



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

“UTILIZACIÓN DE TRES NIVELES DE HARINA DE PAPA
CHINA *Colacasea esculenta* COMO ALIMENTO ENERGÉNICO EN
LAS ETAPAS DE GESTACIÓN – LACTANCIA Y CRECIMIENTO –
ENGORDE EN CUYES”.

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR:

FAUSTO ENVER CARGUA CATAGÑA

RIOBAMBA – ECUADOR

2014

Esta Tesis fue aprobada por el siguiente Tribunal

Ing. M.C. Manuel Euclides Zurita León

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. M.C. Hermenegildo Díaz Berrones

DIRECTOR DE TESIS

Ing. M.C. Julio Enrique Usca Méndez

ASESOR DE TESIS

Riobamba, 20 de Junio del 2014

AGRADECIMIENTO

Mis sinceros agradecimientos primeramente a Dios, por brindarme fortaleza que pese a las caídas he sabido levantarme por ser el camino de guía y que con su ayuda pude escoger el sendero correcto y seguir adelante en mi vida estudiantil.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, por medio de esta a la Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela de Ingeniería Zootécnica por recibirme con las puertas abiertas, a mis maestros por brindarme sus conocimientos dentro y fuera del aula.

A el Ing. Hermenegildo Díaz Berrones Director de Tesis, a el Ing. Julio Enrique Usca Méndez asesor de tesis, que con su aporte profesional y de amistad supieron guiarme durante esta etapa de mi carrera.

A todos mis amigos quienes colaboraron de una u otra forma para poder culminar mi meta.

FAUSTO ENVER CARGUA CATAGÑA.

DEDICATORIA

A Dios que me ha cuidado y guiado en el transcurso de estos años.

Con mucho cariño y afecto a mis padres Fausto y Piedad, por su respaldo y comprensión todos los días de mi vida.

A mi hermano Franklin, por su apoyo en todo momento de felicidad y tristeza.

A mis Abuelitos María y Santos (+) que me apoyaron en los momentos más difíciles de mi vida y que con sus consejos he salido adelante.

A mi novia, amiga y compañera Gaby que con su amor y comprensión a sabido guiarme y ser un apoyo incondicional en todo momento.

A Otto Loor, Mercedes Vivas y Jessica Loor. que en este último eslabón de mi carrera estuvieron brindándome su apoyo, de una u otra forma, por ello e innumerables muestras de afecto los llevare en mi corazón.

A toda la gente que me conoce, quienes me apoyaron de cualquier manera para seguir adelante. Por ello este trabajo está dedicado a las personas que a lo largo de mi vida me han dado los conocimientos, experiencias y amistad para sobresalir en la vida y culminar mi carrera Universitaria.

FAUSTO ENVER CARGUA CATAGÑA.

CONTENIDO

| | Pág. |
|--|------|
| Resumen | v |
| Abstract | vi |
| Lista de cuadros | vii |
| Lista de Gráficos | viii |
| Lista de Anexos | ix |
| | |
| I. <u>INTRODUCCIÓN</u> | 1 |
| II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u> | 3 |
| A. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA ESPECIE | 3 |
| 1. <u>Origen</u> | 3 |
| 2. <u>Razas</u> | 4 |
| 3. <u>Características del comportamiento</u> | 5 |
| 4. <u>Características morfológicas</u> | 5 |
| 5. <u>Características anatómicas y reproductivas</u> | 6 |
| a. Ciclo reproductivo | 7 |
| B. SISTEMA DE PRODUCCIÓN | 8 |
| 1. <u>Crianza familiar</u> | 8 |
| 2. <u>Crianza familiar-comercial</u> | 9 |
| 3. <u>Crianza comercial</u> | 9 |
| C. ALOJAMIENTO E INSTALACIONES | 10 |
| 1. <u>Condiciones para la instalación de cuyes</u> | 10 |
| a. <u>Clima</u> | 10 |
| b. <u>Alimento disponible</u> | 11 |
| c. <u>Mercado</u> | 11 |
| d. <u>Facilidad de las vías de acceso</u> | 12 |
| 2. <u>Crianza en pozas</u> | 12 |
| 3. <u>Crianza en jaulas</u> | 12 |
| D. MANEJO EN LA CRIANZA | 13 |
| 1. <u>Empadre</u> | 13 |
| 2. <u>Gestación</u> | 13 |

| | | |
|------|---|----|
| 3. | <u>Parto</u> | 13 |
| 4. | <u>Lactación</u> | 14 |
| 5. | <u>Destete</u> | 15 |
| 6. | <u>Recría</u> | 15 |
| 7. | <u>Uso de Registros</u> | 15 |
| E. | SELECCIÓN | 16 |
| F. | NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN | 16 |
| 1. | <u>Requerimientos básicos del cuy</u> | 17 |
| a. | <u>Energía</u> | 17 |
| b. | <u>Proteína</u> | 18 |
| c. | <u>Fibra</u> | 18 |
| d. | <u>Agua</u> | 18 |
| e. | <u>Grasa</u> | 19 |
| f. | <u>Vitamina C</u> | 19 |
| g. | <u>Minerales</u> | 19 |
| 2. | <u>Requerimientos nutricionales del cuy</u> | 20 |
| G. | PRINCIPALES ENFERMEDADES Y SU CONTROL | 20 |
| 1. | <u>Enfermedades de los cuyes</u> | 21 |
| a. | <u>Enfermedades infecciosas</u> | 21 |
| b. | <u>Parasitos externos</u> | 23 |
| c. | <u>Parasitos internos (endoparásitos)</u> | 25 |
| d. | <u>Enfermedades micóticas</u> | 27 |
| e. | <u>Otras enfermedades</u> | 27 |
| H. | MANEJO SANITARIO | 28 |
| 1. | <u>Sanidad</u> | 28 |
| I. | GENERALIDADES DE LA PAPA CHINA | 29 |
| 1. | <u>Origen</u> | 30 |
| 2. | <u>Composición nutricional de la papa china</u> | 30 |
| 3. | <u>Clasificación científica</u> | 31 |
| 4. | <u>Morfología</u> | 32 |
| III. | <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u> | 33 |
| A. | LOCALIZACIÓN Y DURACION DE LA INVESTIGACIÓN | 33 |
| 1. | <u>Localización</u> | 33 |
| 2. | <u>Duración de la investigación</u> | 33 |

