

UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA



FACULTAD DE CIENCIAS FARMACÉUTICAS Y BIOQUÍMICA

TESIS

**EFFECTO DE LA HARINA DE *Musa acuminata* “Red Dacca”
(plátano rojo) EN LA FASE DE ENGORDE EN CUYES (*Cavia
porcellus*)**

**Para optar el Título Profesional de Químico
Farmacéutico y Bioquímico**

Bachiller: AMALIA GABY, ROMERO YAURI

Bachiller: MARTHA MARIA, GUTIERREZ GAVILAN

ASESOR: Dra. QF. HEDDY TERESA MORALES QUISPE

LIMA- PERÚ

2019

DEDICATORIA

A Dios todo poderoso, quien nos dio la oportunidad de vivir y regalarnos una familia maravillosa.

Con mucho cariño a mis padres, por todo lo que me han dado, por estar cuando más los necesito, especialmente por sus sabios consejos y por estar a mi lado en los momentos difíciles, gracias por darme una carrera para mi futuro, por creer en mí, a pesar de haber pasado momentos difíciles siempre han estado apoyándome y brindarme todo su amor.

A mis hermanos, quienes me han acompañado en silencio con sus consejos. A mis amigos de quienes aprendí a ser mejor profesional, y con quienes compartí muchos momentos alegres, tristes, y difíciles, pero nunca me dejaron sentirme abatida, a pesar de todo decidí continuar gracias a todos ellos.

AMALIA Y MARTHA

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, por brindarnos la oportunidad de desarrollar nuestras capacidades, obtener nuevos conocimientos. A todos los docentes de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímica que durante nuestra etapa universitaria supieron transmitirnos sus conocimientos y consejos, formarnos profesionalmente y también como persona.

A nuestro asesor de tesis, Dra. Heddy Teresa Morales Quispe, por su apoyo, orientación y generosidad; por compartir su experiencia para desarrollar y culminar el presente trabajo.

A todos nuestros amigos, por acompañarnos durante toda la carrera profesional, muchas gracias.

AMALIA Y MARTHA

ABREVIATURAS

g:	Gramos
kcal:	Kilocalorías
Kg:	Kilogramo
UI:	Unidades internacionales
°C:	Grados Celsius

ÍNDICE

Dedicatoria	
Agradecimiento	
Índice de tablas	
Índice de figuras	
Índice de anexos	
Resumen	
Abstract	
Introducción	1
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
1.1. Descripción de la realidad problemática	3
1.2. Formulación del Problema	3
1.2.1. Problema General	3
1.2.2. Problemas Específicos	4
1.3. Objetivos	4
1.3.1. Objetivo general	4
1.3.2. Objetivos específicos	4
1.4. Justificación e importancia del estudio	5
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	6
2.1. Antecedentes del Estudio	6
2.2.1. Nacionales	6
2.2.2. Internacionales	9
2.2. Bases teóricas	10

2.3.	Hipótesis	31
2.3.1.	Hipótesis general	31
2.3.2.	Hipótesis específica	31
2.4.	Variables	32
2.4.1.	Tabla de Operacionalización de variables	32
2.5.	Marco conceptual	33
CAPÍTULO III: Método		35
3.1.	Tipo de estudio	35
3.2.	Diseño a utilizar	35
3.3.	Población	35
3.4.	Muestra	35
3.5.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	36
3.6.	Procesamiento de datos	38
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS		39
4.1.	Presentación de resultados	39
4.2.	Contrastación de Hipótesis	43
4.3.	Discusión de resultados	46
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		47
5.1.	Conclusiones	47
5.2.	Recomendaciones	47

REFERENCIAS	48
ANEXOS	52
- Matriz de Consistencia	52
-Certificados o constancias	53
-Otros	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Requerimiento nutricional de cuy	18
Tabla 2: Componentes bromatológicos del plátano rojo	24
Tabla 3: Metabolitos primarios en el plátano rojo	25
Tabla 4: Nutrientes presentes en la harina de plátano	40
Tabla 5: Formula preparada con el 10% de harina de plátano	41
Tabla 6: Formula preparada con el 20% de harina de plátano	41
Tabla 7: Formula preparada con el 30% de harina de plátano	42
Tabla 8: Formula balanceada de alimento la molina	42
Tabla 9: Composición química de harina de plátano	43
Tabla 10: ANOVA para la concentración de harina	44
Tabla 11: Porcentaje de incremento de peso en cuyes	44
Tabla 12: ANOVA para alimento vs formula	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N 1: Estructura del cuy	16
Figura N 2: Análisis Bromatológico harina de <i>Musa acuminata</i> “Red Dacca” (Plátano rojo)	39
Figura N°3 Kilocalorías determinadas en la harina de <i>Musa</i> <i>acuminata</i> “Red Dacca” (Plátano rojo)	39
Figura N°4 Macromoléculas determinadas en la harina de <i>Musa</i> <i>acuminata</i> “Red Dacca” (Plátano rojo)	40
Figura N°5 Micronutrientes determinados en la harina de <i>Musa</i> <i>acuminata</i> “Red Dacca” (Plátano rojo)	40
Figura N°6 Energía total determinada en la harina de <i>Musa</i> <i>acuminata</i> “Red Dacca” (Plátano rojo)	41

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: matriz de consistencia	53
Anexo 2: Procedimiento de preparación de la harina “Plátano rojo”	54
Anexo 3: Grupo de cuyes separados para trabajo en fase de engorde.	57
Anexo 4: Peso inicial de los animales de experimentación.	58
Anexo 5: Alimentos preparados pesados para fase de engorde.	59
Anexo 6: Cuyes alimentándose con las fórmulas preparadas.	60
Anexo 7: Peso final de la parte experimental.	61
Anexo 8: Evidencia de engorde en los “Cuyes”	62
Anexo 9: Informe de ensayos	64

RESUMEN

La investigación realizada tuvo como objetivo general determinar el efecto de la harina de ***Musa acuminata* “Red Dacca”** (plátano rojo) en la fase de engorde en cuyes (***Cavia porcellus***), demostrando, además, los nutrientes que posee este fruto. La metodología utilizó el modelo experimental establecido por Acurio Paredes L. (2010). La fase experimental tuvo una duración de 8 semanas (56 días), se realizó en el bioterio de la Universidad nacional Agraria la Molina. La ***Musa acuminata* “Red Dacca”** (plátano rojo) provino de la selva del Perú, los cuyes del Instituto Nacional de Salud (INS). El alimento balanceado (peletz) se adquirió en la Universidad Nacional agraria la Molina. Las formulaciones fueron administradas de la siguiente manera: control 100% de peletz marca la molina. F1 ***Musa acuminata* “Red Dacca”**, sustituido con peletz 30%; F2 ***Musa acuminata* “Red Dacca”**, sustituido con peletz con 20%; F3 ***Musa acuminata* “Red Dacca”** sustituido con peletz 10%. Fueron administradas dos veces al día, una parte en la mañana y otra en la tarde, se registró los pesos de alimento ofrecido y el residuo del día anterior. La cantidad de alimento estuvo estimado en 50g por vez. Los resultados demostraron que la harina de ***Musa acuminata* “Red Dacca”** (plátano rojo) tiene carbohidratos, lípidos, proteínas, vitaminas, fibras y minerales; la F1 y la F2 lograron incrementar el peso en la fase de engorde en los cuyes, sin embargo, la F3 alcanzó un incremento de peso 131.52% un valor casi parecido al alimento balanceado la molina que reportó un incremento de peso de 132.62%; no se reportaron visualmente ninguna alteración en el comportamiento o estado de salud en el cuy. En conclusión, la harina de ***Musa acuminata* “Red Dacca”** (plátano rojo) a diferentes concentraciones, provoca el incremento de peso de cuyes (***Cavia porcellus***) en fase de engorde.

Palabras Clave: Engorde, plátano, cuyes, alimento, formulación.

ABSTRACT

The general objective of this study is to determine the effect of the flour of ***Musa Acuminata "Red Dacca"*** (red banana) in the phase of fattening in "guinea pigs" (*Cavia porcellus*), also demonstrating the nutrients that this fruit has. The methodology used the experimental model established by Acurio Paredes L. (2010). The experimental phase lasted 8 weeks (56 days), was carried out in the bioterium of the National Agrarian University La Molina. The ***Musa acuminata "Red Dacca"*** (Red Banana) came from the Jungle of Peru, the guinea pigs of the National Institute of Health (INS). Balanced feed (pelletz) was acquired at the Agrarian National University La Molina. The formulations were administered as follows: 100% control of pelletz brand la molina. F1 *Musa acuminata* "Red Dhaka", substituted with 30% pellet; F2 *Musa acuminata* "Red Dacca", substituted with pellet with 20%; F3 *Musa acuminata* "Red Dhaka" replaced with 10% pellet. the formulations were administered two times a day, part in the morning and another in the afternoon, we recorded the weights of food offered and the residue of the previous day. The amount of food was estimated at 50g per time. The results showed that the flour of ***Musa acuminata "Red Dacca"*** (Red Banana) has carbohydrates, lipids, proteins, vitamins, fibers and minerals, the F1 and the F2 managed to increase the weight in the phase of fattening in the guinea pigs, however, the F3 reached a weight gain of 131.52%, a value almost similar to the balanced feed of the mill, which reported an increase in weight of 132.62%. No alteration in the behavior or health status of the guinea pig was reported visually. In conclusion, the flour of ***Musa acuminata "Red Dacca"*** (Red Banana) at different concentrations, causes the weight increase of "Cuyes" (*Cavia porcellus*) in the fattening phase.

Keywords: fattening, banana, guinea pigs, food, formulation

INTRODUCCION

Cavia porcellus, también conocido como cuy, es un pequeño mamífero roedor nativo de los países andinos (Bolivia, Perú y Colombia), es muy considerado por su alto valor alimenticio y su bajo costo de producción. El cuy ha sido utilizado como alimento por las culturas milenarias de los países andinos y en la actualidad por las familias de escasos recursos económicos. Se le conoce también con el nombre de conejillo de indias por que se utiliza en experimentos de laboratorio, cobayo, guinea. Es una especie que se reproduce con mucha facilidad ya que tiene ciclos reproductivos cortos, su crianza no exige mucha tecnología y puede llegar a convertirse en una excelente alternativa de negocios ya que en los últimos años su consumo ha aumentado y es cada vez más requerido en los comercios de alimentos.

Posee una alta fuente de proteínas 21%, una cantidad baja de grasa que apenas alcanza un 7% a diferencia de otros animales como el pollo y las carnes rojas. Posee una alta cantidad de colágeno, vitaminas y minerales; un alto nivel de grasas saludables que evitan el colesterol y ayudan a desarrollar las neuronas y membranas del cerebro, (AA araquidónico y el DHA docosahexanoico). Protege a los pacientes diagnosticados de dislipidemias y trastornos cardiacos. Y de acuerdo con diversos estudios, la carne de cuy posee una enzima asparaginasa, que ayuda a detener la proliferación del cáncer o células malignas (2).

En el Perú, el poblador andino consume carne de cuy, en la costa el consumo de su carne no es muy apreciada desperdiándose una fuente rica en proteínas, las personas tienen la idea de que el cuy proporciona poca carne por lo que es relegado por otras fuentes nutricionales. En la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímica de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega los grupos de investigación están trabajando en esa dirección, los tesisistas de pregrado y post grado vienen realizando esfuerzos para encontrar un suplemento dietético a fin de aumentar el porcentaje de carne del cuy (engorde) a través de formulaciones con productos naturales. La idea es que se pueda fomentar la crianza y consumo del cuy ya que su carne es muy saludable.

La presente tesis que expone el proceso teórico y metodológico de la investigación realizada, se detalla en los siguientes capítulos: El capítulo, I plantea el problema y los objetivos de la investigación realizada, así como la justificación y su viabilidad; el capítulo II, expone el marco teórico que incluye los antecedentes y bases teóricas de la investigación, las hipótesis, variables y términos básicos; el capítulo III presenta la metodología de investigación, el diseño, la población y las técnicas estadísticas para la realización de esta investigación; el capítulo IV expone los resultados, la presentación así como la discusión de los mismos; el capítulo V menciona las conclusiones a las cuales se ha arribado en la investigación y las recomendaciones. Finalmente, se presenta la bibliografía y los anexos.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción de la Realidad Problemática

En la sierra y en algunos distritos de la costa del Perú, se crían cuyes como alimento y como fuente de negocio, sin embargo, esta actividad deja de ser atractiva si no se cuenta con las condiciones para abaratar la crianza o mejorar el rendimiento del animal. La actividad tradicional reporta que para alimentar el cuy se debe dar residíos de vegetales, chala, maíz u otro producto de baja calidad nutricional, la comida balanceada o pellets ha reemplazado en la ciudad a estos alimentos, sin embargo, su adquisición es alta por lo que incrementa el precio de venta del cuy. La situación actual ha hecho que esta actividad se la vea como un proceso de desarrollo industrial que le permita tener mejores ingresos y aumentar su estatus y condición social aparte de que genera mano de obra por lo tanto es necesario innovar en nuevas técnicas de alimentación para aprovechar al máximo el recurso en favor de la población.

Los cuyes que se comercializan en el Perú son alimentados de una manera inadecuada por lo que presentan bajo peso haciendo que no sean muy apreciados como fuente de alimentación por la mayoría de la población, disminuyendo su crianza y desapareciendo una prometedora actividad productiva y de negocio.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1 Problema general:

¿Cuál es el efecto de la harina de *Musa acuminata* “**Red Dacca**” (plátano rojo) en la fase de engorde en cuyes (*Cavia porcellus*)?

1.2.2 Problemas específicos:

1. ¿Existirán nutrientes en la harina de ***Musa acuminata* “Red Dacca”** (plátano rojo)?
2. ¿Existe una concentración de la harina de ***Musa acuminata* “Red Dacca”** (plátano rojo) posee mayor efecto en fase de engorde en cuyes (***Cavia porcellus***)?
3. ¿Qué porcentaje de aumento de peso alcanzan los cuyes (***Cavia porcellus***) alimentados con la harina de ***Musa acuminata* “Red Dacca”** (plátano rojo) en comparación con el alimento balanceado “La Molina^R”?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general:

Determinar el efecto de la harina de ***Musa acuminata* “Red Dacca”** (plátano rojo) en la fase de engorde en cuyes (***Cavia porcellus***).

1.3.2. Objetivos específicos:

1. Si existe nutrientes en la harina de ***Musa acuminata* “Red Dacca”** (plátano rojo).
2. Determinar la concentración de la harina de ***Musa acuminata* “Red Dacca”** (plátano rojo) que posee mayor efecto en fase de engorde en cuyes (***Cavia porcellus***).
3. Determinar el porcentaje de aumento de peso que alcanzaran en los cuyes (***Cavia porcellus***) alimentados con la harina de ***Musa acuminata* “Red Dacca”** (plátano rojo), en comparación con el alimento balanceado “La Molina^R”.

1.4. Justificación e importancia del estudio.

Este estudio se justifica, en la medida en que se conoce que la carne de cuy es muy valorada por su alto contenido de proteínas, bajo contenido de grasas y sustancias que ayudan a prevenir enfermedades por lo que se debe fomentar su consumo. Asimismo, porque para el poblador rural, la crianza de cuy no es solo una fuente de alimentación, sino también es una fuente de emprendimiento empresarial que le ayuda a paliar su economía.

