balanceado.

Ruiz (2016) señala que los requerimientos de energía es la más importante de los nutrientes para el cuy, lo cual varía con la edad, actividad del animal, estado fisiológico, nivel de producción y temperatura ambiental. Los nutrientes como los carbohidratos, lípidos y proteínas proporcionan de energía al cuy, cuando son utilizadas por los tejidos corporales. Sin embargo, la mayor parte de la energía es suministrada por los carbohidratos (almidones y tejidos fibrosos) de los alimentos de origen vegetal.

Jimenes (2016) menciona que algunas investigaciones finalizan que el contenido de energía de la dieta afecta el consumo de alimento; observando que los animales tienden a un mayor consumo de alimento a medida que se reduce el nivel de energía en la dieta. Por otro lado, el requerimiento de energía para las etapas de inicio, crecimiento, acabado y gestación-lactación son de 3000, 2800, 2700 y 2900 Kcal de ED/Kg, respectivamente.

Fibra: Según Ruiz (2016) menciona que cuando se trata de alimentar a los cuyes como animal de laboratorio, debe tener porcentajes altos de fibra. Este componente tiene importancia en la composición de las raciones no solo por la capacidad que tienen los cuyes de digerirla, sino que su inclusión es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que dilata el pasaje del contenido alimenticio a través del tracto digestivo.

Quispe (2018) menciona que los porcentajes de fibra de concentrados van del 15 al 18 por ciento. Cuando se alimentan a los cuyes como animal de laboratorio, donde solo reciben una dieta balanceada, ésta debe tener porcentajes altos de fibra. Este constituyente tiene importancia en la composición de las raciones para

favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que dilata el pasaje del contenido alimenticio a través del tracto digestivo.

Grasa: Narvaez (2014) menciona que las grasas aportan al organismo ciertas vitaminas que se encuentran en ellas. Por otro lado, las grasas favorecen una buena asimilación de las proteínas. Las cuales son de origen vegetal.

Las grasas ejercen funciones importantes en el crecimiento de los animales, evitando, la caída de pelo e inflamaciones de la piel. En crecimiento y reproducción, los requerimientos son de 1 a 2 %, los cuales se pueden cubrirse con aceites vegetales (Tineo, 2017).

Además, se debe considerar que al elevar el contenido energético del alimento tiende a disminuir el consumo, por lo que, dependiendo del porcentaje en que se encuentran los otros nutrientes, se cubrirán o no las distintas necesidades (Carbajal, 2015).

Vitaminas: Paucarz (2013) señala que la vitamina limitante en los cuyes es la vitamina C. Por eso es necesario adicionar en sus bebederos (ácido ascórbico 0.2 g/litro de agua pura).

Machaca 2017) menciona que las vitaminas activan las funciones del cuerpo. Ayudando a los animales crecer rápido, mejoran su reproducción y los protegen contra varias enfermedades. Las vitaminas más predominantes en la alimentación de los cuyes es la C, su falta produce serios problemas en el crecimiento y en algunos casos la muerte. El proporcionar forraje fresco al animal asegura una suficiente cantidad de vitamina C.

Según Tineo (2017) las vitaminas son esenciales para el crecimiento y el bienestar del cuy, ayuda en la asimilación de los minerales, proteína y energía. Los cobayos, son los únicos, que no pueden sintetizar la vitamina C. Por lo que es muy importante la ingesta, que se obtiene cuando en la dieta diaria se ofrece pasto verde, fresco y de buena calidad.

Minerales: Quispe (2018) informan que los minerales son los elementos fundamentales en todos los procesos vitales del organismo animal. Los minerales forman los huesos, músculos y nervios. Si el cobayo tiene a

disposición sal mineralizada, es capaz de regular la cantidad que debe consumir, de acuerdo con sus propias necesidades.

Jimenes (2016) menciona que muchos de los minerales están presentes en suficientes cantidades en los ingredientes comunes utilizados en la alimentación en base a forraje y concentrado. Las cuales deben suministrarse a la dieta para asegurar su suministro.

Acosta (2016) indica que los minerales intervienen en la fisiología del organismo, y son parte de los líquidos corporales. Los más predominantes son: Calcio, Fósforo, Potasio, Magnesio, Sodio y Cloro. El calcio y fósforo constituyen el sostenimiento de la base sólida del hueso. La deficiencia ocasiona falta de apetito, huesos frágiles, desproporción articular, parálisis tren posterior, abortos, agalactia.

Agua: Pucar (2013) señala que el agua constituye el mayor porcentaje de todo organismo vivo y desempeña un papel muy importante en todos los procesos vitales. La cantidad de agua que necesita un animal depende de diversos factores entre ellos: tipo de alimentación, temperatura del ambiente en el que vive, clima, peso del animal, etc. La cantidad de agua que un animal necesita es el 10 % de su peso vivo. El agua es primordial para un normal crecimiento y desarrollo. El consumo de agua siempre debe darse en la mañana o al final de la tarde.

Según Quispe (2018) es uno de los nutrientes más importante y esencial ya que forma el mayor componente del organismo (70% del peso vivo) los cuyes pueden obtener a través del agua de bebida. El forraje fresco generalmente cubre los requerimientos de agua de los animales sin embargo si existe la posibilidad de administrar agua se registra mayores parámetros productivos de los animales.

2.1.1.5. Sistemas de alimentación de cuyes

Jimenes (2016) menciona que los cobayos se adaptan de acuerdo a la disponibilidad de alimento. La combinación de alimentos dada por la restricción, sea del concentrado que, del forraje, hacen del cobayo una especie versátil en su alimentación, pueden comportarse como herbívoro o forzar su alimentación en función de un mayor uso de concentrados. Cualquiera de los sistemas puede

aplicarse en forma individual o alternada de acuerdo a la disponibilidad de alimento, existente en cualquiera de los sistemas de producción de los cuyes, sea familiar, familiar – comercial o comercial. Su uso está determinado no sólo por la disponibilidad sino por los costos que éstos tienen a través del año. De manera tradicional y equivocadamente se lo ha restringido de la dotación de agua, pero forrajes frescos proporcionan adecuadamente la ausencia de este líquido.

El cobayo, 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. Realiza cecotrofia para reutilizar el nitrógeno, permitiendo un buen comportamiento productivo con raciones de niveles bajos o medios de proteína (Santisteban, 2017).

Alimentación con forraje

Según Quispe (2019) indica que el cuy es un animal herbívoro su alimentación es sobre todo a base de forraje verde y ante el suministro de diferentes tipos de alimento, muestran siempre su preferencia por el forraje. Existen tipos de cobayos que muestran una mejor eficiencia como animales forrajeros, el cual puede criarse solo con forraje seco de buena calidad. El cobayo de 500 a 800 g de peso consume hasta el 30 % de su peso vivo. Se satisfacen sus exigencias en cantidades que van de 150 a 240 g de forraje por día.

- **Indicador del consumo de forrajes:** Quispe (2018) que los forrajes deben suministrarse frescos, el forraje caliente por el sol o en proceso de fermentación produce timpanismo o empanzamiento. En lugares muy húmedas conviene pre-secar el forraje para disminuir la cantidad de agua lluvia o de rocío. El forraje debe pre-secarse a la sombra sin agruparlos, para evitar la fermentación. Cuando se cambia de forraje debe hacerse paulatinamente, sobre todo cuando se cambia de una gramínea a una leguminosa. El cambio brusco causa una desadaptación y destrucción de la flora intestinal sobre todo la del ciego. La cantidad de forraje suministrado en la dieta es importante, ya que en pequeñas cantidades pueden ocasionar deficiencias en vitamina C y agua. Por otro lado, cantidades en exceso logran

desplazamientos en el consumo de concentrado por el forraje, con lo cual se ve incrementados los coeficientes de conversión alimenticia, como consecuencia del mayor consumo de fibra.

Alimentación mixta (forraje y balanceado)

Según Quispe (2018) menciona al suministro de forraje más un balanceado puede ser afrecho de trigo o residuo seco de cervecería más alfalfa o forraje, en una relación 30 y 70 lo cual permite que las heces no posean mucha humedad y se mantiene seca la paja. El forraje afianza la ingestión adecuada de fibra y vitamina C y en parte los requerimientos de algunos nutrientes, en tanto que el alimento concentrado satisface los requerimientos de proteína, energía, minerales y otras vitaminas, con esta alimentación se logra un rendimiento óptimo de los animales.

Según Paucar (2010) señala que la cantidad de forraje en la dieta es importante, la menor de este pueden ocasionar deficiencias en vitamina C y agua. Por otro lado, cantidades en exceso logran desplazamientos en el consumo de concentrado por el forraje, lo cual logra el incrementados de los coeficientes de conversión alimenticia, como consecuencia del mayor consumo de fibra.

Alimentación a base de balanceados

Quispe (2018) sostiene que se llama concentrado a los productos y subproductos de origen animal o vegetal con alto contenido de materia seca y elevadas concentraciones de nutrientes comparados con los forrajes. Los concentrados comerciales son caros y su uso está limitado para los animales como suplo al forraje verde que en algún momento puede faltar en determinada época del año. Los concentrados elaborados con materias primas no tradicionales y con ingredientes de la zona son baratos y aunque los incrementos de peso son menores la evaluación económica resulta favorable. Cuando se utiliza concentrado más forraje en la alimentación de los cuyes, la conversión alimenticia es más eficiente 6 a 8, que solo forraje 8 a 12, los incrementos de peso de 0,010 a 0,012 kg por día y los consumos de alimento entre 0,062 a 0,066 kg de materia seca por día.

Maldonado y Mejia (2013) obtuvo resultados de crecimiento similares entre grupos de cuyes que recibieron un alimento balanceado integral en relación a la alimentación mixta (16.3 y 16.6 g/animal/día), con conversión de alimentos en favor de la alimentación sin forraje (2.97 y 3.12), generando un ahorro de 150 g de alimento balanceado por 1000 g de cuy producido.

Paucar (2010) Establecen que, bajo estas condiciones, el consumo de balanceado para el animal por día. Se incrementan pudiendo estar entre 40 y 60 g. de balanceado /día /animal, lo cual depende de la calidad de la ración, la misma que debe tener 9 por ciento de fibra y un máximo del 18 % y de preferencia debe en lo posible politizarse para reducir el desperdicio.

Tabla 2. Consumo de concentrado por día y por cabeza en gramos.

Tiempo/Semanas	Consumo/Gramos/Cabeza
1	10.5
2	12.25
3	13.5
4	14.0
5	18.0
6	18.0
7	24.75
8	26.50
9	27.00
10	27.25
11	27.50
12	27.75

Fuente: Paucar (2010)

Elaboración de alimentos balanceados: Según Jimenes y Anccon (2016) menciona que el alimento balanceado está constituido esencialmente por carbohidratos, fibra, proteínas, lípidos, minerales, vitaminas y aditivos en proporciones adecuadas. Para su preparación se requiere materia prima de calidad apropiada, que reúne las características físico-químicas y microbiológicas para obtener un producto final, que cumpla con los requerimientos alimenticios y sanitarios para los animales monogástricos como

el cuy. Debe señalarse que en la formulación es importante contemplar la incorporación de aditivos que le permitan mantener las condiciones adecuadas en su tiempo de vida útil, así como requerimientos en vitaminas y micro elementos.

Método del cuadrado de Pearson: Figueroa & Nery (2017) indican que este método se basa en la utilización de un cuadrado para determinar la proporción o porcentajes en que deben mezclarse dos o más insumos alimenticios, de tal manera que la mezcla balanceada aporte la cantidad de un nutriente en la cantidad predeterminada o requerida. El balanceo por lo general es hecho para satisfacer la necesidad de proteína total; sin embargo, la utilidad del método es más amplia, ya que con él se puede balancear cualquier nutriente en las raciones de cualquier especie animal. Se emplea preferentemente para equilibrar la dieta en base a los requerimientos de un nutriente, sea proteína, energía, lisina o calcio, pero no en forma simultánea sino independiente. Se trabaja en base a un solo nutriente y el contenido del resto de nutrientes será una consecuencia de la fórmula preestablecida por este método, debiéndose hacer los ajustes respectivos para energía, aminoácidos esenciales, macro minerales, entre otros. El balanceo de raciones es el más sencillo, aunque utilices dos ingredientes. Solamente pueden ser usado con dos insumos alimenticios; sin embargo; uno de ellos o ambos, pueden ser mezclados.

2.1.2. Descripción de las materias primas

Las principales características físicas que se miden para los ingredientes tanto para la compra o venta son la humedad y las impurezas. Para la industria de alimentos balanceados los estándares básicos de humedad es 14% e impurezas 2% pero estos pueden variar según el tipo de elemento.

La humedad es un factor fundamental debido a que un alimento con bajo contenido de agua limita la proliferación de hongos o patógenos durante el almacenamiento, en la molienda se reduce el tiempo del proceso y minimiza la pérdida de peso por almacenamiento prolongado (Chachapollas, 2014).

2.1.2.1. Maíz duro amarillo

Es el principal insumo para la formulación y elaboración de alimentos balanceados en el país, debido a su costo y al aporte nutricional que otorga como

carotenos que actúan como antioxidantes y pigmentos, llegando a ser usado hasta un 61 % en la formulación de la dieta. Su contenido proteico fluctúa entre los 8 - 10%. Figueroa y Nery (2017) indica que el maíz contiene 3430 Kcal de energía metabolizable por Kg., equivalente a un contenido de 80% a 82% de NDT, superando así a todos los demás granos de cereales. La ventaja del maíz es que supera en palatabilidad a todos los cereales usados en las diversas especies animales, posiblemente esto se deba a su gran riqueza de grasa. El maíz es rico en almidón, es naturalmente pobre en proteína (8- 10%). Si bien es cierto que el maíz es pobre en su contenido de proteína, sin embargo, debido a que las raciones para aves forman parte en más del 50%, su contribución en proteínas a la dieta de estos animales es significativa (4 a 5%).

Tabla 3. Composición químico proximal del maíz amarillo.

Componentes En 100g De Alimento	1	2
Humedad	-	13.35
Agua	13.5	
Proteína	6.7g	8.8%
Grasa	4.8g	3.7%
Fibra cruda	3.8g	2.10%
Carbohidratos totales	73.6g	-
Ceniza	1.4g	1.5%
Energía	355kcal/kg	3649kcal

Fuente: 1. Tablas Peruanas de composición alimentos (2017)

2. Cuya (2017)

2.1.2.2. Afrecho de trigo

Es el resultado de una parte de la molienda de los granos de trigo, es un componente importante en la formulación de este alimento. Su contenido proteico oscila entre los 10 – 15 %, contiene cantidades considerables de fósforo y vitaminas del grupo “B” (Chachapollas, 2014).

Tabla 4. Composición químico proximal del afrecho de trigo.

Proximal	Valores
Humedad	12.9 %
M. seca	87.10 %
Proteína	12.10%
Grasa	3.30 %
Fibra	18.40%
Ceniza	6.00%
Energía	3,409kcal/kg

Fuente: Cuya (2017)

2.1.2.3. Torta de soya

El subproducto de la soya “torta de soya” es otro de los insumos de mayor demanda para la elaboración de alimento balanceado, dentro de la formulación se ocupa entre el 15 - 30 % en la dieta y es apreciado por su elevado contenido proteico que alcanza un 48 %. La composición de la torta de soya se refleja en el cuadro 5, (Chachapollas, 2014).

Tabla 5. Composición químico proximal de la torta de soya.

Proximal	Valores
Humedad	8.8 %
M. seca	91.20 %
Proteína	43.70 %
Grasa	2.00 %
Fibra	3.50 %
Ceniza	6.40%
Energía	3,460 kcal/kg

Fuente: Cuya (2017)

2.1.3. Factores de estudio

2.1.3.1. La palatabilidad

Crispin y Cotrina (2016) establece que la palatabilidad de un alimento es la característica que determina su aceptabilidad y es la interacción de tres componentes muy distintos; sabor, sensación bucal y un ingrediente visual, el cual está determinado por la presentación y color del alimento. Las cuales factores que se interrelacionan para obtener una palatabilidad exitosa,

Tran (2008) menciona que la extrusión frente a la palatabilidad, entre las características deseables se encuentra la gelatinización del almidón que mejora la digestibilidad y palatabilidad, inactivación de factores anti nutricionales, mantención de los ácidos grasos y incremento de la disponibilidad de ciertos nutrientes (ej.: lisina).

2.1.3.2. Pesos e incrementos de peso

Montalvo y Navarro (2012) define que los aumentos de peso están en función de la calidad de alimento, de los ingredientes que constituyen la ración, su cantidad, textura, sabor, además del factor genético de los animales.

Ronald (2014) evaluó tres niveles de fibra (10, 12 y 14%) con solo alimento balanceado, obtuvo ganancias de peso 12.79, 12.89 y 12.86 g/día en 7 semanas de evaluación, en donde las dietas contenían 18% proteína y 2.760 Mcal ED/Kg.

2.1.3.3. Rendimiento de carcasa

Jimenes (2016) menciona que son características cuantitativas y cualitativas, cuya importancia relativa confiere a la canal una máxima aceptación y un mayor precio frente a los consumidores o frente a la demanda del mercado. En cuyes mejorados en crecimiento y en buenas condiciones de manejo, con alimentación balanceada a base de maíz, trigo y cebada y en condiciones de sanidad, se obtienen pesos que van de 0.530 a 0.750 kg entre 6 y 7 semanas de edad. Esta edad y peso son los más recomendables para su comercialización. Los cuyes mejorados alcanzan a los 3 meses de edad, el peso entre 1.2 a 1.5 kg se puede superar estos valores con un mayor grado de mejoramiento genético. El efecto del contenido de fibra y proteína del alimento sobre el rendimiento de carcasa, han sido observado en diferentes estudios con dietas a base de maíz trigo y

cebada balanceadas para cuyes gazapos hembras y machos en crecimiento, sin uso de forraje verde (alfalfa).

Quispe (2019) encontró mayor rendimiento de carcasa (de 69 a 71 %). además, indica, que se encontraron resultados similares con alimento balanceado con maíz, trigo y cebada pelletizado y uso de forraje verde.

2.1.3.4. Conversión alimenticia (ICA)

Crispín y Cotrina (2016) obtuvo resultados en conversión alimenticia entre 3.5 y 6.5 para el concentrado solamente y entre 7 y 10 para el caso de materia seca total (concentrado + forraje) indica que es convertir el alimento que consume el cuy en carne. Es decir que, para ganar 1 kilo de carne, el cuy cuanto necesitara de alimento total (kg) en base seca.

Carbajal (2015) encuentra que animales bajo alimentación integral obtienen mejor conversión alimenticia (2.97) que con alimentación mixta (3.12); en contraste, Sin embargo, Alvarado (2017) también obtiene mejor conversión alimenticia con sistema integral (3.88) que con mixto (4.51).

2.1.3.5. Evaluación sensorial

Según Astudillo (2016) es una disciplina científica mediante la cual se evalúan las propiedades organolépticas a través del uso de uno o más sentidos humanos (la vista, el olfato, el gusto, el tacto y el oído). mediante esta evaluación puede clasificarse las materias primas y productos terminados, conocer que opina el consumidor sobre un determinado alimento, su aceptación o rechazo, así como su nivel de agrado, criterios que se tienen en cuenta en la formulación y desarrollo de los mismos.

Los analizadores reciben los estímulos (características organolépticas) y estos interactúan con los receptores del analizador (órganos de los sentidos), el receptor transforma la energía que actúa sobre los órganos de los sentidos en un proceso nervioso el cual se trasmite a través de los nervios al cerebro en donde se interpreta las sensaciones como color, forma, tamaño, aroma textura y sabor (Yupa, 2017).

El olor se genera debido a que los compuestos volátiles del alimento se desprenden y al ser transportados por el aire atraviesan las ventanas de nariz siendo percibidos por los receptores olfatorios. Se diferencia del aroma ya que el olor es detectado directamente con la nariz, en cambio el aroma se detecta cuando el alimento se pone en contacto con membrana de la mucosa del paladar una vez ingerido (Yupa, 2017).

El color de un alimento está relacionado con el sabor ya que el consumidor asocia estas dos características, el color es captado por el sentido de la vista, y transportado mediante el nervio óptico para ser percibido gracias a los conos y bastones de la retina (Yupa, 2017).

La textura se define el conjunto de propiedades mecánicas, geométricas y de superficie que son percibidos por los receptores táctiles de la piel y los músculos bucales, en su medición también interviene el sentido del gusto y la vista (Yupa, 2017)

2.1.3.6. Relación beneficio costo (B/C)

La relación beneficio/costo está representada por la relación: Ingresos / egresos. En donde los Ingresos y los Egresos deben ser calculados utilizando el VAN, de acuerdo al flujo de caja (Lucana, 2016).

El análisis de la relación B/C, toma valores mayores, menores o iguales a 1, lo que implica que:

$B/C > 1$ implica que los ingresos son mayores que los egresos, entonces el proyecto es aconsejable.

$B/C = 1$ implica que los ingresos son iguales que los egresos, entonces el proyecto es indiferente.

$B/C < 1$ implica que los ingresos son menores que los egresos, entonces el proyecto no es aconsejable (Guaman, 2013).

2.1.4. *Arracacia xanthorrhiza* (Arracacha)

Es conocida con el nombre de raqacha y laqachu. Es de clima subtropical y no soporta las fuertes bajas temperatura. En el Perú se cultiva en la zona yunga y en algunos valles de la región quechua hasta los 2.800 metros de altitud (Arone, 2019).

2.1.4.1. Origen

Placencio (2012) señala que la región de los Andes se constituye en el centro de origen de 70 plantas de uso económico de las cuales 17 especies corresponden a raíces y tubérculos ubicados en diferentes familias, de los cuales solo nueve especies incluyendo a los tubérculos papaliza, oca, izaño y algunas raíces respecto a la Arracacha, cuyos cultivos se constituyen en los recursos más valiosos de los Andes Sudamericanos.

La determinación precisa del área de origen de la arracacha no se ha establecido aún, aun cuando, se restringe a la parte norte o septentrional de los andes de Sur América (Parra, 2018).

2.1.4.2. Distribución geográfica

Los científicos del Centro Internacional de la Papa (CIP) calculan que unas 30,000 hectáreas están destinadas al cultivo de la Arracacha en América del Sur y América Central. Muchas evidencias apuntan a los Andes Sudamericanos como el lugar de domesticación de la Arracacha. A pesar de que el género *Arracacia* está particularmente diversificado en México, las especies nativas que más se asemejan a la Arracacha son conocidas del Perú y especialmente de Ecuador (Placencio, 2012)

Colombia es el primer productor mundial de arracacha, con una producción en 2012 de 116.610 toneladas, el cultivo se encuentra en casi todos los departamentos andinos, concentrándose especialmente en el municipio del Tolima. En Perú la principal zona productora de arracacha se encuentra en el distrito de Sócota, departamento de Cajamarca, estimándose un área cultivada de 2.000 a 3.000 ha. En Bolivia, el cultivo se desarrolla principalmente en San Juan de La Miel, en la Provincia de Yungas, a 200 km de La Paz, donde se estiman 170 hectáreas de cultivo. Otras regiones donde se ha reportado el cultivo de arracacha son el norte de Chile, Costa Rica, Puerto Rico, Cuba y otras islas del (Santos y Justiniano, 2016)

Baldeón y De la cruz (2008) En nuestro país se encuentra en los departamentos de Amazonas, Ayacucho, Cajamarca, Cuzco, Huánuco, La Libertad, Lima, Piura, Puno y San Martín.

2.1.4.3. Morfotipo

Los morfotipos que se conocen, se diferencian de la siguiente manera por el color y tamaño de la raíz.

Racacha con manchas moradas: La mata tiene una ligera coloración morada al principio de los tallos, junto al tronco. Forma de la raíz fusiforme, el color de la piel presenta alternancia, color de la piel primario habano y la secundaria es rozada, la corteza es de color habano claro, color de medula habano, color de anillo vascular morada (Arone, 2019).

Arracacha amarilla: La mata es verde por completo, aunque al madurar aparece un ligero amarillamiento en la base de los tallos, tiene un sabor peculiar entre menos dulce y algo amargo, se dice que son parecidos a la papa phureja es decir precoz y muy rendidora y con poco tronco, a los 8 meses las raíces empiezan a reventarse y deben cavarse porque antes del año se daña pudriéndose en la mata. Forma de raíz fusiforme, claviforme color de piel crema oscuro, color de corteza amarillo claro, color de medula anaranjado (Arone, 2019).

Alejo (2016) menciona que existe la variedad amarilla se conoce también con el nombre de “campera”. Se cultiva únicamente para el consumo doméstico o como indica un informante “para beneficio de la casa”; no tiene salida en el mercado, pero para el gusto local tiene una mejor aceptación. La raíz es de color amarillo y se caracteriza por tener más tronco por lo que se siembra también para alimentar a los chanchos. Desarrolla menos producto en las raíces, pero, a la vez, es más resistente y no requiere de controles fitosanitario.