| | |
|--|----|
| B. UNIDADES EXPERIMENTALES | 33 |
| C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES | 34 |
| 1. <u>Materiales</u> | 34 |
| 2. <u>Equipos</u> | 34 |
| 3. <u>Instalaciones</u> | 34 |
| D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL | 35 |
| 1. <u>Esquema del experimento</u> | 35 |
| 2. <u>Composición de las raciones experimentales</u> | 36 |
| E. MEDICIONES EXPERIMENTALES | 39 |
| F. ANALISIS ESTADISTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA | 40 |
| 1. <u>Esquema de análisis de la varianza (ADEVA)</u> | 40 |
| G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL | 41 |
| 1. <u>De campo</u> | 41 |
| 2. <u>Programa sanitario</u> | 41 |
| H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN | 42 |
| 1. <u>Fase de gestación y lactancia</u> | 42 |
| 2. <u>Fase de crecimiento y engorde</u> | 42 |
| IV. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u> | 44 |
| A. FASE DE GESTACIÓN - LACTANCIA | 44 |
| 1. <u>Peso, inicial de las cuyes, g</u> | 44 |
| 2. <u>Peso, al postparto de cuyes, g</u> | 44 |
| 3. <u>Peso, al destete, g</u> | 44 |
| 4. <u>Consumo de forraje / día , g ms</u> | 48 |
| 5. <u>Consumo de balanceado / día, g ms</u> | 48 |
| 6. <u>Consumo de alimento / día , g ms</u> | 50 |
| 7. <u>Consumo total de alimento, periodo, g, ms</u> | 53 |
| 8. <u>Tamaño de la camada al nacimiento, N°</u> | 53 |
| 9. <u>Peso, de la camada al nacimiento, g</u> | 55 |
| 10. <u>Peso por cría al nacimiento, g</u> | 55 |
| 11. <u>Tamaño de la camada al destete, N°</u> | 57 |
| 12. <u>Peso de la camada al destete , g</u> | 57 |
| 13. <u>Peso por cría al destete , g</u> | 57 |
| 14. <u>Mortalidad al destete, crías/camada</u> | 58 |

| | |
|---|----|
| B. FASE DE CRECIMIENTO - ENGORDE | 58 |
| 1. <u>Peso, inicial, g</u> | 58 |
| 2. <u>Peso, final, g</u> | 58 |
| 3. <u>Ganancia de peso, g</u> | 62 |
| 4. <u>Ganancia de peso / diario , g</u> | 64 |
| 5. <u>Consumo de forraje, g</u> | 66 |
| 6. <u>Consumo de balanceado, g</u> | 66 |
| 7. <u>Consumo de alimento, g</u> | 69 |
| 8. <u>Consumo de Proteina, g/día</u> | 71 |
| 9. <u>Consumo de Energía, Mcal/día</u> | 71 |
| 10. <u>Consumo de Grasa, g/día</u> | 73 |
| 11. <u>Consumo de Calcio, g/día</u> | 76 |
| 12. <u>Consumo de Fosforo, g/día</u> | 76 |
| 13. <u>Conversión Alimenticia</u> | 79 |
| 14. <u>Peso a la Canal, g</u> | 81 |
| 15. <u>Rendimiento a la Canal %</u> | 83 |
| C. ANÁLISIS DE LA RENTABILIDAD | 85 |
| 1. <u>Costo/Kg de Ganancia de Peso, dólares</u> | 85 |
| 2. <u>Beneficio/Costo</u> | 85 |
| V. <u>CONCLUSIONES</u> | 88 |
| VI. <u>RECOMENDACIONES</u> | 89 |
| VII. <u>LITERATURA CITADA</u> | 90 |
| ANEXOS | |

RESUMEN

En el programa de Especies Menores de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ubicada en el kilómetro 1½ de la Panamericana Sur, se Utilizo 5, 10 y 15 % de ***Colacaseaesculenta*** (Papa China) en la alimentación de cuyes en las etapas de gestación – lactancia y crecimiento - engorde, frente a un testigo, con cinco repeticiones el cual se analizó bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA), en arreglo combinatorio bifactorial, obteniéndose como resultados experimentales en la fase de gestación y lactancia que la utilización del tratamiento control registro pesos de las madres al destete de 1181,22 g, consumo de forraje de 169,68 g de MS/día, 61,52 g de concentrado/día, 231,20 g de consumo de más total diaria/ 22657,94 g en la toda la fase; en la fase de crecimiento – engorde la utilización de 5 % de papa china permitió registrar 1119,55 g de peso final, 709,95 g de ganancia de peso, 2956,80 g de consumo de forraje, 2362,50 g de concentrado, 5319,30 g de consumo de alimento total, 9,47 g de proteína, 15,91 kcal de energía, 3,04 g de grasa, 0,63 g de calcio y 0,48 g de fosforo, una conversión alimenticia de 7,57, peso a la canal de 797,04 y un rendimiento a la canal de 73,07 %, finalmente un beneficio / costo de 1,224.

ABSTRACT

In the program of Minor Species, Faculty of Livestock Sciences of the Polytechnic Higher School of Chimborazo, located at 1 and ½ kilometer of the Panamerican Sur, We used 5, 10 and 15% of ***Colacaseaesculenta*** (Papa China) feeding of “cuyes” in gestation stages – infancy and growing – fattening in comparison with a control, with five replications which was analyzed under a Completely Randomized Design (CRD) in bifactorial combinatorial arrangement, obtaining, as experimental results in gestation and lactation, the use of treatment: Control record weights of the mothers at weaning 1181,22 g, forage intake of 169,68 g DM / day, 61,52 g of concentrate / day , 231,20 g more consumption, total daily / 22657,94 g in every phase; in the growth phase – fattening using 5% Papa China allowed register 1119,55 g of final weight, 709,95 g of weight gain, 2956,80 g of forage intake, 2362,50 g of concentrate, 5319,30 g of total food consumption, protein 9,47 g, 15,91 kcal energy, fat 3,04 g, 0,63 g of calcium, and 0,48 g of phosphorus, a food conversion of 7,57, carcass weight of 797,04 and a carcass yield of 73,07%, finally a benefit / cost of 1,224.

LISTA DE CUADROS

| Nº | Pág. |
|---|------|
| 1. CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS Y REPRODUCTIVAS DE LOS CUYES. | 7 |
| 2. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CUY. | 20 |
| 3. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA PAPA CHINA. | 32 |
| 4. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA. | 33 |
| 5. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO GESTACIÓN - LACTANCIA. | 35 |
| 6. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO CRECIMIENTO - ENGORDE. | 36 |
| 7. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA HARINA DE PAPA CHINA Y ALFAFA. | 37 |
| 8. FORMULACIÓN DE LAS RACIONES EXPERIMENTALES PARA LAS CUYES EN LA FASE DE GESTACIÓN – LACTANCIA. | 37 |
| 9. APOORTE NUTRITIVO DEL BALANCEADO EXPERIMENTAL DE LA ETAPA GESTACIÓN – LACTANCIA. | 37 |
| 10. FORMULACIÓN DE LAS RACIONES EXPERIMENTALES PARA LOS CUYES DURANTE LA FASE DE CRECIMIENTO – ENGORDE. | 38 |
| 11. APOORTE NUTRITIVO DEL BALANCEADO EXPERIMENTAL DE LA ETAPA CRECIMIENTO – ENGORDE. | 38 |
| 12. ESQUEMA DEL ADEVA GESTACIÓN – LACTANCIA. | 40 |
| 13. ESQUEMA DEL ADEVA CRECIMIENTO – ENGORDE. | 40 |
| 14. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS CUYES EN LA FASE DE GESTACIÓN Y LACTANCIA BAJO EL EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE PAPA CHINA. | 45 |
| 15. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS CUYES EN LA FASE DE CRECIMIENTO - ENGORDE BAJO EL EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE PAPA CHINA. | 59 |
| 16. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS CUYES EN LA FASE DE GESTACIÓN Y LACTANCIA BAJO EL EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE PAPA CHINA EN INTERACCIÓN CON EL SEXO. | 60 |

17. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS CUYES EN LA FASE DE CRECIMIENTO - ENGORDE DE CUYES BAJO EL EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE PAPA CHINA. 86
18. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS CUYES EN LA FASE DE GESTACIÓN - LACTANCIA BAJO EL EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE PAPA CHINA. 87

LISTA DE GRÁFICOS

| Nº | | Pág. |
|-----|--|------|
| 1. | Peso de las conejas al destete alimentadas bajo el efecto de diferentes niveles de papa china (%). | 47 |
| 2. | Consumo de forraje de los cuyes bajo el efecto de diferentes niveles de papa china (%). | 49 |
| 3. | Consumo de concentrado de los cuyes bajo el efecto de diferentes niveles de papa china (%). | 51 |
| 4. | Consumo de alimento de los cuyes bajo el efecto de diferentes niveles de papa china (%). | 52 |
| 5. | Consumo total de alimento de los cuyes bajo el efecto de diferentes niveles de papa china (%). | 54 |
| 6. | Peso de los cuyes al nacimiento bajo el efecto de diferentes niveles de papa china (%). | 56 |
| 7 | Peso de los cuyes en la fase de crecimiento y engorde bajo el efecto de diferentes niveles de papa china (%). | 61 |
| 8. | Ganancia de peso total de los cuyes en la fase de crecimiento y engorde bajo el efecto de diferentes niveles de papa china (%). | 63 |
| 9. | Ganancia de peso (g/día) de los cuyes en la fase de crecimiento y engorde bajo el efecto de diferentes niveles de papa china (%). | 65 |
| 10. | Consumo de forraje de los cuyes en la fase de crecimiento y engorde bajo el efecto de diferentes niveles de papa china (%). | 67 |
| 11. | Consumo de concentrado de los cuyes en la fase de crecimiento y engorde bajo el efecto de diferentes niveles de papa china (%). | 68 |
| 12. | Consumo total de alimento de los cuyes en la fase de crecimiento y engorde bajo el efecto de diferentes niveles de papa china (%). | 70 |
| 13. | Consumo de proteína de los cuyes en la fase de crecimiento y engorde bajo el efecto de diferentes niveles de papa china (%). | 72 |
| 14. | Consumo de energía metabolizable EM Kcal/kg de los cuyes en la fase de crecimiento y engorde bajo el efecto de diferentes niveles de papa china (%). | 74 |
| 15. | Consumo de grasa de los cuyes en la fase de crecimiento y engorde bajo el efecto de diferentes niveles de papa china (%). | 75 |

| | | |
|-----|---|----|
| 16. | Consumo de calcio de los cuyes en la fase de crecimiento y engorde bajo el efecto de diferentes niveles de papa china (%) | 77 |
| 17. | Consumo de fosforo de los cuyes en la fase de crecimiento y engorde bajo el efecto de diferentes niveles de papa china (%). | 78 |
| 18. | Conversión alimenticia de los cuyes en la fase de crecimiento y engorde bajo el efecto de diferentes niveles de papa china (%). | 80 |
| 19. | Peso a la canal de los cuyes en la fase de crecimiento y engorde bajo el efecto de diferentes niveles de papa china (%). | 82 |
| 20. | Rendimiento a la canal de los cuyes en la fase de crecimiento y engorde bajo el efecto de diferentes niveles de papa china (g/día). | 84 |

LISTA DE ANEXOS

1. Peso inicial (g).
2. Peso madre postparto (g).
3. Peso madre destete (g).
4. Tamaño camada nacimiento N⁰
5. Tamaño camada destete N⁰
6. Mortalidad %
7. Peso de la camada al nacimiento (g)
8. Peso de la camada al destete (g)
9. Peso al nacimiento (g)
10. Peso al destete (g)
11. Consumo de forraje MS g/día
12. Consumo de concentrado MS g/día
13. Consumo de alimento MS g/día
14. Consumo de alimento total MS kg/día
15. Peso Inicial (g)
16. Peso Final (g)
17. Ganancia de peso (g)
18. Consumo forraje MS (g)
19. Consumo concentrado MS (g)
20. Consumo de alimento (g)
21. Conversión Alimenticia
22. Peso a la canal (g)
23. Rendimiento a la canal (%)
24. Ganancia de peso diario (g)
25. Consumo de Energía kcal/día
26. Consumo de proteína g/día
27. Consumo de calcio g/día
28. Consumo de fosforo g/día
29. Resultado del análisis de la harina de papa china
30. Resultado de los análisis de las dietas experimentales

I. INTRODUCCIÓN

Cevallos G. (2007), sostiene que el cuy (cobayo o curí) es un mamífero roedor originario de la zona andina de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. El cuy constituye un producto alimenticio de alto valor nutricional que contribuye a la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos.

En los países andinos existe una población estable de más o menos 35 millones de cuyes. La distribución de la población de cuyes en el Perú y el Ecuador es amplia; se encuentra en la casi totalidad del territorio, mientras que en Colombia y Bolivia su distribución es regional y con poblaciones menores. Por su capacidad de adaptación a diversas condiciones climáticas, los cuyes pueden encontrarse desde la costa o el llano hasta alturas de 4 500 metros sobre el nivel del mar y en zonas tanto frías como cálidas según sostiene Cevallos G. (2007).

Las ventajas de la crianza de cuyes incluyen su calidad de especie herbívora, su ciclo reproductivo corto, la facilidad de adaptación a diferentes ecosistemas y su alimentación versátil que utiliza insumos no competitivos con la alimentación de otros monogástricos es lo que aduce Cevallos G. (2007).

Entonces, podemos definir al cuy como una especie precoz, prolífica, de ciclos reproductivos cortos, de fácil manejo y adaptable a diferentes ecosistemas. Estas afirmaciones son ciertas si se tienen en cuenta los conocimientos básicos para poder manejar la etapa reproductiva. El tipo de instalación es determinante para la adaptación de los cuyes al medio ambiente donde se desarrollara.

Mediante el presente trabajo de investigación se pretende dar a conocer los beneficios que se pueden obtener mediante la utilización de alimentación alternativa como es la papa china en la alimentación de cuyes peruanos mejorados en las etapas de gestación-lactancia y crecimiento-engorde.