Este estudio revalora un alimento tradicional andino empleado por nuestros antepasados y que en su momento fue muy apreciado y venerado.

Finalmente, con los resultados obtenidos, será posible patentar una nueva fórmula alimenticia que podría llegar a ser muy comercializado y empleado en la alimentación de cuy.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio

2.1.1 Nacionales:

Solórzano J. et al (2010) realizaron la valoración de dos productos alimenticios, el objetivo fue evaluar diferentes densidades nutricionales en el alimento balanceado peletizado en la fase de crecimiento en cuyes mejorados. La fase experimental se desarrolló en la universidad Nacional agraria la Molina, en la Facultad de zootecnia. La duración de la investigación estimo 50 días y la muestra estuvo conformada por 60 cuyes machos de 15 días de edad. Para la investigación se conformaron 2 grupos de investigación, cada grupo con 5 animales. Al primer grupo se le administro Alimento Balanceado más forraje “Cuy Mixto al segundo grupo se le administro Alimento Balanceado más forraje “Cuy Molinero”. A todos los grupos de animales se le administro agua a voluntad. Los resultados demostraron que no hay diferencia significativa entre los dos alimentos ya que no se observó diferencia de ganancia de peso en los cuyes (3).

Remigio R. (2010) realizó un programa de alimentación para cuyes criados en jaulas. El objetivo fue obtener un alimento con alto poder nutricional para la etapa de inicio y crecimiento de los cuyes. Este estudio utilizo 98 cuyes de la raza Perú destetados y de ambos sexos. Para el estudio se formaron 4 grupos en los cuales se determinaron las formulaciones preparadas. El tiempo de tratamiento fue de 8 semanas para los cuyes machos y de 7 semanas para los cuyes hembras. Los resultados demostraron que los animales que consumieron las formulaciones desde el destete hasta las 4

semanas, alcanzaron un peso y crecimiento favorable con un promedio de 14 gramos al día para cuyes machos y 12 gramos al día para cuyes hembras, los cuales estaban listo para la comercialización. Al evaluar el contenido de proteínas y grasas en la carne animal, se pudo determinar que los niveles proteicos alcanzaron un alto porcentaje y los niveles de grasas fueron bajo. Los resultados demostraron que la alimentación balanceada aumenta el peso en mayor cantidad en cuyes machos y menor en cuyes hembras (4).

Perea D. (2010) estudió la harina de Yacón como dieta de cuyes, el objetivo fue incorporar en la alimentación de *Cavia porcellus* cuyes, la harina de yacón, la cual es un alimento rico en oligosacáridos. Para ello se comparó un grupo de cuyes alimentados con alimento balanceado y otro grupo con adición de harina. La investigación se realizó en la Universidad Nacional Agraria la Molina, en la facultad de Zootecnia. La investigación utilizó 24 cuyes y el tiempo de tratamiento fue de 50 días. Los resultados demostraron que los animales alimentados tradicionalmente, no aumentaron mucho de peso a diferencia de los tratados con el alimento más la harina de yacón, experimentaron un crecimiento y un incremento de peso razonable en comparación al otro grupo. Se concluye que la alimentación mejorada incrementa el peso y crecimiento de los cuyes (5).

Cchuana R. (2011) realizó una investigación utilizando el bagazo de Mario Gold. El objetivo fue desarrollar dietas utilizando este bagazo para mejorar el engorde y el crecimiento. Para la investigación utilizó cuyes raza Perú y el lugar designado para la evaluación fue las instalaciones del Proyecto Cuyes del INIA. Se utilizó 40 cuyes de 15 días de nacido, destetados y se prepararon 3 formulaciones de alimentos balanceados al 5%, 10% y 15%, los animales fueron alimentados por 15 días. Los resultados demostraron que los cuyes alimentados con alimento balanceado y bagazo al 15%, proporcionaron un incremento de peso y tamaño óptimo para la comercialización, además los animales presentaron una alta calidad de proteínas y bajo nivel de grasas por lo que se puede pensar en una mejor

fuentes de alimentos y de comercialización. Se recomienda la utilización de bagazo de Mario Gold en la alimentación de cuyes para mejorar el peso y el tamaño (6).

Vidaure Y. (2011) reemplazó el alimento de maíz en los cuyes por cebada con el objetivo de determinar un incremento de peso en cuyes (*Cavia porcellus*). Este estudio se desarrolló en una granja en el distrito de Cieneguilla bajo el apoyo del programa de Investigación y Proyección Social de Carnes de la Facultad de Zootecnia. Se evaluaron diferentes concentraciones de alimentos preparados con cebada al 20 y 40%. El estudio tuvo una duración de 50 días y se trabajó con 48 cuyes de 3 semanas de edad, todos machos. El alimento y el agua fueron administrados a voluntad, se formaron 3 grupos al grupo 1 se alimentó con alimento balanceado, al grupo 2 se le adicionó 20% de cebada y al grupo 3 se adicionó 40% de cebada. Los resultados demostraron que los cuyes alimentados con 40% de cebada en su dieta, alcanzaron un mayor peso, no se observa diferencia significativa en el tamaño, mientras que los alimentados con 20% de suplemento de cebada y sin ella, alcanzaron el mismo parámetro. Se recomienda alimentar con una dieta del 40% de cebada a los cuyes para mejorar el peso (7).

Altamirano W. (2012) estudió el aceite semi refinado de la soya con la finalidad de producir engorde en los cuyes (*Cavia porcellus*). Se compararon diferentes formulaciones al 2, 4,6% con sustituto de aceite de soya y sin la misma, la evaluación se realizó en la etapa de crecimiento y engorde de los animales. El lugar designado para el estudio fue la Universidad Nacional Agraria la Molina “Instituto Nacional de Innovación Agraria” (INIA). La fase experimental comprendió 56 días y la muestra estuvo formada por 48 cuyes de 2 semanas de edad. Los tratamientos administrados fueron los siguientes: G1: Dieta sin inclusión de ASS (Tratamiento Control), G2: Dieta con 2% de inclusión de ASS, G3: Dieta con 4% de ASS, G4: Dieta con 6% de ASS. La alimentación fue administrada a voluntad, así como el agua. Los resultados

demonstraron que no hay diferencia significativa entre los tratamientos, sin embargo, los animales alimentados con 6% de aceite de soya, demostraron un buen nivel de engorde, pudiéndose tomar esta concentración en futuras investigaciones. Al realizar el análisis de la carne, se observó que el nivel de grasa aumento en un porcentaje razonable. Finalmente se pudo demostrar que el aceite semirrefinado de cascara de soya incrementa el peso de los cuyes usando un porcentaje del 6% (8).

2.1.2 Internacionales:

Vargas S. Yupa E. (2011) realizaron una investigación para demostrar el incremento de peso producido en cuyes tras la administración de cebada, maíz y trigo. El objetivo fue elaborar una dieta balanceada con este cereal para incrementar el peso de los animales. El periodo de investigación fue de dos meses y la muestra utilizar fueron de 100 cuyes, los parámetros a investigar estuvieron señalados como; ganancia de peso, consumo de alimento, las variables intervinientes fueron sexo, formula y dosis. Se formaron grupos de investigación y a cada grupo se le asignó una formulación, la cual fue evaluada por los parámetros mencionados. Los resultados demostraron que, al utilizar maíz, este provoco un incremento de peso en cuyes machos y hembras, al utilizar trigo, solo provoco un incremento de peso en los cuyes machos, al evaluar los alimentados con cebada, produjo un incremento de peso en cuyes machos y hembras superior al maíz. Se concluye que la cebada es una mayor fuente de conversión de ganancia de peso en relación a los otros cereales, además la cebada es de menor costo por lo que es más rentable para el criador (9).

Paredes A. (2010) realizó una investigación para demostrar Estudiar el porcentaje óptimo del uso de residuo de galleta en la formulación de balanceados para cuyes en fase de engorde. La investigación se basó en la búsqueda del mejoramiento de formulaciones balanceadas destinadas a la alimentación de animales menores como son los cuyes, para optimizar el engorde y reducir costos. De esta manera se facilitará el trabajo de los productores agroindustriales de este animal monogástrico, proceso con el cual el consumidor de este tipo de carne dispondrá de un alimento apropiado en su contenido nutricional. El proceso de engorde de este animal monogástrico, además de emplear forrajes en altas cantidades se complementa con balanceados, los mismos que deben cumplir los requerimientos nutricionales básicos, siendo éstos: proteínas 13 al 17%, fibra 10%, carbohidratos 45%, grasa 5%, vitaminas 200Mg y minerales 3,4%.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Cuy

Taxonomía

Reino: Animalia

División: Chordata

Clase: Manmalia

Orden: Rodentia

Familia: Caviidae

Género: Cavia

Especie: C.porcellus

Definición

El cuy o también conocido como conejillo de indias (*Cavia porcellus*) es un roedor domesticado de la familia de los Caviidae, se trata de un roedor histricomorfo, resultado del cruce de animales del género *Cavia*. Este animal crece y prolifera en la región de los Andes de América del Sur, las culturas pre colombinas ya habían domesticado a este animal y lo utilizaban como alimento y en ceremonias religiosas. Los hallazgos arqueológicos en Bolivia y Perú demostraron que los antiguos pobladores ya tenían conocimiento de los cuyes y los criaban en el interior de sus hogares. Se trata de un animal que necesita pocos cuidados, que puede llegar a pesar hasta 1 kilo, con un periodo de reproducción bastante rápido y que pueden llegar a vivir hasta 5 años. La especie fue descrita por primera vez por el naturalista suizo Conrad Von Gesner en 1554 (10).

Nombre común

Dependiendo de la región donde se encuentre el animal, se le atribuye diferentes nombres: cuy en la región de los andes, en México se le conoce como cuyo o cuye, en el caribe se le conoce como curí, en España se le conoce como cobayo. En el mundo de la investigación se le conoce como conejillo de indias por el uso experimental que se le da.

Morfología del cuy

La cabeza tiene el tamaño relativamente grande con relación al cuerpo y en ella las órbitas oculares, colocadas a ambos lados de la frente, ocupando gran superficie. El maxilar inferior tiene una apófisis de prolongación hacia la parte posterior hasta la altura del axis. Las aberturas nasales son relativamente pequeñas. Como todo roedor, tiene gran prolongación de los incisivos delgados del maxilar inferior y superior, dando lugar a un permanente prognatismo, igualmente no poseen caninos y tienen 8 molares

en cada lado de la arcada dentaria, tanto superior como inferior, es decir 20 dientes (12).

El cuello, es corto con 7 vértebras cervicales, con el atlas y el axis de buen desarrollo, Las vértebras dorsales, en número de 13, sujetan cada una a un par de costillas, las apófisis transversas de las primeras vértebras forman la región de la cruz. Las vértebras lumbares en número de 7, poseen apófisis transversas. En sentido contrario a las de las cervicales y sus apófisis articulares son de gran tamaño y constituyen la base anatómica de la región del lomo. El sacro está formado por 4 vértebras unidas, constituyendo un solo hueso que se articula en la parte interna del ilion. Las vértebras caudales son cuatro.

El tórax tiene en su parte inferior al esternón, que posee una característica típica que le da la apariencia de un insecto polípodo invertido. Está formado por 6 esternones, siendo la anterior pequeña y en forma de aguja y la posterior cartilaginosa, aplanada de arriba hacia abajo en forma de paleta. Las costillas que son en número de 13 pares, siendo los últimos pares flotantes, pues solo están unidas por las vértebras dorsales y libres en su porción inferior (12).

El cráneo

Es una estructura bastante compacta que da protección al encéfalo y órganos vitales como (vista, olfato, oído, equilibrio, gusto). Los huesos craneales se dividen en: (occipital, interparietal, basiesfenoide, temporal, parietal, frontal, etmoides y vómer) y huesos faciales (nasal, concha nasal ventral, maxilar, lagrimal, incisivo, rostral, palatino, cigomático, mandíbula e hioides). Solamente dos de ellos forman articulaciones móviles permanentes con otras partes de la calavera, la mandíbula o hueso maxilar inferior forma articulación sinovial con el hueso temporal y el hioides está unido a este último por un cartílago. Las articulaciones inmóviles son denominadas suturas. La pared caudal (posterior) y dorsal del cráneo está formada por los huesos occipital, parietal, interparietal y frontal. Lateral y ventralmente, las paredes craneales están formadas por los huesos temporales, y contienen

el oído medio y el oído interno, también está el hueso esfenoides que sostiene el encéfalo y alberga a la glándula hipófisis. En la parte rostral (anterior) se aloja el hueso etmoides por donde pasan los nervios olfatorios. La porción facial puede dividirse en las regiones nasales, bucales y orbitales. La órbita está formada por las porciones de los huesos frontal, lagrimal y cigomático (malar). Las vías aéreas por la porción nasal, están limitadas por el dorso por los huesos nasales, a los costados por los maxilares y pre maxilares y abajo por la apófisis palatina de los maxilares, premaxilares y huesos palatinos. Estas vías nasales están separadas a lo largo por el hueso vómer y tabique cartilaginoso. Las conchas nasales son huesos turbinados que calientan el aire inspirado. Los huesos donde están los senos son el frontal, maxilar, nasal, esfenoides y palatinos. La porción bucal contiene en el techo a los maxilares y pre maxilares y estos contienen las piezas dentales, así como el hueso palatino. Ventro-lateralmente, la mandíbula completa la porción bucal y se articula con hueso temporal. El aparato hioideo está formado por un cuerpo (basihioides) y varias hipófisis y otras proyecciones (cuernos) formando una especie de cabestrillo que sostiene la lengua, la laringe y en forma indirecta la faringe (13).

Columna vertebral

Las vértebras tienen como estructura el cuerpo, arco y apófisis:

- Vértebras cervicales, ocupan la región del cuello.
- Vértebras torácicas, región del tórax.
- Vértebras lumbares, región de los lomos.
- Vértebras sacras, región de la pelvis; vértebras lumbosacras fusionadas.
- Vértebras coccígeas, formadoras de la cola

El cuerpo de la vértebra es cilíndrico, forma el lado ventral de la vértebra y el agujero vertebral. En sentido craneal y caudal, las apófisis se articulan con vértebras adyacentes. La apófisis espinosa se proyecta hacia la pared dorsal

y en conjunto forman la espina. Las apófisis transversas se proyectan desde el arco en sentido lateral. Las vértebras cervicales tienen apófisis articulares bien desarrolladas para facilitar el movimiento del cuello. El atlas es la primera vértebra cervical, no tiene apófisis espinosa, todas las vértebras tienen un orificio en la base de la apófisis transversa (orificio transverso), excepto la última. Las vértebras torácicas se distinguen por su apófisis espinosa bien desarrolladas las foveas costales sirven para alojar en sus cavidades las cabezas de las costillas. Las vértebras lumbares tienen apófisis transversas grandes y planas proyectadas en sentido lateral. Vértebras sacras se fusionan para formar un solo hueso en forma de cuña conocido como sacro. Vértebras caudales forman el armazón óseo de la cola (13).