Racacha blanca: La planta es apariencia es muy semejante a lo anterior, pero las raíces no son amarillos sino de color habano. Forma de raíz es claviforme, fusiforme, color de piel habano, color de corteza habano, color de medula habano, color de anillo vascular crema (Arone, 2019).

Alejo (2016) menciona dos variedades de Arracacha blanca una variedad cultivada para ser comercializada, la raíz es de un color blanco claro. Muy delicada. Necesita ser cuidada desde el momento de la siembra, por otro lado, existe otra variedad blanca gruesa produce más tronco y menos raíces de mayor grosor que la anterior y de un color blanco algo más opaco.

2.1.4.4. Características nutricionales

Placencio (2012) menciona que la Arracacha nutricionalmente se caracteriza como alimento esencialmente de función energética, por su destacada composición porcentual en la cantidad de carbohidratos en relación a los demás nutrientes, las proteínas son incompletas por presentar de modo general, deficiencia en la mayoría de sus aminoácidos esenciales como toda las demás raíces y tubérculos. Así mismo indica que la Arracacha es notablemente excelente fuente de vitaminas y de minerales, las vitaminas que se pueden resaltar como los más importantes son la de complejo B (Tiamina, riboflavina, niacina y piridoxina), y vitamina A, los minerales presentes son el calcio, fosforo y hierro.

Ocas (2019) en general 100 g de raíz cruda de arracacha otorga: energía 94 Kcal, humedad 72,4 %, proteínas 1,1 g, grasa 0,3 g, hidratos de carbono 22,9 g, de residuo como fibra 2,3 g, calcio 28 mg, fósforo 45 mg, 0.41 mg hierro, β caroteno 1,114 mg, vitamina A 0,186 mg, tiamina 0,35 mg. [12] El almidón es apreciado por su amilopectina y amilosa, respectivamente 89,67% y 10,33 % en su presentación amarilla, un 80,83% y 19,17% en la variedad blanca y los ejemplares morados 80% y 20%, el mayor beneficio está 16 en la variedad morada con 23,1%, luego la blanca con 22,4 % y la variedad amarilla con 20,3%.

Las propiedades de la zanahoria blanca abarcan distintos aspectos, desde ser útil para la salud como tener un sabor agradable para incluirlo en distintas preparaciones alimenticias, debido a sus contenidos de almidón fino es fácil de digerir. Posee alto contenido de calcio, vitamina A y beta caroteno, y aporta carbohidratos que dan energía al cuerpo. Debido a su sabor agradable, su fácil digestión y su valor nutricional (Jordan, 2018).

Tabla 6. Composición de las raíces y las cepas de Arracacha (contenido en 100 gramos de parte comestible).

Compuesto	Unidad	Raíz de Arracacha amarilla	Raíz de Arracacha blanca	Raíz de Arracacha morado
Agua	Gramos	72,8	74,5	71,9
Materia seca	Gramos	27,2	25,5	28,1
Carbohidratos	Gramos	24	22,3	24,9
Proteína	Gramos	0,9	1	1,1
Grasa	Gramos	0,1	0,1	0,1
Fibra	Gramos	1	0,7	0,8
Cenizas	Gramos	1,2	1,4	1,2
Minerales				
Calcio	Miligramos	26	23	24
Fosforo	Miligramos	60	40	65
Hierro	Miligramos	0,7	1,1	0,7
Vitaminas				
Vitamina A	U.I.	190	10	20
Tiamina	Miligramos	0,06	0,05	0,04
Riboflavina	Miligramos	0,04	0,06	0,03
Niacina	Miligramos	2,8	2,5	1,1
Ácido ascórbico	Miligramos	20	15	20
Calorías	Unidades	100	94	104

Fuente: Alayo (2015)

2.1.4.5. Harina de Arracacha

La harina de arracacha es obtenida por el proceso de la molienda, se puede clasificar de acuerdo al tamaño de su gránulo, para lograr homogeneidad en su presentación. La clasificación de la harina se puede realizar pasándola por un tamiz, el cual consiste básicamente en un marco de madera sobre el cual se templea una malla de acero inoxidable o plástico. El tamiz se zarandea manualmente entre dos personas o mediante un motor.

Para obtener una harina fina, de menos de 0.25 milímetros de diámetro, se pasa por un tamiz con malla No. 60. El material de gránulo muy grande, que no logra pasar la malla se puede moler nuevamente en el molino o simplemente clasificarla como harina de grano grueso. El material muy grueso es el ripio, el cual puede utilizarse para alimentación animal (Santos y Justiniano, 2016).

Es el producto obtenido de la molienda de la raíz de Arracacha, y reúne las características apropiadas para utilizar en el consumo humano (Ventura, 2007).

2.1.4.6. Unidades de proceso la obtención de harina de Arracacha

Ventura (2007) menciona que, para obtener la harina de Arracacha, sigue el flujo de operaciones que se observa en la fig. 1. La harina de Arracacha tiene un rendimiento harinero de 23,2 %.

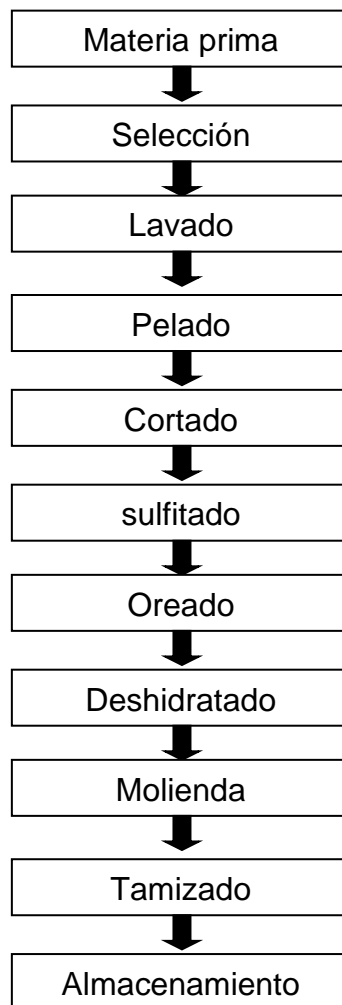


Figura 1. Diagrama de Flujo para la obtención de Harina de Arracacha.

Fuente: Ventura (2007)

Descripción de flujo grama de la obtención de harina de Arracacha

Selección: Se realiza mediante un control visual, buscando obtener raíces de buena calidad, libres de magulladuras, ataque de insectos o microorganismos, causados ya sea durante la cosecha o manipuleo.

Lavado: Las raíces seleccionadas se lavan exhaustivamente con el objeto de eliminar tierra, suciedad, microorganismos y otros contaminantes adheridos al material crudo. Se realiza con la mano, sometiendo las raíces a inmersión en agua fría y frotándolas con la ayuda de escobillas.

Pelado: Se realiza con la ayuda de cuchillos de acero inoxidable, consistiendo solo en un raspado, debido a la naturaleza delgada de la cáscara.

Cortado: Tiene la finalidad de facilitar el proceso de secado de la Arracacha, debido al aumento de la superficie de secado, aparte de favorecer la acción del bisulfito de sodio o del ácido cítrico. Las raíces se cortan con ayuda de un cortador manual, en rodajas de 3 mm de espesor aproximadamente.

Sulfitado: Evita el oscurecimiento del producto durante y después del secado. Se somete las rodajas a inmersión en una solución de bisulfito de sodio al 0,15% o de ácido cítrico al 0,15%.

Oreo: Disminuye el contenido de agua ganado durante el sulfitado, y se realiza sobre mallas metálicas, durante un tiempo aproximado de 5 minutos.

Deshidratación: Se seca las rodajas de Arracacha en bandejas con una capacidad de carga de 6,25 kg / m², a una velocidad de aire de 2 m /s, en un túnel de aire caliente. Se seca a una temperatura de 60 ° C por un tiempo de 4 horas.

Molienda: Una vez deshidratadas las rodajas de Arracacha, son sometidas a una molienda en un mortero por un tiempo aproximado de 30 min.

Tamizado: Permite separar partículas gruesas de finas. Se lleva a cabo en un tamizador vibratorio, eligiendo como harina el producto que pasó la malla 100 (0,125 mm de diámetros) según los datos del equipo.

Almacenamiento: Se almacenan en condiciones ambientales de temperatura, humedad relativa y presión atmosférica. Empacadas en bolsas de papel Kraft.

2.1.4.7. Composición química de la harina de Arracacha

Ventura (2007) indica que la harina de Arracacha tiene 82,81 % de carbohidratos, 61. 10 % de almidón una humedad de 7,60%, 2,10% de ceniza, 0,84% de grasa,

3,60% de proteína cruda, 13,24% de fibra alimentaria total, 68,47% de almidón, 857,03 mg. de potasio, 102, 84 mg. de calcio, 108, 74 mg. de fósforo 3,04 de hierro; en 100 g. de materia seca.

Tabla 7. Composición química proximal de la harina de Arracacha.

Componentes 100 g. De Muestra	1	2
Humedad	9,20	
Materia seca	90,80	
Proteínas	4,20	4.3
Grasa	3,81	
Fibra	1,57	2.8
Cenizas	2,43	3.2
Carbohidratos	91,20	
Almidón	67,30	
Minerales (mg)		
Potasio	--	
Sodio	--	
Calcio	--	0.14
Magnesio	--	
Fósforo	--	0.14%
Hierro	--	
Zinc	--	

Fuente: 1. Ventura (2007)

2. Diaz (2015)

2.2. Antecedentes

Silva (2017) en su investigación denominada “Harina de bagazo de naranja (*Citrus sinensis*) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*l.) en fase de acabado”, sostiene que el trabajo de investigación se ejecutó en el área de animales menores de la Facultad de Zootecnia, de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, ubicado en el distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco – Perú, con el objetivo de evaluar la inclusión de harina de bagazo de naranja, en dietas de cobayos en fase acabado; para

ello se utilizaron 35 cuyes machos culminada la fase de crecimiento, de 64 días de edad, de la línea genética Perú con 778 ± 94 g de peso vivo, distribuidos en un Diseño Completamente al Azar con cinco tratamientos, siete repeticiones y un cuy por repetición, cuyos promedios de las variables productivas y biológicas fueron comparados con el test de Duncan 5%. Los tratamientos evaluados fueron T1: Dieta concentrada sin incorporación de harina de bagazo de naranja, t2: Dieta concentrada con inclusión de 4% de harina de bagazo de naranja, T3: Dieta concentrada con inclusión de 8% de harina de bagazo de naranja, T4: Dieta concentrada con inclusión de 12% de harina de bagazo de naranja y T5: Dieta concentrada con inclusión de 16% de harina de bagazo de naranja. Los resultados indicaron que, la incorporación gradual de bagazo de naranja en dietas concentradas de cuyes en fase de acabado, ($p < 0.05$) redujo progresivamente el consumo diario de alimento en materia seca y la conversión alimenticia fue gradualmente más eficiente; sin embargo, los parámetros biológicos ($p > 0.05$) no fueron influenciados por la incorporación de diferentes niveles de harina de bagazo de naranja y económicamente los cuyes alimentados con dietas concentradas incluidas con 16% de harina de bagazo de naranja reportaron mejor mérito económico. Se concluye que, la incorporación gradual de harina de bagazo de naranja en dietas concentradas de cuyes machos en fase de acabado mejora la conversión alimenticia.

Cerron (2016) en su investigación titulado "Inclusión de diferentes niveles de harina de cáscara de yuca (*Manihot Esculenta Crantz*) en la alimentación de cuyes en fases de crecimiento y acabado", señala que la respuesta bioeconómica de las cobayas hembra durante el crecimiento y el acabado. Las fases se evaluaron usando treinta y cinco cobayas hembras que tenían veintinueve días de edad con un peso vivo promedio de 399 ± 53 g. Se dividieron en un diseño completamente al azar con cinco tratamientos de siete repeticiones cada uno donde cada repetición tenía una unidad experimental. Los tratamientos evaluados fueron: T1 - forraje verde con una dieta concentrada sin la incorporación de harina de yuca (HCY - acrónimo en español), T2 - forraje verde con una dieta concentrada y una incorporación de 10% HCY, T3 - forraje verde con una dieta concentrada y una incorporación de 20% HCY, T4 - forraje verde con una dieta concentrada y una incorporación de 30% de HCY y T5 - forraje

verde con una dieta concentrada y una incorporación de 40% HCY. Los resultados de los índices de productividad evaluados. No mostró diferencias significativas ($P > 0.05$); en contraste con el diario consumo del alimento concentrado, que tuvo una tendencia lineal.

El alimento mixto, según lo adicionado, presentaba una tendencia lineal positiva y negativa. El cadáver y los rendimientos de grasa no mostraron diferencias significativas ($P > 0.05$). De acuerdo al análisis del beneficio neto, el T5 tuvo los mejores resultados ($S / 3.34$) y el T1 tuvo el mejor mérito económico al 47,66%. Las conclusiones son, que las cobayas hembras que se alimentan con dietas concentradas que incluyen niveles variables de HCY influyen en consumo diario de alimentos, pero no influyen en el aumento de peso, conversión de alimentos, rendimiento de la canal, peso del hígado o cantidad de grasa abdominal.

Diaz (2015) en su trabajo de investigación titulada "Harina de Arracacha (*Arracacia xanthorrhiza* bancroft) y harina de Bituca (*Colocasia esculenta*) en la dieta de cuyes en la fase de crecimiento - engorde", concluye que Treinta cuyes mejorados, línea Perú, de ambos sexos en partes iguales, de aproximadamente cuatro semanas de edad, con pesos iniciales. Promedio, de 258 9 fueron divididos, al azar, en tres grupos experimentales, y, asignados, bajo el Diseño Irrestringido al Azar, en los siguientes tratamientos: T1 (Ración testigo), T2 (5% de harina de Arracacha y 5% de harina de Bituca) y T3 (10% de harina de Arracacha y 10% de harina de Bituca) y evaluados durante 9 semanas experimentales. Se obtuvieron consumos de 2.231, 2.324 y 2.389 kg/cuy/periodo en T1, T2 respectivamente, que representan consumos diarios de 35.41, 36.39 y 37.93 g/cuy, con incrementos del 4.17% y 7.08% en T2 y T3 frente al consumo de T1. En el orden ascendente de tratamientos, las ganancias totales, diarias y el peso vivo final fueron de 0.495, 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 ($p < 0.06$) entre tratamientos; correspondiéndoles conversiones alimenticias de 4.51 en T1, 4.52 en T2 y 3.89 en T3. Para los citados tratamientos, sus valores económicos fueron de 3.47, 3.62 y 3.22, respectivamente.

Luza (2011) en su tesis titulada "Evaluación de tres niveles de harina de papa de tercera categoría en el engorde de cuyes, en la provincia de Huanta, región

Ayacucho”, afirma que el presente trabajo se realizó en las instalaciones de la granja de cuyes Sr. De Razuhillca, en la Provincia de Huanta a 2650 msnm. Departamento de Ayacucho, con el objetivo de evaluar el efecto de la harina de papa de tercera categoría en los parámetros productivos de cuyes mejorados, siendo los tratamientos: Control (T1), 10% de harina de papa de tercera categoría (T2), 20% de harina de papa de tercera categoría (T3) y 30% de harina de papa de tercera categoría (T4) en un tiempo de 5 semanas que dura el engorde. Se emplearon 48 cobayos machos de Línea Perú, destetados de 28 + 2 días de edad, obtenidos de la misma granja. Los animales fueron separados al azar, identificados con aretes metálicos en 12 pozas previamente desinfectadas. Existió diferencia significativa entre tratamientos en la ganancia de peso, obteniendo al final de la fecha de evaluación, pesos promedio de: 928 g (T3), 889 g (T2), 829 g (T1) y 804 g (T4); De acuerdo al consumo de materia seca la suma fue: 1883,7 g (T3), 1881,6 g (T2), 1850,1 g (T1) y 1799,7 g (T4) g, no existió diferencia significativa entre los tratamientos. En la conversión alimenticia no existe diferencia significativa, sobresaliendo el T3 con 3.8, seguido de T2 con 4.1, luego T1 con 4.5 y finalmente T4 con 5.5. En rendimiento de carcasa en porcentajes, el mejor resultado obtuvo el T2 con 71%, seguido de T3 y T4 con 70% y T1 con 69%, la cual no presentó diferencia estadística significativa. Los costos promedio de alimentación por animal de los tratamientos T1, T2, T3 y T4 fueron de 2.45, 2.42, 2.22 y 1.99 respectivamente. Respecto a los resultados obtenidos, se obtuvo que los tratamientos T1, T2 y T3 fueron menos retribuyentes con s/. 4.05, s/. 4.08 y s/. 4.28 respectivamente, con respecto al T4 (30%) con s/. 4.51. Bajo las condiciones de la presente evaluación se recomienda utilizar el tratamiento T3 (20% de harina de papa de tercera categoría), ya que, si bien se ha obtenido mejor mérito económico con el tratamiento T4 y se obtuvo mejor rendimiento de carcasa con el tratamiento T2, el T3 adicionado mejor ganancia de peso y buena conversión alimenticia, mostro un resultado más resaltante en los demás parámetros evaluados.

Placencio (2012) en su trabajo de investigación titulada “evaluación agronómica de cuatro morfotipos de Arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*), en la comunidad de Torire de la Provincia Inquisivi, del Departamento de la Paz”, menciona que el presente trabajo, se llevó a cabo durante la campaña agrícola 2009 – 2010, en

la comunidad originaria Torire de la provincia Inquisivi del departamento de La Paz, evaluándose el comportamiento agronómico de cuatro morfotipos de Arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*), las cuales fueron recolectadas de las comunidades del Municipio Villa Libertad Licoma. Los objetivos fueron: evaluar el comportamiento agronómico de cuatro morfotipos de Arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) en base a características agronómicas, así mismo; identificar morfotipos de Arracacha con mejores rendimientos en raíz (kg/ha), comparar rendimientos y evaluaciones económicas de los morfotipos en estudio con la estimación del Beneficio/Costo. Para lo cual se planteó en un Diseño de Bloques al Azar, con tres repeticiones, en un área total de 380,35 m² y evaluándose las variables de respuesta: días a la emergencia, altura de planta, días a la madurez fisiológica, longitud de la raíz comestible, número de brotes/planta, número de raíz/planta, diámetro de la raíz, rendimiento en raíz y análisis de rentabilidad. Se concluyó que los rendimientos obtenidos en la comunidad en estudio son superiores a los rendimientos departamentales y nacionales. Durante el proceso de evaluación de las variables en estudio se concluyó que en variables tales como: altura de planta (53,23 cm), días a la madurez fisiológica (257,67 días), largo de raíz (26,85 cm) y diámetro a la raíz (3,65 cm), el morfotipo Amarillo intenso logra los mejores valores en relación a los otros morfotipos; solo en número de brotes por planta (23,2 brotes por planta) y número de raíces por planta (30,55 raíces por planta) el morfotipo blanco obtuvo los mejores valores, solo en días a la emergencia (19 días), el morfotipo amarillo claro logra el mejor periodo de tiempo. Durante el estudio de rentabilidad se observó que el morfotipo Amarillo intenso obtuvo el mayor ingreso neto (Q 42,137.65) y (252.73 %), seguido por el morfotipo Morado con un ingreso de (Q 14,951.87) y (89.67) y el morfotipo Blanco con (Q 13,951.87) de ingreso neto y (83.67 %). El morfotipo Amarillo claro fue el que mostro el menor ingreso neto (Q 9139.38) y (54.82 %) de rentabilidad.

Valverde (2011) en su investigación titulada “Comparación de dietas balanceadas para cuyes en crecimiento y engorde utilizando harina de yuca en diferentes porcentajes”, afirma que, para utilizar insumos disponibles del oriente del país, con la finalidad de obtener un balanceado opimo para cuyes en las etapas de crecimiento y engorde y de esta manera contribuir con una dieta

alternativa de calidad. Se analizó el efecto de harina de yuca en dietas para cuyes en la etapa de crecimiento y engorde. Los tratamientos consistieron en un testigo, inclusión 10% y 20% de harina de yuca para los animales de dos sexos. Los rendimientos más sobresalientes se lograron con el nivel 10% en la etapa de crecimiento, y en la etapa de engorde con el nivel de 20%.

2.3. Hipótesis

2.3.1. Hipótesis General

Si determinamos en qué medida, el uso de harina Arracacha (***Arracacia xanthorrhiza***) como sustituto total del maíz amarillo, podremos determinar su influencia en el engorde de cuyes.

2.3.2. Hipótesis específicas

- Analizando la composición fisicoquímica de la harina de Arracacha podremos utilizarlo para el engorde de cuyes en el centro de investigación Frutícola Olerícola - UNHEVAL.
- Si logramos calcular cuál será el porcentaje adecuado de harina Arracacha (***Arracacia xanthorrhiza***) como sustituto total del maíz amarillo, podremos engordar a cuyes el centro de investigación Frutícola Olerícola - UNHEVAL.
- Analizando todos los porcentajes de harina Arracacha (***Arracacia xanthorrhiza***) como sustituto total del maíz amarillo podremos decir que presenta una buena conversión alimenticia en los cuyes.
- Sí determinamos las características sensoriales de la carcasa de los cuyes podremos recomendar el engorde de cuyes a base de harina Arracacha (***Arracacia xanthorrhiza***) como sustituto total del maíz amarillo.
- Sí calculamos el beneficio costo entonces podemos decir que el uso de harina Arracacha (***Arracacia xanthorrhiza***) como sustituto total del maíz amarillo, son rentables para el engorde de cuyes.

2.4. Variables

2.4.1. Variable independiente (x)

Dieta alimenticia a base diferentes porcentajes de harina de Arracacha como sustituto total del maíz amarillo.

Indicadores:

Los tratamientos deben llegar a un % de proteína que deseemos en este caso es el siguiente: X₀: 17.00%, X₁: 16.50%, X₂: 17.00%, X₃: 17.50%, X₄: 18.00%.

- X₀: 7.00% maíz + 14% de afrecho + 42% de torta de soya: 17.00% proteína.
- X₁: 4.3% H. Arracacha + 14% de afrecho + 42% de torta de soya: 16.50% proteína.
- X₂: 4.3% H. Arracacha + 14% de afrecho + 42% de torta de soya: 17.00 % proteína.
- X₃: 4.3% H. Arracacha + 14% de afrecho + 42% de torta de soya: 17.50 % proteína.
- X₄: 4.3% H. Arracacha + 14% de afrecho + 42% de torta de soya: 18.00% proteína.
- Composición fisicoquímica de la harina de Arracacha.

2.4.2. Variable dependiente

Ganancia de peso y buenas características sensoriales de la carcasa de cuy.

Indicadores:

- Rendimiento de conversión alimenticia (I. C. A.): Peso de alimento consumido y Peso final del cuy, rendimiento de la carcasa.
- Evaluación sensorial de la carcasa de cuy: Color, olor, apariencia.
- Rendimiento beneficio costo: Kg / Costo de Producción.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Tipo y nivel e investigación

3.1.1. Tipo de investigación

Tipo aplicada.

3.1.2. Nivel de investigación

Nivel experimental.

3.2. Lugar de ejecución

La investigación se realizó en los siguientes lugares.

3.2.1. Obtención de la harina de Arracacha

La Arracacha fue de procedencia del distrito de Malconga – Huánuco, La obtención de la harina de Arracacha se desarrolló en los ambientes de la empresa el MOLINITO, el análisis físico químico se llevó acabo en los ambientes del laboratorio BIO VITAL S. A. C.

3.2.2. Desarrollo de la investigación

El trabajo de investigación se llevó acabo en el galpón de cuyes del Centro de Investigación Olerícola y frutícola (CIFO), perteneciente a la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNHEVAL. Se realizaron en las fechas de octubre – diciembre, por 8 semanas.

3.2.3. Ubicación del desarrollo de la investigación

Ubicación política

Región : Huánuco

Provincia : Huánuco

Distrito : Pillcomarca

Lugar : Cayhuayna - UNHEVAL

Ubicación geográfica

Latitud sur : 09°58'12”

Longitud Oeste : 75°15'08”

Altitud : 1920 msnm.

3.2.4. Condiciones Climáticas

Los registros de las condiciones climáticas en la zona de Cayhuayna del distrito de Pillco – Marca, correspondientes a los promedios mensuales durante los meses de (octubre- diciembre), fueron obtenidos de la estación meteorológico SENAMHI – ubicado en los campos de la universidad nacional Hermilio Valdizán, siendo la temperatura promedio de 23 °C y la humedad relativa promedio de 58.80%.

3.3. Población, muestra y unidad de análisis

3.3.1. Población:

La población estuvo conformada por los cuyes de línea Perú, alimentados con diferentes concentraciones de harina de Arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) blanca.