Hoy en día la industria de la producción animal está atravesando uno de los momentos más desafiantes en cuanto a los precios de las materias primas, por lo

que la industria debe por su parte adoptar nuevas tecnologías para aumentar su sustentabilidad.

Al ser la papa china un alimento de origen orgánico que con su aporte nutricional de vitaminas, minerales, proteínas, carbohidratos y bondades alimenticias, contribuyen directamente en la alimentación animal. Además la papa china no compite con la alimentación humana por lo que es un producto de fácil obtención.

Por lo señalado anteriormente se plantean los siguientes objetivos:

- Utilizar tres niveles de papa china *Colacaseaesculenta* en las etapas de gestación - lactancia y crecimiento - engorde en cuyes.
- Evaluar el nivel óptimo (5, 10 y 15 %), de harina de papa china en la alimentación de cuyes en la etapa de gestación – lactancia y crecimiento - engorde.
- Analizar los parámetros productivos, de cada una de las etapas.
- Determinar los costos de producción de los tratamientos, \$.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ESPECIE

Bizhat, R. (2005), señala que el Cuy (*Cavia porcellus*), es una especie originaria de la zona andina del Perú, Ecuador, Colombia y Bolivia, es un producto alimenticio nativo, de alto valor nutritivo y bajo costo de producción, que contribuye a la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos. También es conocido con los nombres de cobayo, curi, conejillo de indias y en países de habla inglesa como Guinea pig. Teniendo en cuenta que el cuy es una especie precoz, prolífica, de ciclos reproductivos cortos y de fácil manejo, su crianza técnica puede representar una importante fuente de alimento para familias de escasos recursos, así como también una excelente alternativa de negocio con altos ingresos.

1. El origen

Hever, P. (2002), manifiesta que el cuy es originario de Sudamérica y ha crecido en la zona andina de Perú, Bolivia, Ecuador y Colombia. Hace por lo menos 3000 años se estableció como la principal fuente de alimentación de los aborígenes que lo domesticaron. Después de la conquista de los españoles y mestizos se dedicaron a su cuidado. En la actualidad el cuy se cría en las zonas rurales y suburbanas de estos países.

Masías, G. (2005), sostiene que el cuy es un mamífero originario de la zona andina, su crianza está generalizada en el ámbito rural por ser un animal productor de carne. Estos animales que se adaptan a diferentes condiciones, desarrollándose las crianzas entre los 0 msnm hasta los 4500 msnm. Esta crianza se ha desarrollado ampliamente en nuestra costa peruana, donde anteriormente era inexistente y su carne no se consumía habitualmente.

Las pruebas existentes demuestran que el cuy fue domesticado hace 2 500 a 3 600 años.

2. Razas

Hever, P. (2002), manifiesta que cuando se habla de cuyes no se puede referir a razas debido a la diversidad de cruces que han tenidos estos animales desde hace muchos años de manera incontrolada. En el Perú los programas establecidos por el gobierno han obtenido nuevas especies de cuyes sin todavía definir razas. Por eso los cuyes se han clasificado por tipos, tomando en cuenta características como el pelaje y la conformación del cuerpo.

De acuerdo al pelaje hay cuatro tipos:

TIPO 1: De pelo corto, lacio y pegado al cuerpo pudiendo presentar un remolino en la frente. Este es uno de los tipos que presentan mejores características para producción de carne. Sus incrementos de peso son superiores a los de los tipos 3 y 4. según Hever, P. (2002).

TIPO 2: De pelo lacio y corto pero dispuesto en forma de remolino o rosetas distribuidas en diferente grado por todo el cuerpo, lo que aumenta la apariencia del animal. Tiene buenas características para producción de carne, pero su rendimiento es menor al tipo 1. Según aclara Hever, P. (2002).

TIPO 3: De pelo largo, liso, pegado al cuerpo y distribuido en rosetas. No es recomendable para producción de carne debido a que la mayoría de nutrientes los utiliza en el crecimiento de pelo. El abultamiento de pelo en la región de los genitales dificulta el apareamiento dice Hever, P. (2002).

TIPO 4: De pelo ensortijado o chiroso y de una rara apariencia. Al nacer presentan pelo ensortijado, el cual va perdiendo a medida que se va desarrollando, formándose un pelo áspero y enrizado. Son de tamaño grande y abdomen abultado según manifiesta Hever, P. (2002).

De acuerdo a la conformación del cuerpo hay dos tipos:

TIPO A. Forma redondeada, cabeza corta y ancha, temperamento tranquilo. Son animales para la producción de carne que al cabo de tres meses alcanzan un peso ideal para el sacrificio según aclara Hever, P. (2002).

TIPO B: Tienen forma angular, cabeza alargada, temperamento nervioso, bajo incremento de peso y baja conversión alimenticia. En este tipo se clasifican a los cuyes criollos existentes en nuestro país según manifiesta Hever, P. (2002).

3. Características del comportamiento

<http://www.fao.org> animal production. (2004), cita que por su docilidad los cuyes se crían como mascotas en diferentes países. Como animal experimental en los bioterios se aprecia por su temperamento tranquilo, que se logra con el manejo intensivo al que son expuestos; algunas líneas albinas se seleccionan por su mansedumbre. El cuy como productor de carne ha sido seleccionado por su precocidad y su prolificidad, e indirectamente se ha tomado en cuenta su mansedumbre.

4. Características morfológicas

<http://www.fao.org> animal production. (2004), manifiesta que la forma de su cuerpo es alargado y cubierto de pelos desde el nacimiento. Los machos desarrollan más que las hembras, por su forma de caminar y ubicación de los testículos no se puede diferenciar el sexo sin coger y observar los genitales. Los machos adultos hacen morrillo. A continuación se describen las partes del cuerpo de los cuyes.

Cabeza. Relativamente grande en relación a su volumen corporal, de forma cónica y de longitud variable de acuerdo al tipo de animal. Las orejas por lo general son caídas, aunque existen animales que tienen las orejas paradas porque son más pequeñas, casi desnudas pero bastante irrigadas según <http://www.fao.org> animal production. (2004).

Los ojos son redondos vivaces de color negro o rojo, con tonalidades de claro a oscuro. El hocico es cónico, con fosas nasales y ollares pequeños, el labio superior es partido, mientras que el inferior es entero, sus incisivos alargados con curvatura hacia dentro, crecen continuamente, no tienen caninos y sus molares son amplios. El maxilar inferior tiene las apófisis que se prolongan hacia atrás hasta la altura del axis esto nos manifiesta [http://www. fao animal production](http://www.fao.org/animal-production). (2004).

Presentan la fórmula dentaria siguiente:

$I(1/1), C(0/0), PM(1/1), M(3/3) = \text{Total } 20$

Cuello. Grueso, musculoso y bien insertado al cuerpo, conformado por siete vértebras de las cuales el atlas y el axis están bien desarrollados.