Costillas

Son huesos curvados y largos que forman el esqueleto de las paredes laterales del tórax cuyo número se corresponde con las vértebras torácicas. Hay costillas esternales y asternales o falsas y costillas flotantes. Las costillas constan de un cuerpo y dos extremidades. Cartílagos Costales Son tiras de cartílago hialino mediante los cuales se continúan las costillas, los cartílagos de las costillas esternales se articulan en el esternón, mientras que los cartílagos de las costillas asternales se imbrican y forman el arco costal y los cartílagos de las costillas flotantes no se insertan en las adyacentes (13).

Esternón

Hueso del pecho, es segmental y se articula lateralmente con los cartílagos de las costillas esternales. Su forma varía de acuerdo al tórax y con el desarrollo de la clavícula. La extremidad craneal (manubrio) es afectada por este último factor siendo ancha y fuerte cuando la clavícula está bien desarrollada y se articula con él, como sucede en el hombre; es relativamente pequeño y comprimido lateralmente cuando dichos huesos faltan como en el caso del caballo, o son rudimentarios como en el perro. El

cuerpo o meso esternón presenta lateralmente caritas cóncavas que sirven para la articulación con los cartílagos de las costillas esternales. La extremidad caudal (meta esternón) presenta la apófisis xifoides que es una placa cartilaginosa (13).

Tórax

El esqueleto del tórax comprende dorsalmente las vértebras torácicas y las costillas, lateralmente los cartílagos costales y ventralmente el esternón (14).

Esqueleto apendicular: Huesos del miembro torácico

La extremidad torácica consta de cuatro segmentos principales: cinturón escapular, brazo, antebrazo y mano.

- Cinturón escapular. Completamente formado por 3 huesos: La escápula (u omóplato), el coracoides (en el pollo) y la clavícula (hueso del collar). En los mamíferos domésticos solo la escápula, hueso ancho y plano se halla desarrollado.
- El brazo. Contiene un solo hueso largo, el húmero, su extremidad distal está formada por el cóndilo humeral, epicóndilo medio y epicóndilo lateral. El término cóndilo humeral incluye las zonas articulares, el olecranon y la fosa radial
- El metacarpo, contiene 5 huesos, en el perro el primer metacarpo es mucho más pequeño que los otros, el segundo y el quinto están algo reducidos. En el caballo faltan el primero y el quinto metacarpiano, el tercero lleva aparejado el único dedo, mientras el segundo y cuarto están muy reducidos. Los dedos, típicamente hay 5, se designan numéricamente desde el borde radial al borde cubital. Igual que para los metacarpianos se encuentran en número completo en el perro. El caballo tiene un solo dedo, que es el tercero. El esqueleto que presenta un solo dedo tiene tres falanges y algunos huesos sesamoideos (14).

Miembro anterior

Compuesto por 5 porciones óseas independientes:

- Escápula: La espina acromiana presenta una prolongación hacia la parte inferior en forma de un ala característica, separada en la articulación escápula humeral.
- Húmero: epífisis superior sumamente ancha.
- Radio-cubital: se encuentra unido en la epífisis con una concavidad anterior y una convexidad posterior.
- Carpo: Constituido por 6 huesos.
- Metacarpo: siendo un animal polidactil, no se puede generar un número determinado de huesos metacarpianos, pero corrientemente se observa un número de 4.

Miembro posterior

Compuesto por 4 porciones óseas independientes y se inician en el coxal. El cual posee forma alargada, de posición horizontal característica, no poseyendo la tuberosidad interna del ilion.

- Fémur: es el más grueso de los huesos, conteniendo en su articulación con la tibia una rótula de gran tamaño.
- Tibia – peroné: se encuentra unido en sus dos extremos, teniendo la tibia una sección triangular.
- Tarso: con 6 huesos, presentando el calcáneo un desarrollo bastante considerable.
- Metatarso: polidactilia. asimismo, su cuerpo del cuy es corto y ancho y carece de cola. Sus miembros son cortos y presenta uñas largas en los dedos (14).

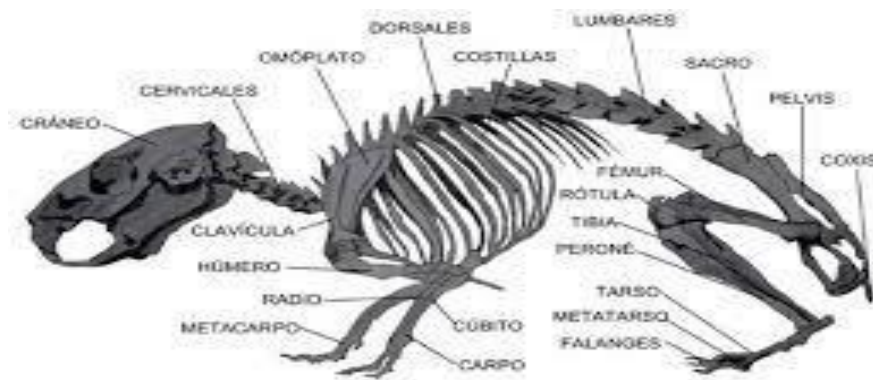


Figura 1: Estructura del cuy
Fuente: Instituto Científico de los Andes

Alimentación

Los cuyes necesitan una alimentación balanceada donde una dieta rica en fibra es necesaria para su metabolismo tan acelerado, el requerimiento de vitamina C en la dieta evita la aparición de enfermedades como escorbuto ya que estos animalitos son incapaces de sintetizar esta vitamina por lo que tienen que ingerirla de manera exógena, por ello, la alimentación de productos cítricos son una buena fuente de esta vitamina. La dieta de los cuyes no debe restringirse solo a verduras, aunque es un animal herbívoro, también necesita en su dieta heno, hortalizas, agua, croquetas o alimento balanceado (15).

Para la salud del cuy hay que procurar una dieta rica en hidratos de carbono, para ello el heno cubre estas necesidades, para el aporte de calcio, la alimentación con alfalfa es suficiente, las necesidades de vitamina son procuradas con la alimentación de frutas, el aporte de agua es muy necesario sobre todo cuando la alimentación es solo formula o cuando se crían cuyes en temporadas muy calorosas. Para alimentarlos se utilizan recipientes de barro grueso, altos y pesados, que puedan ser lavables y para que no pueda ingresar heces y material de cama a la comida. Si la alimentación se guarda en refrigerado, es necesario temperar los alimentos para evitar enfriamientos de los animales porque la comida fría la enferma. (15).

Si bien es cierto los cuyes extraen el agua de los alimentos que consumen, nunca se les debe dejar de dar agua. Se debe acondicionar bebederos con suficiente agua, limpia y al alcance de los cuyes, se puede adicionar un aditamento para extraigan el agua sin mojar el corral. Al ser animales herbívoros, no se debe proporcionarles carne, productos lácteos o pellets para conejos (no contienen vitamina C y algunos incluso pueden incluir antibióticos tóxicos para cuyes).

Los cuyes son cecotrofos es decir comen sus heces (coprofagia) con la finalidad de proporcionarse de bacterias intestinales benéficas para su digestión, muy parecido al mecanismo de los rumiantes, estas heces le aportan las bacterias benéficas que degradan los alimentos para aprovechar el valor nutritivo de los mismos y transfórmalos en fuente de energía para su crecimiento y desarrollo. (15).

Tabla 1: Requerimiento nutritivo de cuyes

NUTRIENTES	UNIDAD	ETAPA		
		GESTACIÓN	LACTANCIA	ENGORDE
Proteínas	%	18	18 a 22	13 a 17
Carbohidratos	%	45 a 48	45 a 48	40
Energía digerible	Kcal/Kg	2800	3000	2800
Grasa	%	3	3	5
Fibra	%	8 a 17	8 a 17	10
Calcio	%	1,4	1,4	0,8 a 1,0
Fósforo	%	0,8	0,8	0,4 a 0,7
Magnesio	%	0,1 a 0,3	0,1 a 0,3	0,1 a 0,3
Potasio	%	0,5 a 1,4	0,5 a 1,4	0,5 a 1,4
Vitamina C	Mg	200	200	200

Fuente: Caicedo, 1992, citado por L. Chauca (1959)

Elaborado: Fernanda Acurio P.

Fase de engorde

La fase de engorde tiene una duración de 30 a 60 días, dependiendo de la línea y alimentación empleada, no se debe prolongar por mucho tiempo, para evitar peleas entre machos, los cuales causan heridas y malogran la calidad del producto. Se administrará alimento equivalente al 10% de su peso en forma de materia seca en dos tiempos, mañana y tarde (16).

Nutrientes requeridos por el cuy

Los nutrientes son sustancias que se encuentran en los alimentos y que el animal utiliza para mantenerse, crecer y reproducirse. Además, que los cuyes necesitan diferentes proporciones de nutriente como: proteína, carbohidratos, minerales, vitaminas y agua (Rico, 2009). En explotaciones comerciales de esta especie el rubro alimentación representa más del 60% de los costos directos de producción. Asimismo, reporta que el cuy es un herbívoro con una gran capacidad de consumo, puede ingerir diariamente el equivalente al 30% de su peso vivo en forraje; esta habilidad de consumo permite que puedan reproducirse y crecer en base a una alimentación exclusiva (16).

- Proteína. De acuerdo con las investigaciones realizadas sobre la utilización de niveles de proteína en las distintas fases fisiológicas del cuy, se sabe que el nivel de proteína para crecimiento es de 17%, crecimiento y engorde es de 16%, gestación y lactancia 18 a 20%, en raciones mixtas con forraje y alimentos concentrados (16).
- Fibra. Las raciones balanceadas para cuyes deben contener un porcentaje no menor de 18%; 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 retarda el paso del contenido alimenticio a través del tracto digestivo (16).
- Carbohidratos. Los carbohidratos proporcionan la energía que el organismo necesita para mantenerse, crecer y reproducirse. Los

alimentos ricos en carbohidratos son los que contienen azúcares y almidones como es el caso del maíz amarillo y el sorgo (16).

- Energía. Los carbohidratos constituyen la fuente principal de energía en una dieta para cuyes. Los requerimientos para la fase de crecimiento son de 3000 kcal de energía digestible por kilogramo de alimento y 68% de NDT, para gestación y lactancia de 2800 a 3000 kcal y 63 a 68% de NDT. Además, algunas investigaciones han demostrado que raciones balanceadas con 2500 a 2650 kcal de energía metabolizable por kilogramo de alimento son adecuados también para crecimiento y reproducción (16).
- Grasa. Con niveles de 3 a 5% de grasa es suficiente para lograr un buen crecimiento, además las grasas aportan al organismo ciertas 8 vitaminas que se encuentran en ellas y al mismo tiempo favorecen una buena asimilación de las proteínas (Chauca, 2009). Los requerimientos de grasa están entre 1 y 2% y se pueden cubrir con aceites vegetales (16).
- Minerales. Los minerales forman los huesos y los dientes principalmente. Si los cuyes reciben cantidades adecuadas de pasto, no es necesario proporcionarles minerales en su alimentación (Rico, 2009). Los minerales son importantes en el crecimiento, mantenimiento, reproducción y funcionamiento de los tejidos corporales. Para crecimiento y engorde el cuy necesita 1.20% de calcio y 0.60% de fósforo, para gestación y lactancia 1.24 a 1.56% de calcio y 0.80 a 1.16% de fósforo (16).
- Vitaminas. Indica que las vitaminas activan las funciones del cuerpo, ayudan los animales a crecer rápido, mejoran su reproducción y los protegen contra varias enfermedades. La vitamina más importante en la alimentación de cuyes es la vitamina C, su carencia produce serios problemas en el crecimiento y en algunos casos puede causarles la muerte. El proporcionar forraje fresco al animal asegura una suficiente cantidad de vitamina C (Rico, 2009). Caycedo (1983) señala que las vitaminas son requeridas en pequeñas cantidades y pueden suplirse con pastos y alimentos concentrados. El requerimiento de vitamina C es de 200 mg/kg de peso (16).

- Agua. La alimentación y nutrición juegan un rol muy importante en toda explotación pecuaria, el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción y el conocimiento de los requerimientos nutricionales de los cuyes y nos permitirá elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción. La necesidad de agua de bebida está supeditada al tipo de alimentación que reciben, es decir, si se suministra un forraje succulento en cantidades altas (más de 200 g) la necesidad de agua se cubre con la humedad del forraje, si se suministra forraje restringido 30 g/animal/día, requiere 85 mL de agua, siendo su requerimiento diario de 105 mL/7 kg de peso vivo; si se combina con concentrado se debe dar de 100 a 150 g de forraje verde por animal para la ingestión mínima de agua de 80 a 120 ml; si solo se da concentrado al animal entonces se debe proporcionar de 8 a 15 ml de agua por 100 g de peso vivo o 50 a 140 ml por animal por día (17). Asimismo, señala que el factor alimentación en cuyes, es uno de los aspectos más importantes, debido a que de éste depende el éxito de la producción, por tanto, se debe garantizar la producción de forraje en cantidad suficiente, considerando que el cuy es un animal herbívoro y tiene una gran capacidad de consumo de forraje. Vergara (2008) reporta que las necesidades nutricionales de cuyes en las fases de crecimiento (29 a 63 días de edad) son: energía digestible 2800 kcal/kg, fibra 8%, proteína 18%, lisina 0,83%, metionina 0,36%, metionina más cistina 0,74%, arginina 1,17%, treonina 0,59%, triptófano 0,18%, calcio 0,80%, fosforo 0,40%, sodio 0,20 y para la fase de acabado (64 a 84 días de edad) es: energía digestible 2700 kcal/kg, fibra 10%, proteína 17%, lisina 0,78%, metionina 0,34%, metionina más cistina 0,70%, treonina 0,56%, triptófano 0,17%, calcio 0,80%, fosforo 0,40%, sodio 0,20% (17).

Alimentos balanceados

Los sistemas de alimentación en cuyes se adecuan de acuerdo a la disponibilidad de alimento y los costos que estos tengan durante el año; de acuerdo al tipo de crianza (familiar, familiar-comercial y comercial) y a la disponibilidad de alimento (18)

- Alimentación en base a forraje

El cuy es una especie herbívora que consume forraje verde en un 30% de su peso vivo. El empleo de forraje como única fuente de alimento, por lo que existe dependencia a la disponibilidad de forraje, el cual está altamente influenciado por las estaciones climáticas durante el año, por eso el forraje es la fuente principal de nutrientes que asegura la ingestión adecuada de la vitamina C. Así mismo explica que los cuyes pueden desarrollarse con raciones exclusivamente forrajeras, pero su requerimiento en función de la producción de carne necesita el empleo de una ración balanceada, con un alto contenido de proteína y elementos nutricionales, también necesita consumir mayor cantidad de fibra que las aves y los cerdos para que haya un funcionamiento normal de aparato digestivo, teniendo la capacidad de digerir la celulosa y la hemicelulosa a través de la flora microbiana. Una alimentación a base de forraje verde es muy benéfica para los animales menores, porque constituye una fuente de la mayoría de las vitaminas y principalmente de las vitaminas del complejo B, sin embargo, no se logra el mayor rendimiento de los animales, pues cubre la parte voluminosa y no llega a cubrir los requerimientos nutritivos (18).

- Alimentación en base a alimento balanceado

Este sistema permite el aprovechamiento de insumos con alto contenido de materia seca, siendo necesario el uso de vitamina C en el agua o alimento; ya que esta vitamina no es sintetizada por el cuy; se debe tomar en cuenta que la vitamina C es inestable, se descompone, por lo cual se recomienda evitar su degradación, utilizando vitamina C protegida y estable (18).