3.3.2. Muestra:

La muestra estuvo conformada por 50 cuyes (25 hembras y 25 machos) de la línea peruanita, destetados de entre 25 días de nacidos. Distribuidos en 05 tratamientos experimentales, en grupos de 5 cuyes machos y 5 cuyes hembras por separado, lo que se evaluó durante la ejecución del proyecto.

3.3.3. Unidad de análisis:

Alimentación de cuyes con diferentes concentraciones de harina Arracacha, teniendo como unidad de análisis 05 cuyes por tratamiento de ambos sexos.

3.4. Tratamientos en estudio

Para determinar el mejor alimento balanceado con la harina de Arracacha en la alimentación de cuyes de la línea Perú, se consideró los siguientes tratamientos en estudio.

Tabla 8. Se aprecia los tratamientos y sus respectivos niveles de porcentaje de proteína.

T0: 7.00% maíz + 14% de afrecho + 42% de torta+ soya: 17.00% proteína.	
5 machos	5 hembras
T1: 4.3% H. Arracacha + 14% de afrecho + 42% de torta de soya: 16.50% proteína	
5 machos	5 hembras
T2: 4.3% H. Arracacha + 14% de afrecho + 42% de torta de soya: 17.00% proteína	
5 machos	5 hembras
T 3: 4.3% H. Arracacha + 14% de afrecho + 42% de torta de soya: 17.50% proteína	
5 machos	5 hembras
T4: 4.3% H. Arracacha + 14% de afrecho + 42% de torta de soya: 18.00% proteína	
5 machos	5 hembras

Fuente: Elaboración propia.

Para determinar la mejor ganancia de peso de los cuyes a través de la mejor concentración de harina de Arracacha en el engorde de cuyes, se consideró las siguientes evaluaciones: control semanal de peso, peso diario del alimento y el porcentaje de harina de Arracacha a cada uno de los tratamientos tanto para los cuyes machos como para las hembras.

3.5. Prueba de hipótesis

Para evaluar el uso de la harina de Arracacha como sustituto total del maíz amarillo en el engorde de cuyes, determinándose así el óptimo a través de la ganancia de peso, se plantearon las siguientes hipótesis:

En el estudio de la determinación fisicoquímica de la harina de Arracacha utilizada para el engorde de cuyes.

Hipótesis nula

H₀: En cuanto a las muestras de la harina de Arracacha y del maíz amarillo, no existe diferencia en cuanto a la composición fisicoquímica.

H₀: $\mu_0 = \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$

Hipótesis alternativa

H₁: En cuanto a las muestras de la harina de Arracacha y del maíz amarillo, existe diferencia en cuanto a la composición fisicoquímica.

$$H_1: t_1 \neq 0$$

En el estudio del porcentaje más adecuado al aplicar harina de Arracacha como sustituto total del maíz amarillo en el engorde de cuyes.

Hipótesis nula

H₀: Entre los tratamientos en estudio, no existe diferencia en cuanto al engorde de los cuyes, a base de harina de Arracacha como sustituto total del maíz amarillo.

$$H_0: \mu_0 = \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$$

Hipótesis alternativa

H₁: Al menos en uno de los tratamientos existe diferencia en cuanto al engorde de los cuyes a base de harina de Arracacha como sustituto total del maíz amarillo.

$$H_1: \text{Al menos un } t_1 \neq 0$$

En el estudio de calcular el índice de conversión alimenticia de los cuyes engordados con la harina de Arracacha como sustituto total del maíz amarillo.

Hipótesis nula

H₀: Entre los tratamientos en estudio no existe diferencia en cuanto al índice de conversión alimenticia, en el engorde de los cuyes a base de harina de Arracacha.

$$H_0: \mu_0 = \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$$

Hipótesis alternativa

H₁: Al menos en uno de los tratamientos en estudio, existe diferencia en cuanto al índice de conversión alimenticia, en el engorde de los cuyes a base de harina de Arracacha.

H₁: Al menos un $t_1 \neq 0$

En cuanto a la evaluación de las características sensoriales del efecto del engorde de los cuyes.

H₀: Entre los tratamientos en estudio, no existe deferencia, en cuanto a las características sensoriales, en los cuyes engordados a base de harina de Arracacha.

H₀: $\mu_0 = \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$

Hipótesis alternativa

H₁: Al menos en uno de los tratamientos en estudio, existe deferencia en cuanto a las características sensoriales, en los cuyes engordados a base de harina de Arracacha.

H₁: Al menos un $t_1 \neq 0$

En cuanto al estudio del beneficio costo en el engorde de los cuyes a base de harina de Arracacha

H₀: Entre los tratamientos en estudio, no existe deferencia, en cuanto a las beneficio costo, en los cuyes engordados a base de harina de Arracacha.

H₀: $\mu_0 = \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$

Hipótesis alternativa

H₁: Al menos en uno de los tratamientos en estudio, existe deferencia en cuanto al beneficio costo, en los cuyes engordados a base de harina de Arracacha.

H₁: Al menos un $t_1 \neq 0$

3.5.1. Diseño de la investigación

3.5.1.1. En el estudio del efecto al aplicar el alimento balanceado en el engorde de cuyes.

Para determinar en qué medida, el uso de harina de Arracacha como sustituto total, influye en el engorde de los cuyes. Se utilizó el diseño completamente al azar (DCA), cuyo ANVA se muestra en el cuadro siguiente.

Tabla 9. Esquema del cuadro ANVA para el DCA

Fuentes de variabilidad	Grados de libertad (GL)	Suma de Cuadrados (SC)	Cuadrados Medios (CM)	Fc
Tratamientos	(t - 1)	$\frac{\sum X^2 i}{r - fc}$	$\frac{SC (Trat)}{GL (Trat)}$	$\frac{CM (Trat)}{CM(Error)}$
Error Experimental	t (r - 1)	SC (T) - SC(t)	$\frac{SC (Error)}{GL (Error)}$	
Total	rt - 1	$\sum X^2 ij - FC$		

Fuente: Steell y Torrie (1996)

Con lo que se determinara la diferencia estadística entre las muestras y para definir el mejor tratamiento se aplicara la prueba de Duncan ($\alpha = 5\%$). El modelo matemático correspondiente a un DCA (Diseño Completamente al Azar) tiene la siguiente ecuación:

$$Y_{ij} = u + T_i + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Efecto de la harina de Arracacha evaluada en el i - ésima repetición (unidad de análisis) sometido al j-ésima tratamiento (diferentes concentraciones de harina de Arracacha).

U = Media general.

T_i = Efecto del i-ésimo tratamiento (porcentajes de harina de Arracacha).

E_{ij} = Error experimental en el i-esimo tratamiento, j-esima repetición.

Regla de decisión

La hipótesis nula se rechaza con un nivel de significación $\alpha = 0.05$ cuando $\alpha >$ valor p del ANVA.

3.5.1.2. En la evaluación de las características sensoriales del efecto del engorde de los cuyes

Para evaluar los atributos sensoriales de la carne de cuy (sabor, color y apariencia) se realizó a todos los tratamientos. La degustación se aplicó con la

carne de cuy cruda mediante la prueba de grado de satisfacción, interpretando los resultados a través de la prueba no paramétrica de Friedman con su correspondiente prueba de comparación múltiple de pares en los tratamientos a un nivel de significación $\alpha = 5\%$. Tomando como base la opinión de 15 panelistas semi entrenados, utilizando la ficha de evaluación presentado en el anexo 06.

3.5.2. Datos a registrar

En el proceso de la formulación del alimento balanceado se registraron las cantidades de cada insumo usado y sus respectivos costos. Para registrar los datos de la parte experimental se utilizaron formatos de: peso inicial, peso semanal, consumo diario de alimento (balanceado y porcentaje de harina de Arracacha), cantidad de alimento consumido (conversión alimenticia), peso final y otros.

Control de pesos:

El control de los pesos de los cuyes en cada una de las unidades experimentales, se realizó al inicio del trabajo de campo (25 días de edad de los cuyes), luego cada 07 días y al final del experimento (57 días de edad), los pesos fueron tomados con una balanza gramera. Los cuyes se pesaron a las 09 horas, en ayunas, es decir antes de la entrega del alimento del día.

3.5.3. Técnicas e instrumentos de recolección y procesamiento de la información

3.5.3.1. Técnicas de investigación o bibliografía

Fichaje: se empleó para construir el marco teórico y la revisión bibliográfica de la tesis.

3.5.3.2. Técnicas de campo

Observación: mediante el cual se pudo recolectar los datos del peso del alimento (diario), peso de los cuyes por cada semana.

a) fichas de investigación o documentación

- Comentario
- Resumen

b) ficha de registro y localización

- Bibliográfico

- Internet
- USB

c) instrumentos de recolección de campo

- Formatos
- Cuaderno de campo (apuntes)

d) Procesamiento y presentación de los resultados

Los datos obtenidos fueron ordenados y procesados en la computadora utilizando el programa de acuerdo al diseño de investigación propuesto.

- SPSS 23
- InfoStat
- Microsoft Excel

3.6. MATERIALES Y EQUIPOS

3.6.1. Materiales de instalación del galpón

Mallas, clavos 4 pulgadas, martillo, cinta métrica, tijera, alicate, comederos, bebederos, balde, bolsas, costales, alimento balanceado, balanza (g y kg), cuchilla, escoba, recogedor, aretes, canastas, envase para pesar el cuy, etc.

3.6.2. Materiales de experimentación

Se uso 50 cuyes de la línea Perú con 25 días de nacido, los cuales fueron 25 machos y 25 hembras.

a) Equipos

Balanza gramera.

b) Materia prima

Maíz molido, afrecho, torta de soya, harina de Arracacha.

c) Insumos, aditivos y antibióticos

Lisina, metionina, sales minerales, complejo B, solución desinfectante, violeta de genciana, yodo, enroflafaxina, etc.

d) Materiales de escritorio y otros

Cámara digital, cuaderno, lapicero, lápiz, plumón, papel bond A – 4, laptop, impresora y tablero.

3.7. Conducción de la investigación

En la figura 2 se describe las etapas de la investigación para determinar el mejor porcentaje de harina de Arracacha en la alimentación de los cuyes.

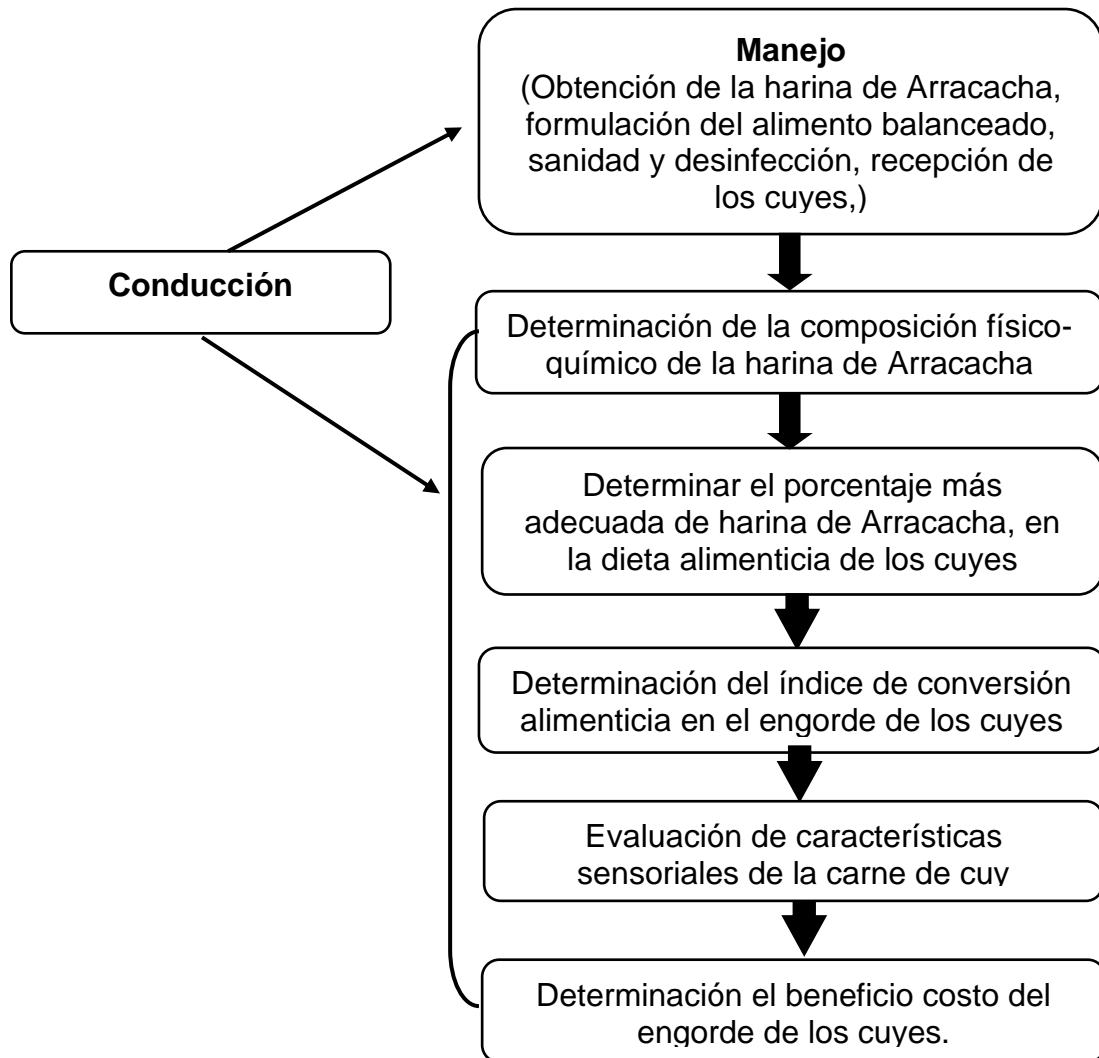


Figura 2. Esquema experimental de la investigación.

3.7.1. Manejo

a) Obtención de la harina de Arracacha.

La primera etapa del trabajo se procedió a la recolección de la Arracacha blanca procedente del distrito de Malconga - Huánuco para la obtención de su harina, la harina se obtuvo mediante la reducción de humedad sin agregar sustancias extrañas salvo aquellas que tiendan a mantener la calidad originalidad del producto. (ver figura 3)

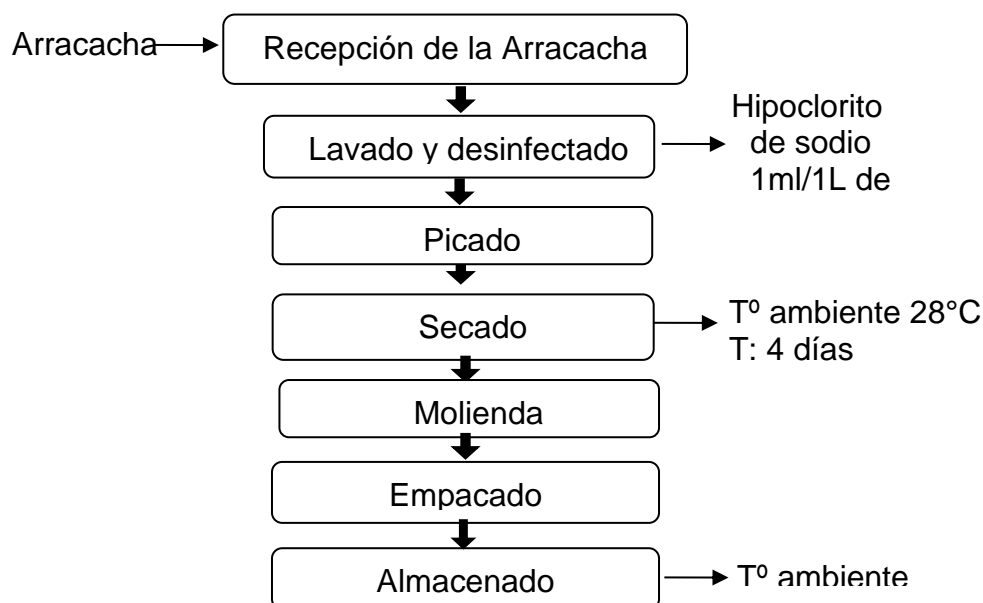


Figura 3: Diagrama de flujo para la elaboración de la harina de Arracacha.

Descripción del diagrama de flujo para la elaboración de la harina de Arracacha

- **Recepción de la Arracacha:** Al momento de recepcionar la Arracacha se hizo una inspección visual, para asegurarnos que el producto este en buenas condiciones.
- **Lavado y desinfectado:** Se realizó el lavado de la Arracacha con flujo de agua continua para eliminar las impurezas, luego se realizó la desinfección con hipoclorito de sodio 1 ml x 1 litro de agua.
- **Picado:** Consistió en realizar pequeños trozos de aproximadamente 0.5 cm. de espesor, para facilitar el secado y la molienda.
- **Secado:** Se realizó a la temperatura ambiente de aproximado 28 °C durante cuatro días en los ambientes de la empresa EL MOLINITO.

- **Molienda:** Se realizó la trituración de las hojuelas de la Arracacha con la ayuda de un molino, hasta obtener la harina.
- **Empacado:** Luego de la molienda, la harina de Arracacha se empacó en sacos de polipropileno color blanco.
- **Almacenado:** Se almacenó para su posterior uso a temperatura ambiente. Para la formulación del balanceado para cada tratamiento.

Tabla 10. Balance de materia prima de la elaboración de harina de Arracacha.

Operación	Ingreso (kg)	Ganancia (kg)	Salida (kg)	Peso total (kg)	Rendimiento	
					Operación (%)	Proceso (%)
R.M.P.	100.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
Lavado y desinfectado	100.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
Picado	100.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
Secado	150.00	0.00	68.00	32.00	32.00	32.00
Molienda	32.00	0.00	3.00	29.00	90.63	29.00
almacenado	29.00	0.00	0.00	29.00	100.00	29.00

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la tabla 13. El rendimiento de la harina de Arracacha es del 29.00% es decir que por cada 100 Kg Arracacha obtenemos 29.00 Kg de harina de Arracacha, haciendo una relación de 1 a 0.29.

b) Formulación del alimento balanceado

El balanceado del alimento se realizó para cada tratamiento como para el testigo con la ayuda del método de Pearson, la harina de Arracacha fue adicionada a los diferentes tratamientos en diferentes porcentajes. (ver figura 4 - 5)

a) Testigo:

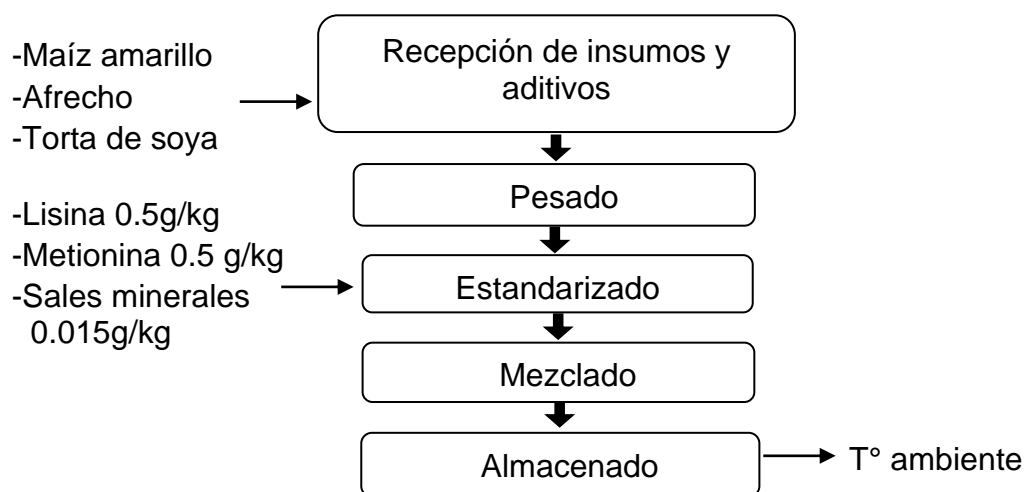


Figura 04. Flujograma de la formulación del alimento balanceado sin adición de harina de Arracacha.

Descripción del proceso del alimento balanceado (testigo)

- **Recepción de insumos y aditivos:** Se adquirió el maíz molido, afrecho, torta de soya, y aditivos tales como: la lisina, metionina, sales minerales, etc. asegurándonos que los productos este en buenas condiciones.
- **Pesado:** El pesado de insumos y aditivos, se realizó con el método de Pearson, teniendo en cuenta la cantidad del requerimiento nutricional de los cuyes para cada etapa.
- **Estandarizado:** Se preparó el alimento balanceado con 18% de proteína adicionando las vitaminas (lisina y metionina de 0,5 g/kg), sales minerales (0.015 g/kg) al alimento balanceado según el método de Pearson para las ocho semanas.
- **Mezclado:** Se extendió todos los insumos sobre una meza de acero inoxidable para ser mezclado hasta lograr una mezcla homogénea.

- **Almacenado:** Terminando el proceso del mezclado, se almaceno en unos valdes con tapa, y fue rotulado para evitar confusión con los demás baldes. Seguidamente fue almacenado a temperatura ambiente.

b. tratamiento:

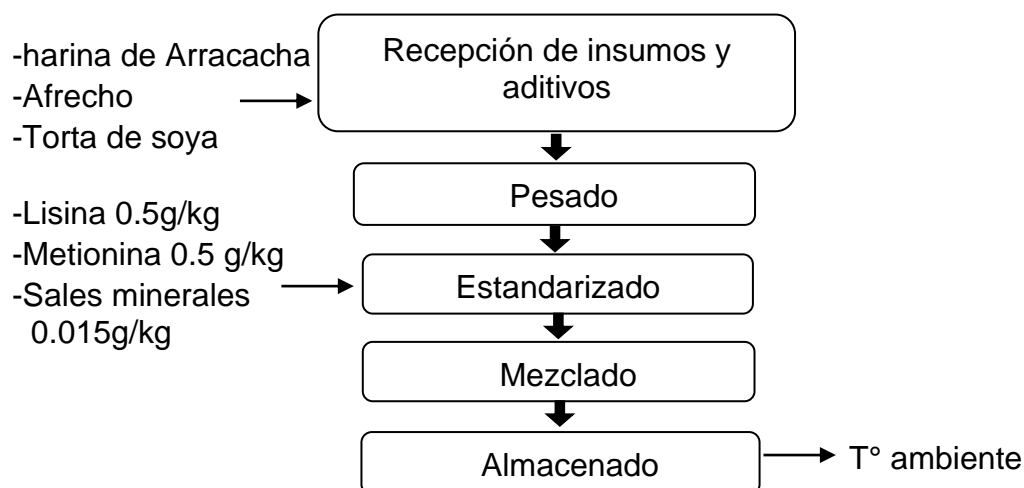


Figura 05. Flujograma de la formulación del alimento balanceado con adición de harina de Arracacha.

Descripción del proceso del alimento balanceado (tratamiento)

- **Recepción de insumos y aditivos:** Se adquirió la harina de Arracacha, afrecho, torta de soya, y aditivos tales como: la lisina, metionina, sales minerales, etc. asegurándonos que los productos este en buenas condiciones.
- **Pesado:** El pesado de insumos y aditivos, se realizó con el método de Pearson, teniendo en cuenta la cantidad del requerimiento nutricional de los cuyes para cada etapa.
- **Estandarizado:** Se preparó el alimento balanceado con la ayuda de método de Pearson para las ocho semanas, se aplicó para el t₁ 16.5% de proteína, t₂ 17% de proteína, t₃ 17.5% de proteína, t₄ 18% de proteína, adicionando las vitaminas (lisina y metionina de 0,5 g/kg), sales minerales (0.015 g/kg) al alimento balanceado según el método de Pearson para las ocho semanas.
- **Mezclado:** Se extendió todos los insumos sobre una meza de acero inoxidable para ser mezclado hasta lograr una mezcla homogénea.

- **Almacenado:** Terminando el proceso del mezclado, se almaceno en unos valdes con tapa, y fue rotulado para evitar confusión con los demás baldes. Seguidamente fue almacenado a temperatura ambiente.

Tabla 11. Consumo de chala por semana.

Tiempo/Semanas	Consumo Por Unidad
1	150
2	150
3	170
4	170
5	190
6	190
7	240
8	240

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12. Consumo del alimento balanceado por semana.