Tronco. De forma cilíndrica y está conformada por 13 vértebras dorsales que sujetan un par de costillas articulándose con el esternón, las 3 últimas son flotantes según [http://www. fao animal production](http://www.fao.org/animal-production). (2004)

Abdomen. Tiene como base anatómica a 7 vértebras lumbares, es de gran volumen y capacidad.

Extremidades. En general cortas, siendo los miembros anteriores más cortos que los posteriores. Ambos terminan en dedos, provistos de uñas cortas en los anteriores y grandes y gruesas en las posteriores. El número de dedos varía desde 3 para los miembros posteriores y 4 para los miembros anteriores. Siempre el número de dedos en las manos es igual o mayor que en las patas. Las cañas de los posteriores lo usan para pararse, razón por la cual se presentan callosos y fuertes nos dice [http://www. fao animal production](http://www.fao.org/animal-production). (2004)

5. Características anatómicas y reproductivas

<http://www.mismascotas.com>, (2006), indica las características anatómicas y

reproductivas de los cuyes en el cuadro 1.

Cuadro 1. CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS Y REPRODUCTIVAS DE LOS CUYES.

| Parámetro | A | B | C |
|-----------------------|-------------------|----------------|-------------|
| Pubertad | | | |
| Hembras | 20-30 días | | |
| Machos | 70 días | | |
| Madurez | | | |
| Hembras | 2 meses | | 6 semanas |
| Machos | 3 meses | | 10 semanas |
| Duración ciclo estral | 16 días | 15-17 días | 15-17 días |
| Gestación | 62-72 días | 59-72 días | 59-72 días |
| Número por camada | 1-4 crías | 2-4 crías | 2-3 crías |
| Peso al nacer | 100g | 45-115 g | 70-110 g |
| Destete | 14-21 días, 160 g | 21 días, 180 g | 2-4 semanas |
| Estro posparto | Entre 24 horas | | |
| Vida reproductiva | 3-4 años | 5-6 años | |
| Peso adulto: | | | |
| Hembras | 850 g | 700-900 g | |
| Machos | 1000 g | 900-1200 g | |
| Promedio de vida | 4-5 años | | |
| Temperatura corporal | 38-39,2 GC | 37,2-39,5 GC | |
| Consumo Agua/día | 10 ml/100g | | |
| Consumo alimento/día | 30-35 g/día | | |

Fuente: <http://www.mismascotas.com>. (2006).

La reproducción en los cuyes es una de las principales características de esta especie por su prolificidad y por su fácil manejo permite establecer ritmos reproductivos de acuerdo a las necesidades de la explotación y del criador.

a. Ciclo reproductivo

[http://www. fao animal production. \(2004\)](http://www.fao.org/animal-production), manifiesta que en el proceso de la reproducción conviene analizar las características del aparato reproductor de la hembra, fisiología de la reproducción y el manejo técnico de los reproductores. Así se tendrán altos porcentajes de fertilidad y una buena productividad.

1) Pubertad o Madurez Sexual

Es el momento en que los cuyes han alcanzado la madurez sexual y son capaces de tener crías. La aparición de la pubertad depende en gran parte de la buena alimentación y el manejo según [http://www. fao animal production. \(2004\)](http://www.fao.org/animal-production).

Hembras: 80 días de edad aproximadamente. Los extremos van de 33 a 134 días.
Machos: 50 días de edad. Madurez de espermatozoides a los 70 días de edad.

2) Celo

El celo se presenta cada 17.6 días con rango de variación de 10 a 24 días, con una duración de 18 hrs. aproximadamente y es la época propicia para que la hembra quede preñada. El ciclo estral desaparece con la preñez.

3) Ciclo estral

Los cuyes son poli estrales durante todo el año. Los celos aparecen cada 16 días y es la época propicia para que la hembra quede preñada. El ciclo estral desaparece con la preñez.

B. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

1. Crianza familiar

Masías, G. (2005), manifiesta que el sistema de crianza familiar es el más

predominante en nuestro medio, su función principal es la de autoconsumo y en casos especiales generar ingresos adicionales.

La venta se realiza cuando hay excedentes, necesidades económicas y en muchos casos por limitaciones bioclimáticas que están en estrecha relación con la disponibilidad de alimento para los animales lo que manifiesta (Masías, G. 2005).

<http://www.fao.org/animal-production>. (2004), sostiene que los insumos alimenticios empleados son, por lo general, malezas, residuos de cosechas y de cocina. El ambiente de crianza es normalmente la cocina, donde la fuente de calor del fogón los protege de los fuertes cambios de temperatura.

2. Crianza familiar – comercial

Chauca, R. (2007), sostiene que la producción está destinada al autoconsumo y venta. La clase de animal utilizado para este fin, es el cuy mejorado. Para el suministro de alimento se cuenta con parcelas de cultivos de especies forrajeras, generalmente alfalfa o chala que pueden ser propias o alquiladas. De acuerdo a la disponibilidad también se recurre al uso de rastrojos de cosecha tales como chala de maíz, etc. y algunos casos suplemento con concentrados.

López, M. (2002), manifiesta que este tamaño de explotación demanda mano de obra familiar, y es una forma de generar una microempresa que puede evitar la migración parcial o total de algún miembro de la familia. En Ecuador, la crianza familiar-comercial y comercial es una actividad que data desde aproximadamente 15 años, es tecnificada con animales mejorados en su mayoría y con parámetros productivos y reproductivos que permiten una rentabilidad económica para la explotación.

3. Crianza comercial

En este caso la función es producir carne de cuy para la venta con el fin de obtener beneficios económicos, por tanto se emplea un paquete tecnológico en

infraestructura, alimentación, manejo, sanidad, y comercialización esto expresa López, M. (2002).

Bajo este sistema de crianza se emplea una alimentación mixta que consiste en el suministro de forraje más un alimento suplementario. Este sistema de alimentación permite llegar al requerimiento nutritivo y obtener un rendimiento óptimo de los animales nos dice López, M. (2002).

C. ALOJAMIENTO E INSTALACIONES

1. Consideraciones para la instalación de una granja de cuyes

Hervas, S. (2011), sostiene que las instalaciones deben estar diseñadas de forma que se pueda controlar la temperatura (18-22°C), la baja humedad y viento; además debe poseer buena iluminación y ventilación; si se cumplen estos requisitos los cuyes crecerán normalmente evitándose problemas sanitarios.