- **Alimentación mixta**

La alimentación mixta consiste en el suministro de forraje más alimento balanceado. La producción cuyícola en nuestro medio está basada en la utilización de forrajes y en poca cantidad de alimento balanceado (Rico, 1994). El forraje cubre las necesidades de fibra y vitamina C y contribuye en parte con algunos nutrientes; mientras el alimento balanceado satisface los requerimientos de nutrientes con mayor eficiencia en animales criados en escala comercial (18).

Uso en la investigación

El conejillo de indias, cobaya o cuy, es un animal muy apreciado en la fase de investigación por la facilidad de su manejo y además porque se puede emplear en diferentes modelos farmacotóxicos. En las investigaciones los pesos aproximados de los animales de experimentación están alrededor de 250 – 300g, este peso se logra a los 2 meses de vida, alcanzando una longitud de 16 cm. Después de la investigación los animales son eutanizados por desnucamiento cervical (19).

- ***Musa acuminata* “Red Dacca” (plátano rojo)**

Taxonomía:

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Liliopsida
Orden: Zingiberales
Familia: Musaceae
Género: Musa
Especie: *Musa acuminata*

Definición

Musa acuminata Colla, más conocido como plátano rojo o plátano malayo, es una fruta tropical perteneciente a la familia de las musáceas, es una especie de bananas pero con cualidades mayores de compuestos carbohidráticos (20).

Valor nutricional

Musa acuminata es un alimento nutritivo y energético. En su composición destaca su riqueza en hidratos de carbono. En el plátano inmaduro el hidrato de carbono mayoritario es el almidón, pero a medida que madura, este almidón se va convirtiendo en azúcares sencillos como sacarosa, glucosa y fructosa. Por ello, el plátano es una fruta suave y bastante digerible siempre que esté maduro. Y esto, junto a su riqueza en potasio, lo hace recomendable en diversas patologías gastrointestinales como las úlceras. Sin embargo, el almidón hace al plátano verde difícil de digerir, resultando indigesto y pudiendo originar flatulencias y dispepsias. Por otro lado, el plátano no está contraindicado en diabéticos, a pesar de su contenido en hidratos de carbono, ya que los azúcares del plátano se absorben lentamente (índice glucémico bajo), sin provocar una subida rápida de los niveles de glucosa en sangre. Además, el plátano contiene inulina y otros frutos oligosacáridos no digeribles por las enzimas intestinales, que alcanzan el tracto final del intestino y tienen efectos beneficiosos sobre el tránsito intestinal. La inulina puede contribuir a la reducción del riesgo de enfermedades degenerativas como las enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo II, obesidad, osteoporosis o cáncer, mediante la producción de compuestos derivados de la fermentación colónica, estimulación del sistema inmune, aumento de la biodisponibilidad de minerales y metabolismo de lípidos. Es rico en magnesio y algo menos en potasio. Este último ayuda a prevenir calambres lo que, combinado con la energía que proporciona, lo convierte en una fruta ideal para reponerse durante actividades deportivas. Además, provee una cantidad de sodio muy baja. Al ser rico en potasio y bajo en sodio, el plátano es un alimento adecuado en caso de hipertensión.

En cuanto a las vitaminas, el plátano contiene cantidades apreciables de vitamina B6, vitamina C y folatos. (21).

Tabla 2: Componentes bromatológicos de *Musa acuminata* “Red Dacca” (plátano rojo)

	Por 100 g de porción comestible	Por unidad mediana (160 g)	Recomendaciones día-hombres	Recomendaciones día-mujeres
Energía (Kcal)	94	99	3.000	2.300
Proteínas (g)	1,2	1,3	54	41
Lípidos totales (g)	0,3	0,3	100-117	77-89
AG saturados (g)	0,11	0,12	23-27	18-20
AG monoinsaturados (g)	0,04	0,04	67	51
AG poliinsaturados (g)	0,09	0,10	17	13
ω-3 (g)*	0,052	0,055	3,3-6,6	2,6-5,1
C18:2 Linoleico (ω-6) (g)	0,039	0,041	10	8
Colesterol (mg/1000 kcal)	0	0	<300	<230
Hidratos de carbono (g)	20	21,1	375-413	288-316
Fibra (g)	3,4	3,6	>35	>25
Agua (g)	75,1	79,3	2.500	2.000
Calcio (mg)	9	9,5	1.000	1.000
Hierro (mg)	0,6	0,6	10	18
Yodo (μg)	2	2,1	140	110
Magnesio (mg)	38	40,1	350	330
Zinc (mg)	0,23	0,2	15	15
Sodio (mg)	1	1,1	<2.000	<2.000
Potasio (mg)	350	370	3.500	3.500
Fósforo (mg)	28	29,6	700	700
Selenio (μg)	1	1,1	70	55
Tiamina (mg)	0,06	0,06	1,2	0,9
Riboflavina (mg)	0,07	0,07	1,8	1,4
Equivalentes niacina (mg)	0,8	0,8	20	15
Vitamina B ₆ (mg)	0,51	0,54	1,8	1,6
Folatos (μg)	22	23,2	400	400
Vitamina B ₁₂ (μg)	0	0	2	2
Vitamina C (mg)	10	10,6	60	60
Vitamina A: Eq. Retinol (μg)	18	19,0	1.000	800
Vitamina D (μg)	0	0	15	15
Vitamina E (mg)	0,2	0,2	12	12

Fuente: Fundación Universitaria Iberoamericana alimentaria
FUNIBER Brasil- 2017

Tabla 3: Metabolitos primarios de La *Musa acuminata* “Red Dacca” (plátano rojo)

Composición química por 100g de pulpa de plátano

Componentes en gramos (g)	
Agua	67.5
Azucares	5.7
Almidón	23.7
Fibra dietética	2.3
Proteínas	1.1
Grasa	0.3

- Alimento balanceado

Definición

Es el alimento que se le da a un animal y que cubre sus necesidades nutricionales.

Desde el punto de vista técnico, es aquella mezcla de ingredientes cuya composición nutricional permite aportar la cantidad de nutrientes biodisponibles necesarios para cubrir el requerimiento del metabolismo de un animal, en función de su etapa metabólica, edad y peso (22).

Elaboración

El procesado de ingredientes y alimentos terminados es una práctica común de la industria de fabricación de alimentos balanceados por sus efectos beneficiosos sobre la productividad. Los procesos tecnológicos más utilizados son la molienda, el granulado y el procesamiento térmico a altas temperaturas (>90 °C). La aplicación de estas técnicas afecta la fisiología digestiva y la composición de la microflora intestinal y por tanto a la productividad. La influencia de las condiciones del proceso (tamaño y uniformidad de las partículas tras la molienda, temperatura de acondicionado y tamaño y calidad del gránulo producido, y temperatura, tiempo, humedad, presión y fricción aplicados a ingredientes y alimentos balanceados durante el procesamiento térmico) sobre la rentabilidad de las explotaciones no está clara. Parte del problema radica en que los efectos de estos factores tecnológicos están interrelacionados y dependen de la composición del alimento terminado y de la edad y el estatus sanitario de los animales (23).

La molienda

Es el primer procesamiento que sufren las materias primas en la elaboración del alimento terminado. Con el molino se pretende conseguir la granulometría adecuada de las partículas en tamaño y forma según la presentación del alimento terminado: harina o peletizado (granulado). Para modificar a voluntad la granulometría de cada materia prima, es recomendable el sistema de pre-molienda, frente al de post-molienda ya que usaremos la criba más

adecuada, según la materia prima de que se trate, mientras que en posmolienda todas las materias primas están obligadas a pasar por el mismo tipo de tamiz. Las granulometrías diferentes favorecen la desmezcla del producto terminado. Esto lo hemos de tener presente siempre, particularmente cuando la presentación del alimento sea en harinas. El tamaño de las partículas dependerá del tipo de molino (martillos, rodillos), del diámetro de orificio de la criba o de las revoluciones del motor así como de otros factores: estado de las placas de choque, superficie perforada y disposición de los orificios de la criba, número y estado de los martillos, cantidad de aire de la aspiración, etc.

Cuando el alimento balanceado se presenta en forma de harina, la granulometría ha de permitir una buena fluidez del mismo en la granja. Para ello es suficiente con que el nivel de finos (partículas que pasan por un tamiz de 0.5 mm) no sea superior al 20% o también es práctico para controlar la fluidez disponer de una serie de embudos con diferente diámetro de salida en el laboratorio. Si, por el contrario, el alimento balanceado se presenta en forma de pelets o migajas, las harinas cuando entran en la peletizadora.

El clásico molino de martillos horizontal con todas las innovaciones que ha sufrido (alimentación, ventilación, etc.) es el que más puede verse en las fábricas, por razones de granulometría y funcionalidad. En los últimos años aparece en el mercado el molino vertical que parece tener ciertas ventajas en cuanto a rendimiento sobre el horizontal. Su uso es más frecuente en fábricas de premolienda (23).

El proceso de mezclado

Este es un área dentro del proceso de fabricación de alimentos, que muchas veces es visto con negligencia. Este centro de costo es el área de mayor responsabilidad para un jefe de producción y es usualmente el área en donde tenemos al personal menos calificado y equipos no aptos para el proceso. Debemos de reconocer que, si el mezclado es deficiente en un lote y en el

subsiguiente, la uniformidad de los animales en el campo será desastrosa. Cuanto estará dispuesto a sacrificar por un elevado coeficiente de variación, midiendo un aditivo específico y delicado, como un aminoácido, una vitamina o mineral o incluso un promotor de rendimiento. Pero es una realidad, que en muchas de las plantas de alimento terminado no se realicen con rutina procedimientos para verificar la homogeneidad del mezclado. Este es un procedimiento sencillo, pero generalmente olvidado dentro de los programas de control de calidad. Es tan crítico el mezclado, en especial cuando se trata de aditivos de empleo delicado, o que son limitantes en el desarrollo del cerdo en sus etapas evolutivas. Haciendo referencia a regulaciones gubernamentales o normas, el tener una variación de más de 5% a 8% para algunos parámetros puede ser objeto de sanciones y cierres temporales de la planta (24).

Muchas de las evaluaciones de calidad de mezclado muestran valores no satisfactorios para aminoácidos. Hay variaciones dentro de un lote de alimento de una mezcladora (independiente de su capacidad), en diez alícuotas tomadas en diferentes puntos de la mezcladora, y que nos indican, adecuada o poca homogeneidad, dependiendo del insuficiente tiempo de mezclado, operación de las mezcladoras más allá de su capacidad física, desgaste de listones o plateas, ejes torcidos, insuficientes revoluciones por minuto etc. (24).

Mientras que los fabricantes de mezcladoras han hecho un esfuerzo en mejorar los diseños de la máquina y de los materiales empleados, para proveer a los usuarios de un equipo de precisión y durable. Sin embargo, no debemos de dar por sentado que la eficiencia de una maquina en especial será la misma a través del tiempo. Muchas de las operaciones de pesaje y mezclado son otorgadas o ignoradas por completo. Las mezcladoras deben de ser revisadas semanalmente desde la perspectiva de aspectos físicos y la homogeneidad debería de ser verificada mensualmente vía microtrazadores y bianual con aminoácidos u otro trazador. Los resultados deberán de ser

indicativos de problemas y se debe de tomar una decisión de reparaciones, cambio de tiempos de mezclado, secuencia de incorporación de ingredientes sólidos y líquidos.

El pre acondicionado

Es el primer y clásico tratamiento térmico que sufren las harinas de un alimento balanceado que se va a peletizado (granulado). El equipo está situado entre el alimentador de la peleteadora y ésta; también se puede localizar delante del madurador o del expander. Es un mezclador de turbulencia en continuo, que gira a unos 300 rpm aproximadamente. Su función es la mezcla homogénea del vapor de agua con las harinas. Cuanto mayor sea la longitud del equipo, mayor tiempo de retención y por tanto mejor homogeneización. Este tiempo suele ser variable dependiendo de los equipos y de la dureza y sanitización del pelet deseada (24).

La mezcladora

Tiene el diseño de un homogeneizador (acondicionamiento convencional) y es el lugar apropiado para la inyección de melaza, pero también se pueden inyectar otros líquidos. Es deseable una molienda fina del producto, para que haya una mayor superficie, que facilite la adherencia del líquido. Para una buena distribución del líquido en las harinas, es imprescindible que el líquido vaya dirigido al producto y no al rotor o a las paredes de la melazadora. Este equipo suele instalarse después de la mezcladora, aunque pudiera localizarse en algún otro punto (antes de la mezcladora, del pre-acondicionador etc). La adición de líquidos necesita de un mando automático ya que se trata de un proceso continuo y el caudal de harinas determina la cantidad de líquido a añadir (24).

La peletizadora

El proceso de granulación significa someter al alimento balanceado en forma de harina a un efecto combinado de compresión y extrusión o prensado. La peletización tal y como se entiende actualmente es el resultado de una evolución que comenzó con un equipo rudimentario que únicamente moldeaba hasta llegar en la actualidad a equipos que efectúan una compresión-extrusión. Concebido globalmente, el proceso de granulación se realiza en varias etapas (24).

1. Acondicionamiento hidrotérmico
2. Compresión-extrusión
3. Secado-enfriado.

El acondicionamiento hidrotérmico consiste en la preparación del alimento terminado de animales en harina para el proceso de compresión y extrusión. Este acondicionamiento se hace con vapor inyectado en un homogeneizador directamente sobre la mezcla molida, y en otros casos modificando las condiciones de presión, temperatura y tiempo de tratamiento según conveniencia. Los efectos más favorables del vapor se consiguen a presiones que varían entre 1 y 4 kg/cm² y totalmente seco. Este aspecto de la preparación de las harinas es de los que más ha preocupado, por tanto, evolucionado.

La compresión-extrusión se realiza en la propia peletizadora. Las más habituales en las fábricas de alimentos balanceados tienen matriz vertical con rodillos de compresión de las harinas. De la misma manera, el manto exterior de los rodillos (camisa) tiene distinto diseño según necesidades. La compresión la realiza el rodillo sobre las harinas y contra la matriz. La compresión-extrusión se lleva a cabo en el canal de la matriz. De la matriz sale el gránulo conformado y a través de su observación.

Cuando hay defectos y mala calidad física de pelet, pueden ser descritos y corregidos: pelet curvado y agrietado por cuchillas mal reguladas

posiblemente; el pelet tiene 3 o 4 veces de largo su diámetro por que los pelets deben romperse por volteo; pelet con forma de abeto sucede generalmente en fórmulas muy fibrosas que en todo caso puede estar provocado por una mala molienda, un defecto de humedad o poca compresión de la matriz se recomienda la revisión de las parrillas; pelet con agrietamiento longitudinal por una desmezcla en el alimento terminado en harina o una alta velocidad de la matriz por lo que se debe de revisar la caída de las harinas al silo de abastecimiento de la peleteadora o añadir más líquidos en mezcladora y así reducir la producción de la máquina; pelet con partículas gruesas lo cual puede ser una molienda muy tosca o una parrilla rota debe de revisarse el estado de las parrillas frecuentemente y poner un cernedor y un imán antes del molino; pelet deforme con fisuras por una molienda gruesa puede ser la causa debemos de moler más fino y airear todo lo largo de la parrilla, revisar estado de los filtros y alimentar el molino a todo lo ancho de la parrilla; pelet con aspecto velludo debido a un exceso de vapor, de temperatura o la presencia de partículas gruesas de fibra puede provocar este fenómeno por lo que debe de reducirse la presión de vapor y ver la granulometría de las harinas; pelet con forma de pastillas debido a una compresión alta o una deficiencia de vapor suele ser la causa por lo que se añade grasa en mezcladora y se bajar compresión y se verifica diferencia de temperatura entre la harina y el gránulo nunca será mayor de 15° C; pelet con vetas causado por la deformación de los orificios de la matriz o bien por un ataque químico, uno de abrasión o por desprendimiento de costras de metal por una elevada concentración de carbono en la elaboración de la matriz debiéndose de cambiar la matriz. En el peletizado así como en otras áreas de producción, se ha de buscar el mejor rendimiento de los equipos presente y del flujo de productos por los mismos. Se entiende como tal, el óptimo de la relación entre producción y consumo de energía, obteniendo gránulos de calidad (24).