TIEMPO/SEMANAS	CONSUMO POR UNIDAD
1	10
2	10
3	14
4	16
5	18
6	20
7	24
8	28

Fuente: Elaboración propia.

b) Sanidad y desinfección

Antes colocar los cuyes en los galpones, todo el ambiente fue limpiado, pintado y desinfectado con cal y los cuyes fueron vacunados contra salmonella. con enroflafaxina. En la entrada del galpón se colocó una caja de 0.40 m x 0.45 m x 0.10m en cuyo interior, se dispuso de cal, con el fin de prevenir la entrada de cualquier infección al galpón. Las pozas de manejo fueron limpiadas y

desinfectadas cada 7 días, y los comederos y bebederos todos los días antes de entregar sus alimentos.

c) Recepción, de los cuyes

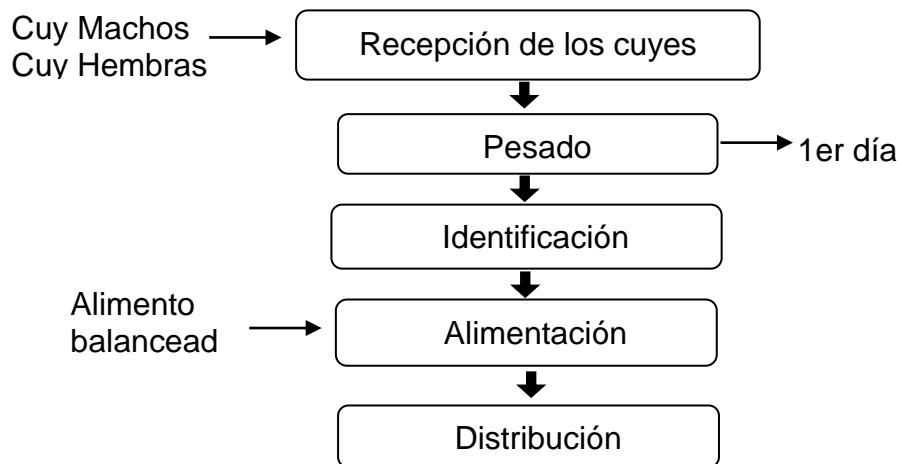


Figura 6. Flujo grama de recepción, pesado y alimentación de los cuyes

Descripción del flujo grama de recepción de los cuyes

- **Recepción de los cuyes:** Los cuyes fueron recepcionados en canastas, entre 25 días de nacidos (machos y hembras). Vacunados contra la salmonellosis.
- **Identificación:** Se realizó la distribución 50 machos y 50 hembras, para luego separarlos por tratamientos (5 machos y 5 hembras).
- **Pesado:** Se pesó los cuyes y se sacó la media, para una correcta distribución.
- **Alimentación:** Se utilizó el alimento balanceado para cada tratamiento de acuerdo a su consumo diario.
- **Distribución:** Se realizó la distribución, 10 por tratamientos (5 machos y 5 hembras) para luego colocar sus aretes y ser señalados.

3.7.2. Determinación de la composición físico químico de la harina de Arracacha.

La composición físico química de la harina de Arracacha, se realizó en el laboratorio **BIO VITAL S. A. C.** se determinó para 100 g. el porcentaje de proteína, carbohidratos, grasa, humedad, fibra, y ceniza.

3.7.3. Determinación del porcentaje más adecuado de la harina de Arracacha en la dieta alimenticia de los cuyes

Para determinar el porcentaje adecuado de la harina de Arracacha como sustituto total del maíz amarillo, Se hizo un control previo de pesado de los cuyes en todos los tratamientos. Se pesaron semanal durante las 8 semanas, todos identificados mediante un código puesto en los aretes. Al final de la ejecución de la investigación se determinó la ganancia de peso vivo tanto de los cuyes machos como el de las hembras, aplicando el diseño completamente al azar (DCA) con la prueba Duncan al 5%.

$$\text{ganancia semanal de peso} = \frac{\text{ganancia de peso vivo (g)}}{\text{etapa de crianza (días)}}$$

$$\text{ganancia de peso vivo} = \text{peso final (g)} + \text{peso inicial (g)}$$

3.7.4. Determinación del índice de conversión alimenticia en el engorde de los cuyes

a) Consumo del alimento

La determinación del consumo del alimento balanceado, se basó en las observaciones de los reportes de pesos semanales realizados de todos los tratamientos en ambos sexos, para lo cual se aplicó la siguiente formula:

$$\text{consumo de alimento/cuy} = \frac{\text{consumo del tratamiento}}{\text{numero de cuyes}}$$

b) Ganancia de peso semanal y peso vivo final

Los animales fueron pesados individualmente al inicio y al final de cada fase, así mismo cada 7 días, en la mañana antes del suministro de los alimentos; la ganancia de peso por fases se calculará por la diferencia del peso final menos el inicial, de la misma manera la ganancia de peso por día se calculará por la diferencia del peso final menos inicial entre los días de la fase. Para este control se utilizará una balanza digital.

$$\text{ganancia semanal de peso} = \frac{\text{ganancia de peso vivo (g)}}{\text{etapa de crianza (días)}}$$

c) Conversión alimenticia

Para realizar la conversión alimenticia, se tuvo en cuenta el consumo del alimento y la ganancia de peso de los cuyes por cada semana con la ayuda de la balanza digital para cada uno de los tratamientos, tanto los machos y hembras durante 8 semanas. La conversión alimenticia se calculó de acuerdo a la relación entre el consumo de alimento y la ganancia de peso durante la ejecución.

$$CA = \frac{\text{Consumo de alimento por fase (gMS/día)}}{\text{Ganancia de peso por fase (g / día)}}$$

d) Rendimiento de carcasa

El rendimiento de carcasa se evaluará utilizando 2 animales por tratamiento (una hembra y un macho), seleccionados por los pesos más cercanos al promedio por cada tratamiento, que se beneficiaran previo ayuno de 24 horas. La carcasa incluye piel y órganos internos (corazón, pulmón, hígado, vaso y riñón) sin oreo, se realizó a través de la siguiente ecuación.

$$RC \% = \frac{\text{Peso de la carcasa}}{\text{Peso antes del sacrificio}} \times 100$$

3.7.5. Evaluación de características sensoriales de la carne de cuy

Se realizó la evaluación de las características sensoriales de la carcasa de cuy, alimentado con diferentes porcentajes de harina de Arracacha mediante 15 panelistas semi entrenados provenientes de la carrera profesional de Ingeniería Agroindustrial, facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional Hermilio Valdizán, para ello se utilizó la prueba afectiva para determinar el grado de satisfacción de las muestras según la escala hedónica aplicando valores numéricos para cada tratamiento se muestra en la Tabla 13 los resultados obtenidos fue sometido a análisis estadístico de varianza no paramétrico.

Tabla 13. Cartilla de evaluación organoléptica mediante la escala Likert.

Escala de calificación	CODIGO		
	Color	Olor	Apariencia
5. me agrada mucho			
4. me agrada poco			
3. No me agrada ni me desagrada			
2. Me desagrada poco			
1. Me desagrada mucho			

Fuente: Sotomayor (2008)

3.7.6. Determinación del beneficio costo

El análisis económico se realizó por medio del indicador beneficio costo, en el que se consideraron los gastos realizados (egresos), y los ingresos totales que corresponderán a la venta de los cuyes, esto se calculó con la siguiente formula

$$C/B = \frac{\text{INGRESOS TOTALES (S/.)}}{\text{EGRESOS TOTALES (S/.)}}$$

IV. RESULTADOS

4.1. Determinación de la composición físico químico de la harina de Arracacha.

En la tabla 14 se observa el resultado del análisis fisicoquímico realizado en el laboratorio Bio vital S. A. C. Acerca de la harina de Arracacha de variedad blanca, procedente del centro poblado de Malconga – Huánuco.

Tabla 14. Resultado del análisis fisicoquímico de la harina de Arracacha.

Análisis proximal de la harina de Arracacha	Valores
Proteína	4,30
Carbohidrato	82.78
Grasa	0,67
Humedad	6,80
Fibra	2.20
Ceniza	3,25

Fuente: Laboratorio Biovital S. A. C.

En la figura 17 se observa las diferencias de valores entre la harina de Arracacha y el maíz amarillo, esto no quiere decir que no se logrará la sustitución total de la harina de Arracacha, dado a que todo dependerá del balanceado de alimento con mejor resultado en el engorde de cuyes.

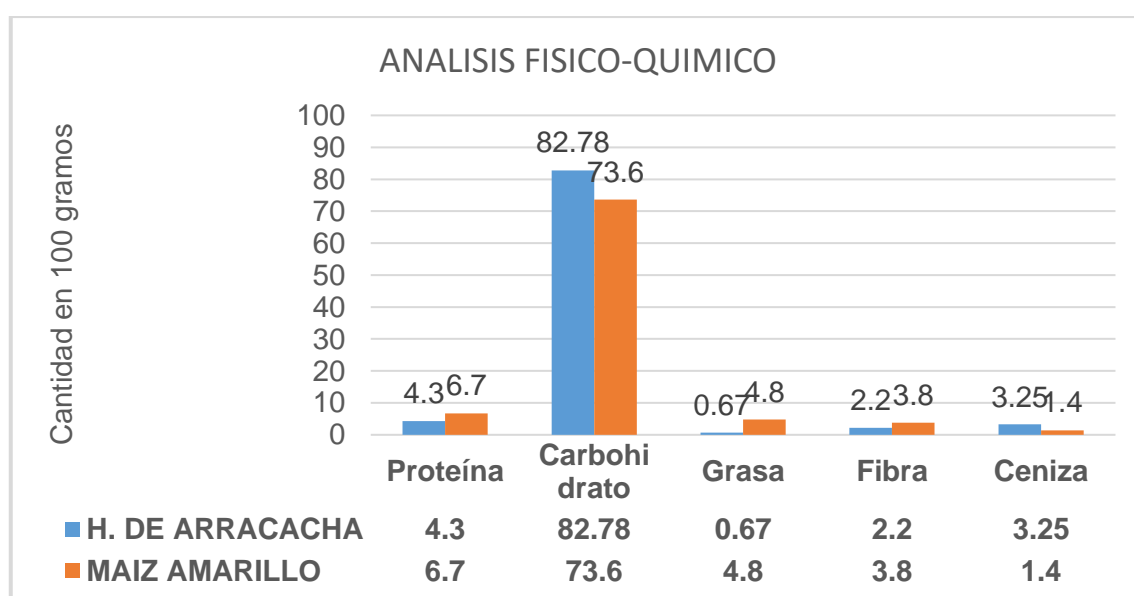


Figura 7. porcentajes de proteína, carbohidrato, grasa, fibra y ceniza.

4.2. Determinación del porcentaje más adecuado de harina de Arracacha en la dieta alimenticia de los cuyes.

4.2.1. Incremento de peso por semana respecto a los cuyes machos

Según los resultados del estadístico del ANVA muestra en el anexo 3-c, Existe diferencia significativa entre los tratamientos de la primera semana hasta la octava semana de evaluación, indicando así que la hipótesis nula se rechaza.

Tabla 15. Prueba Duncan para los pesos de los cuyes machos en las 8 semanas. Evaluación al 5%

T/S	Semana 0	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8
	Peso (g)	Peso (g)	Peso (g)	Peso (g)	Peso (g)	Peso (g)	Peso (g)	Peso (g)	Peso (g)
T ₀	403.40 ^a ±19.5	441.40 ^{ab} ±26.2	486.20 ^{abc} ±24.0	534.00 ^{ab} ±17.2	590.00 ^{abc} ±34.8	646.40 ^{ab} ±51.6	705.70 ^{ab} ±56.4	762.80 ^{abc} ±69.2	825.00 ^{ab} ±45.6
T ₁	394.00 ^a ±11.2	421.80 ^b ±14.9	453.30 ^c ±22.6	495.10 ^c ±27.6	544.30 ^c ±47.8	591.80 ^c ±37.8	642.40 ^c ±39.0	698.20 ^c ±43.1	754.00 ^c ±40.5
T ₂	396.40 ^a ±20.2	429.40 ^{ab} ±25.9	465.30 ^{bc} ±24.0	511.10 ^{bc} ±27.4	564.60 ^{bc} ±22.9	614.60 ^{bc} ±31.9	670.00 ^{bc} ±44.3	725.80 ^{bc} ±47.4	783.80 ^{bc} ±46.5
T ₃	402.20 ^a ±23.8	443.00 ^{ab} ±24.6	489.20 ^{ab} ±30.3	540.80 ^{ab} ±27.1	600.80 ^{ab} ±43.0	660.00 ^{ab} ±43.3	725.00 ^{ab} ±46.2	786.80 ^{ab} ±40.5	849.00 ^a ±36.9
T ₄	410.00 ^a ±13.2	454.80 ^a ±14.7	507.00 ^a ±16.9	566.60 ^a ±17.3	627.00 ^a ±37.4	686.20 ^a ±26.2	755.20 ^a ±43.8	819.20 ^a ±35.1	882.80 ^a ±42.7
X	401.20	438.08	480.20	529.52	585.16	639.62	699.66	758.38	818.74
CV	4.39	5.29	6.07	6.30	7.77	7.72	8.21	8.22	7.42
SX	17.60	23.19	29.15	33.34	45.44	49.36	57.45	62.33	60.79

Leyenda: Valores promedios ± desviación estándar de los pesos de los cuyes machos en 8 semana. Las letras diferentes en una misma columna indican que existe diferencias significativas (p<0,05).

Según la tabla 15 las letras iguales en la parte superior de la columna, muestran que no hay diferencia significativa entre los tratamientos, y las letras diferentes en la parte superior de la columna, muestra que hay diferencia significativa entre los tratamientos de acuerdo a la prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$).

Tabla 16. Análisis de los tratamientos en la semana 0.

Cuy macho	Trat.	T0	T1	T2	T3	T4
	Media (g.)	403.40	394.00	396.40	402.20	410.00
	<u>Duncan = 0.05</u>	a	a	a	a	a

Según la tabla 16 en la semana cero se realizó el pesado inicial y se evaluó mediante la prueba Duncan al 5% de probabilidad para todos los tratamientos la cual presentaron una sola categoría (a), con una desviación estándar de 11.20 hasta 23.89 gramos.

Tabla 17. Análisis de los tratamientos en la semana 1.

Cuy macho	Trat.	T0	T1	T2	T3	T4
	Media (g.)	401.40	421.80	429.40	443.00	454.80
	<u>Duncan = 0.05</u>	ab	b	ab	ab	a

Según la tabla 17 en la primera semana mostro dos categorías (a, b), donde el mayor promedio es representado por el tratamiento t₄ con promedios de 454.80^a ± 14.72 gramos, seguido por el tratamiento t₃ con promedio de 443.00^{ab} ± 24.66 gramos.

Tabla 18. Análisis de los tratamientos en la semana 2.

Cuy macho	Trat.	T0	T1	T2	T3	T4
	Media (g.)	486.20	453.30	465.30	489.20	507.00
	<u>Duncan = 0.05</u>	abc	c	bc	ab	a

Según la tabla 18 en la segunda semana mostro tres categorías (a, b, c), donde el mayor promedio es representado por el tratamiento t₄ con promedios de 507.00^a ± 16.92 gramos, seguido por el tratamiento t₃ con promedio de 489.20^{ab} ± 30.30 gramos.

Tabla 19. Análisis de los tratamientos en la semana 3.

Cuy macho	Trat.	T0	T1	T2	T3	T4
	Media (g.)	534.00	495.10	511.10	540.80	566.60
	<u>Duncan = 0.05</u>	a	c	bc	ab	a

Según la tabla 19 en la tercera semana mostro tres categorías (a, b, c), donde el mayor promedio es representado por el tratamiento t₄ con promedios de 566.60^a ± 17.39 gramos, seguido por el tratamiento t₃ con promedio de 540.80^{ab} ± 27.19 gramos.

Tabla 20. Análisis de los tratamientos en la semana 4.

Cuy macho	Trat.	T0	T1	T2	T3	T4
	Media (g.)	590.00	544.30	564.30	600.60	626.60
	<u>Duncan = 0.05</u>	abc	c	bc	ab	a

Según la tabla 20 en la cuarta semana mostro tres categorías (a, b, c), donde el mayor promedio es representado por el tratamiento t₄ con promedios de 626.60^a ± 37.43 gramos, seguido por el tratamiento t₃ con promedio de 600.60^{ab} ± 43.06 gramos.

Tabla 21. Análisis de los tratamientos en la semana 5.

Cuy macho	Trat.	T0	T1	T2	T3	T4
	Media (g.)	646.30	591.60	614.40	659.80	686.00
	<u>Duncan = 0.05</u>	ab	c	bc	ab	a

Según la tabla 21 en la quinta semana mostro dos categorías (a, b, c), donde el mayor promedio es representado por el tratamiento t₄ con promedios de 686.00^a ± 26.22 gramos, seguido por el tratamiento t₃ con promedio de 659.80^{ab} ± 43.37 gramos.

Tabla 22. Análisis de los tratamientos en la semana 6.

Cuy macho	Trat.	T0	T1	T2	T3	T4
	Media (g.)	705.70	642.40	670.00	725.50	755.20
	<u>Duncan = 0.05</u>	ab	c	bc	ab	a

Según la tabla 22 en la sexta semana mostro tres categorías (a, b, c), donde el mayor promedio es representado por el tratamiento t₄ con promedios de 755.20^a ± 43.82 gramos, seguido por el tratamiento t₃ con promedio de 725.50^{ab} ± 46.27 gramos.

Tabla 23. Análisis de los tratamientos en la semana 7.

Cuy macho	Trat.	T0	T1	T2	T3	T4
	Media (g.)	762.70	698.00	725.60	786.60	819.00
	<u>Duncan = 0.05</u>	abc	c	bc	ab	a

Según la tabla 23 en la séptima semana mostro tres categorías (a, b, c), donde el mayor promedio es representado por el tratamiento t₄ con promedios de 819.00^a ± 35.10 gramos, seguido por el tratamiento t₃ con promedio de 786.60^{ab} ± 40.52 gramos.

Tabla 24. Análisis de los tratamientos en la semana 8.

Cuy macho	Trat.	T0	T1	T2	T3	T4
	Media (g.)	824.90	753.80	783.60	848.80	882.60
	<u>Duncan = 0.05</u>	ab	c	bc	a	a

Según la tabla 24 en la octava semana mostro tres categorías (a, b, c), donde el mayor promedio es representado por el tratamiento t₄ con promedios de 882.80^a ± 42.72 gramos, seguido por el tratamiento t₃ con promedio de 849.80^a ± 36.93 gramos.

4.2.2. Incremento De Peso Por Semana Respecto A Los Cuyes Hembras

Según los resultados del estadístico del ANVA muestra en el anexo 3-d, existe diferencia significativa entre los tratamientos de la primera semana hasta la octava semana de evaluación, indicando así que la hipótesis nula se rechaza.

Tabla 25. Prueba Duncan para los pesos de los cuyes hembras en las 8 semanas. Evaluación al 5%.

T/S	Semana 0	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8
	Peso (g)	Peso (g)	Peso (g)	Peso (g)	Peso (g)	Peso (g)	Peso (g)	Peso (g)	Peso (g)
T0	395.00 ^a ±12.1	436.00 ^{ab} ±10.3	481.80 ^{ab} ±11.1	524.00 ^b ±11.1	577.80 ^{ab} ±23.6	633.60 ^{ab} ±10.4	692.00 ^{ab} ±19.9	750.40 ^{ab} ±16.0	813.60 ^{bc} ±18.8
T1	401.60 ^a ±21.6	427.40 ^b ±24.4	467.00 ^b ±43.9	499.00 ^b ±50.3	539.80 ^b ±64.9	586.60 ^b ±78.7	639.60 ^b ±84.8	694.40 ^b ±87.9	751.60 ^c ±92.3
T2	404.60 ^a ±21.5	438.80 ^{ab} ±19.3	483.00 ^{ab} ±22.5	521.80 ^b ±19.0	569.60 ^{ab} ±22.6	619.00 ^{ab} ±42.2	673.20 ^{ab} ±38.5	729.00 ^b ±38.9	792.80 ^{bc} ±28.2
T3	397.20 ^a ±12.4	435.00 ^b ±13.5	483.20 ^{ab} ±14.4	527.20 ^{ab} ±18.1	583.20 ^{ab} ±35.2	644.00 ^{ab} ±57.4	708.20 ^{ab} ±53.9	772.00 ^{ab} ±51.2	836.60 ^{ab} ±43.6
T4	407.20 ^a ±12.5	452.20 ^a ±11.5	505.80 ^a ±14.7	561.00 ^a ±13.3	623.20 ^a ±32.5	688.60 ^a ±45.7	755.60 ^a ±52.5	820.80 ^a ±55.9	886.40 ^a ±42.8
X	401.12	437.88	484.16	526.60	578.72	634.36	693.72	753.32	816.2
CV	3.96	3.95	5.30	6.00	7.75	9.19	9.11	8.82	8.06
SX	15.88	17.31	25.65	31.61	44.88	58.32	63.19	66.44	65.82

Leyenda: Valores promedios ± desviación estándar de los pesos de los cuyes hembras en 8 semana. Las letras diferentes en una misma columna indican que existe diferencias significativas (p<0,05).

Según la tabla 25 las letras iguales en la parte superior de la columna muestran que no hay diferencia significativa entre los tratamientos, y las letras diferentes en la parte superior de la columna muestra que hay diferencia significativa entre los tratamientos de acuerdo a la prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$).

Tabla 26. Análisis de los tratamientos en la semana 0.

Cuy	Trat.	T0	T1	T2	T3	T4
hembra	Media (g.)	395.00	401.60	404.60	397.20	407.20
	<u>Duncan = 0.05</u>	a	a	a	a	a

Según la tabla 26 en la semana cero se realizó el pesado inicial y se evaluó mediante la prueba Duncan al 5% de probabilidad para todos los tratamientos la cual presentaron una sola categoría (a), con una desviación estándar de 12.10 hasta 21.62 gramos.

Tabla 27. Análisis de los tratamientos en la semana 1.

Cuy	Trat.	T0	T1	T2	T3	T4
hembra	Media (g.)	436.00	427.40	438.80	435.00	452.20
	<u>Duncan = 0.05</u>	ab	b	ab	b	a

Según la tabla 27 en la primera semana mostro dos categorías (a, b), donde el mayor promedio es representado por el tratamiento t₄ con promedios de 452.20^a ± 11.54 gramos, seguido por el tratamiento t₃ con promedio de 435.00^{ab} ± 13.49 gramos.

Tabla 28. Análisis de los tratamientos en la semana 2.

Cuy	Trat.	T0	T1	T2	T3	T4
hembra	Media (g.)	481.80	467.00	483.00	483.20	505.80
	<u>Duncan = 0.05</u>	ab	b	ab	ab	a

Según la tabla 28 en la segunda semana mostro dos categorías (a, b), donde el mayor promedio es representado por el tratamiento t₄ con promedios de 505.80^a ± 14.74 gramos, seguido por el tratamiento t₃ con promedio de 483.20^{ab} ± 14.38 gramos.

Tabla 29. Análisis de los tratamientos en la semana 3.

Cuy hembra	Trat.	T0	T1	T2	T3	T4
	Media (g.)	524.00	499.00	521.80	527.20	561.00
	<u>Duncan = 0.05</u>	b	b	b	ab	a

Según la tabla 29 en la tercera semana mostro dos categorías (a, b), donde el mayor promedio es representado por el tratamiento t₄ con promedios de 561.00^a ± 13.34 gramos, seguido por el tratamiento t₃ con promedio de 527.20^{ab} ± 18.10 gramos.

Tabla 30. Análisis de los tratamientos en la semana 4.

Cuy hembra	Trat.	T0	T1	T2	T3	T4
	Media (g.)	577.80	539.80	569.60	583.20	623.20
	<u>Duncan = 0.05</u>	ab	b	ab	ab	a

Según la tabla 30 en la cuarta semana mostro dos categorías (a, b), donde el mayor promedio es representado por el tratamiento t₄ con promedios de 623.20^a ± 32.51 gramos, seguido por el tratamiento t₃ con promedio de 583.20^{ab} ± 35.17 gramos.

Tabla 31. Análisis de los tratamientos en la semana 5.

Cuy hembra	Trat.	T0	T1	T2	T3	T4
	Media (g.)	633.60	586.60	619.00	644.00	688.60
	<u>Duncan = 0.05</u>	ab	b	ab	ab	a

Según la tabla 31 en la quinta semana mostro dos categorías (a, b), donde el mayor promedio es representado por el tratamiento t₄ con promedios de 688.60^a ± 45.65 gramos, seguido por el tratamiento t₃ con promedio de 644.00^{ab} ± 57.38 gramos.

Tabla 32. Análisis de los tratamientos en la semana 6.

Cuy hembra	Trat.	T0	T1	T2	T3	T4
	Media (g.)	692.00	639.60	673.20	708.20	755.60
	<u>Duncan = 0.05</u>	ab	b	ab	ab	a

Según la tabla 32 en la sexta semana mostro dos categorías (a, b), donde el mayor promedio es representado por el tratamiento t₄ con promedios de 755.60^a ± 52.51 gramos, seguido por el tratamiento t₃ con promedio de 708.20^{ab} ± 53.89 gramos.