La crianza en jaulas permite un mejor aprovechamiento del espacio dentro del galpón, además el manejo de la higiene y sanidad se realiza con mayor eficiencia. El problema de su uso es el costo elevado de su construcción reportado por Hervas, S. (2011).

a. Clima

1) Temperatura

El animal debe mantenerse en un ambiente cuya temperatura le permita vivir sin estar expuesto ni al frío ni al calor excesivo. Así podrá utilizar el alimento que ingiere no sólo para producir o perder calor, sino para mantener un funcionamiento normal de su organismo y poder producir eficientemente. A este ambiente se le denomina “ambiente termo neutral” que para el caso debe de considerarse 18°C. según dice Hervas, S. (2011).

2) Ventilación

Hervas, S. (2011), sostiene que el cuy es sensible a ciertas condiciones climáticas, siendo más tolerantes al frío que al calor. En crianzas tradicionales para mantener a los cuyes en mejores condiciones se tiene la creencia de que necesita de humo para reproducirse en condiciones óptimas. Esta creencia no es verídica ya que se cría en galpones protegidos, principalmente para evitar la mortalidad en lactantes.

Se necesita aire limpio y buena ventilación. La velocidad del aire no debe ser superior a 16 metros por minuto. El aire debe contener la menor cantidad posible de gas carbónico, amoníaco e hidrógeno sulfurado manifestado por Hervas, S. (2011).

3) Iluminación

El galpón debe de poseer ventanas y techos que permitan distribuir uniformemente la luz en todo el galpón, dando una mayor visibilidad, mejor desinfección y mejorando el ambiente termo neutral según expresa Hervas, S. (2011).

b. Alimento disponible

López, M. (2002), manifiesta que el forraje y los subproductos agrícolas son la base de la alimentación de los cuyes, por lo que es necesario considerar una área agrícola anexa a la crianza. El tamaño de la granja está en función de la disponibilidad de forraje y si existen insumos que permitan formular una ración balanceada. Si se tiene la posibilidad de suplementar a los animales, los suministros de forraje pueden ser menores y así manejar una mayor población de cuyes.

c. Mercado

López, M. (2002), manifiesta que el tamaño de la granja estará dada por la disponibilidad de recursos necesarios para la crianza como por la demanda del producto. La ubicación debe estar cerca de los lugares de distribución de los cuyes, sea como reproductores o carne. La demanda de reproductores depende de la genética que tengan los animales que criamos y la demanda de cuyes para carne depende de la calidad de la canal de nuestros animales.

d. Facilidad de las vías de acceso

El lugar donde debe instalarse la granja debe estar cerca de vías de acceso que permitan el ingreso de insumos necesarios para la producción, la salida de los cuyes al mercado. Considerar la ubicación de los servicios básicos, tales como las líneas de energía eléctrica, el agua que es de suma importancia y los desagües lo que manifiesta López, M. (2002).

2. Crianzas en pozas

Las pozas son corrales de un determinado tamaño, cuadradas o rectangulares, distribuidas de manera que se pueda aprovechar el máximo de espacio interior y así permitir la circulación de carretillas o personal. De esta manera se pueden disponer pozas para reproductores, para recría y para animales reserva según López, M. (2002).

Para la crianza en pozas, se recomienda el siguiente modelo:

Este modelo se puede modificar de acuerdo a la disponibilidad de terreno y en número de animales que se desee criar. Hay menor mortalidad porque se evita el contagio de todos los animales expresado por López, M. (2002).

3. Crianza en jaulas

Hervas, S. (2011), sostiene que para construir las jaulas se puede utilizar materiales producidos en la zona, madera o también las tradicionales jaulas de alambre, eso sí respetando el espacio adecuado por animal. Las instalaciones con jaulas requieren de una mano de obra calificada en la construcción de jaulas, ya que deben tener sistemas adicionales de drenaje y evacuación de desechos, sistemas de alimentación, esto es, bebederos y comederos.

D. MANEJO EN LA CRIANZA

En la crianza de cuyes existen varias etapas de producción. Para tener éxito en la crianza se debe tener cuidado en las fases de empadre, gestación, parto, lactación, destete, recría y selección de plantales de reposición según lo que reporta Cáceres, J. 2003).

1. Empadre

Cáceres, J. (2003), sostiene que los cuyes hembras pueden empadrarse cuando han alcanzado 550 gramos de peso o tener un mínimo de 3 meses de edad. El cuy macho reproductor debe ser mayor, pudiendo iniciar el empadre a la edad de 4 meses. El celo se presenta cada 16 días. Las hembras reproductoras deben mantenerlas con el macho todo el tiempo, llamándose empadre continuo. El empadre debe realizarse en pozas de 1.5 x 1.0 x 0.45 m., debe juntarse el cuy macho con 7 cuyes hembras listas para iniciar su reproducción.

2. Gestación

Cáceres, J. (2003), manifiesta que la gestación en el cuy dura 67 días. Durante el periodo de gestación las hembras no deben ser movidas, no deben ser cogidas por el cuello y menos mantenerse colgadas, todo ello puede producirle el aborto.

Los animales que se encuentran en estado de preñez necesitan lugares más tranquilos donde se crían los cuyes, cualquier ruido o molestia puede hacer que corran y se maltraten.

Las hembras gestantes deben alimentarse bien (forraje de buena calidad) y contar con abundante agua, la deficiencia de esto puede producirle el aborto.

3. Parto

Huaraz, J. (2008), manifiesta que concluida la gestación se presenta el parto, por lo general en la noche, y demora entre 10 y 30 minutos con intervalos de 7 minutos entre las crías (fluctuación de 1 a 16 minutos). Las crías nacen maduras debido al largo período de gestación de las madres. Nacen con los ojos y oídos funcionales, provistos de incisivos y cubierto de pelos y pueden desplazarse al poco tiempo de nacidas. La madre limpia y lame a sus crías favoreciendo la circulación y proporcionándoles su calor.

Las crías inician su lactancia al poco tiempo de nacidas. El número y el tamaño de crías nacidas varía de acuerdo con las líneas genéticas y el nivel nutricional al cual ha estado sometida la madre. Con el parto se puede evaluar la prolificidad de las madres que, por lo general, tienen de 4 a 5 camadas por año. El número de crías por parto puede ser de 1 a 6 crías, presentándose excepcionalmente hasta 8 por camada dicho por Cáceres, J. (2003).

4. Lactación

Masías, G. (2005), sostiene que las crías se desarrollan en el vientre materno durante la gestación y nacen en un estado avanzado de maduración por lo que no son tan dependientes de la leche materna como otros mamíferos y se amamantan por un corto tiempo en comparación a otras especies.

Durante el inicio de su lactancia dispone de calostro para darle inmunidad y resistencia a enfermedades. Las crías comienzan a mamar inmediatamente

después que nacen. Las madres producen buena cantidad de leche durante las dos primeras semanas de nacidas las crías. Después de este tiempo casi no producen leche. Por esta razón se recomienda retirar a las crías de las madres a los 14 días de nacidas reportado mediante Cáceres, J. (2003).

Los tres primeros días el animal simplemente prueba el alimento y no existe una ingestión real del mismo, se podría decir que en estos días el cuy se alimenta exclusivamente de leche.