2.3 Hipótesis

2.3.1 Hipótesis general:

La harina de *Musa acuminata* “**Red Dacca**” (plátano rojo) posee mayor efecto en la fase de engorde en cuyes (*Cavia porcellus*).

2.3.2 Hipótesis específicas:

1. La harina de *Musa acuminata* “**Red Dacca**” (plátano rojo) presenta nutrientes que pueden propiciar la ganancia de peso en la fase de engorde en “cuyes” (*Cavia porcellus*).
2. Existe una concentración de harina de *Musa acuminata* “**Red Dacca**” (plátano rojo), administrada en la fase de engorde que pueden incrementar el peso en cuyes (*Cavia porcellus*).
3. La *Musa acuminata* “**Red Dacca**” (plátano rojo) posee mayor efecto en fase de engorde de cuyes (*Cavia porcellus*) en comparación con el alimento balanceado “La Molina ^R”.

2.4 Variables:

Variable dependiente:

Harina de *Musa acuminata* “**Red Dacca**” (plátano rojo)

Variable independiente:

Fase de engorde en cuyes (*cavia porcellus*)

2.3.2 Tabla de operacionalización de variables

Variable dependiente	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	indicadores
Harina de plátano rojo	Producto obtenido del secado y la molienda de plátano tamizado para uniformizar sus partículas	Producto que puede administrarse por sus propiedades alimenticias	organolépticas	Olor Color sabor
Variable independiente	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	indicadores
Fase de engorde	Etapas en la cual el animal alcanza el peso óptimo para su comercialización	Alimento a base de harina diseñado para aumentar el peso en animales de estudio	Incremento de peso en función a la dosificación	Control de peso y registro de datos

2. 5 Marco conceptual

Agua

Sustancia líquida sin olor, color ni sabor que se encuentra en la naturaleza en estado más o menos puro formando ríos, lagos y mares, ocupa las tres cuartas partes del planeta Tierra y forma parte de los seres vivos; está constituida por hidrógeno y oxígeno (H_2O) (25).

Carbohidratos

Los carbohidratos son unas biomoléculas que también toman los nombres de hidratos de carbono, glúcidos, azúcares o sacáridos; aunque los dos primeros nombres, los más comunes y empleados, no son del todo precisos, ya que no se tratan estrictamente de átomos de carbono hidratados, pero los intentos por sustituir estos términos por otros más precisos no han tenido éxito. Estas moléculas están formadas por tres elementos fundamentales: el carbono,

el hidrógeno y el oxígeno, este último en una proporción algo más baja. Su principal función en el organismo de los seres vivos es la de contribuir en el almacenamiento y en la obtención de energía de forma inmediata, sobre todo al cerebro y al sistema nervioso (26).

Lípidos

Los lípidos son un grupo muy heterogéneo de compuestos orgánicos, constituidos por carbono, hidrógeno y oxígeno principalmente, y en ocasiones por azufre, nitrógeno y fósforo. En los alimentos existen fundamentalmente tres tipos de lípidos: Grasas o aceites (también llamados triglicéridos o triacilglicéridos) (27).

Proteínas

Las proteínas son moléculas formadas por aminoácidos que están unidos por un tipo de enlaces conocidos como enlaces peptídicos. El orden y la disposición de los aminoácidos dependen del código genético de cada persona. Todas las proteínas están compuestas por carbono, hidrogeno, oxígeno y nitrógeno(28).

Minerales

Los minerales son los elementos naturales no orgánicos que representan entre el 4 y el 5 por ciento del peso corporal del organismo y que están clasificados en macrominerales y oligoelementos. El ser humano los necesita para mantener el buen funcionamiento del cuerpo y garantizar, entre otros, la formación de los huesos, la regulación del ritmo cardiaco y la producción de las hormonas (29).

Dieta

Una dieta es la cantidad de alimentos y bebidas que se le proporciona a un organismo en un periodo de 24 horas, sin importar si cubre o no sus necesidades de nutrición, en resumen, es el conjunto de nutrientes que se absorben después del consumo habitual de alimentos (30).

CAPÍTULO III

MÉTODO

3.1 Tipo de estudio

El presente es un estudio de tipo experimental, prospectivo, longitudinal.

- a. Se denomina experimental, porque se trabajó con grupos controles, se manipuló la variable independiente al azar.
- b. Se denomina prospectivo, porque se realizó del presente al futuro.
- c. Se denomina longitudinal, porque para obtener resultados se hicieron mediciones en diferentes momentos.

3.2 Diseño a utilizar

Asume un diseño experimental porque se trabajó con grupos diferentes y concentraciones de la variable independiente, con muestras aleatorias observando e interviniendo en los diferentes momentos del trabajo, y longitudinal, porque para obtener resultados se hicieron mediciones en diferentes momentos (días).

3.3 Población:

El fruto de ***Musa acuminata “Red Dacca”*** (plátano rojo) proveniente del departamento de Ucayali.

Cuyes de 2 meses de edad de 230 a 250g del Instituto Nacional de Salud (INS).

Se obtuvieron, 40 kilos de alimento balanceado peletz marca la Molina de la Universidad Nacional agraria la Molina.

3.4. Muestra:

La muestra fue de 144 kilos de plátanos rojos ***Musa acuminata “Red Dacca”***, 40 cuyes y 40 kilogramos de alimento balanceado peletz marca la Molina.

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para el diseño experimental se siguió el modelo establecido por Acurio Paredes L. (2010). La fase experimental tuvo una duración de 8 semanas (56 días). El experimento se realizó en el bioterio de la Universidad Nacional Agraria la Molina, se suministraron el alimento, el agua por mañana y tarde.

Equipos empleados en la fase experimental:

- Balanza Electrónica para el pesado de los animales.
- Molino corona.

Materiales:

- Comederos de arcillas
- Bebederos
- Cajas de madera
- Tubos de PVC anchos

Procedimiento:

Preparación de la harina de *Musa acuminata* “Red Dacca” (plátano rojo)

Se usaron la *Musa acuminata* “Red Dacca” (plátano rojo), procedente del departamento de Ucayali. Se recolectaron 720 unidades *Musa acuminata* (plátano rojo) las cuales se trasladó a la facultad de ciencia Farmacéuticas y Bioquímica, estos fueron lavados y sanitizados en una solución de hipoclorito de sodio, para eliminar suciedad y patógenos. Luego, se removi6 la cáscara y se prosigui6 a cortar en rodajas delgadas. Posteriormente, se sumergieron en una solución de ácido cítrico al 2% por un tiempo de 15 minutos, para evitar el pardiamiento de la harina con el tiempo. Finalmente, se deshidrato el plátano en estufa a 65°C por 24 horas, para luego ser molido. Una vez seco se procedió a moler con la ayuda de un molidor manual y posteriormente se tamizo el residuo en un tamiz n° 200 para uniformizar el tamaño de partícula. Una vez obtenido el polvo fino se guardó en bolsas de plástico hermético para ser utilizado posteriormente en la parte experimental.

El rendimiento obtenido de los kilos de plátanos utilizados fue de 9.20 kilos, lo cual fue no fue suficiente y se procedió a realizar una nueva obtención.

Alimentación las dietas fueron formuladas de acuerdo a las necesidades nutricionales recomendados por Vargas & Yupa (2015). La fórmula del balanceado será preparada cada 07 días en base del requerimiento poblacional de los cuyes sujetos de experimentación y tomando en cuenta la estabilidad del producto final mismo que por sus características debe estar en condiciones óptimas tanto bacteriológicas como nutricionales para su empleo. Se administrar agua de manera generosa.

Se evaluaron 3 tipos de fórmulas alimenticias mejoradas un control
Control 100% de peletz marca la molina.

Fórmula N°1: ***Musa acuminata*** “***Red Dacca***”, sustituido con peletz 30%.

FórmulaN°2: ***Musa acuminata*** “***Red Dacca***”, sustituido con peletz 20%.

Fórmula N°3: ***Musa acuminata*** “***Red Dacca***” sustituido con peletz 10%.

La formulación fue administrada dos veces al día, una parte en la mañana y otra en la tarde, se registró los pesos de alimento ofrecido y el residuo del día anterior. La cantidad de alimento estuvo estimado en 50g por vez

El peso de los animales fue medido cada semana. En la etapa final del experimento (octava semana) se tomaron los datos finales de peso para evaluar la significancia del peso. Además, se procedió a realizar la disección del cuy para observar la calidad de la carne. Los datos fueron registrados en la ficha de recopilación de datos.

3.6 Procesamiento de datos

El procesamiento de la información experimental obtenida se efectuó en base a la aplicación de programas estadísticos apropiados para este tipo de investigación como es, SPSS estadístico 20, prueba de Anova.

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Presentación de resultados

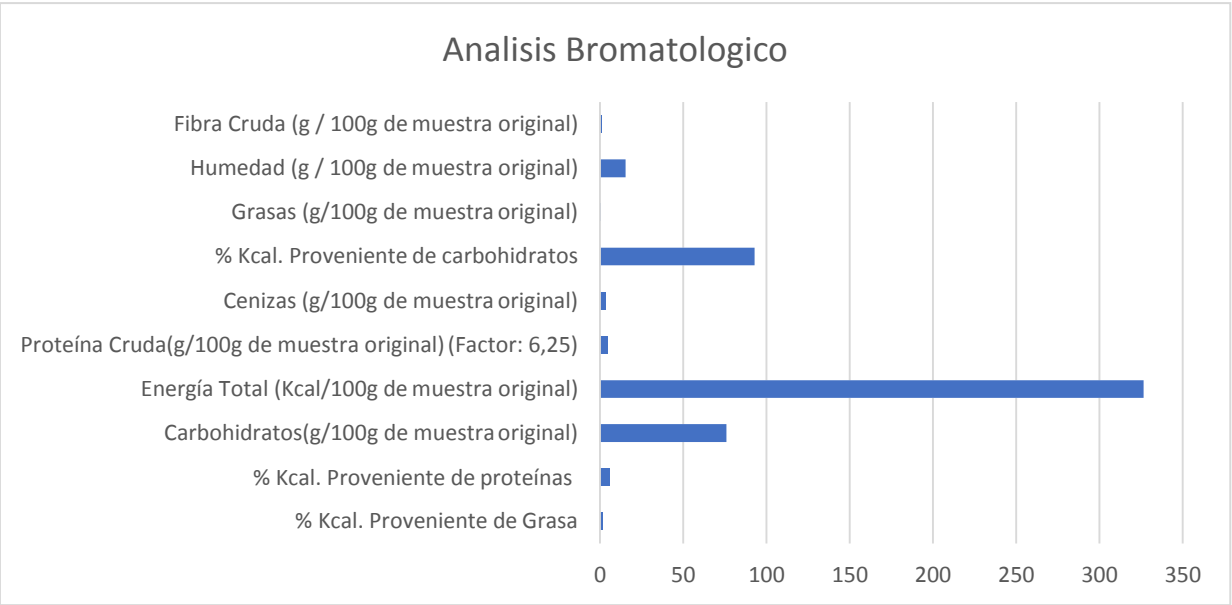
Tabla 4: Resultados Bromatológicos de la harina de *Musa acuminata* “Red Dacca” (Plátano rojo).

	ENSAYOS	RESULTADO
1	% Kcal. Proveniente de Grasa	1.4
2	% Kcal. Proveniente de proteínas	5.6
3	Carbohidratos (g/100g de muestra original)	75.9
4	Energía Total (Kcal/100g de muestra original)	326.5
5	Proteína Cruda (g/100g de muestra original) (Factor: 6,25)	4.6
6	Cenizas (g/100g de muestra original)	3.5
7	% Kcal. Proveniente de carbohidratos	93.0
8	Grasas (g/100g de muestra original)	0.5
9	Humedad (g / 100g de muestra original)	15.5
10	Fibra Cruda (g / 100g de muestra original)	0.7

Fuente: Elaborado por los investigadores, 2019

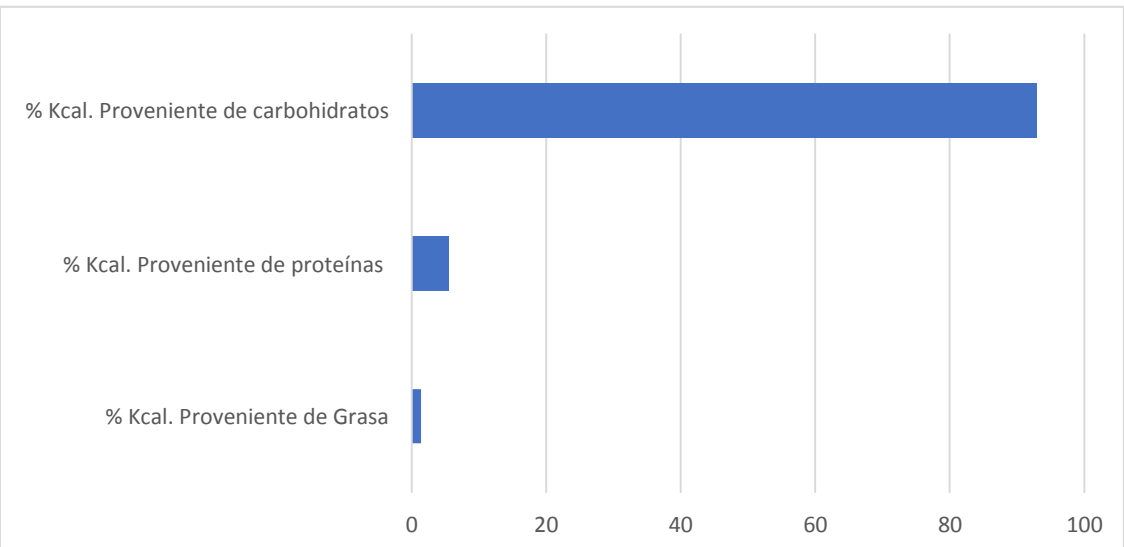
En la tabla número 1 se aprecia que la harina de *Musa acuminata* “Red Dacca” (plátano rojo), presenta una gran cantidad de carbohidratos, proteínas, grasas y fibra.