Tabla 33. Análisis de los tratamientos en la semana 7.

Cuy	Trat.	T0	T1	T2	T3	T4
hembra	Media (g.)	750.40	694.40	729.00	772.00	820.80
	<u>Duncan = 0.05</u>	ab	b	b	ab	a

Según la tabla 33 en la séptima semana mostro dos categorías (a, b), donde el mayor promedio es representado por el tratamiento t₄ con promedios de 820.80^a ± 55.96 gramos, seguido por el tratamiento t₃ con promedio de 772.00^{ab} ± 51.29 gramos.

Tabla 34. Análisis de los tratamientos en la semana 8.

Cuy	Trat.	T0	T1	T2	T3	T4
hembra	Media (g.)	813.60	751.60	792.80	836.60	886.40
	<u>Duncan = 0.05</u>	bc	c	bc	ab	a

Según la tabla 34 en la octava semana mostro tres categorías (a, b, c), donde el mayor promedio es representado por el tratamiento t₄ con promedios de 886.40^a ± 42.79 gramos, seguido por el tratamiento t₃ con promedio de 836.60^{ab} ± 43.58 gramos.

4.3. Determinación del índice de conversión alimenticia en el engorde de los cuyes

En la tabla 17 se observa el índice de conversión alimenticia para los cuyes machos como para los cuyes hembras, alimentados con diferentes porcentajes de harina de Arracacha para cada tratamiento: tratamiento t₀ = 0.0%, Tratamiento t₁ = 63.43%, tratamiento t₂ = 61.43%, tratamiento t₃ = 59.47% y tratamiento t₄ = 57.55%.

Tabla 17. Índice de conversión alimenticia para cuyes machos y hembras.

	Tratamiento	ICA (Unidad)	
		MACHOS	HEMBRAS
T ₀	17.0%	6.25	6.32
T ₁	16.5%	7.18	7.23
T ₂	17.0%	6.69	6.76
T ₃	17.5%	6.00	6.12
T ₄	18.0%	5.80	5.81

Leyenda: Los valores de índice de conversión alimenticia de cuyes machos y hembra con diferentes porcentajes de harina de arracacha para cada tratamiento: tratamiento t₀ = 0.0%, Tratamiento t₁ = 63.43%, tratamiento t₂ = 61.43%, tratamiento t₃ = 59.47% y tratamiento t₄ = 57.55%.

Para el caso del comportamiento del I. C. A. en cuyes. El resultado de los mejores tratamientos se muestra en orden ascendente de la siguiente manera, para los cuyes machos el orden es t₄, t₃, t₀, t₂, t₁. Y para los cuyes hembras la orden es: t₄, t₃, t₀, t₂, t₁.

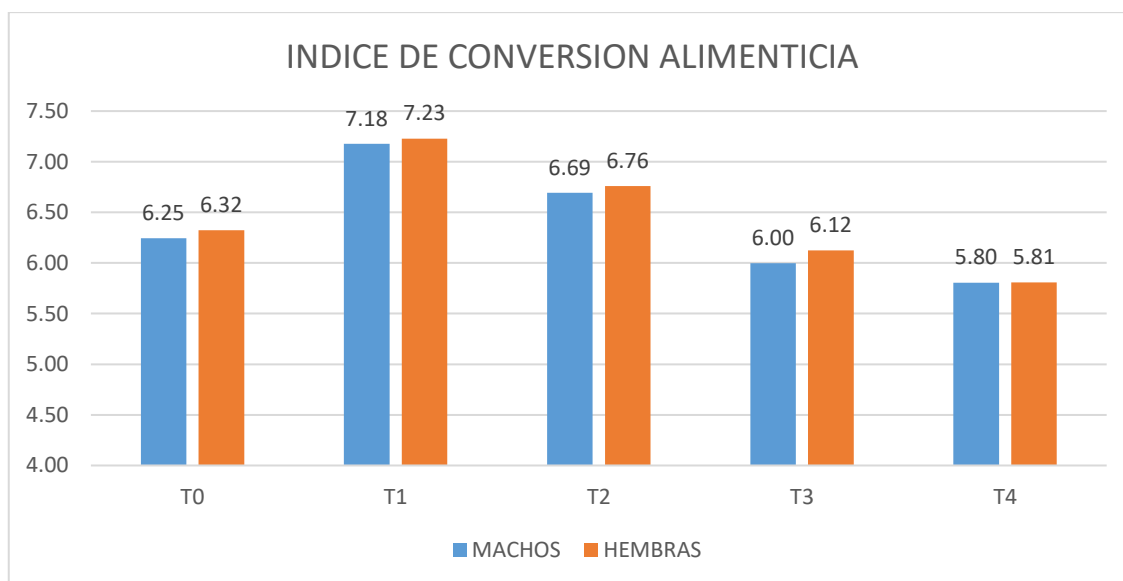


Figura 8. Comportamiento del I. C. A. en cuyes machos como en las hembras

El tratamiento con mejor I. C. A. es el tratamiento t₄ alimentado con 18% de proteína y 57.55% de harina de Arracacha obteniendo como resultado 5.80 para los cuyes machos y 5.81 para los cuyes hembras, obteniendo promedio de I. C. A. de 5.80.

4.4. Evaluación de las características sensoriales de la carne de cuy.

4.4.1. Características organolépticas en cuy macho

En la tabla 18 se observan los resultados del análisis sensorial en los tres atributos (color, olor, apariencia) en la carcasa de cuy macho, alimentado con diferentes porcentajes de harina de Arracacha para cada tratamiento: tratamiento $t_0 = 0.0\%$, Tratamiento $t_1 = 63.43\%$, tratamiento $t_2 = 61.43\%$, tratamiento $t_3 = 59.47\%$ y tratamiento $t_4 = 57.55\%$.

Tabla 18. Análisis sensorial de la carne de cuy macho.

Tratamiento	Color	Olor	Apariencia
T ₀	3.00 ± 1.06 ^{ab}	2.93 ± 0.41 ^b	3.03 ± 0.77 ^{abc}
T ₁	3.27 ± 0.88 ^{ab}	3.00 ± 0.83 ^{ab}	3.10 ± 0.86 ^{ab}
T ₂	2.93 ± 1.06 ^{ab}	3.33 ± 0.53 ^{ab}	2.67 ± 0.83 ^{abc}
T ₃	2.40 ± 1.03 ^b	2.37 ± 0.83 ^b	3.43 ± 1.13 ^c
T ₄	3.40 ± 0.83 ^a	3.37 ± 0.76 ^a	4.77 ± 0.74 ^a
P	0.2906	0.1199	0.0504

Leyenda. T₀: Cuy macho alimentado con 0.0% de harina de Arracacha, t₁: cuy macho alimentado con 63.43% de harina de Arracacha, t₂: cuy macho alimentado con 61.43% de harina de Arracacha, t₃: cuy macho alimentado con 59.47% de harina de Arracacha, t₄: cuy macho alimentado con 57.55% de harina de Arracacha.

Mediante la tabla 18 respecto al color, se observa que el tratamiento t₄ ocupa el primer lugar por una mínima diferencia significativa respecto a la media (ver anexo 6-a). Según los datos obtenidos estadísticamente el valor $p > 0.05$, la cual nos indica que los tratamientos no son significativamente diferentes.

Con respecto al olor se observa que el tratamiento t₄ ocupa el primer lugar por una mínima diferencia significativa respecto a la media (ver anexo 06-b). Según los datos obtenidos estadísticamente el valor $p > 0.05$, la cual nos indica que los tratamientos no presentan diferencia significativa.

Con respecto a la apariencia se observa que el tratamiento t₄ ocupa el primer lugar por una mínima diferencia significativa respecto a la media (ver anexo 6-c). Según los datos obtenidos estadísticamente el valor $p > 0.05$, la cual nos indica que los tratamientos no presentan diferencia significativa.

4.1.2. Características organolépticas en cuy hembra

En la tabla 19 Se observan los resultados del análisis sensorial en los tres atributos (color, olor, apariencia) en la carcasa de cuy hembra, alimentado con diferentes porcentajes de harina de Arracacha para cada tratamiento: tratamiento $t_0 = 0.0\%$, Tratamiento $t_1 = 63.43\%$, tratamiento $t_2 = 61.43\%$, tratamiento $t_3 = 59.47\%$ y tratamiento $t_4 = 57.55\%$.

Tabla 19. análisis sensorial de la carne de cuy hembra.

Tratamiento	Color	Olor	Apariencia
T ₀	2.67 ± 0.86 ^b	2.57 ± 0.62 ^b	2.57 ± 0.74 ^a
T ₁	2.77 ± 0.86 ^{ab}	2.83 ± 0.98 ^{ab}	3.20 ± 0.65 ^a
T ₂	3.10 ± 0.88 ^{ab}	3.33 ± 0.53 ^{ab}	2.73 ± 0.86 ^a
T ₃	2.90 ± 0.35 ^{ab}	2.77 ± 0.70 ^{ab}	3.37 ± 0.70 ^a
T ₄	3.57 ± 0.68 ^a	3.50 ± 0.83 ^a	3.13 ± 0.93 ^a
P	0.2785	0.2080	0.3387

Leyenda. T₀: Cuy hembra alimentado con 0.0% de harina de Arracacha, t₁: cuy hembra alimentado con 63.43% de harina de Arracacha, t₂: cuy hembra alimentado con 64.43% de harina de Arracacha, t₃: cuy hembra alimentado con 59.47% de harina de Arracacha, t₄: cuy hembra alimentado con 57.55% de harina de Arracacha.

Mediante la tabla 19 respecto al color, se observa que el tratamiento t₄ ocupa el primer lugar por una mínima diferencia significativa respecto a la media (ver anexo 6-d). Según los datos obtenidos estadísticamente el valor $p > 0.05$, la cual nos indica que los tratamientos no son significativamente diferentes.

con respecto al olor el tratamiento t₄ ocupa el primer lugar por una mínima diferencia significativa respecto a la media (ver anexo 6-e). Según los datos obtenidos estadísticamente el valor $p > 0.05$, la cual nos indica que los tratamientos no presentan diferencia significativa.

Con respecto a la apariencia el tratamiento t₄ ocupa el primer lugar por una mínima diferencia significativa respecto a la media (ver anexo 6-f). Según los datos obtenidos estadísticamente el valor $p > 0.05$, la cual nos indica que los tratamientos no presentan diferencia significativa.

4.2. Determinación del beneficio costo del engorde de los cuyes.

Mediante la tabla 20 se observa que la relación beneficio costo de 1.30 para 1000 cuyes entre machos y hembras con peso de 900 gramos, la cual cada en el mercado se comercializa a S/. 20.00 nuevos soles la unidad.

Tabla 20. Beneficio costo para el tratamiento t_0 con alimento balanceado al 17.00 % de proteína en 8 semanas.

Descripción	Unidad		Costo	Costo
	cantidad	unidad	unitario S/.	Total S/.
Alquiler de galpón equipada	1000	unidad	0.30	300.00
Cuyes	1000	unidad	10.00	10000.00
Maíz	1090	Kg	1.50	1635.24
Afrecho	239	Kg	1.00	238.77
T. Soya	435	Kg	2.20	957.54
Lisina	2	Kg	3.00	6.00
Metionina	2	Kg	2.50	5.00
Sales Minerales	16	Kg	1.50	24.00
Antibióticos	1	Varios	90.00	90.00
Cal	4	Bol.	6.00	24.00
Personal	63	Kg	30.00	1890.00
Chala	2200	Kg	0.10	220.00
TOTAL				15390.55
Relación $b/c = (20) (1000) / 15390.55 = 1.30$				

Leyenda. Beneficio costo del cuy alimentado con 0.00% de harina de Arracacha.

Mediante la tabla 21 se observa que la relación Beneficio costo de 1.30 para 1000 cuyes entre machos y hembras con peso de 900 gramos, la cual cada en el mercado se comercializa a S/. 20.00 nuevos soles la unidad.

Tabla 21. Beneficio costo para el tratamiento t_1 con alimento balanceado al 16.5 % de proteína en 8 semanas.

Descripción	Unidad		Costo	Costo
	cantidad	unidad	unitario S/.	Total S/.
Alquiler de galpón equipada	1000	unidad	0.30	300.00
Cuyes	1000	unidad	10.00	10000.00
harina de Arracacha	1134	Kg	1.30	1474.28
Afrecho	223	Kg	1.00	223.45
T. Soya	531	Kg	2.20	1168.05
Lisina	2	Kg	3.00	6.00
Metionina	2	Kg	2.50	5.00

Sales Minerales	16 Kg	1.50	24.00
Antibióticos	1 Varios	90.00	90.00
Cal	4 Bol.	6.00	24.00
Personal	60 Kg	30.00	1800.00
Chala	2200 Kg	0.10	220.00
TOTAL			15334.78
Relación b/c = (20) (1000) / 15334.78 = 1.30			

Leyenda. Beneficio costo del cuy alimentado con 63.43% de harina de Arracacha.

Mediante la tabla 22 se observa que la relación Beneficio costo de 1.31 para 1000 cuyes entre machos y hembras con peso de 900 gramos, la cual cada en el mercado se comercializa a S/. 20.00 nuevos soles la unidad.

Tabla 22. Beneficio costo para el tratamiento t₂ con alimento balanceado al 17.00 % de proteína en 8 semanas.

Descripción	Unidad	Costo	Costo
	cantidad	unidad	unitario S/. Total S/.
Alquiler de galpón equipada	1000	unidad	0.30 300.00
Cuyes	1000	unidad	10.00 10000.00
harina de Arracacha	1058	Kg	1.30 1374.90
Afrecho	233	Kg	1.00 232.86
T. Soya	524	Kg	2.20 1152.69
Lisina	2	Kg	3.00 6.00
Metionina	2	Kg	2.50 5.00
Sales Minerales	16	Kg	1.50 24.00
Antibióticos	1	Varios	90.00 90.00
Cal	4	Bol.	6.00 24.00
Personal	60	Kg	30.00 1800.00
Chala	2200	Kg	0.10 220.00
TOTAL			15229.45
Relación b/c = (20) (1000) / 15229.45 = 1.31			

Leyenda. Beneficio costo del cuy alimentado con 61.43% de harina de Arracacha.

Mediante la tabla 23 se observa que la relación Beneficio costo de 1.32 para 1000 cuyes entre machos y hembras con peso de 900 gramos, la cual cada en el mercado se comercializa a S/. 20.00 nuevos soles la unidad.

Tabla 23. Beneficio costo para el tratamiento t₃ con alimento balanceado al 17.50 % de proteína en 8 semanas.

Descripción	Unidad		Costo	Costo
	cantidad	unidad	unitario S/.	Total S/.
Alquiler de galpón equipada	1000	unidad	0.30	300.00
Cuyes	1000	unidad	10.00	10000.00
harina de Arracacha	1024	Kg	1.30	1331.77
Afrecho	179	Kg	1.00	178.70
T. Soya	510	Kg	2.20	1121.21
Lisina	2	Kg	3.00	6.00
Metionina	2	Kg	2.50	5.00
Sales Minerales	16	Kg	1.50	24.00
Antibióticos	1	Varios	90.00	90.00
Cal	4	bol.	6.00	24.00
Personal	60	Kg	30.00	1800.00
Chala	2200	Kg	0.10	220.00
TOTAL				15100.67
Relación b/c = (20) (1000) / 15100.67 = 1.32				

Leyenda. Beneficio costo del cuy alimentado con 59.47% de harina de Arracacha.

Mediante la tabla 24 se observa que la relación Beneficio costo de 1.34 para 1000 cuyes entre machos y hembras con peso de 900 gramos, la cual cada en el mercado se comercializa a S/. 20.00 nuevos soles la unidad.

Tabla 24. Beneficio costo para el tratamiento t₄ con alimento balanceado al 18.00 % de proteína en 8 semanas.

Descripción	Unidad		Costo	Costo
	cantidad	unidad	unitario S/.	Total S/.
Alquiler de galpón equipada	1000	unidad	0.30	300.00
Cuyes	1000	unidad	10.00	10000.00
harina de Arracacha	805	Kg	1.30	1046.54
Afrecho	448	Kg	1.00	427.84
T. Soya	448	Kg	2.20	985.25
Lisina	2	Kg	3.00	6.00
Metionina	2	Kg	2.50	5.00
Sales Minerales	16	Kg	1.50	24.00
Antibióticos	1	Varios	90.00	90.00
Cal	4	bol.	6.00	24.00
Personal	60	Kg	30.00	1800.00
Chala	2200	Kg	0.10	220.00
TOTAL				14948.63
Relación b/c = (20) (1000) / 14948.63 = 1.34				

Leyenda. Beneficio costo del cuy alimentado con 57.55% de harina de Arracacha

Tabla 25. Resumen general de las diferencias entre el beneficio costo por tratamiento.

Tratamiento	B/C
t0	1.30
t1	1.30
t2	1.31
t3	1.32
t4	1.34

Leyenda. Resumen del beneficio/costo

Según la tabla 25 el análisis económico beneficio/costo, se determinó que la mayor rentabilidad en los cuyes se consiguió mediante la utilización del alimento balanceado con la adición de harina de cascara de Arracacha al 57.55% con respecto al alimento consumido, con una relación beneficio/costo de 1.34 que determina que por cada sol invertido se tiene una utilidad de 34 centavos (34% de rentabilidad). seguido de los demás tratamientos t₃, t₂ y t₁ con una rentabilidad de 1.32, 1.31 y 1.30 respectivamente. mientras el tratamiento t₀, lo cual solo se le suministro alimento balanceado, sin la adición de harina de Arracacha, cuyo beneficio/costo fue de 1.30 por lo que se establece que al utilizar alimento balanceado con 0% de harina de Arracacha.

V. DISCUSIONES

5.1. Determinación de la composición fisicoquímico de la harina de Arracacha.

El resultado del análisis físico-químico en cuanto a proteína, se acerca a lo mencionado por Ventura (2007) quien en su investigación menciona a la proteína de la harina de Arracacha con 4.20% en 100 gramos de muestra y Diaz (2015) 4.3%. Alayo (2015) menciona al contenido de proteína en fruto fresco de 0.9% a 1.1%, cifra bastante diferente a la Arracacha en harina, debido a su gran concentración de la materia seca q posee.

Los resultados obtenidos del análisis, en cuanto al carbohidrato, se acerca a lo mencionado por, Ventura (2007) quien en su investigación menciona al carbohidrato de la harina de Arracacha con 91.20% en 100 gramos de muestra. En cuanto al contenido de grasa el resulta se acerca a lo mencionado por Ventura (2007) quien en su investigación menciona al contenido de grasa de 3.81%.

para lograr la sustitución del maíz amarillo se balanceo utilizando el método de Pearson en cuatro tratamientos: tratamiento t_1 con 16.5% de proteína y 63.43% de harina de Arracacha, tratamiento t_2 con 17% de proteína y 61.43% de harina de Arracacha, tratamiento t_3 con 17.5% de proteína y 59.47% de harina de Arracacha y tratamiento t_4 con 18% de proteína y 57.55% de harina de Arracacha. Figueroa y Nery (2017) el método de Pearson es un método que se puede utilizar para determinar las proporciones en que los insumos alimenticios deben conformar la fórmula de una ración concentrada y por ello la Arracacha es un alimento de función energética y altamente digestible (Placencio, 2012).

5.2. Determinación del porcentaje más adecuado de la harina de Arracacha en la dieta alimenticia de los cuyes.

Según los resultados obtenidos en la tabla 15 y 16. respecto a la semana cero los pesos de los cuyes machos y hembras no muestran diferencia significativa según el estadístico.

Respecto a la primera semana de evaluación, muestran que la ganancia de peso es poco significativo en los cuyes machos, los tratamientos (t_4 , t_3 y t_0) son los que

muestran mayor peso promedio de: 454.80, 443.00 y 441.40 gramos y en los cuyes hembras, en los tratamientos (t_4 , t_3 y t_0) son los que muestran mayores ganancias de peso promedio de: 452.20, 435.00 y 436.00 gramos con ganancia de peso promedio de 5.27 g/animal/día esto surgió debido a que en la primera semana de evaluación no tenían hábito de consumo de la harina de Arracacha; Zavala (2017) quien evaluó la ganancia de peso semanal de los cuyes, la cual obtuvo en la primera semana una ganancia de peso promedio de 496.64 gramos; Carnero (2018) establece que la ganancia de peso del cuy por día es de 6 a 14 g/animal/día.

Respecto a la segunda semana de evaluación los cuyes machos muestran poca diferencias significativas entre los tratamientos (t_4 , t_3 y t_0), siendo el tratamiento t_4 el de mayor peso promedio de 507.00 gramos y para los cuyes hembras los tratamientos (t_4 , t_3 y t_0) muestran diferencias significativas entre los pesos promedios con 505.80, 483.20 y 481.80 gramos; Zavala (2017) en su evaluación de la harina de cascara de papa en la alimentación del cuy a los 14 días obtuvo una ganancia de peso promedio de 568.16 gramos.

Respecto a la tercera semana de evaluación, los cuyes machos muestran diferencias significativas, lo cual el tratamiento t_4 lidera con peso promedio de 566.60 gramos y en los cuyes hembras la ganancia de peso muestra diferencias significativas para los tratamientos (t_4 , t_3 y t_0) con los pesos promedios de 561.00, 527.20 y 524.00 gramos; Zavala (2017) en su evaluación de la harina de cascara de papa a los 21 días obtuvo una ganancia de peso promedio de 630.46 gramos. Dándonos a entender que a la tercera semana hubo poco efecto de estimulación en el consumo de alimento balanceado con adición de harina de Arracacha.

Respecto a la cuarta semana de evaluación el tratamiento t_4 de los cuyes machos alimentado con harina de Arracacha a un 57.55%, muestra un promedio altamente significativo 627.00 gramos y en los cuyes hembras muestran ganancia de peso con bastante diferencia significativa entre los tratamientos (t_4 , t_3 y t_0) con los pesos promedios de 623.20, 583.20 y 577.80 gramos; Zavala (2017) en su evaluación de la harina de cascara de papa en la alimentación de cuyes a los 28 días obtuvo una ganancia de peso promedio de 687.14 gramos. Estos resultados nos dan a entender que a la cuarta semana el efecto

estimulante de consumo de harina de Arracacha en los cuyes machos y hembras van mejorando simultáneamente.

Respecto a la quinta semana de evaluación de los cuyes machos, sobresalió el tratamiento t_4 mostrando un promedio altamente significativo de 686.20 gramos respecto a los demás tratamientos y en los cuyes hembras, el tratamiento t_4 sobresalió con mayor peso respecto a los tratamientos (t_3 , t_2 , t_1 y t_0) con peso de 688.60 gramos y con consumo promedio de 8 gr/animal/día para los cuyes machos y hembras debido a factores climáticos (inundación); Zavala (2017) en su evaluación de la harina de cascara de papa en la alimentación de cuyes a los 35 días obtuvo una ganancia de peso de 752.42 gramos.

Respecto a la sexta semana de evaluación de los cuyes machos el tratamiento t_4 , muestra un promedio altamente significativo de 755.20 gramos en los cuyes machos y en los cuyes hembras muestran ganancia de peso bastante significativo en los tratamientos (t_4 , t_3 y t_0) con los pesos promedios de 755.60, 708.20 y 692.00 gramos; Zavala (2017) en su evaluación de la harina de cascara de papa obtuvo un peso promedio de 755.75 gramos a los 42 días de evaluación. estos resultados nos dan a entender que a la sexta semana hubo mayor efecto de estimulación en el consumo de harina de Arracacha en los cuyes machos y hembras.

Respecto a la séptima semana de evaluación muestran pesos altamente significativos en los cuyes machos, siendo el tratamiento t_4 con el mejor peso promedio de 819.20 gramos y para los cuyes hembras del tratamiento t_4 con un peso promedio altamente significativa de 823.80 gramos; Zavala (2017) en su investigación obtuvo a los 49 días un peso promedio de 794.85 gramos.

Respecto a la octava semana muestran diferencias altamente significativas en los cuyes machos, siendo el tratamiento t_4 el más sobresaliente, mostrando un peso promedio de 882.80 gramos y para los cuyes hembras el tratamiento t_4 es la que presenta mayor peso promedio de 886.40 gramos; Zavala (2017) en su investigación evaluó la harina de cascara de papa en la alimentación del cuy y el peso promedio que obtuvo en la octava semana fue de 859.85 gramos. Estos resultados nos dan a entender que a la octava semana hay un mejor efecto de

estimulación del consumo de alimento con la harina de Arracacha en los cuyes machos y hembras.