Las crías lactantes, principalmente en invierno, necesitan de un ambiente protegido, con una temperatura que en lo posible no tenga menos de 12° C.

5. Destete

Hervas, S. (2011), dice que es la separación de las crías de la madre, ésta se realiza concluida la etapa de lactancia. Al momento del destete se debe determinar el sexo del animal, a fin de poder separar machos y hembras. El sexaje se realiza cogiendo a cada cría de espaldas y observando sus genitales. Se puede ver que las hembras presentan la forma de una “Y” en la región genital y los machos un especie de “i” claramente diferenciable.

6. Recría

Huaraz, J. (2008), manifiesta que esta etapa considera los cuyes desde el destete hasta la 4ta semana de edad. Después del destete, se los agrupa en lotes de 20 ó 30 en jaulas de 1,5 x 2,0 x 0,45 m. Los gazapos deben recibir una alimentación con porcentajes altos de proteína (17 por ciento). En la etapa de recría los gazapos alcanzan a triplicar su peso de nacimiento por lo que debe suministrárseles raciones de calidad.

A partir de la 4ta semana de edad hasta la edad de comercialización que está entre la 9na o 10ma semana de edad. Se deberá ubicar lotes uniformes en edad,

tamaño y sexo. Responden bien a dietas con alta energía y baja proteína (14 por ciento) según lo dicho por Huaraz, J (2008).

7. Uso de Registros

<http://www.siatsacatalina.org.pe>. (2004), dice que en cualquier sistema de crianza, es útil manejar registros para mantener el control de los animales, los cuales permiten conocer los aspectos de producción de mayor interés. Se debe tomar en cuenta la fecha del empadre (inicio de la etapa reproductiva) y de los partos, lo cual permite tener mayor control sobre el intervalo entre partos de cada hembra, permitiendo identificar a hembras rezagadas o con problemas de fertilidad, conocer el número de partos por año y el tamaño de camada. Lo cual ayuda a determinar que animales se deben conservar y que animales descartar por infertilidad.

E. SELECCIÓN

Hervas, S. (2011), sostiene que durante la recría puede apreciarse el buen crecimiento de algunos animales. A estos animales son los que se debe seleccionar para mejorar cada vez más el plantel de cuyes. Para el reemplazo del plantel debe escogerse a los animales de mayor tamaño al destete y que hayan desarrollado bien durante la recría. Para el caso de seleccionar machos, si se separaron por grupos de cuyes destetados grandes, medianos, pequeños, debe escogerse el más grande de los más grandes.

Para el caso de la selección de cuyes hembras, seleccionar las mejores hembras de los tres grupos, así se seleccionaran a las de mejor crecimiento.

Las hembras más pequeñas al destete, no siempre van a ser malas reproductoras; por lo general, ellas provienen de camadas más numerosas.

F. NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN

<http://crianza-de-cuyes.htm>. (2003), sostiene que la alimentación en toda crianza animal es uno de los aspectos más importantes, debido a que este depende el éxito de la producción.

El cuy, especie herbívora mono gástrica, tiene dos tipos de digestión:

La enzimática, a nivel del estómago e intestino delgado, y La microbiana, a nivel del ciego. Su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración alimenticia. Este factor contribuye a dar versatilidad a los sistemas de alimentación mencionado por <http://crianza-de-cuyes.htm>. (2003).

Las necesidades de alimentación y nutrición de los cuyes varían según se trate de etapas de lactancia, crecimiento y reproducción. Sin embargo los requisitos básicos para todas las etapas o periodo son de proteína, energía, fibra, minerales, vitaminas y agua según nos reporta <http://crianza-de-cuyes.htm>. (2003).

1. Requerimientos básicos del cuy

<http://crianza-de-cuyes.htm>. (2003), manifiesta que la alimentación en toda crianza animal es uno de los aspectos más importantes, debido a que este depende el éxito de la producción.

El cuy, especie herbívora mono gástrica, tiene dos tipos de digestión:

La enzimática, a nivel del estómago e intestino delgado, y la microbiana, a nivel del ciego. Su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración alimenticia. Este factor contribuye a dar versatilidad a los sistemas de alimentación comentado por <http://crianza-de-cuyes.htm> (2003).

Las necesidades de alimentación y nutrición de los cuyes varían según se trate de etapas de lactancia, crecimiento y reproducción. Sin embargo los requisitos

básicos para todas las etapas o periodo son de proteína, energía, fibra, minerales, vitaminas y agua.

a. Energía

<http://crianza-de-cuyes.htm>. (2003), indica que los carbohidratos, lípidos y proteínas proveen de energía al animal. Los más disponibles son los carbohidratos, fibrosos y no fibrosos, contenido en los alimentos de origen vegetal. El consumo de exceso de energía no causa mayores problemas, excepto una deposición exagerada de grasa que en algunos casos puede perjudicar el desempeño reproductivo.

Caballero, A. (2006), manifiesta que existe una aparente relación inversa entre contenido energético de los alimentos y su consumo, lo cual indica la capacidad de variar el consumo de alimento con el objeto de alcanzar en lo posible ingresos energéticos semejantes.

La digestibilidad y consumo voluntario de los forrajes más utilizados en la alimentación de cuyes en la costa central vienen siendo estudiados con el fin de racionalizar la crianza de cuyes. Los forrajes son fuentes de energía y su consumo varía ante diferentes valores según Caballero, A. (2006).

b. Proteína

Caycedo, R. (2002), sostiene que las proteínas constituyen el principal componente de la mayor parte de los tejidos, la formación de cada uno de ellos requiere de su aporte, dependiendo más de la calidad que de la cantidad que se ingiere. Existen aminoácidos esenciales que se deben suministrar a los monogástricos a través de diferentes insumos ya que no pueden ser sintetizados.

El suministro inadecuado de proteína, tiene como consecuencia un menor peso al nacimiento, escaso crecimiento, baja en la producción de leche, baja fertilidad y menor eficiencia de utilización del alimento lo que manifiesta Caycedo, R. (2002).

c. Fibra

Según Caycedo, R. (2002), reporta que los porcentajes de fibra de concentrados utilizados para la alimentación de cuyes van de 5 al 18 por ciento.

El aporte de fibra está dada básicamente por el consumo de los forrajes que son fuente alimenticia esencial para los cuyes. El suministro de fibra de un alimento balanceado pierde importancia cuando los animales reciben una alimentación mixta.

Sin embargo, las raciones balanceadas recomendadas para cuyes deben contener un porcentaje de fibra no menor de 18 por ciento según Caycedo, R. (2002).

d. Agua

Caballero, A. (2006), indica que el agua está indudablemente entre los elementos más importantes que debe considerarse en la alimentación. El animal la obtiene de acuerdo a su necesidad de tres fuentes: una es el agua de bebida que se le proporciona a discreción al animal, otra es el agua contenida como humedad en los alimentos, y la tercera es el agua metabólica que se produce del metabolismo por oxidación de los nutrientes orgánicos que contienen hidrógeno.