Figura N°2 Análisis Bromatológico harina de *Musa acuminata* “Red Dacca” (Plátano rojo)



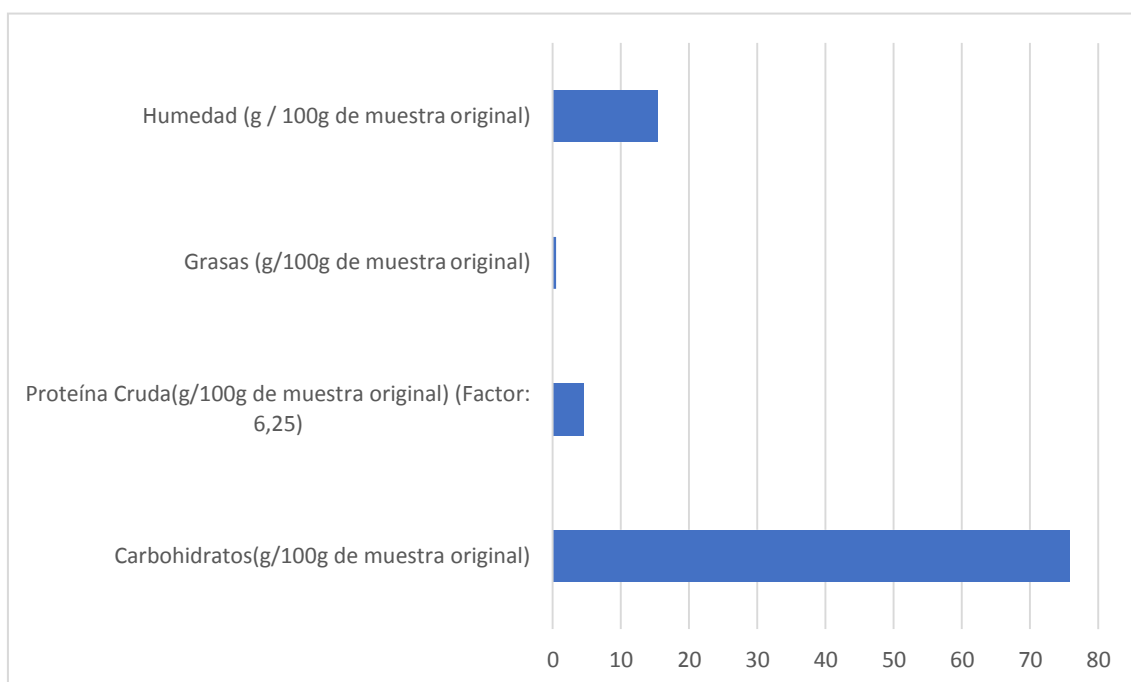
Fuente: Elaborado por los investigadores, 2019

Figura N° 3 Kilocalorías determinadas en la harina de *Musa acuminata* “Red Dacca” (Plátano rojo)



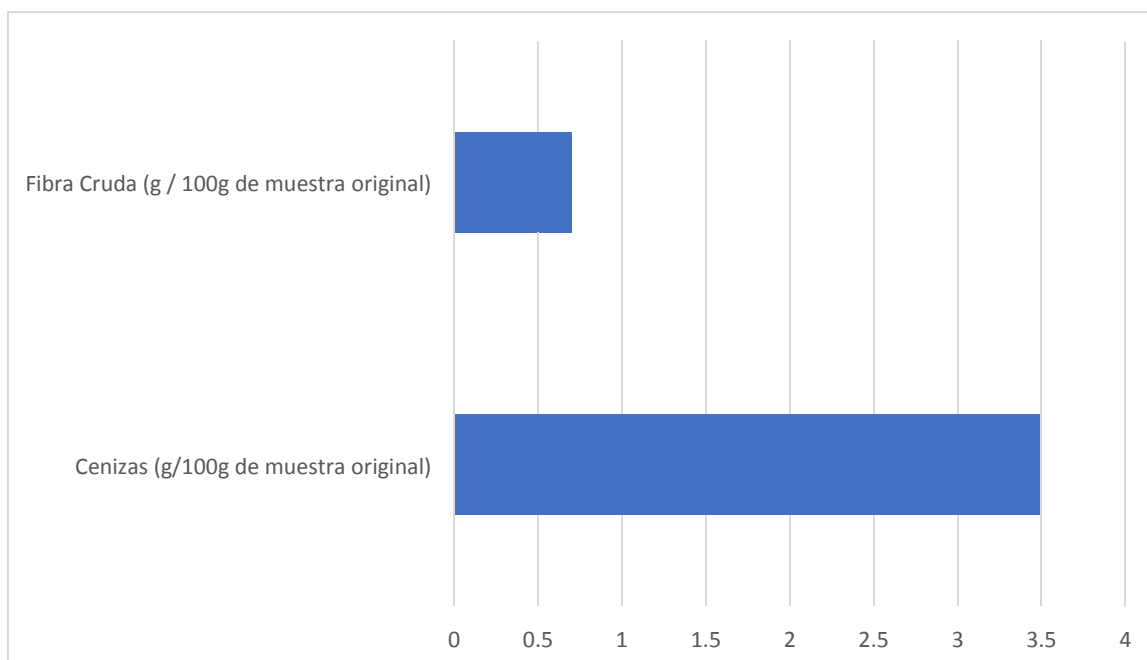
Fuente: Elaborado por los investigadores, 2019

Figura N°4 Macromoléculas determinadas en la harina de *Musa acuminata* “Red Dacca” (Plátano rojo)



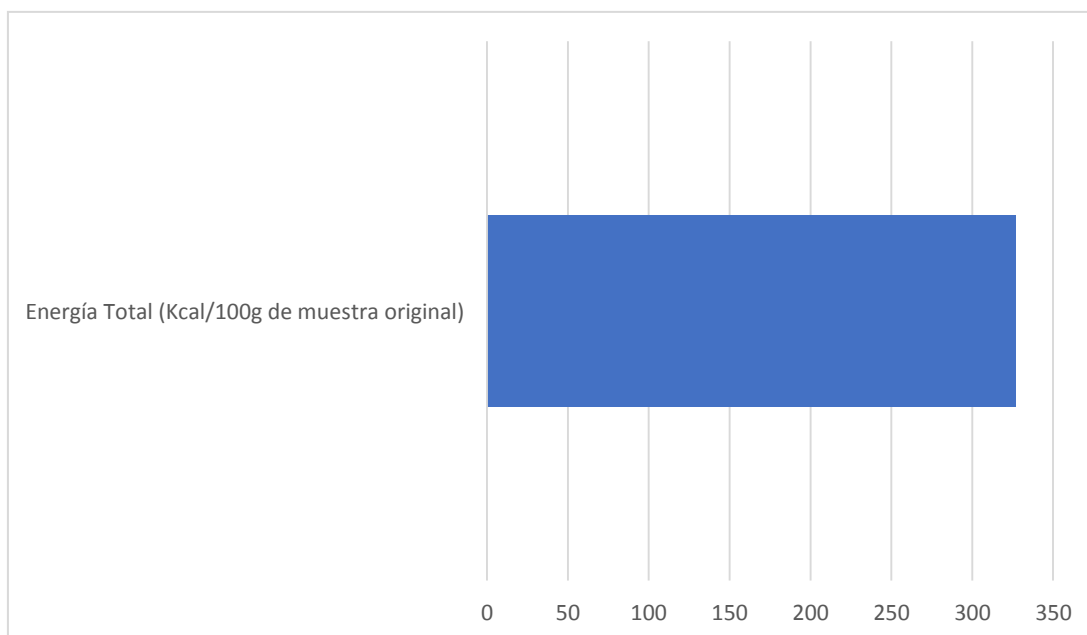
Fuente: Elaborado por los investigadores, 2019

Figura N° 5 Micronutrientes determinados en la harina de *Musa acuminata* “Red Dacca” (Plátano rojo)



Fuente: Elaborado por los investigadores, 2019

Figura N°6 Energía total determinada en la harina de *Musa acuminata* “Red Dacca” (Plátano rojo)



Fuente: Elaborado por los investigadores, 2019

Tabla 5: concentración la harina de *Musa acuminata* “Red Dacca” (plátano rojo) al 70% con mayor efecto en fase de engorde en cuyes (*Cavia porcellus*).

Fórmula N°1 <i>Musa acuminata</i> “Red Dacca” con Peletz 30%					
Peso inicial	230g	231g	235g	230g	238g
01 Semana	265g	294g	278g	265g	275g
02 semana	298g	339g	299g	288g	298g
03 semana	341g	363g	341g	341g	347g
04 semana	346g	377g	366g	376g	366g
05 semana	353g	396g	383g	393g	383g
06 semana	399g	448g	399g	429g	419g
07 semana	466g	453g	426g	436g	456g
08 semana	470g	461g	465g	460g	470g
Incremento (%)	104	99.6	97.8	100	97.4

Fuente: Elaborado por los investigadores, 2019

Incremento de peso de cuyes (*Cavia porcellus*), tratados con suplemento alimenticio a base de harina de *Musa acuminata* “Red Dacca” (plátano rojo).

Tabla 6: concentración la harina de ***Musa acuminata* “Red Dacca”** (plátano rojo) al 80% con mayor efecto en fase de engorde en cuyes (***Cavia porcellus***).

Formula N°2 <i>Musa acuminata</i> “Red Dacca” con Peletz 20%					
Peso inicial	240g	238g	242g	235g	246g
01 Semana	269g	261g	278g	255g	280g
02 semana	310g	325g	299g	295g	310g
03 semana	360g	355g	341g	335g	350g
04 semana	399g	385g	366g	380g	380g
05 semana	425g	400g	383g	390g	383g
06 semana	459g	430g	399g	435g	430g
07 semana	478g	475g	426g	485g	475g
08 semana	510g	499g	485g	500g	495g
Incremento (%)	112.5	109.6	100.4	112.7	101.2

Fuente: Elaborado por los investigadores, 2019

Incremento de peso de cuyes (*Cavia porcellus*), tratados con suplemento alimenticio a base de harina de ***Musa acuminata* “Red Dacca”** (plátano rojo).

Tabla 7: concentración la harina de ***Musa acuminata* “Red Dacca”** (plátano rojo) al 90% con mayor efecto en fase de engorde en cuyes (***Cavia porcellus***).

Fórmula N°3 <i>Musa acuminata</i> “Red Dacca” con Peletz 10%					
Peso inicial	237g	235g	238g	230g	238g
01 Semana	269g	271g	270g	270g	269g
02 semana	305g	342g	320g	330g	305g
03 semana	370g	379g	380g	370g	330g
04 semana	390g	395g	410g	420g	360g
05 semana	430g	425g	430g	450g	410g
06 semana	470g	485g	495g	490g	450g
07 semana	510g	520g	520g	520g	505g
08 semana	540g	550g	548g	545g	545g
Incremento (%)	127.8	134.0	130.2	136.9	128.9

Fuente: Elaborado por los investigadores, 2019

Incremento de peso de cuyes (*Cavia porcellus*), tratados con suplemento alimenticio a base de harina de ***Musa acuminata* “Red Dacca”** (plátano rojo).

Tabla 8: alimento balanceado la Molina, en fase de engorde en cuyes (*Cavia porcellus*) al 100%.

Formula N°4 ALIMENTO BALANCEADO PELETZ “LA MOLINA”					
Peso inicial	230g	240g	235g	245g	230g
01 Semana	260g	265g	275g	275g	265g
02 semana	295g	290g	330g	335g	325g
03 semana	340g	330g	350g	375g	365g
04 semana	400g	390g	405g	430g	399g
05 semana	440g	430g	430g	450g	430g
06 semana	480g	470g	475g	489g	470g
07 semana	520g	515g	510g	525g	510g
08 semana	550g	548g	547g	550g	549g
Incremento (%)	139.1	128.3	132.7	124.4	138.6

Fuente: Elaborado por los investigadores, 2019

Incremento de peso de cuyes (*Cavia porcellus*), tratados con suplemento alimenticio a base de harina de *Musa acuminata* “Red Dacca” (plátano rojo).

4.2 Contrastación de Hipótesis

Hipótesis específica 1:

H0= La harina de *Musa acuminata* “Red Dacca” (plátano rojo) no presenta nutrientes que pueden propiciar la ganancia de peso en la fase de engorde en cuyes (*Cavia porcellus*).

HA= La harina de *Musa acuminata* “Red Dacca” (plátano rojo) sí presenta nutrientes que pueden propiciar la ganancia de peso en la fase de engorde en cuyes (*Cavia porcellus*).

Tabla 9:

Nutrientes	Cantidad
Carbohidratos (g/100 de muestra original)	79.6
Proteína cruda	4.6
Grasa (g/100g de muestra original)	0.5
Energía	326.5
Fibra cruda	0.7

Fuente: Elaborado por los investigadores, 2019

Interpretación: la tabla demuestra la composición química de la harina de *Musa acuminata* “Red Dacca” (plátano rojo), la presencia de los bioelementos (carbohidratos, proteínas, grasas) nos muestra que ellos son los responsables del aumento de peso. Por tanto, se acepta la hipótesis alterna: Sí hay nutrientes que pueden propiciar ganancias de peso.

Hipótesis específica 2:

H0= No existe una concentración de harina de *Musa acuminata* “Red Dacca” (plátano rojo), administrada en la fase de engorde que pueden incrementar el peso en cuyes (*Cavia porcellus*).

HA= Sí existe una concentración de harina de *Musa acuminata* “Red Dacca” (plátano rojo), administrado en la fase de engorde que pueden incrementar el peso en cuyes” (*Cavia porcellus*).

Tabla 10: prueba ANOVA para concentración de harina de *Musa acuminata* “Red Dacca” (plátano rojo), administrado en la fase de engorde que pueden incrementar el peso en cuyes (*Cavia porcellus*).

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p valor
Entre grupos	244.750	5	80.500	127.60	0.000
Dentro de grupos	10.950	25	0.460		
Total	244.700	30			

Interpretación: en la tabla 10, se presenta la salida del SPSS para la prueba ANOVA, dado que el p valor es menor a 0.05 se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

Tabla 11: Porcentaje de Incremento de peso en cuyes (*Cavia porcellus*).

Tratamiento	% de Incremento
Harina de <i>Musa acuminata</i> “Red Dacca” (plátano rojo) 70%	99.76%
Harina de <i>Musa acuminata</i> “Red Dacca” (plátano rojo) 80%	107.28%
Harina de <i>Musa acuminata</i> “Red Dacca” (plátano rojo) 90%	131.52%

Interpretación: En la tabla 11, se presentan las estimaciones interválicas de las valoraciones medias, tras la administración de la harina de *Musa acuminata* “Red Dacca” (plátano rojo), con lo cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

Hipótesis específica 3:

H0= La *Musa acuminata* “Red Dacca” (plátano rojo) NO posee mayor efecto en fase de engorde cuyes (*Cavia porcellus*) en comparación con el alimento balanceado “La Molina”^R.

HA= La *Musa acuminata* “Red Dacca” (plátano rojo) Sí posee mayor efecto en fase de engorde cuyes (*Cavia porcellus*) en comparación con el alimento balanceado “La Molina”^R.

Tabla 12: prueba ANOVA para concentración de harina de *Musa acuminata* “Red Dacca” (plátano rojo), y alimento balanceado la molina administrado en la fase de engorde que pueden incrementar el peso en cuyes (*Cavia porcellus*).

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p valor
Entre grupos	1384.950	2	15.000	350.40	0.074
Dentro de grupos	30.150	10	3.500		
Total	1415.100	12			

Interpretación: en la tabla 12, se presenta la salida del SPSS para la prueba ANOVA, dado que el P valor es mayor a 0.074 se rechaza la hipótesis alterna y se acepta la hipótesis nula.