5.3. Determinación del índice de conversión alimenticia en el engorde de los cuyes

De acuerdo a la tabla 17 detallado en el anexo 03. Muestra los resultados de I. C. A. obtenidos de los cuyes machos alimentados con diferentes concentraciones de harina de Arracacha (tratamiento $t_0 = 0.0\%$, Tratamiento $t_1 = 63.43\%$, tratamiento $t_2 = 61.43\%$, tratamiento $t_3 = 59.47\%$ y tratamiento $t_4 = 57.55\%$) en los 56 días, se obtuvo a los mejores promedios de I. C. A. en la siguiente escala t_4, t_3, t_0, t_2, t_1 , con sus respectivos promedios de 5.80, 6.00, 6.25, 6.69 y 7.18; Según Carnero (2018) la conversión alimenticia varía en función del tipo de alimentación utilizada; Quispe (2018) menciona que cuando se utiliza concentrado más forraje en la alimentación de los cuyes, la conversión alimenticia es más eficiente de 6 a 8.

Los resultados de I. C. A. obtenidos de los cuyes hembras alimentados con diferentes concentraciones de harina de Arracacha (tratamiento $t_0 = 0.0\%$, Tratamiento $t_1 = 63.43\%$, tratamiento $t_2 = 61.43\%$, tratamiento $t_3 = 59.47\%$ y tratamiento $t_4 = 57.55\%$ en los 56 días, obtuvimos a los mejor promedios de I. C. A. en la siguiente escala t_4, t_3, t_0, t_2, t_1 con sus respectivos promedios de 5.81, 6.12, 6.32, 6.76 y 7.23; Carnero (2018) la conversión alimenticia varía en función del tipo de alimentación utilizada; Quispe (2018) menciona que cuando se utiliza concentrado más forraje en la alimentación de los cuyes, la conversión alimenticia es más eficiente de 6 a 8.

El mejor tratamiento en conversión alimenticia es el tratamiento t_4 con promedio de 5.80 para los machos y 5.81 para los cuyes hembras los cuales se encuentran dentro de lo mencionado por la literatura revisada; Carbajal (2015) en su investigación obtuvo una conversión alimenticia de 5.44, La cual se alimentó con alimento balanceado más forraje.

Respecto al anexo 5 el rendimiento de carcaza se obtuvo al tratamiento t_4 como el mejor tratamiento con un rendimiento de carcaza de 71.04% seguido por el tratamiento t_4 con un resultado de 70.64, las cuales se encuentra dentro del rango mencionado por los autores; Quispe (2019) obtuvo resultados mayores de

rendimiento de carcaza (de 69 a 71%) con alimento balanceado.; Según Placencio (2012) menciona que la Arracacha nutricionalmente se caracteriza como alimento esencialmente de función energética excelente fuente de vitaminas y de minerales.

5.4. Evaluación de las características sensoriales de la carne de cuy.

Se evaluó las características sensoriales en la carcasa de cuy mediante los atributos (color, olor y apariencia), por 15 panelistas semi entrenados para luego hacer la comparación mediante la cartilla de evaluación de la escala Likert entre los siguientes tratamientos con porcentajes de harina de Arracacha: tratamiento $t_0 = 0.0\%$, Tratamiento $t_1 = 63.43\%$, tratamiento $t_2 = 61.43\%$, tratamiento $t_3 = 59.47\%$ y tratamiento $t_4 = 57.55\%$ y llevarlos al estadístico de Friedman con la finalidad de encontrar alguna diferencia significativa.

Respecto al resultado emitido por la tabla 18 y 19 muestra que el tratamiento t_4 ocupa el primer lugar con una mínima diferencia significativa respecto a la media en cuanto a color, olor y apariencia (ver anexo 04), pero según lo arrojado por el estadístico para determinar el análisis sensorial en la carcasa de los cuyes machos, muestran valores cualitativos en cuanto color, olor y apariencia de 3.40, 3.37 y 4.77, mientras que para los cuyes hembras según el estadístico los valores no muestran diferencia entre tratamientos.

Como resultado final, del análisis sensorial para los cuyes machos y hembras no existe diferencia significativa entre los tratamientos debido a que la $p > 0.05$; Crispin y Cotrina (2016) quien Concluyen en su investigación, que los porcentajes usados de alimento balanceado extruido de cascara de papa no alteran las características organolépticas de la carne de los cuyes que la consumen.

5.5. Determinación del beneficio costo del engorde de los cuyes.

Se determino el análisis beneficio costo en general para los cuyes hembras como para los machos, tomando como ejemplo la cantidad de 1000 cuyes en las condiciones óptimas. Obteniendo los resultados de los tratamientos t_4 , t_3 , t_2 , t_1 y t_0 de la siguiente manera: 1.34, 1.32, 1.31, 1.30 y 1.30. obteniendo el tratamiento más rentable, al tratamiento t_4 con un resultado de beneficio costo de 1.34

dándonos a entender que por cada sol invertido se tiene una utilidad de 34 centavos (34% de rentabilidad); Según Guaman (2013) el análisis de la relación B/C, toma valores mayores, menores o iguales a 1, lo que implica que: $B/C > 1$ implica que los ingresos son mayores que los egresos, entonces el proyecto es aconsejable. Por ende, todos los tratamientos muestran rentabilidad; Zavala (2017) señala que en la evaluación que realizó acerca de análisis beneficio costo consigue una rentabilidad de 1.32 cifra inferior a lo obtenido por nuestro tratamiento t_4 . afirmando así que el tratamiento t_4 con 57.55% de harina de Arracacha es más rentable que los demás tratamientos.

VI. CONCLUSIONES

Se determino la composición fisicoquímica de la harina de Arracacha, obteniendo valores similares en cuanto a carbohidrato y fibra respecto al maíz amarillo; en cuanto a la proteína una diferencia de 2.4% a favor del maíz amarillo; y en cuanto a grasa una diferencia de 3.03% a favor del maíz amarillo.

Se determino el porcentaje más adecuado de harina de Arracacha como sustituto total del maíz amarillo, obteniendo como el mejor resultado el porcentaje del 57.55% en la alimentación de cuyes de la línea peruano, con ganancia de pesos promedios de 818.740 gramos para los machos y 896.40 gramos para las hembras en 57 días.

Se calculo el I. C. A. en los cuyes engordados de la línea peruano obteniendo al t_4 con aplicación de 57.55% de harina de Arracacha y un resultado de 5.80 para los cuyes machos y 5.81 para los cuyes hembras.

Se determino las características sensoriales de la carcasa de los cuyes engordados con harina de Arracacha en diferentes porcentajes, la cual no se encontraron diferencia significativa en los 5 tratamientos en cuanto a atributos (color, olor y apariencia).

Se calculo la relación beneficio costo en general para los cuyes (macho y hembra) en la línea peruano, obteniendo mayor rentabilidad a la aplicación del alimento balanceado con 57.55% de harina de Arracacha y un beneficio costo de 1.34, mientras que el testigo obtuvo 1.30.

VII. RECOMENDACIONES

- Debido a la composición fisicoquímica de los diferentes alimentos existentes en las diferentes zonas de nuestro país, se recomienda el uso de aquellos productos que no tienen mucho valor agregado y económico, para el estandarizado en el balanceado de alimentos para el rubro agropecuario.
- Procesar la Arracacha de tercera categoría para balancear con la adición de 48.40% de harina de Arracacha como una alternativa alimenticia para el engorde de cuyes. Sin dejar de lado la intención de evaluar en otras líneas de cuyes.
- realizar más estudios, encaminados a evaluar la inclusión de otros ingredientes locales en la formulación de alimentos balanceados para así lograr un buen rendimiento en la crianza de los cuyes.
- Se recomienda a la población en general, dedicada a la crianza de cuyes, a buscar alternativas en dar un valor agregado a la carne de cuy para mejorar su comercialización
- Se recomienda la crianza de cuyes en nuestro medio, al ser un negocio rentable siempre en cuando cumplamos con manejo estricto de alimentación e higiene del galpón, la cual nos va a garantizar el peso adecuado y un buen desarrollo del animal.

VIII. LITERATURA CITADA

- Acosta, E. J. 2016. «Ganancia de peso en cuyes machos (*Cavia porcellus*), post destete de la raza Perú, con tres tipos de alimento balanceado-mixto-testigo (alfalfa) en abancay - Perú». *Universidad Tecnológica de los Andes - Perú*. <http://repositorio.utea.edu.pe/bitstream/handle/utea/34/Tesis-%20Ganancias%20de%20peso%20en%20cuyes%20machos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Acurio, L. 2010. «Mejoramiento de la formulación de alimentos balanceados mediante el uso de residuos de galleta y sus efectos en la fase de engorde en "cuyes"». *Universidad técnica de Ambato - Ecuador*. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/845/3/AL448.pdf>.
- Alayo, B. D. 2015. «Caracterización fisicoquímica y reológica de almidón de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) variedad amarilla procedente de la provincia de San Ignacio-departamento de Cajamarca». *Universidad Cesar Vallejo - Perú*. https://www.researchgate.net/profile/Maria_Leon_Marrou/publication/326
- Alejo, A. 2016. «Fertilización en el rendimiento de la arracacha (*Arracacia xanthorrhiza bancroft*), variedad en condiciones agroclimáticas de instituto de investigación frutícola olerícola - UNHEVAL- 2016 - Huánuco». <http://repositorio.unheval.edu.pe/handle/UNHEVAL/2866>.
- Alvarado, R. 2017. «Efecto de la yaca (*Artocarpus heterophyllus*) y alfalfa (*Medicago sativa*) en el engorde de cuyes (*Cavia porcellus*) en fase de crecimiento y engorde». *Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo - Perú*. <http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/1269/BC-TES-TMP-102.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Arone, D. 2019. «Determinación de las propiedades físico-químicas, tecnofuncionales y microbiológicas del almidón de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) de las variedades blancas, amarillas y moradas». *Universidad Nacional Jose Maria Arguedas - Perú*.

http://repositorio.unajma.edu.pe/bitstream/handle/123456789/584/Danny_a_Tesis_Bachiller_%202019.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Astudillo, J. J. 2016. «Diseño e implementación del laboratorio de análisis sensorial para la empresa "Italimentos Cialta"». *Universidad de Azuay - Ecuador*. <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/5203/1/11585.pdf>.

Baldeón, M. T., & De la cruz, F. S. 2008. «Estudio de factibilidad para industrialización y comercialización de la harina de harracacha». *Universidad Ricardo Palma - Perú*. https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/urp/185/baldeon_mt-delacruz_fs.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Carbajal, C. S. 2015. «Evaluación preliminar de tres alimentos balanceados para cuyes (*Cavia porcellus*) en acabados en el valle del mantaro». *Universidad Nacional Agraria la Molina - Perú*. <https://core.ac.uk/download/pdf/162860853.pdf>.

Carnero, T. (2018). «Niveles de subproducto de tarwi (*Lupinus mutabilis*) en el rendimiento de cuyes (*Cavia porcellus*), en condiciones de galpón del centro de investigación frutícola olerícola UNHEVAL - Huánuco 2017. Universidad Nacional Hermilio Valdizan - Huánuco». Obtenido de <http://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/UNHEVAL/3968/TAG%2000750C29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Cerron, M. A. 2016. «Inclusión de diferentes niveles de harina de cascara de yuca (*Manihot esculenta crantz*) en la alimentación de cuyes en fase de crecimiento y acabado». *Universidad Nacional de la Selva - Perú*. http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1165/CBMA_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Chachapollas, D. L. 2014. «Producción de alimentos balanceados en una planta de procesadora en el canton Cevallos». *Escuela Politécnica Nacional - Ecuador*. <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/8927>.

Collado, K. 2016. «Ganancia de peso en cuyes machos (*Cavia porcellus*), post destete de la raza perú, con tres tipos de alimento-balanceado-mixta

(alfalfa) en Abancay». *Universidad Tecnológica de los Andes - Perú*.
<http://repositorio.utea.edu.pe/bitstream/handle/utea/34/Tesis-%20Ganancias%20de%20peso%20en%20cuyes%20machos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Crispin, K. M., & Cotrina, A. R. 2016. «Obtención de alimento balanceado extruido a partir de cascara de papa (*Solanum tuberosum*) para engorde de cuyes (*Cavia porcellus*)». Universidad Nacional Hermilio Valdizan - Perú. <http://repositorio.unheval.edu.pe/handle/UNHEVAL/1686>.

Custodio, L., & Tolentino, R. 2016. «Efecto de diferentes porcentajes de forraje de camote morado en el engorde de cuyes destetados (*cavia porcellus*)». Universidad Nacional Hermilio Valdizán - Perú. <http://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/UNHEVAL/1249/TAI%2000072%20C97.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Cuya, F. 2017. «Evaluación y formulación de alimento balanceado con sustitución parcial de maíz amarillo (*Zea mays L.*) por germen de quinua (*Chenopodium quinoa Willdenow*) para la alimentación de pollos criollos en la fase de inicio». *Universidad Nacional de San Cristobal de Huamanga Perú*. http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH/3395/TESES%20AI161_Cuy.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Diaz, H. F. 2015. «Harina de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza bancroft*) y harina de bituca (*Colocasia esculenta*) en la dieta de cuyes en la fase de crecimiento - engorde». *Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo - Perú*. <http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/96/BC-TES-3767.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Figueroa, J. D., & Nery, A. P. 2017. «Harina de cascara de plátano inguiri verde (*Musa paradisiaca L.*) crudo y extruido cocido, como sustituto del maíz amarillo en la alimentación de pollos parrilleros». Universidad Nacional Hermilio Valdizán Huánuco - Perú. <http://repositorio.unheval.edu.pe/handle/UNHEVAL/1495>

- Guacho, M. 2009. «Valoración energética de diferentes tipos de balanceado utilizados en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*)». *Escuela superior politécnica de Chimborazo - Ecuador*.
- Guaman, B. M. 2013. «Evaluación financiera al proyecto de inversión de un supermercado en la ciudad de Catacocha». *Universidad Nacional de Loja -Ecuador*.
<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/2123/1/BETTY%20GUAM%C3%81N%28BIBLIOTECA%29.pdf>.
- Huaman, D. 2017. «Rendimiento carcasa en cuyes (*cavia porcellus*) machos raza Perú, alimentados con alfalfa, mixto y concentrado en la estación experimental agraria Chumbimanba - Andahuaylas». *Universidad Tecnológica de los Andes Filial Andahuaylas - Perú*.
http://repositorio.utea.edu.pe/bitstream/handle/utea/70/Rendimiento%20carcasa%20de%20cuyes%20T040_43483459_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Jimenes, J. C. 2016. «Evaluación in vivo de la conversión alimenticia de la mezcla a base de maíz, trigo y cebada, bajo dos presentaciones en la alimentación para cuyes (*Cavia porcellus*)». *Universidad Nacional José María Arguedas - Perú*.
<https://repositorio.unica.edu.pe/bitstream/handle/UNICA/3003/EVALUACION%20DE%20LA%20PULPA%20DEL%20ZAPALLO%20EN%20EL%20ENGORDE%20DE%20CUYES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Jimenes, J., & Ancon, T. 2016. «Evaluación in vivo de la conversión alimenticia de la mezcla a base de maíz, trigo y cebada, bajo dos presentaciones en la alimentación para cuyes (*Cavia porcellus*)». *Universidad Nacional José María Arguedas - Perú*.
<http://repositorio.unajma.edu.pe/bitstream/handle/123456789/218/24-2016-EPIA%20-Jimenez%20Romero-%20EVALUACION%20IN%20VIVO%20DE%20LA%20CONVERSION%20ALIMENTICIA%20DE%20LA%20MEZCLA%20A%20B>

ASE%20DE%20MA%C3%8DZ%2C%20TRIGO%20Y%20CEBADA%202016.pdf?seq.

- Jordan, R. E. 2018. «Desarrollo de una formula para un postre instantaneo a partir de harinas de zanahoria blanca (*Arracacia xantorrhiza bancroft*) y zapallo (*Cucurbita maxima duchesne*)». *Universidad Católica de Santiago de Guayaquil - Ecuador*. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/10198/1/T-UCSG-PRE-TEC-CIA-26.pdf>.
- Lucana, J. C. 2016. «Evaluación económica de la rentabilidad de la produccion de cuyes en las cuatro principales zonas productoras de la región amazonas (Luya, Pomacocha, Molinopampa, Mendoza 2016)». *Universidad Nacional Toribio Rodriguez de Mendoza de Amazonas - 2016*. <http://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/UNTRM/1251/Lucana%20Salazar.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Luza, L. M. (2011). «Evaluación de tres harinas de papa de tercera categoria en el engorde cuyes, en la provincia de Huanta, region Ayacucho». *Universidad Nacional de San Cristobal de Huamanga - Perú*. http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH/2979/TESIS%20MV44_Luz.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Machaca, I. Y. 2017. «Influencia de la vitamina "c" sobre los parámetros productivos en cuyes (*Cavia porcellus L.*) en Ichu-Puno». *Universidad Nacional del Altiplano-Puno - Perú*. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/7878/1/Tesis%2017%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20277.pdf>.
- Maldonado, L. A., & Mejia, R. C. 2013. «Evaluacion de 2 niveles de fibra y 2 niveles de proteína en la dieta sobre los parámetros zootécnicos en los cuyes». *Universidad Central del Ecuador - Ecuador*. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5547/1/Paucar%20Majin%20Segundo.pdf>.

- Mercado, C. 2014. Estrategias de marketin, estrategias de comercialización de la empresa URANGO - CUY SRL y el consumo de carne de cuy en la ciudad de Trujillo. *Universidad inka garcilazo de la vega - Perú*. http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/358/T024_10061458_D.pdf?sequence=6&isAllowed=y.
- MINAGRI. 2019. Obtenido de <https://www.minagri.gob.pe/portal/762-notas-de-prensa/notas-de-prensa-2019/24897-mas-de-800-mil-pequenos-productores-se-dedican-a-la-crianza-de-cuyes-en-el-pais#:~:text=El%20cuy%20es%20una%20especie,unidades%20agropecuarias%20a%20nivel%20nacional>.
- Ministerio de salud. 2017. Tablas peruanas de composición de alimentos. *10ma edición*.
- Montalvo, K. R., & Navarro, M. K. 2012. «Determinación de la digestibilidad, energía digestible y metabolizable de broza de arveja (*Beta vulgaris*) para la formulacion de raciones en la alimentacion de cuyes (*Cavia porcellus*)». *Universidad Nacional del Centro del Perú*. <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/1954/Montalo%20Morales%20-%20Navarro%20Mart%C3%ADnez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Narvaez, P. X. 2014. «Efectos de la suplementación alimenticia con levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) y promotores de crecimiento en las etapas de gestación y recría de cuyes (*Cavia porcellus*). Cadet, Tumbaco-Pichincha». *Universidad Central del Ecuador - Ecuador*. <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/18574/T-2585.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Ocampo, M. 2015. «Produccion de un pienso balanceado destinado a la alimentacion del cuy (*Cavia porcellus*) a partir del sunchu (*Viguiera lanceolata*)». *Universidad Nacional de San Agustin de Arequipa - Perú*. <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/3223/IQoccumk.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

- Ocas, B. M. 2019. «Grado de aceptabilidad de la arracacha al vapor en estudiantes de secundaria de la institución educativa 6064 Francisco Bolognesi, Villa el Salvador, 2019». *Universidad César Vallejo - Perú*. http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/38175/OCA_S_PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Parra, M. 2018. «Variabilidad genética de siete cultivares de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza bancroft*) producidos en los municipios de Boyacá y Turmequé (Boyacá) utilizando marcadores microsatélites». *Universidad Militar Nueva Granada - Bogotá*. <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/18146/ParraFuentesMadeleyne2018.pdf?sequence=2>.
- Paucar, D. P. 2013. «Evaluación del efecto del uso de bloques nutricionales como dieta suplementaria en la alimentación de cuyes destetados (*Cavia porcellus*)». *Universidad Técnica de Ambato - Ecuador*. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/7878/1/Tesis%2017%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20277.pdf>.
- Paucar, S. L. 2010. «Efecto de tres niveles de afrecho de trigo, maíz y melaza sobre índices productivos en cuyes machos de recría en la comunidad de Nitiluisa». *Universidad Nacional de Loja*. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5547/1/Paucar%20Majin%20Segundo.pdf>.
- Placencio, S. 2012. «Evaluación agronomica de cuatro morfotipos de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*), en la comunidad de Torire de la provincia Inquisivi del departamento de la Paz». *Universidad mayor de san andres - Bolivia*. <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/4322/T-1780.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Pucar, P. D. 2013. «Evaluación del efecto del uso de bloques nutricionales como dieta suplementaria en la alimentación de cuyes destetados (*Cavia porcellus*)». *Universidad Técnica de Ambato - Ecuador*. <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/7878/1/Tesis%2017%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20277.pdf>.

- Quispe, F. V. 2018. «Evaluación del efecto de la vitamina C (sintética y natural) en la etapa de crecimiento de cuyes (*Cavia aparea porcellus*) en la estación experimental de Patacamaya». *Universidad Mayor de San Andres-Bolivia*.
<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/18574/T2585.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Quispe, R. C. 2019. «Evaluación productiva de dos razas (*Cavia porcellus*) perú y andina en la etapa de engorde - Cajamarca». *Universidad Nacional de Cajamarca - Perú*. <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/3739>.
- Ronald, C. A. 2014. «Evaluación de bajos niveles de fibra en dietas de inicio y crecimiento de cuyes (*Cavia porcellus*) con exclusión de forraje». *Universidad Nacional Agraria la Molina - Perú*.
<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2371/L02-C655-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Rosales, C. 2009. «Diseño de desarrollo productivo de cuyes en crianzas familiares en el anexo de Huari-Huancan». *Universidad Nacional del centro del Perú*.
<http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/2946/Rosales%20Condor.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Rubio, A. 2018. «Estimación de parámetros fenotípicos y genéticos para medidas de carcasa en cuyes (*Cavia porcellus*)». *Universidad Nacional Agraria la Molina-Perú*.
<http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/2946/Rosales%20Condor.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Ruiz, J. L. 2016. «Evaluación de la pulpa del zapallo (*Cucurbita máxima*) en el engorde de cuyes». *Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica-Perú*.
<https://repositorio.unica.edu.pe/bitstream/handle/UNICA/3003/EVALUACION%20DE%20LA%20PULPA%20DEL%20ZAPALLO%20EN%20EL%20ENGORDE%20DE%20CUIYES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

- Santisteban, M. E. 2017. «Evaluación de descarte de quinua (*Chenopodium quinua willd*) como ingrediente en raciones de crecimiento-engorde de cuyes mejorados». *Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo - Perú*. <http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/1108/BC-TES-5888.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Santos, L., & Justiniano, H. M. 2016. «obtención y evaluación del instantáneo de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) enriquecido con kiwicha». *Universidad Nacional Hermilio Valdizan-Huánuco*. <http://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/UNHEVAL/1261/TAI%2000076%20S25.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Silva, X. M. 2017. «Harina de bagazo de naranja (*citrus sinensis*) en la alimentación de cuyes (*caviaporcellus L.*) en fase de acabado». *Universidad Nacional Agraria de la Selva - Perú*. http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1151/SVXM_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Tineo, M. V. 2017. «Suplementación de aminoácidos esenciales ((lisina, metionina y treonina) en el crecimiento y acabado de cuyes machos (*Cavia porcellus*) genotipo Perú- Ayacucho, 2750 m.s.n.m.». *Universidad Nacional San Cristobal de Huamanga - Perú*. http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH/2645/TESIS%20MV151_Tin.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Tonata, C. 2017. «Efecto de la utilización de ácido ascórbico en el concentrado para la alimentación de cuyes mestizos». *Escuela Superior Politécnica de Chimborazo - Ecuador*. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/7089/1/17T1461.pdf>.
- Tran, Q. D. 2008. «Extrusion Processing»: *Effects on Dry Canine Diets*. PhD. Thesis. Wageningen, the Netherlands. Wageningen University and Research Centre» 144 p.
- Valverde, M. E. 2011. «Comparación de dietas balanceadas para cuyes en crecimiento y engorde utilizando harina de yuca en diferentes

porcentajes». *Universidad del Azuay - Ecuador*.
<http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/590>.

Velis, G. 2017. «Engorde de cuyes con dos dietas diferentes utilizando maíz chala y brocoli». *Universidad nacional agraria de la molina - Perú*.
[http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3418/velis-figueroa-gonzalo-martin.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Salinas%20\(2002\)%20define%20al%20cuy,dieta%20de%20los%20pobladores%20rurales](http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3418/velis-figueroa-gonzalo-martin.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Salinas%20(2002)%20define%20al%20cuy,dieta%20de%20los%20pobladores%20rurales).

Ventura, J. E. 2007. «Utilización de arracahca (*Arracacia xanthorrhiza*) en panificación». *Universidad Nacional del Centro del Perú - Perú*.
<http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/3197/Ventura%20Malpica.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Yupa, A. S. 2017. «Evaluación sensorial a fin de vida útil de la carne de cuy (*Cavia porcellus*) condimentada envasada al vacío». *Universidad del Azuay*. <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/6683/1/12693.pdf>.