Tabla 13: porcentaje de Incremento de peso en cuyes (*Cavia porcellus*). Suplemento vs alimento balanceado “La Molina ^R”.

Tratamiento	% de Incremento
Harina de <i>Musa acuminata</i> “Red Dacca” (plátano rojo)	131.52%
Alimento Balanceado “La Molina ^R ”	132.62%

Interpretación: En la tabla 13, se presentan las estimaciones interválicas de las valoraciones medias, tras la administración de la harina de *Musa acuminata* “Red Dacca” (plátano rojo), con lo cual se rechaza la hipótesis alterna y se acepta la hipótesis nula.

4.3 Discusión de resultados

Al revisar la información sobre los nutrientes que presenta la harina de *Musa acuminata* “Red Dacca” (plátano rojo), se pudo evidenciar que este alimento posee una alta cantidad de carbohidratos y proteínas, que pueden ser los responsables del incremento de peso. Esta información fue seleccionada y recopilación de la Fundación Universitaria Iberoamericana alimentaria FUNIBER Brasil- 2017.

Al determinar la concentración de la harina de *Musa acuminata* “Red Dacca” (plátano rojo), se evidenció que todas las concentraciones provocaron un incremento del peso, en fase de engorde de los cuyes (*Cavia porcellus*), siendo la concentración al 30%, la que mayor porcentaje de engorde alcanzó.

Al comparar con el producto comercial La Molina^R, se pudo evidenciar que los cuyes (*Cavia porcellus*) alimentados con dicho producto, reportó también un incremento de engorde, que frente a la de la harina Musa, la diferencia es mínima Entonces, se puede afirmar que los resultados acerca del valor nutritivo determinado de la harina de la *Musa Acunimata* “Red Dacca” (plátano rojo) en las concentraciones alcanzadas, poseen una valoración significativa, en cuanto puede ser usada para elevar el nivel de nutrición de poblaciones de bajos recursos, y que no tienen acceso a obtener productos comerciales, como es el caso de la comida balanceada La Molina^R.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones:

1. Los nutrientes presentes en la harina de ***Musa acuminata* “Red Dacca”** (plátano rojo) fueron carbohidratos, lípidos, proteínas, vitaminas, fibras y minerales.
2. Las formulaciones a diferentes concentraciones de la harina de ***Musa acuminata* “Red Dacca”** (plátano rojo) no interfirieron en el ensayo y provocaron el incremento de peso durante la fase de engorde en cuyes (***Cavia porcellus***).
3. El porcentaje de incremento de peso que alcanzaron los cuyes (***Cavia porcellus***) alimentados con la harina de ***Musa acuminata* “Red Dacca”** (plátano rojo) fue un promedio de 131.52%, en comparación con el alimento balanceado La Molina^R que evidencio un incremento de peso del 132.62%.

5.2 Recomendaciones

1. Aprovechar la fórmula sustituida N 3 a fin de lograr un rápido incremento de peso en los cuyes (***Cavia porcellus***), para su posterior comercialización.
2. Seguir evaluando la utilización de nuevas fórmulas alimenticias con otros productos naturales de las zonas de crianza, afín de mejorar las condiciones de engorde.
3. En base a los resultados obtenidos se recomienda la producción sistemática de esta formulación para la alimentación de cuyes en la fase de engorde de la especie peruano.

REFERENCIAS

- 1.- Vargas, E. "Evaluación técnico-económica de tres sistemas de alimentación en el crecimiento de cuyes de granjas comerciales". Tesis para obtener el Título de Magíster Scientiae UNALM. Lima - Perú. 2014
- 2.- Yamasaki, I. "Evaluación de cuatro niveles de alimento de gluten de maíz en cuyes en crecimiento y engorde". Tesis para obtener el Título de Ingeniero Zootecnista. UNALM. Lima- Perú. 90 p. 2015.
- 3.-Solórzano J. Vergara V. Remigio R. "Evaluación de dos tipos de alimento balanceado con diferentes densidades nutricionales en la etapa de crecimiento en una crianza en jaulas". Universidad Nacional Agraria la Molina Facultad de Zootecnia. Programa de Investigación y Proyección Social en Alimentos. 2010.
- 4.- Remigio R. Vergara V. Chauca L. Evaluación de programas de alimentación en cuyes mejorados criados en jaulas. Universidad Nacional Agraria la Molina Facultad de Zootecnia. Programa de Investigación y Proyección Social en Alimentos. 2007
- 5.- Pereda D. Vergara V. Remigio R. "Evaluación de la harina de Yacon en dietas para cuyes en crecimiento" Universidad Nacional Agraria la Molina Facultad de Zootecnia. Programa de Investigación y Proyección Social en Alimentos. 2007
- 6.- Ccahuana R. Vergara V. Chauca L. Remigio R. "Evaluación del bagazo de marigold en dietas de crecimiento para cuyes mejorados". Universidad Nacional Agraria la Molina Facultad de Zootecnia. Programa de Investigación y Proyección Social en Alimentos. 2008.
- 7.- Vidaure Y. Vergara V. "Evaluación de tres niveles de cebada en reemplazo de maíz en dietas peletizadas para cuyes (cavia porcellus) en crecimiento con exclusión de forraje verde". Universidad Nacional Agraria la Molina Facultad de Zootecnia. Programa de Investigación y Proyección Social en Alimentos. 2009

- 8.- Altamirano W. Vergara V. "Efecto del aceite semirrefinado de soya en la dieta de cuyes (*cavia porcellus*) en crecimiento y engorde" Universidad Nacional Agraria la Molina Facultad de Zootecnia. Programa de Investigación y Proyección Social en Alimentos. 2012.
- 9.- Vargas S. Yupa E. "Determinación de la ganancia de peso en cuyes (*cavia porcellus*), con dos tipos de alimento balanceado" Universidad de Cuenca. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Escuela de Medicina Veterinaria. 2011
- 10.- Chauca, L. Realidad y perspectivas de la crianza de cuyes en los países andinos. XXX Reunión Anual de La Asociación Peruana de Producción Animal (APPA) - Cusco 2007.
- 11.- Castro, J.; Chirinos, D. Nutrición y alimentación de cuyes. Primera edición. UNCP. Huancayo – Perú. 2007
- 12.- Arévalo, G. Parámetros genéticos de peso de camada al nacimiento y al destete en cuyes (*Cavia porcellus*). Universidad Nacional la Molina, Lima, Perú.
- 13.- Cotter G. Foyel maccotas. Los Cobayos en cautiverio. 2008. Disponible en: URL: http://www.foyel.com/cartillas/27/los_cobayos_en_cautiverio.html Consultado Noviembre10, 2018.
- 14.-Gonzalo A.C. Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Buenos Aires. Argentina. El cobayo alimentación. 2010 Internet. (Consultado10/11/18)
- 15.- Cedeño A, Jaramillo A. Estudio y evaluación de dietas alimenticias en cuyes (*cavia porcellus*) durante el periodo de crecimiento y engorde. [Tesis de grado]. Quito, Ecuador: Universidad Central del Ecuador. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; 2010.
- 16.- Lilian D. Animales en producción. Los aminoácidos en la nutrición. 2010. Disponible:URL: http://mundopecuario.com/tema67/proteinas_nutricion_aminoacidos424.html. Consultado noviembre 10, 2018.

- 17.- Cruz N. Nutrición y alimentación. Importancia del agua. 2010.
Disponible en: URL: http://www.agrolalibertad.gob.pe/documentos/info_tecnica/ite
Consultado noviembre 10 – 2018.
- 18.- Chauca L. Producción de cuyes (*cavia porcellus*) Edición FAO Italia – Roma 2007
- 19.- Vergara, V. “Avances en nutrición y alimentación de cuyes”. Programa de investigación y proyección social de alimentos. UNALM. Lima – Perú. 2008
- 20.- Caicedo A. La alimentación de los cuyes. Centro de investigación de la Universidad de Nariño. Pasto Colombia (2012)
- 21.- Sarria, J., 2012. “Situación y perspectivas de la producción comercial de cuyes en el Perú”. XIX Curso de Actualización Profesional. Facultad de Zootecnia. UNALM. Lima – Perú. 32. 2012.
- 22.- Mungia, I. “Suplementos únicos y múltiples con diferente nivel proteico para el engorde de cuyes”. XXIX Reunión científica anual de la asociación peruana de producción animal. Huancayo-Perú. 2016.
- 22.- Kirk R. “Composición y análisis de alimentos de Pearson”. Segunda Edición. Editorial Continental SA de CV. México DF. Pp. 773. 2012
- 23.- Higaonna, R. 2005. Producción y manejo de cuyes. En: crianza de cuyes. Guía didáctica. INIA. Lima-Perú. P. 39-46. 2015
- 24.- Moncayo, G. Aspectos de manejo en la producción comercial de cuyes en el Ecuador. III Curso latinoamericano de producción de cuyes. UNAM. Lima – Perú. p. 46. 2009
- 25.-Ecologismo.com. Purificación del agua: Técnicas para purificar el agua. Consultado agosto 2012.<http://www.ecologismo.com-2011>.

26.- De Erice, E. y González, A. La química de la vida. En Biología. La ciencia de la vida. México: McGraw Hill. 2015.

Recuperado de http://www.ehowenespanol.com/citar-presentacion-powerpoint-apa-como_32572/ (septiembre, 2016).

27.- Wilbraham, C. y Matta, S. *Introducción a la Química Orgánica y Biológica*. México: Addison Wesley Iberoamericana (2012).

28.- Solomons, T. (1996). *Fundamentos de Química Orgánica*. México: Limusa.

29.- Rojano, R., Crespo M., López L. y Rebosa G. *Alimentos Conceptos Básicos de Química y Biología*. México: CCH-UNAM (2013).

30.- Harper, H. Manual de Química Fisiológica. México: Manual Moderno (2010).

31.- Rico E, Rivas. C. Manual sobre el manejo de cuyes. Sistemas de alimentación. 2013.

Disponible en: URL: http://www.bensoninstitute.org/visits/register_visit.asp.pdf. Consultado noviembre 10, 2018.

32.- Chauca Lilia. "El cuy cavia Porcellus en el Perú, historia y aportes del INIA". Base EBSCO: 2012
<http://web.ebscohost.com>.

33.- Wikipedia. La Enciclopedia libre. Artículo. Cavia Porcellus. 2013.

Disponible en: URL: http://es.wikipedia.org/wiki/Cavia_porcellus Consultado noviembre 10, 2018.

34.- Burzi F. Perú cuy especialistas en cuyes. Alimentación I: Requerimientos del cuy. 2014.

Disponible: URL:

<http://www.perucuy.com/site/modules.php?name=News&file=artic>

Consultado noviembre 10, 2018.

- 35.- Milla, R. Evaluación de dietas en harina con aportes de 12, 15,18, 20% y 2,8% Mcal ED/kg. Tesis para optar al Título Profesional de Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria “La Molina”. Facultad de Zootecnia. 2014.
- 36.- Téllez, J.G. Cadena Productiva de la carne de cuy. Ediciones. Agrum. Lima – Perú. 34 páginas. 2016.
- 37.- Rivas, O. Prueba de crecimiento en cuyes (*Cavia porcellus* L.) con restricción en suministro de forraje. Tesis para optar al Título Profesional de Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria “La Molina”. Facultad de Zootecnia. 2015
- 38.- Hayez, E.S.E. Desarrollo y Nutrición Animal. Editorial Acribia. Zaragoza – España. 2017.
- 39.- Benitez, M. Sistemas de Alimentación Cuyes. Ambato: Universidad Técnica de Ambato. 2012.
- 40.- Bonilla Quilumba, S. “Efecto de la Utilización del forraje Verde Hidropónico de Avena, Cebada, Maíz y Trigo en la Alimentación de Cuyes” ... (U. E. UNEMI, Ed.) Milagro. 2011.

ANEXO N° 1 MATRIZ DE CONSISTENCIA

EFECTO DE LA HARINA DE *Musa acuminata* "Red Dacca" (plátano rojo) EN LA FASE DE ENGorde EN CUYES (*Cavia porcellus*)

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA
¿Cuál es el efecto de la harina de <i>Musa acuminata</i> "Red Dacca" (plátano rojo) en la fase de engorde en cuyes (<i>Cavia porcellus</i>)?	Determinar el efecto de la harina de <i>Musa acuminata</i> "Red Dacca" (plátano rojo) en la fase de engorde en cuyes (<i>Cavia porcellus</i>).	Si existe efecto de la harina de <i>Musa acuminata</i> "Red Dacca" (plátano rojo) en la fase de engorde en cuyes (<i>Cavia porcellus</i>).	Harina de <i>Musa acuminata</i> "Red Dacca" (plátano rojo)	Organolépticas bromatológica	<ul style="list-style-type: none"> - Olor - Color - sabor 	<p>Tipo de estudio La investigación es aplicativa y explicativa.</p> <p>Diseño a utilizar Diseño experimental.</p> <p>Población</p> <p>Plantaciones de <i>Musa acuminata</i> "Red Dacca" (plátano rojo) proveniente de la Selva del Perú. Cuyes de 2 meses de edad de 230 a 250g del Instituto Nacional de Salud (INS). 60 kilos de alimento balanceado de marca la Molina de la Universidad Nacional agraria la Molina.</p> <p>Muestra: 10 kilos de plátanos rojos <i>Musa acuminata</i> "Red Dacca" 20 cuyes y 10 kilogramos de alimento balanceado</p> <p>Técnicas e instrumentos de recolección de datos Para el diseño experimental se siguió el modelo establecido por Acurio Paredes L. (2010). Equipos empleados en la fase experimental:</p>
PROBLEMA ESPECIFICO	OBJETIVO ESPECIFICO	HIPOTESIS ESPECIFICA	VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES	
<p>1. ¿Existirán nutrientes en la harina de <i>Musa acuminata</i> "Red Dacca" (plátano rojo)?</p> <p>2. ¿existe una concentración de la harina de <i>Musa acuminata</i> "Red Dacca" (plátano rojo) que posee mayor efecto en fase de engorde en cuyes (<i>Cavia porcellus</i>)?</p> <p>3. ¿Qué porcentaje de aumento de peso</p>	<p>1. ¿Si existe nutrientes en la harina de <i>Musa acuminata</i> "Red Dacca" (plátano rojo)?</p> <p>2. Determinar la concentración de la harina de <i>Musa acuminata</i> "Red Dacca" (plátano rojo) que posee mayor efecto en fase de engorde en cuyes (<i>Cavia porcellus</i>).</p> <p>3. Determinar el porcentaje de aumento de peso que alcanzarán en los cuyes (<i>Cavia porcellus</i>) alimentados</p>	<p>1. Si existe nutrientes en la harina de <i>Musa acuminata</i> "Red Dacca" (plátano rojo)?</p> <p>2. si Existe una concentración de harina de <i>Musa acuminata</i> "Red Dacca" (plátano rojo), administrada en la fase de engorde que pueden incrementar el peso en cuyes (<i>Cavia porcellus</i>).</p>	Fase de engorde en cuyes (<i>Cavia porcellus</i>)	Incremento de peso en función a la dosificación	Control de peso y registro de datos	

alcanzan los cuyes (<i>Cavia porcellus</i>) alimentados con la harina de <i>Musa acuminata</i> "Red Dacca" (plátano rojo) en comparación con el alimento balanceado "La Molina ^R "?	con la harina de <i>Musa acuminata</i> "Red Dacca" (plátano rojo), en comparación con el alimento balanceado "La Molina ^R ".	3. La <i>Musa acuminata</i> "Red Dacca" (plátano rojo) posee mayor efecto en fase de engorde de cuyes (<i>Cavia porcellus</i>) en comparación con el alimento balanceado "La Molina ^R ".				
--	---	---	--	--	--	--