Zavala, L. 2017. «Niveles de harina de cascara de papa en el crecimiento y engorde de cuy (*Cavia porcellus*), línea peruanita en condiciones de galpón del centro de investigación frutícola olerícola UNHEVAL-Huánuco 2017». *Universidad Nacional Hermilio Valdizan - Perú*.
<http://repositorio.unheval.edu.pe/handle/UNHEVAL/2862>.

ANEXOS

Anexo 1

Análisis fisicoquímico da la harina de arracacha


 <p>BIOVital SAC Calidad, Eficiencia y Responsabilidad Social...</p>		SECCIÓN DE ANÁLISIS DE AGUAS Y ALIMENTOS
INFORME DE ENSAYO CERTIFICADO DE ANALISIS No 19.12.20		
I. SOLICITANTE:		
RAZÓN SOCIAL	TELLO TOLEDO ALFREDO	
RESPONSABLE	CHUQUIYAURI JUAN DE DIOS LUZ ESTRELLA	
DIRECCIÓN	Los Solicitantes	
TELEFONO	Jr. Ica N°164 Zona Cero – Amarilis - Huánuco 962014875	
II. INFORMACION DE SERVICIO:		
MUESTRA	HARINA DE ARRACACHA (<i>Arracaciaxanthorrhiza</i>)	
CODIGO DE MUESTRA	H. A.	
NOMBRE DE PROYECTO	Utilización de la harina de ARRACACHA (<i>Arracaciaxanthorrhiza</i>), como Sustituto total del maíz amarillo (<i>Zeamays L. var. Indurata</i>) como engorde de Cuyes (<i>Cavia porcellus</i>), En el instituto de investigación frutícola UNHEVAL – 2019	
PROCEDENCIA DE MUESTRA	MALCONGA – HUÁNUCO	
FORMA Y PRESENTACION	1 ENVASE DE PLASTICO DE 500g	
ANALISTA RESPONSABLE	Blgo. Carlos Gayoso A. Blgo. Ricardo Ayala P.	
FECHA DE INGRESO	2019-12-15	
ANALISIS SOLICITADOS	FISICO - QUIMICO PROXIMAL	
FECHA INICIO DE ENSAYO	2019-12-15	
FECHA TERMINO DE ENSAYO	2019-12-19	
FECHA EMISION DE RESULTADOS	2019-12-20	
III. DOCUMENTO NORMATIVO DE REFERENCIA:		
BASE TECNICA	AOAC – <i>Standard Methods 21th Edition</i> COMPOSICION Y ANALISIS DE ALIMENTOS DE PEARSON 2da Edición 2011 R.M. 591-2008 N.T.S N° 071 MINSA/DIGESA <i>Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo humano</i>	
NIVEL DE MUESTREO	Muestra prototipo	
TIPO DE MUESTREO	Ensayo directo	
*BAJO RESPONSABILIDAD DEL SOLICITANTE		
		
1 de 2		
<hr/> Jr. SINCHI ROCA N° 243 – Amarilis - Huánuco / RUC: 20573110022 / Telef. #945649948		

IV. RESULTADOS DE ANÁLISIS:

RESULTADOS

T18			
PARÁMETRO	UNIDADES	MÉTODO	RESULTADO
PROTEINA	%	Kjendal	4,3
CARBOHIDRATOS	%	Indirecto	82,78
GRASAS	%	Extraccion -Soxhlet	0,67
HUMEDAD	%	Aire seco	6,80
FIBRA	%	Titrimetrico	2,20
CENIZAS	%	Incineración	3,25

LOS RESULTADOS OBTENIDOS SON EN BASE A 100 grs. DE MUESTRA.



RICARDO E. AYALA PEÑA
BIÓLOGO - MICROBIÓLOGO
C.B.P. 11894

Anexo 2

Balance del alimento con harina de arracacha, para lograr porcentaje más adecuado en la dieta alimenticia de los cuyes

TRATAMIENTO	% de Proteína	Requerimiento de Proteína	Balance de Proteína	% De Alimento a Utilizar	Comparación de % de Proteína	Kcal en 10g	% De Harina de Arracacha	Alimento (Gr/Dia) para la Semana 01 y 02	Alimento (Gr/Dia) para la Semana 03 y 04	Alimento (Gr/Dia) para la Semana 05 y 06	Alimento (Gr/Dia) para la Semana 07 y 08
T0							0%	25.00	30.00	35.00	40.00
Maíz	7.00		25.00	65.79	4.49						
Afrecho	14.00	17%	3.00	7.89	1.43						
T. Soya	42.00		10.00	26.32	10.50						
Suma			38.00	100.00	16.8						
T1							63.43	25.00	30.00	35.00	40.00
H. Arracacha	4.30		25.50	63.43	2.73						
Afrecho	14.00	16.5%	2.50	6.22	0.87						
T. Soya	42.00		12.20	30.35	12.75						
Suma			40.20	100.00	16.30						
T2							61.43	25.00	30.00	35.00	40.00
H. Arracacha	4.30		25.00	61.43	2.64						
Afrecho	14.00	17%	3.00	3.37	1.03						
T. Soya	42.00		12.7	31.20	13.11						
Suma			40.2	100.00	16.80						
T3							59.47	25.00	30.00	35.00	40.00
H. Arracacha	4.30		24.50	59.47	2.56						
Afrecho	14.00	17.5%	3.50	8.50	1.19						
T. Soya	42.00		13.20	32.04	13.46						
			41.20	100.00	17.20						
T4							57.55	25.00	30.00	35.00	40.00
H. Arracacha	4.30		24.00	57.55	2.47						
Afrecho	12.10	18%	4.00	29.59	1.34						
T. Soya	44.00		13.70	32.85	13.80						
Suma			41.70	100.00	17.6						

Anexo 3

Registro de pesos de los cuyes en las 8 semanas de la investigación

a. Peso de los cuyes semanal de los cuyes machos

SEMANA 0 - PESO 01						
Datos del Cuy (<i>Cavia porcellus</i>) Macho						
Fecha	N° Cuy	T0	T1	T2	T3	T4
(22/10/19)	1	415	384	389	403	421
	2	425	403	372	423	405
	3	394	383	412	373	424
	4	375	392	422	384	391
	5	408	408	387	428	409
\bar{X}		403.40	394.00	396.40	402.20	410.00
Σ		2017	1970	1982	2011	2050

SEMANA 01 - PESO 02						
Datos del Cuy (<i>Cavia porcellus</i>) Macho						
Fecha	N° Cuy	T0	T1	T2	T3	T4
(29/10/19)	1	463	415	417	445	476
	2	470	444	403	463	444
	3	427	408	462	409	463
	4	406	430	452	429	440
	5	441	412	413	469	451
\bar{X}		441.40	421.80	429.40	443.00	454.80
Σ		2207	2109	2147	2215	2274

SEMANA 02 - PESO 03						
Datos del Cuy (<i>Cavia porcellus</i>) Macho						
Fecha	N° Cuy	T0	T1	T2	T3	T4
(05/11/19)	1	508	455	454	490	530
	2	510	488	443	512	494
	3	469	435	492	448	517
	4	455	431	491	473	488

	5	489	459	448	524	508
\bar{X}		486.20	453.30	465.30	489.20	507.00
Σ		2431	2267	2327	2446	2535

SEMANA 03 - PESO 04						
Datos del Cuy (<i>Cavia porcellus</i>) Macho						
Fecha	N° Cuy	T0	T1	T2	T3	T4
(12/11/19)	1	541	494	493	554	594
	2	548	527	481	554	553
	3	532	479	536	508	562
	4	505	459	544	517	552
	5	544	518	503	572	574
\bar{X}		534.00	495.10	511.10	540.80	566.60
Σ		2670	2476	2556	2704	2833

SEMANA 04 - PESO 05						
Datos del Cuy (<i>Cavia porcellus</i>) Macho						
Fecha	N° Cuy	T0	T1	T2	T3	T4
(19/11/19)	1	605	547	553	614	641
	2	610	607	532	628	626
	3	537	496	573	530	574
	4	574	499	592	593	617
	5	624	574	573	639	677
\bar{X}		590.00	544.30	564.30	600.60	626.60
Σ		2950	2722	2822	3003	3133

SEMANA 05 - PESO 06						
Datos del Cuy (<i>Cavia porcellus</i>) Macho						
Fecha	N° Cuy	T0	T1	T2	T3	T4
(26/11/19)	1	681	573	623	637	698
	2	668	639	572	710	720
	3	562	580	592	605	649
	4	633	546	649	651	676

	5	688	621	637	697	688
\bar{X}		646.30	591.60	614.40	659.80	686.00
Σ		3232	2958	3072	3299	34.30

SEMANA 06 - PESO 07						
Datos del Cuy (<i>Cavia porcellus</i>) Macho						
Fecha	N° Cuy	T0	T1	T2	T3	T4
(03/12/19)	1	715	607	687	701	763
	2	734	688	606	797	796
	3	611	629	646	673	707
	4	709	609	718	723	768
	5	760	680	694	732	743
\bar{X}		705.70	642.40	670.00	725.50	755.20
Σ		3529	3212	3350	3625	3776

SEMANA 07 - PESO 08						
Datos del Cuy (<i>Cavia porcellus</i>) Macho						
Fecha	N° Cuy	T0	T1	T2	T3	T4
(10/12/19)	1	765	676	744	775	828
	2	806	753	671	850	864
	3	646	663	681	738	779
	4	774	663	780	785	837
	5	823	736	753	786	788
\bar{X}		762.70	698.00	725.60	786.60	819.00
Σ		3813.5	3490	3628	3933	4095

SEMANA 08 - PESO 09						
Datos del Cuy (<i>Cavia porcellus</i>) Macho						
Fecha	N° Cuy	T0	T1	T2	T3	T4
(17/12/19)	1	824	731	826	840	893
	2	851	788	717	914	928
	3	751	703	755	825	813
	4	827	747	819	836	901

	5	872	801	802	830	879
\bar{X}		824.90	753.80	783.60	848.80	882.60
Σ		4125	3769	3918	4244	4413

b. Peso de los cuyes semanal de los cuyes hembras

SEMANA 0 - PESO 01						
Datos del Cuy (<i>Cavia porcellus</i>) Hembra						
Fecha	N° Cuy	T0	T1	T2	T3	T4
(22/10/19)	1	415	400	431	401	398
	2	384	426	399	382	395
	3	389	379	423	398	423
	4	397	382	383	390	418
	5	390	421	387	415	402
\bar{X}		395.00	401.60	404.60	397.20	407.20
Σ		1975	2008	2023	1986	2036

SEMANA 01 - PESO 02						
Datos del Cuy (<i>Cavia porcellus</i>) Hembra						
Fecha	N° Cuy	T0	T1	T2	T3	T4
(29/10/19)	1	445	430	462	441	436
	2	431	436	427	424	460
	3	426	420	454	426	462
	4	449	392	436	428	459
	5	429	459	415	456	444
\bar{X}		436.00	427.40	438.80	435.00	452.20
Σ		2180	2137	2194	2175	2261

SEMANA 02 - PESO 03						
Datos del Cuy (<i>Cavia porcellus</i>) Hembra						
Fecha	N° Cuy	T0	T1	T2	T3	T4
(05/11/19)	1	496	481	503	486	484
	2	471	484	465	476	522

	3	473	471	495	471	514
	4	491	392	499	476	510
	5	478	507	453	507	499
\bar{X}		481.80	467.00	483.00	483.20	505.80
Σ		2409	2335	2415	2416	2529

SEMANA 03 - PESO 04						
Datos del Cuy (<i>Cavia porcellus</i>) Hembra						
Fecha	N° Cuy	T0	T1	T2	T3	T4
(12/11/19)	1	525	516	553	527	544
	2	505	500	509	517	578
	3	532	511	526	522	559
	4	532	416	515	512	570
	5	526	552	506	558	554
\bar{X}		524.00	499.00	521.80	527.20	561.00
Σ		2620	2495	2609	2636	2805

SEMANA 04 - PESO 05						
Datos del Cuy (<i>Cavia porcellus</i>) Hembra						
Fecha	N° Cuy	T0	T1	T2	T3	T4
(19/11/19)	1	586	551	608	596	612
	2	560	546	569	529	640
	3	616	567	556	590	574
	4	567	431	551	576	660
	5	560	604	564	625	630
\bar{X}		577.80	539.80	569.60	583.20	623.20
Σ		2889	2699	2848	2916	3116

SEMANA 05 - PESO 06						
Datos del Cuy (<i>Cavia porcellus</i>) Hembra						
Fecha	N° Cuy	T0	T1	T2	T3	T4
(26/11/19)	1	645	610	683	651	707
	2	632	594	574	549	718

	3	619	607	601	655	658
	4	630	455	600	660	735
	5	642	667	637	705	625
\bar{X}		633.60	586.60	619.00	644.00	688.60
Σ		3168	2933	3095	3220	3443

SEMANA 06 - PESO 07						
Datos del Cuy (<i>Cavia porcellus</i>) Hembra						
Fecha	N° Cuy	T0	T1	T2	T3	T4
(03/12/19)	1	703	657	736	736	757
	2	702	632	645	634	807
	3	657	683	644	677	716
	4	695	501	658	721	807
	5	703	725	683	773	691
\bar{X}		692.00	639.60	673.20	708.20	755.60
Σ		3460	3198	3366	3541	3778

SEMANA 07 - PESO 08						
Datos del Cuy (<i>Cavia porcellus</i>) Hembra						
Fecha	N° Cuy	T0	T1	T2	T3	T4
(10/12/19)	1	757	720	791	797	820
	2	761	655	709	702	882
	3	722	741	690	747	774
	4	758	564	715	776	871
	5	754	792	740	838	757
\bar{X}		750.40	694.40	729.00	772.00	820.80
Σ		3752	3472	3645	3860	4104

SEMANA 08 - PESO 09						
Datos del Cuy (<i>Cavia porcellus</i>) Hembra						
Fecha	N° Cuy	T0	T1	T2	T3	T4
(17/12/19)	1	810	789	820	858	888
	2	834	703	767	789	910

	3	784	813	767	809	842
	4	824	614	785	827	944
	5	816	839	825	900	848
\bar{X}		813.60	751.60	792.80	836.60	886.40
Σ		4068	3758	3964	4183	4432

c. Análisis de varianza para ganancia de peso vivo en cuyes machos

		Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medios	F	Sig.
Semana 0	Tratamiento	4	790.800	197.700	0.595	0.670
	Erro	20	6643.200	332.160		
	total	24	7434.00			
		CV=4.39	X=401.20	SX=17.60		

		Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medios	F	Sig.
Semana 1	Tratamiento	4	3275.840	818.960	1.701	0.189
	Erro	20	9630.000	481.500		
	total	24	12905.840			
		CV=5.29	X=438.08	SX=23.19		

		Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medios	F	Sig.
Semana 2	Tratamiento	4	8904.560	2226.140	3.859	0.018
	Erro	20	11537.600	576.880		
	total	24	20442.160			
		CV=6.07	X=480.20	SX=29.15		

		Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medios	F	Sig.
Semana 3	Tratamiento	4	15244.160	3811.040	6.637	0.001
	Erro	20	11484.400	574.220		
	total	24	26728.560			
		CV=6.30	X=529.52	SX=33.34		

		Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medios	F	Sig.
Semana 4	Tratamiento	4	20430.800	5107.700	3.499	0.025
	Erro	20	29193.200	1459.660		
	total	24	49624.000			
		CV=7.77	X=585.16	SX=45.44		

		Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medios	F	Sig.
Semana 5	Tratamiento	4	27718.000	6929.500	4.511	0.009
	Erro	20	30726.000	1536.300		
	total	24	58444.000			
		CV=7.72	X=639.62	SX=49.36		

		Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medios	F	Sig.
Semana 6	Tratamiento	4	39602.560	9900.640	5.004	0.006
	Erro	20	39574.800	1978.740		
	total	24	79177.360			
		CV=8.21	X=699.66	SX=57.45		

		Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medios	F	Sig.
Semana 7	Tratamiento	4	46046.160	11511.540	4.878	0.007
	Erro	20	47194.000	2359.700		
	total	24	93240.160			
		CV=8.22	X=758.38	SX=62.33		

		Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medios	F	Sig.
Semana 8	Tratamiento	4	52352.240	13088.060	7.205	0.001
	Erro	20	36329.600	1816.480		
	total	24	88681.840			
		CV=7.42	X=818.74	SX=60.79		

d. Análisis de varianza para ganancia de peso vivo en cuyes machos

		Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medios	F	Sig.
Semana 0	Tratamiento	4	510.640	127.660	0.461	0.764
	Erro	20	5540.000	277.000		
	total	24	6050.640			
		CV=3.96	X=401.12	SX=15.88		

		Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medios	F	Sig.
Semana 1	Tratamiento	4	1637.840	409.460	1.474	0.247
	Erro	20	5554.800	277.740		
	total	24	7192.640			
		CV=3.95	X=437.88	SX=17.31		

		Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medios	F	Sig.
Semana 2	Tratamiento	4	3852.960	963.240	1.613	0.210
	Erro	20	11940.400	597.020		
	total	24	15793.360			
		CV=5.30	X=484.16	SX=25.65		

		Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medios	F	Sig.
Semana 3	Tratamiento	4	9876.400	2469.100	3.502	0.025
	Erro	20	14099.600	704.980		
	total	24	23976.00			
		CV=6.00	X=526.60	SX=31.61		

		Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medios	F	Sig.
Semana 4	Tratamiento	4	17986.640	4496.660	2.963	0.045
	Erro	20	30352.400	1517.620		
	total	24	48339.040			
		CV=7.75	X=578.72	SX=44.88		

		Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medios	F	Sig.
Semana 5	Tratamiento	4	27762.160	6940.540	2.577	0.069
	Erro	20	53869.600	2693.480		
	total	24	81631.760			
		CV=9.19	X=634.36	SX=58.32		

		Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medios	F	Sig.
Semana 6	Tratamiento	4	27762.160	6940.540	2.577	0.069
	Erro	20	53869.600	2693.480		
	total	24	81631.760			
		CV=9.11	X=693.72	SX=63.19		

		Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medios	F	Sig.
Semana 7	Tratamiento	4	44870.240	11217.560	3.673	0.021
	Erro	20	61073.200	3053.660		
	total	24	105943.440			
		CV=8.82	X=753.32	SX=66.44		

		Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medios	F	Sig.
Semana 8	Tratamiento	4	50358.400	12589.600	4.697	0.008
	Erro	20	53611.600	2680.580		
	total	24	103970.000			
		CV=8.06	X=816.20	SX=65.82		

Anexo 4

Cuadro de índice de conversión alimenticia en los cinco tratamientos.

a. Conversión alimenticia en cuyes machos

Índice de Conversión Alimenticia (Machos)					
tratamiento	Semana	consumo de alimento por tratamiento (g.)	consumo de forraje (g.)	consumo de harina de arracacha (gr.)	ICA (unidad)
T0	S1	875	1050	0	5.44
	S2	875	1050	0	4.93
	S3	1050	1225	0	5.92
	S4	1050	1225	0	5.52
	S5	1225	1400	0	6.69
	S6	1225	1400	0	6.58
	S7	1400	1575	0	7.44
	S8	1400	1575	0	7.45
Total		9100	10500	0	6.25
T1	S1	875	1050	545.65	7.32
	S2	875	1050	545.65	7.46
	S3	1050	1225	654.78	6.62
	S4	1050	1225	654.78	6.04
	S5	1225	1400	763.91	7.32
	S6	1225	1400	763.91	7.40
	S7	1400	1575	873.04	7.48
	S8	1400	1575	873.04	7.78
Total		9100	10500	5674.76	7.18
T2	S1	875	1050	527.36	6.48
	S2	875	1050	527.36	6.82
	S3	1050	1225	632.84	6.11
	S4	1050	1225	632.84	5.61
	S5	1225	1400	738.31	6.90
	S6	1225	1400	738.31	6.89
	S7	1400	1575	843.78	7.28
	S8	1400	1575	843.78	7.43
Total		9100	10500	5484.57	6.69
T3	S1	875	1050	511.70	5.96
	S2	875	1050	511.70	5.58
	S3	1050	1225	614.04	6.08
	S4	1050	1225	614.04	4.65
	S5	1225	1400	716.38	6.02
	S6	1225	1400	716.38	5.84
	S7	1400	1575	818.72	7.00
	S8	1400	1575	818.72	6.74
Total		9100	10500	5321.68	6.00
T4	S1	875	1050	423.50	4.85
	S2	875	1050	423.50	4.43
	S3	1050	1225	508.20	5.14
	S4	1050	1225	508.20	5.34
	S5	1225	1400	592.90	6.44
	S6	1225	1400	592.90	5.79
	S7	1400	1575	677.60	7.27
	S8	1400	1575	677.60	7.17
Total		9100	10500	4404.40	5.80

b. Conversión alimenticia en cuyes hembras

CONVERSIÓN ALIMENTICIA (Hembras)					
tratamiento	Semana	consumo de alimento por tratamiento (g.)	consumo de forraje (g.)	consumo de harina de arracacha (gr.)	ICA (unidad)
T0	S1	875	1050	0	5.52
	S2	875	1050	0	4.99
	S3	1050	1225	0	6.72
	S4	1050	1225	0	5.75
	S5	1225	1400	0	6.84
	S6	1225	1400	0	6.63
	S7	1400	1575	0	7.14
	S8	1400	1575	0	6.99
Total		9100	10500	0	6.32
T1	S1	875	1050	545.65	7.14
	S2	875	1050	545.65	6.08
	S3	1050	1225	654.78	8.53
	S4	1050	1225	654.78	7.31
	S5	1225	1400	763.91	7.12
	S6	1225	1400	763.91	6.76
	S7	1400	1575	873.04	7.83
	S8	1400	1575	873.04	7.05
Total		9100	10500	5674.76	7.23
T2	S1	875	1050	527.36	7.16
	S2	875	1050	527.36	5.58
	S3	1050	1225	632.84	7.53
	S4	1050	1225	632.84	6.59
	S5	1225	1400	738.31	6.71
	S6	1225	1400	738.31	6.49
	S7	1400	1575	843.78	7.56
	S8	1400	1575	843.78	6.46
Total		9100	10500	5484.57	6.76
T3	S1	875	1050	511.70	5.32
	S2	875	1050	511.70	4.65
	S3	1050	1225	614.04	7.09
	S4	1050	1225	614.04	5.56
	S5	1225	1400	716.38	6.40
	S6	1225	1400	716.38	6.67
	S7	1400	1575	818.72	6.01
	S8	1400	1575	818.72	7.28
Total		9100	10500	5321.68	6.12
T4	S1	875	1050	423.50	5.10
	S2	875	1050	423.50	4.66
	S3	1050	1225	508.20	5.59
	S4	1050	1225	508.20	5.17
	S5	1225	1400	592.90	6.21
	S6	1225	1400	592.90	6.00
	S7	1400	1575	677.60	7.35
	S8	1400	1575	677.60	6.38
Total		9100	10500	4404.40	5.81

Anexo 5

Cuadro de resumen del rendimiento de la carcasa en cuyes machos como en hembra

PARÁMETROS	T0		T1		T2		T3		T4	
Código de Arete	112	115	124	126	132	139	141	146	154	156
Sexo	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H
Peso Vivo (g.)	751	810	801	703	755	825	914	789	879	910
Peso con Ayuno de 24 Horas (g.)	715	777	763	666	723	790	874	752	835	872
Peso de la Carcasa (g.)	499	536	512	444	491	539	620	535	586	620
Rendimiento de la Carcasa (%)	69.79	68.98	67.10	66.67	67.91	68.23	70.94	71.14	70.18	71.10
Rendimiento por Tratamiento	69.39		66.89		68.07		71.04		70.64	

Anexo 6

Ficha de evaluación sensorial

ANÁLISIS SENSORIAL PRUEBA DE CARNE DE CUY

Nombres y apellidos:

Edad: Sexo: Fecha: Hora:

PRODUCTO: CARNE DE CUY MACHO

INDICACIONES: Junto a Ud. Tiene 5 muestras de "carne de cuy macho". Observe la muestra de cada código y marque con una "X" en el casillero correspondiente de acuerdo a su nivel de apreciación de agrado o desagrado.

Código de muestra :	301			302			303			304			305		
	col or	ol or	apar ien cia	col or	ol or	apar ien cia	col or	ol or	apar ien cia	col or	ol or	apar ien cia	col or	ol or	apar ien cia
5 Me agrada mucho															
4 Me agrada															
3 No me agrada ni me desagrada															
2 Me desagrada poco															
1 Me desagrada mucho															

OBSERVACIONES.....

¡GRACIAS!