Anexo: 2 Procedimiento de preparación de la harina “Plátano rojo”



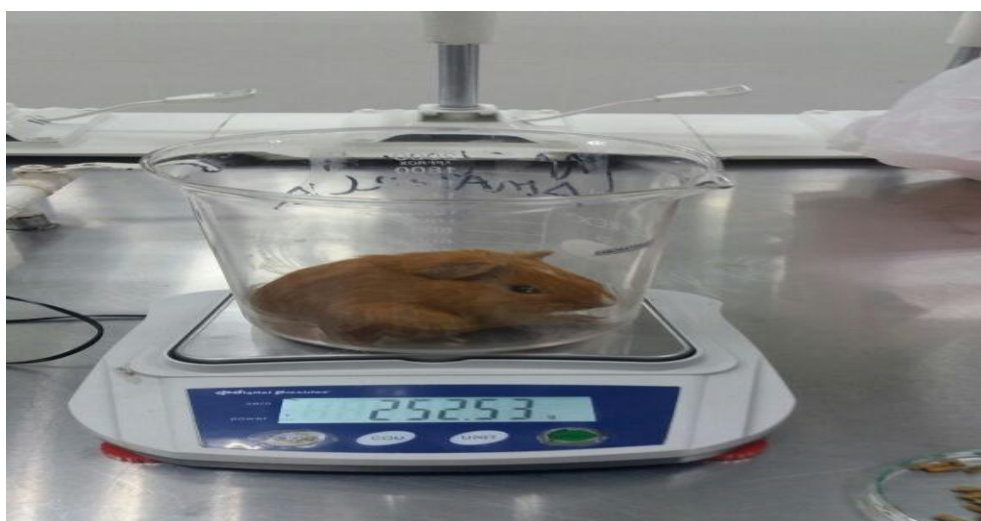




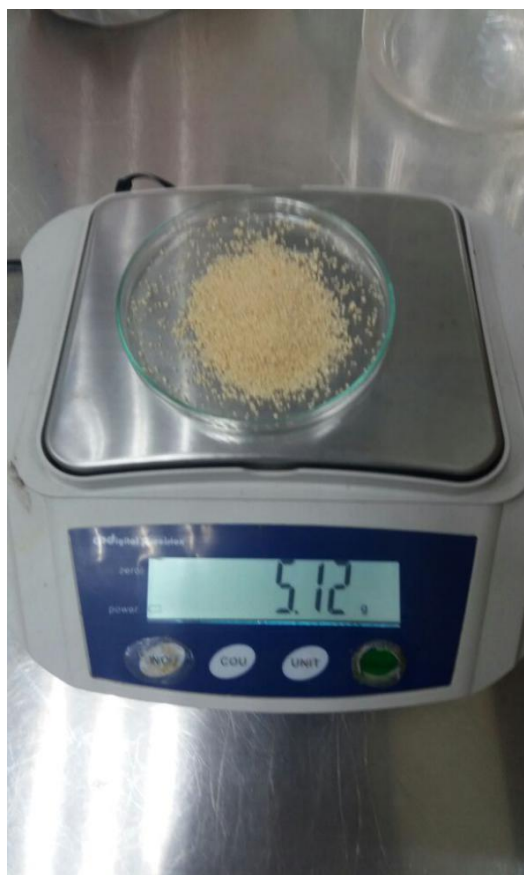
ANEXO 3: Grupo de cuyes separados para trabajo en fase de engorde.



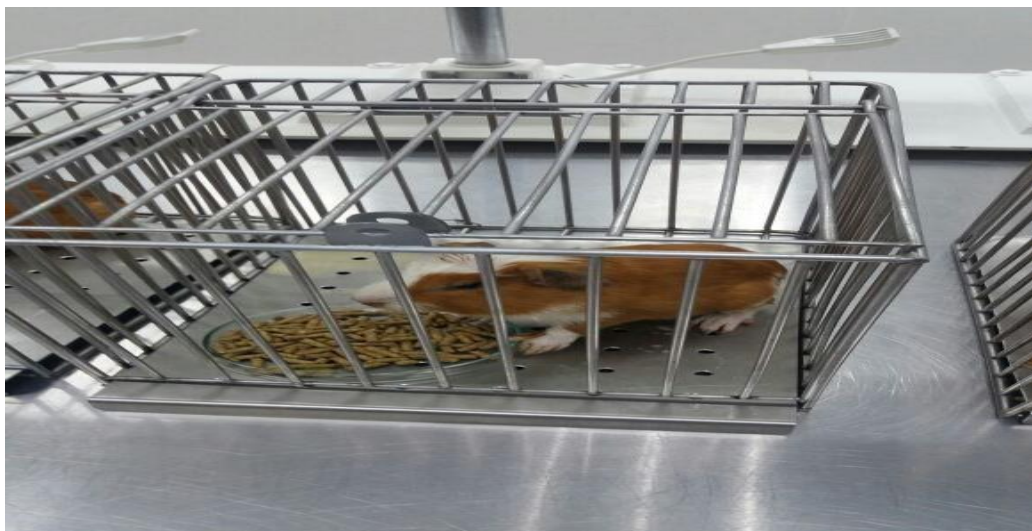
ANEXO 4: Peso inicial de los animales de experimentación.



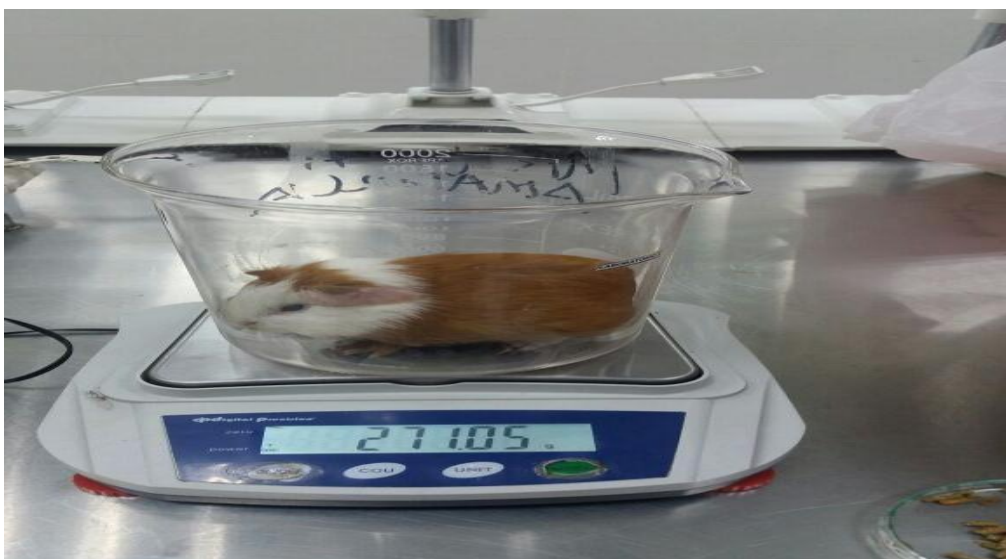
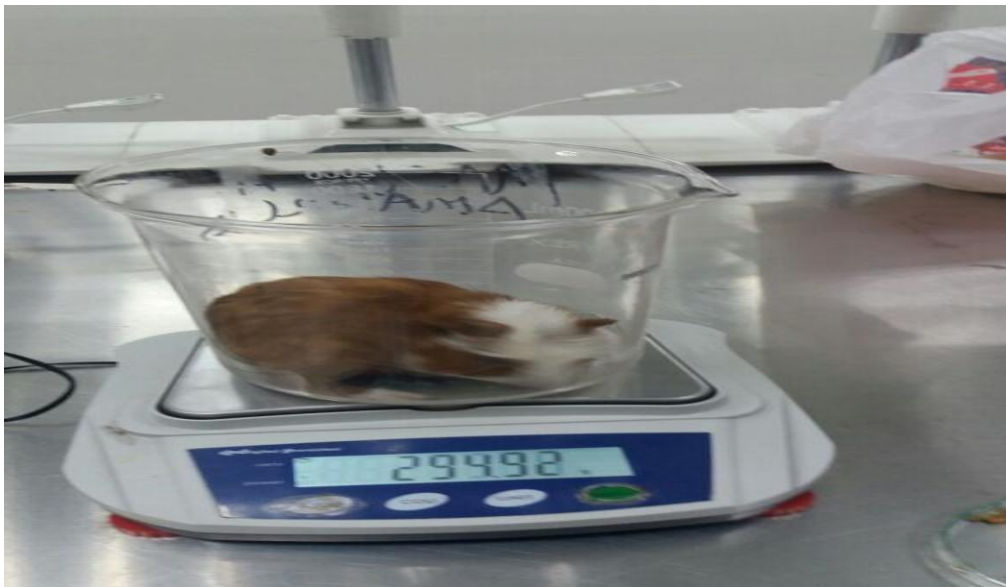
ANEXO 5: Alimentos preparados pesados para fase de engorde.



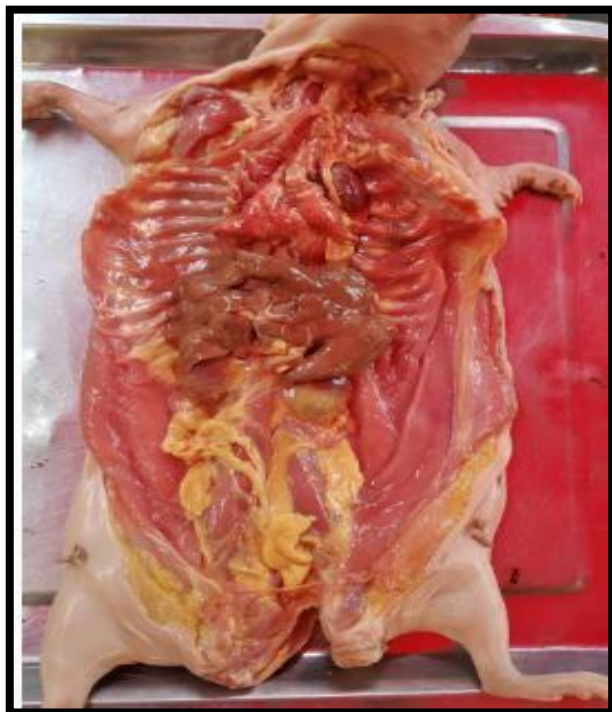
Anexo 6: Cuyes alimentándose con las fórmulas preparadas.



Anexo 7: Peso final de la parte experimental.




Anexo 8: Evidencia de engorde en los “Cuyes”






Anexo 9: Informe de ensayos



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



INFORME DE ENSAYOS
N° 003551 - 2019

SOLICITANTE	: UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA
DIRECCIÓN LEGAL	: AV. AREQUIPA NRO. 1841 LIMA - LIMA - LINCE
	: RUC: 20108383471 Teléfono: 992270706
PRODUCTO	: HARINA DE MUSA ACUMINATA RED DACCA - HARINA DE PLÁTANO ROJO
NÚMERO DE MUESTRAS	: Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA.	: S.I
CANTIDAD RECIBIDA	: 517,1 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S)	: S.M
FORMA DE PRESENTACIÓN	: Envasado, la muestra ingresa en bolsa cerrada.
SOLICITUD DE SERVICIO	: S/S N°EN-002197 -2019
REFERENCIA	: PERSONAL
FECHA DE RECEPCIÓN	: 29/04/2019
ENSAYOS SOLICITADOS	: FÍSICO/QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA	: No aplica

RESULTADOS :

ENSAYOS FÍSICOS/QUÍMICOS :
 ALCANCE : N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- % Kcal. proveniente de Grasa	1,4
2.- % Kcal. proveniente de Proteínas	5,6
3.- Carbohidratos(g / 100 g de muestra original)	75,9
4.- Energía Total(Kcal / 100 g de muestra original)	326,5
5.- Proteína Cruda(g / 100 g de muestra original) (Factor: 6,25)	4,6
6.- Cenizas(g / 100 g de muestra original)	3,5
7.- % Kcal. proveniente de Carbohidratos	93,0
8.- Grasa(g / 100 g de muestra original)	0,5
9.- Humedad(g / 100 g de muestra original)	15,5
10.- Fibra Cruda(g / 100 g de muestra original)	0,7

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO :

- 1.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 2.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 3.- Por Diferencia MS-INN Collazos 1993
- 4.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 5.- AOAC 920.152 Cap. 37, Pág. 10, 20th Edition 2016
- 6.- AOAC 940.26(A) Cap. 37, Pág. 7, 20th Edition 2016
- 7.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 8.- AOAC 930.09 Cap. 3, Pág. 24, 20th Edition 2016
- 9.- AOAC 930.04 Cap. 3, Pág. 1, 20th Edition 2016
- 10.- NTP 205.003:1980 (Revisada al 2011)

FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS: Del 29/04/2019 Al 09/05/2019.

CONTINÚA INFORME DE ENSAYOS N° 003551 - 2019

Pág 1/2

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú

Telf.: (511) 3495640 - 3492507 Fax: (511) 3495794

E-mail: mktg@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal - la molina calidad total



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



INFORME DE ENSAYOS

N° 003551 - 2019

ADVERTENCIA :

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Válido sólo para la cantidad recibida. No es un Certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.

La Molina, 9 de Mayo de 2019



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS-UNALM

Alejandrina Sotelo Méndez
Ing. Mg. Sc. Alejandrina Sotelo Méndez
DIRECTORA EJECUTIVA (a)
CIP N° 112485

Pág 2/2



INSTITUTO NACIONAL DE SALUD
CENTRO NACIONAL DE PRODUCTOS BIOLÓGICOS
COORDINACIÓN DE BIOTERIO

CERTIFICADO SANITARIO Nº 043-2018

Producto	Cuy	Lote	R-09-2018
Especie	Callit. porcellus	Cantidad	60
Cepa	Linnaeus	edad	4 meses
Peso	220 a 350 g.	Sexo	Machos
G-R	054684	Destino	Martha Gutierrez Gavilan

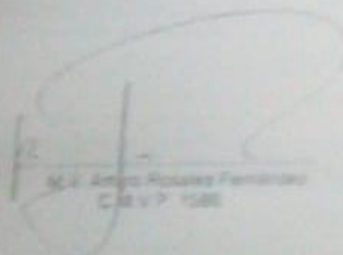
Lima 07/09/2018

El Médico Veterinario, que suscribe, Arturo Rosales Fernandez, Coordinador de Bioterio, Certifica, que los animales arriba descritos se encuentran en buenas condiciones sanitarias *.

*Referencia: P.R.T.-CNPS-193, Procedimiento para el ingreso, Cuarentena y Control Sanitario para Animales de Experimentación.

Chimilco, 07 de septiembre del 2018
(Fecha de emisión y emisión del certificado)

NOTA: El Bioterio no se hace responsable por el estado de los animales, una vez que éstos egresan del mismo.


Arturo Rosales Fernandez
C.M. y P. 1586