Cálculos estadísticos de prueba no paramétrica Friedman

a. Cálculo de la prueba no paramétrica Friedman en el atributo de color, para cuyes machos

PANELISTA	TRATAMIENTO				
	T0	T1	T2	T3	T4
1	3	4	3	3	5
2	4	3	4	2	3
3	1	3	1	4	3
4	3	5	3	2	5
5	2	2	2	4	4
6	4	3	4	4	4
7	4	3	3	2	3
8	5	5	5	4	5
9	3	4	3	2	3
10	3	4	3	4	4
11	4	4	4	4	4
12	3	5	4	5	5
13	4	3	4	3	3
14	5	4	5	4	4
15	3	4	3	2	3
promedio	3.40	3.73	3.40	3.27	3.87
desviación estándar	1.06	0.88	1.06	1.03	0.83

T0 T1 T2 T3 T4 T² p
 3.00 3.27 2.93 2.40 3.40 1.28 0.2906

tratamiento	Media (Ranks)	N	clasificación	
T4	3.40	15	A	
T1	3.27	15	A	B
T0	3.00	15	A	B
T2	2.93	15	A	B
T3	2.40	15		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.050$)

b. Cálculo de la prueba no paramétrica Friedman en el atributo de olor, para cuyes machos

PANELISTA	TRATAMIENTO				
	T0	T1	T2	T3	T4
1	4	4	4	4	5
2	4	3	4	3	3
3	4	4	4	3	4
4	4	4	4	4	4
5	4	3	4	3	5
6	4	4	4	4	4
7	3	2	3	2	3
8	4	5	5	5	5

9	4	4	4	3	4
10	3	4	3	4	4
11	4	4	4	4	4
12	3	5	4	4	5
13	4	3	4	3	3
14	4	5	5	5	3
15	4	4	4	3	4
promedio	3.80	3.87	4.00	3.60	4.00
desviación estándar	0.41	0.83	0.53	0.83	0.76

T0 T1 T2 T3 T4 T² p
2.93 3.00 3.33 2.37 3.37 1.92 0.1199

tratamiento	Media (Ranks)	N	clasificación	
T4	3.37	15	A	
T2	3.33	15	A	B
T1	3.00	15	A	B
T0	2.93	15		B
T3	2.37	15		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.050$)

c. Cálculo de la prueba no paramétrica Friedman en el atributo de apariencia, para cuyes machos

PANELISTA	TRATAMIENTO				
	T0	T1	T2	T3	T4
1	3	4	4	3	5
2	4	3	3	2	3
3	4	4	4	3	4
4	2	4	3	3	3
5	3	4	2	3	4
6	4	4	4	3	4
7	4	2	3	2	4
8	5	5	5	5	5
9	4	3	3	4	4
10	4	4	4	5	5
11	4	4	4	3	4
12	3	5	3	5	5
13	5	3	3	2	3
14	4	5	5	5	5
15	4	3	3	4	4
promedio	3.80	3.80	3.53	3.47	4.13
desviación estándar	0.77	0.86	0.83	1.13	0.74

T0 T1 T2 T3 T4 T² p
3.03 3.10 2.67 2.43 3.77 2.53 0.0504

tratamiento	Media (Ranks)	N	clasificación		
T4	3.77	15	A		
T1	3.10	15	A	B	
T0	3.03	15	A	B	C
T2	2.67	15	A	B	C
T3	2.43	15			C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.050$)

d. Cálculo de la prueba no paramétrica Friedman en el atributo de color, para cuyes hembras

PANELISTA	TRATAMIENTO				
	T0	T1	T2	T3	T4
1	5	3	3	4	4
2	3	3	3	4	3
3	5	5	5	4	4
4	3	3	3	3	5
5	3	3	3	4	4
6	4	4	4	4	4
7	2	3	3	3	3
8	4	5	5	4	5
9	3	3	4	4	4
10	4	4	4	4	5
11	4	4	4	4	4
12	4	5	5	4	5
13	5	4	5	4	4
14	4	5	5	4	5
15	4	3	3	4	4
promedio	3.80	3.80	3.93	3.87	4.20
desviación estándar	0.86	0.86	0.88	0.35	0.68

T0 T1 T2 T3 T4 T² p
2.67 2.77 3.10 2.90 3.57 1.31 0.2785

tratamiento	Media (Ranks)	N	clasificación	
T4	3.57	15	A	
T2	3.10	15	A	B
T3	2.90	15	A	B
T1	2.77	15	A	B
T0	2.67	15		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.050$)

e. Cálculo de la prueba no paramétrica Friedman en el atributo de olor, para cuyes hembras

PANELISTA	TRATAMIENTO				
	T0	T1	T2	T3	T4
1	5	3	4	4	4
2	4	2	3	4	3
3	4	4	4	4	3
4	3	2	4	4	4
5	3	2	4	3	5
6	4	4	4	4	4
7	3	4	3	2	3
8	4	5	5	4	5
9	3	4	4	3	3
10	4	4	4	4	5
11	3	4	4	4	4
12	4	4	4	5	5
13	4	4	4	4	4
14	4	5	5	4	5
15	3	4	4	3	5
promedio	3.67	3.80	3.53	3.47	4.13
desviación estándar	0.62	0.98	0.53	0.70	0.83

T0 T1 T2 T3 T4 T² p
2.57 2.83 3.33 2.77 3.50 1.52 0.2080

tratamiento	Media (Ranks)	N	clasificación	
T4	3.50	15	A	
T2	3.33	15	A	B
T1	2.83	15	A	B
T3	2.77	15	A	B
T0	2.57	15		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.050$)

f. Cálculo de la prueba no paramétrica Friedman en el atributo de apariencia, para cuyes hembras.

PANELISTA	TRATAMIENTO				
	T0	T1	T2	T3	T4
1	4	4	3	4	3
2	3	3	3	4	3
3	4	3	3	4	3
4	2	4	4	4	5
5	4	4	3	4	4
6	4	4	4	4	4
7	3	4	3	3	3

8	4	5	5	5	5
9	3	4	4	3	3
10	4	4	5	5	5
11	4	4	4	3	4
12	2	5	5	5	5
13	4	3	3	4	3
14	4	5	5	5	5
15	4	4	3	4	5
promedio	3.53	4.00	3.80	4.07	4.00
desviación estándar	0.74	0.65	0.86	0.70	0.93

T0 T1 T2 T3 T4 T² p
2.57 3.20 2.73 3.37 3.13 1.16 0.3387

tratamiento	Media (Ranks)	N	clasificación
T3	3.37	15	A
T1	3.20	15	A
T4	3.13	15	A
T2	2.73	15	A
T0	2.57	15	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.050$)

Anexo 7

Formato de control de peso de los cuyes

formato 01											
control de pesado de cuyes machos y hembras en los diferentes tratamientos											
responsable											
especificación											
fecha			/	/	/	/	/	/	/	/	/
n	tratamiento	código	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1	T0										
2	T0										
3	T0										
4	T0										
5	T0										
total											
1	T0										
2	T0										
3	T0										
4	T0										
5	T0										
total											
1	T1										

2	T1										
3	T1										
4	T1										
5	T1										
total											
1	T1										
2	T1										
3	T1										
4	T1										
5	T1										
total											
1	T2										
2	T2										
3	T2										
4	T2										
5	T2										
total											
1	T2										
2	T2										
3	T2										
4	T2										
5	T2										
total											
1	T3										
2	T3										
3	T3										
4	T3										
5	T3										
total											
1	T3										
2	T3										
3	T3										
4	T3										
5	T3										
total											
1	T4										
2	T4										
3	T4										
4	T4										
5	T4										
total											
1	T4										
2	T4										
3	T4										
4	T4										

5	T4									
total										

Formato de control de consumo de alimento balanceado de los cuyes

formato 02										
control de consumo de alimento de cuyes machos y hembras en los diferentes tratamientos										
responsable										
especificación										
fecha			/ /				/ /			
n	tratamiento	código	ración	sobra	consumo	forraje	ración	sobra	consumo	forraje
1	T0									
2	T0									
3	T0									
4	T0									
5	T0									
total										
1	T0									
2	T0									
3	T0									
4	T0									
5	T0									
total										
1	T1									
2	T1									
3	T1									
4	T1									
5	T1									
total										
1	T1									
2	T1									
3	T1									
4	T1									
5	T1									
total										
1	T2									
2	T2									
3	T2									
4	T2									
5	T2									
total										
1	T2									
2	T2									

3	T2									
4	T2									
5	T2									
total										
1	T3									
2	T3									
3	T3									
4	T3									
5	T3									
total										
1	T3									
2	T3									
3	T3									
4	T3									
5	T3									
total										
1	T4									
2	T4									
3	T4									
4	T4									
5	T4									
total										
1	T4									
2	T4									
3	T4									
4	T4									
5	T4									
total										

Anexo 8

Panel fotográfico

Obtención del alimento balanceado



1. Materia prima



2. cortado de la arracacha



3. Secado de la arracacha



4. Obtención de la harina de



5. Pesado de los insumos



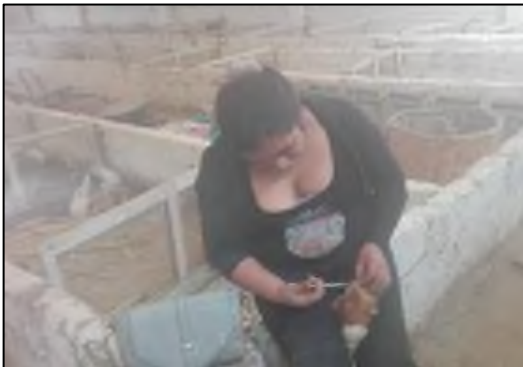
6. Mesclado del alimento



7. Limpieza del galpón



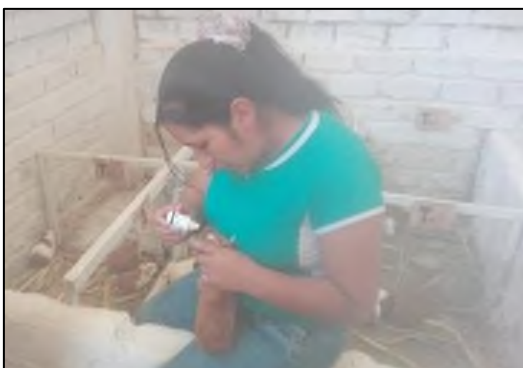
8. Esterilizado del galpón



9. Desparasitación de los cuyes



10. Recepción de los cuyes



11. Curación de los cuyes



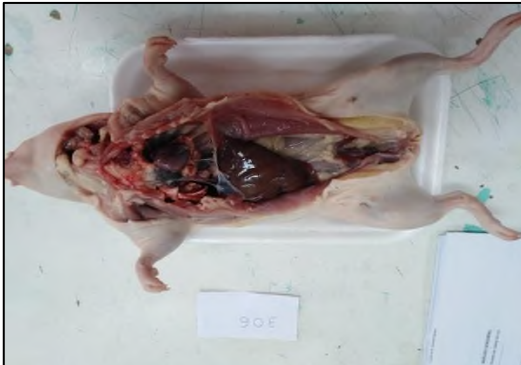
12. Pesado de insumos



13. Alimentación de los cuyes



14. Separación de las muestras



15. Obtención de la carcasa del



16. Análisis sensorial en el cuy



17. Evaluación sensorial 01 de la



18. Evaluación sensorial 02 de la



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL

En la ciudad de Huánuco a los 23 días del mes de diciembre del año 2020, siendo las 17:00 pm horas de acuerdo al Reglamento de Grado Académico y Título Profesional de la Facultad de Ciencias Agrarias y a la directiva de sustentación virtual de tesis, aprobada con Resolución Consejo Universitario N° 0970-2020-UNHEVAL, del 29.MAY.2020, se reunieron se reunieron en la Plataforma del Cisco Webex de la UNHEVAL los miembros integrantes del Jurado de tesis designados con Resolución N° 335-2020-UNHEVAL-FCA-D, del 16.Dic.2020, para proceder con la evaluación de la sustentación de la tesis titulada: “UTILIZACIÓN DE LA HARINA DE ARRACACHA (*Arracacia xanthorrhiza*) COMO SUSTITUTO TOTAL DEL MAÍZ AMARILLO (*Zea mays* L. Var. *Indurata*) EN EL ENGORDE DE CUYES (*Cavia porcellus*) EN EL INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN FRUTÍCOLA OLERÍCOLA-UNHEVAL 2019” presentado por la Bachiller en Ingeniería Agroindustrial: LUZ ESTRELLA CHUQUIYURI JUAN DE DIOS, bajo el asesoramiento del DR. RUBÉN MAX ROJAS PORTAL.

El Jurado de tesis está integrado por los siguientes docentes:


DR. ITALO WILE ALEJOS PATIÑO
ING. SALOMÓN HARRY SANTOLALLA RUIZ
MG. ROGER ESTACIO LAGUNA
DR. ÁNGEL DAVID NATIVIDAD BARDALES


PRESIDENTE
SECRETARIO
VOCAL
ACCESITARIO

Finalizado el acto de sustentación, luego de la deliberación y verificación del calificativo por el Jurado, se obtuvo el siguiente resultado: Aprobado por Unanimidad con el cuantitativo de 16 y cualitativo de Bueno quedando el sustentante apto para que se le expida el TÍTULO DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL.

El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las 19.20pm horas.

Huánuco, 23 de diciembre del 2020


Dr. ITALO WILE ALEJOS PATIÑO
Presidente del Jurado de Tesis
Resolución N°335-2020-UNHEVAL/FCA-D


Ing. SALOMÓN HARRY SANTOLALLA RUIZ
Secretario del Jurado de Tesis
Resolución N°335-2020-UNHEVAL/FCA-D


Mg. ROGER ESTACIO LAGUNA
Vocal del Jurado de Tesis
Resolución N°335-2020-UNHEVAL/FCA-D

- Deficiente (11, 12, 13) Desaprobado
- Bueno (14, 15, 16) Aprobado
- Muy Bueno (17, 18) Aprobado
- Excelente (19, 20) Aprobado

OBSERVACIONES:

Sin Observaciones


Dr. ITALO WILE ALEJOS PATIÑO
Presidente del Jurado de Tesis
Resolución N°335-2020-UNHEVAL/FCA-D


Ing. SALOMÓN HARRY SANTOLALLA RUIZ
Secretario del Jurado de Tesis
Resolución N°335-2020-UNHEVAL/FCA-D


Mg. . ROGER ESTACIO LAGUNA
Vocal del Jurado de Tesis
Resolución N°335-2020-UNHEVAL/FCA-D

Huánuco, 23 de diciembre del 2020

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:

Dr. ITALO WILE ALEJOS PATIÑO
Presidente del Jurado de Tesis
Resolución N°135-2020-UNHEVAL/FCA-D

Ing. SALOMÓN HARRY SANTOLALLA RUIZ
Secretario del Jurado de Tesis
Resolución N°135-2020-UNHEVAL/FCA-D

Mg. . ROGER ESTACIO LAGUNA
Vocal del Jurado de Tesis
Resolución N°135-2020-UNHEVAL/FCA-D



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN
HUANUCO - PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

En la ciudad de Huánuco a los 23 días del mes de diciembre del año 2020, siendo las 17:00 pm horas de acuerdo al Reglamento de Grado Académico y Título Profesional de la Facultad de Ciencias Agrarias y a la directiva de sustentación virtual de tesis, aprobada con Resolución Consejo Universitario N° 0970-2020-UNHEVAL, del 29.MAY.2020, se reunieron se reunieron en la Plataforma del Cisco Webex de la UNHEVAL los miembros integrantes del Jurado de tesis designados con Resolución N° 335-2020-UNHEVAL-FCA-D, del 16.Dic.2020, para proceder con la evaluación de la sustentación de la tesis titulada: "UTILIZACIÓN DE LA HARINA DE ARRACACHA (*Arracacia xanthorrhiza*) COMO SUSTITUTO TOTAL DEL MAÍZ AMARILLO (*Zea mays* L. Var. *Indurata*) EN EL ENGORDE DE CUYES (*Cavia porcellus*) EN EL INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN FRUTÍCOLA OLERÍCOLA-UNHEVAL 2019" presentado por la Bachiller en Ingeniería Agroindustrial: **ALFREDO TELLO TOLEDO**, bajo el asesoramiento del DR. RUBÉN MAX ROJAS PORTAL.

El Jurado de tesis está integrado por los siguientes docentes:

DR. ITALO WILE ALEJOS PATIÑO	PRESIDENTE
ING. SALOMÓN HARRY SANTOLALLA RUIZ	SECRETARIO
MG. ROGER ESTACIO LAGUNA	VOCAL
DR. ÁNGEL DAVID NATIVIDAD BARDALES	ACCESITARIO

Finalizado el acto de sustentación, luego de la deliberación y verificación del calificativo por el Jurado, se obtuvo el siguiente resultado: Aprobado por Unanimidad con el cuantitativo de 16 y cualitativo de Bueno quedando el sustentante apto para que se le expida el TÍTULO DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL.

El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las 19.20pm horas.

Huánuco, 23 de diciembre del 2020



Dr. ITALO WILE ALEJOS PATIÑO
Presidente del Jurado de Tesis
Resolución N°335-2020-UNHEVAL/FCA-D



Ing. SALOMÓN HARRY SANTOLALLA RUIZ
Secretario del Jurado de Tesis
Resolución N°335-2020-UNHEVAL/FCA-D



Mg. . ROGER ESTACIO LAGUNA
Vocal del Jurado de Tesis
Resolución N°335-2020-UNHEVAL/FCA-D

- Deficiente (11, 12, 13) Desaprobado
- Bueno (14, 15, 16) Aprobado

OBSERVACIONES:

Sin Observaciones


Dr. ITALO WILE ALEJOS PATIÑO
Presidente del Jurado de Tesis
Resolución N°335-2020-UNHEVAL/FCA-D


Ing. SALOMÓN HARRY SANTOLALLA RUIZ
Secretario del Jurado de Tesis
Resolución N°335-2020-UNHEVAL/FCA-D


Mg. . ROGER ESTACIO LAGUNA
Vocal del Jurado de Tesis
Resolución N°335-2020-UNHEVAL/FCA-D

Huánuco, 23 de diciembre del 2020

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:

Dr. ITALO WILE ALEJOS PATIÑO
Presidente del Jurado de Tesis
Resolución N°135-2020-UNHEVAL/FCA-D

Ing. SALOMÓN HARRY SANTOLALLA RUIZ
Secretario del Jurado de Tesis
Resolución N°135-2020-UNHEVAL/FCA-D

Mg. . ROGER ESTACIO LAGUNA
Vocal del Jurado de Tesis
Resolución N°135-2020-UNHEVAL/FCA-D

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN		REGLAMENTO DE REGISTRO DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES			
		REGLAMENTO DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNHEVAL	VERSIÓN	FECHA	PAGINA
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN		OFICINA DE BIBLIOTECA CENTRAL	0.1	06/01/2017	2 de 2

ANEXO 2

AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS ELECTRÓNICAS DE PREGRADO

1. IDENTIFICACIÓN PERSONAL (especificar los datos de los autores de la tesis)

Apellidos y Nombres: Chuquiyaqui Juan De Dios, Luz Estrella
 DNI: 73664271 Correo electrónico: luzestrella121819@gmail.com
 Telefonos: Casa: ----- Celular: 916575091 Oficina: -----
 Apellidos y Nombres: Tello Toledo, Alfredo
 DNI: 43644733 Correo electrónico: alfredot_29@hotmail.com
 Telefonos: Casa: ----- Celular: 916827109 Oficina: -----

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Pregrado	
Facultad de:	<u>Ciencias Agrarias</u>
E. P. :	<u>Ingeniería Agroindustrial</u>

Título Profesional obtenido

Título de la tesis

“ Utilización de la harina de arracacha (Arracacia xanthorrhiza) como sustituto total del maíz amarillo (Zea mays L. var. Indurata) en el engorde de cuyes (Cavia porcellus) en el Instituto de Investigación Frutícola Olerícola - UNHEVAL 2019 ”

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN		REGLAMENTO DE REGISTRO DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES			
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN		REGLAMENTO DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNHEVAL	VERSIÓN	FECHA	PAGINA
		OFICINA DE BIBLIOTECA CENTRAL	0.1	06/01/2017	2 de 2

Tipo de acceso que autoriza(n) el (los) autor(es):

Marcar "X"	Categoría de acceso	Descripción del Acceso
X	PÚBLICO	Es público y accesible al documento a texto completo por cualquier tipo de usuario que consulta el repositorio.
	RESTRINGIDO	Solo permite el acceso al restringido del metadato con información básica, mas no al texto completo.

Al elegir la opción "Publico", a través de la presente autorizo o autorizamos de manera gratuita al repositorio institucional – UNHEVAL, a publicar la versión electrónica de esta tesis en el portal web repositorio.unheval.edu.pe. por un plazo definido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita, pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla, siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente.

En caso haya(n) marcado la opción "restringida", por favor detallar las razones por las que se eligió este tipo de acceso:

Asimismo pedimos indicar el periodo de tiempo en que la tesis tendría el tipo de acceso restringido:

- () 1 año
- () 2 años
- () 3 años
- () 4 años

Luego del periodo señalado por usted(es), automáticamente la tesis pasará a ser de acceso público.

Fecha de firma: 20 DE JULIO DEL 2021

Firma del autor y/o autores:




DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y DE NO PLAGIO

Yo, Chuquiyaqui Juan De Dios, Luz Estrella Identificado

con D.N.i. 73664271, alumno de pregrado de la UNHEVAL, autor(a/es) de la Tesis titulada:

" Utilización de la harina de amacacha (arracacia xanthorrhiza) como sustituto total del maíz amarillo (zea mays L. Var Indurata) en el emporde de cuyes (cavia porcellus) en el Instituto de Investigación Frutícola Olerícola - UNHEVAL 2019 "

DECLARO QUE:

1. El presente trabajo de investigación, tema de la tesis presentada para la obtención del Título de Ingeniero Agroindustrial es original, siendo resultado de mi trabajo personal, el cual no he copiado de otro trabajo de investigación, ni utilizado ideas, fórmulas; así como ilustraciones diversas, sacadas de cualquier tesis, obra, artículo, memoria, etc., (en versión digital o impresa).

Caso contrario, menciono de forma clara y exacta su origen o autor, tanto en el cuerpo del texto, figuras, cuadros, tablas u otros que tengan derechos de autor.

2. Declaro que el trabajo de investigación que pongo en consideración para evaluación no ha sido presentado anteriormente para obtener algún grado académico o título, ni ha sido publicado en sitio alguno.

Soy consciente de que el hecho de no respetar los derechos de autor y hacer plagio, es objeto de sanciones universitarias y/o legales, por lo que asumo cualquier responsabilidad que pudiera derivarse de irregularidades en la tesis, así como de los derechos sobre la obra presentada.

Asimismo, me hago responsable ante la universidad o terceros, de cualquier irregularidad o daño que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado.

De identificarse falsificación, plagio, fraude, o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, responsabilizándome por todas las cargas pecuniarias o legales que se deriven de ello sometiéndome a la normas establecidas y vigentes de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

Cayhuayna, 20 de Julio de 2021



FIRMA

DNI: 73664271

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y DE NO PLAGIO

Yo, Tello Toledo, Alfredo Identificado

con D.N.I. 43644733, alumno de pregrado de la UNHEVAL, autor(a/es) de la Tesis titulada:

"Utilización de la haina de arracacha (Arracacia xanthorrhiza) como sustituto total del maíz amarillo (Zea mays L. var. Indurata) en el engorde de cuyes (Cavia porcellus) en el Instituto de Investigación Frutícola, Oleícola, UNHEVAL 2019"

DECLARO QUE:

1. El presente trabajo de investigación, tema de la tesis presentada para la obtención del Título de Ingeniero Agroindustrial es original, siendo resultado de mi trabajo personal, el cual no he copiado de otro trabajo de investigación, ni utilizado ideas, fórmulas; así como ilustraciones diversas, sacadas de cualquier tesis, obra, artículo, memoria, etc., (en versión digital o impresa).

Caso contrario, menciono de forma clara y exacta su origen o autor, tanto en el cuerpo del texto, figuras, cuadros, tablas u otros que tengan derechos de autor.

2. Declaro que el trabajo de investigación que pongo en consideración para evaluación no ha sido presentado anteriormente para obtener algún grado académico o título, ni ha sido publicado en sitio alguno.

Soy consciente de que el hecho de no respetar los derechos de autor y hacer plagio, es objeto de sanciones universitarias y/o legales, por lo que asumo cualquier responsabilidad que pudiera derivarse de irregularidades en la tesis, así como de los derechos sobre la obra presentada.

Asimismo, me hago responsable ante la universidad o terceros, de cualquier irregularidad o daño que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado.

De identificarse falsificación, plagio, fraude, o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, responsabilizándome por todas las cargas pecuniarias o legales que se deriven de ello sometiéndome a la normas establecidas y vigentes de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

Cayhuayna, 20 de Julio de 2021



FIRMA

DNI: 43644733