Cuando reciben forraje restringido los volúmenes de agua que consumen a través del alimento verde en muchos casos está por debajo de sus necesidades hídricas. Los porcentajes de mortalidad se incrementan significativamente cuando los animales no reciben un suministro de agua de bebida esto reporta Caballero, A. (2006).

e. Grasa

Wagner, X. y Manning, L. (2002), dice que el cuy tiene un requerimiento bien definido de grasa o ácidos grasos no saturados. Su carencia produce un retardo

en el crecimiento, además de dermatitis, úlceras en la piel, pobre crecimiento del pelo, así como caída del mismo. Esta sintomatología es susceptible de corregirse agregando grasa que contenga ácidos grasos insaturados o ácido linoleico en una cantidad de 4 g/kg de ración.

f. Vitamina C

La vitamina más importante en la alimentación de los cuyes es la vitamina C. Su falta 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 esto nos dice Caballero, A. (2006).

g. Minerales

Wagner, X. y Manning, L. (2002), sostiene que los elementos minerales tales como el calcio, potasio, sodio, magnesio, fosforo y cloro son necesarios para el cuy, pero sus requerimientos cuantitativos no han sido determinados. Presumiblemente sean necesario el hierro, magnesio, cobre, zinc y yodo. El cobalto es requerido para la síntesis intestinal de vitamina B12, si la dieta no la contiene.

Es de importancia en la actividad de cada elemento la relación Ca:P de la dieta; al respecto se encontró que un desbalance de estos minerales produce una lenta velocidad de crecimiento, rigidez en las articulaciones por la alta incidencia de depósito de sulfato de calcio en los tejidos blandos y alta mortalidad según Caballero, A. (2006).

2. Requerimientos nutricionales del cuy

Indica que el desbalance de uno de éstos en la dieta produce crecimiento lento, rigidez en las articulaciones y alta mortalidad. La relación de fósforo y de calcio en la dieta debe ser 1 a 2. (Cuadro 2). La vitamina limitante en los cuyes y los cuyes (en menor proporción) es la vitamina C. Por eso es conveniente agregar un poco

de esta vitamina en el agua de sus bebederos (ácido ascórbico 0,2 g/litros de agua pura o de un modo más práctico se puede agregar jugo de limón al agua de bebida) es lo que manifiesta Caycedo, R. (2002).

Cuadro 2. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CUY.

| Nutrientes | Unidad | Etapa | | |
|------------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| | | Gestación | Lactancia | Crecimiento |
| Proteínas | (%) | 18 | 18-22 | 13-17 |
| ED1 | (kcal/kg) | 2 800 | 3 000 | 2 800 |
| Fibra | (%) | 8-17 | 8-17 | 10 |
| Calcio | (%) | 1,4 | 1,4 | 0,8-1,0 |
| Fósforo | (%) | 0,8 | 0,8 | 0,4 0,7 |
| Magnesio | (%) | 0,1-0,3 | 0,1 0,3 | 0,1 0,3 |
| Potasio | (%) | 0,5-1,4 | 0,5-1,4 | 0,5-1,4 |
| Vitamina C | (mg) | 200 | 200 | 200 |

Fuentes: Caycedo, R. (2002).

G. PRINCIPALES ENFERMEDADES Y SU CONTROL

Caycedo, R. (2002), manifiesta que el control de las enfermedades es de mucha importancia, pero más que el control es importante la prevención, por lo cual debemos de preocuparnos en reducir todas las oportunidades de infección evitando que se extienda de un animal a otro.

1. Enfermedades de los cuyes

Caycedo, R. (2002), dice que una de las principales causas para que los cuyes se enfermen es la falta de limpieza e higiene en los ambientes donde se encuentran. Por esto las instalaciones deben estar limpias y ser desinfectadas en rutinas diarias, semanales y mensuales.

Los cuyes mal alimentados también son susceptibles a contraer enfermedades. Una buena alimentación les provee los nutrientes que necesitan para crecer sanos y fuertes. Los alimentos deben estar frescos y libres de contaminación

reportado por Caycedo, R. (2002).

a. Enfermedades infecciosas

Son enfermedades causadas por bacterias, que producen alta mortalidad. Las más frecuentes son las salmonelosis y la neumonía según Caycedo, R. (2002).

1) Salmonelosis

Rico, E. Rivas, C (2003), indica que la Salmonella se encuentra en el ambiente en estado latente, por tanto los cuyes son portadores y basta una situación de estrés para activarla, es la enfermedad más grave que afecta a los cuyes.

Se contagia por las heces en los cuyes, o bien por otros animales portadores tales como las ratas, ratones, etc. mediante alimentos contaminados, e incluso puede considerarse al hombre como responsable de la contaminación mencionado por Caycedo, R. (2002).

Síntomas.El primer síntoma es el decaimiento, falta de apetito, pérdida de peso y el pelo se les eriza. Puede presentarse diarrea y vómitos, además de parálisis en las patas posteriores. Las hembras preñadas pueden abortar y los lactantes son más susceptibles reportado por Caycedo, R. (2002).

Prevención

- La alimentación debe ser la mejor posible.
- Se debe realizar una limpieza de ambientes y pozas, evitando el ingreso de ratas, ratones y otros animales.
- Se debe aislar en observación por lo menos dos semanas a los animales que provengan de afuera.
- Se deben eliminar las moscas, y quemar o enterrar los animales muertos.

Tratamiento.Si aparece la enfermedad en forma aislada, se debe tratar a todos los cuyes durante tres días con Enrofloxacin, Quinolonas u oxitetraciclinas., pueden darse en agua de bebida o en alimento concentrado. También se pueden emplear

otros medicamentos que son utilizados para aves como los nitrofuranos mencionado por Wagner, X. y Manning, L. (2002).

2) Neumonía

Según Wagner, X. y Manning, L. (2002) reporta que esta enfermedad se presenta en los cuyes cuando existen cambios bruscos de temperatura, puesto que son poco resistentes a las corrientes de aire y de humedad. Normalmente los animales mal alimentados y débiles son los primeros en enfermar.

El contagio de esta enfermedad es principalmente por contacto con los animales enfermos.

Síntomas. Los cuyes tienen fiebre y se encogen como si tuvieran frío. Los ojos tienen aspecto vidrioso. La respiración es agitada y tienen secreción en la nariz, estornudan con frecuencia. Los cuyes pueden morir sin presentar signos clínicos.

Prevención

- Alimentar bien a los animales.
- Evitar los cambios bruscos de temperatura, corrientes de aire a alta humedad en la cuyera.
- No deben estar juntos los animales sanos con los enfermos. (Rico, E. Rivas, C 2003).

Tratamiento. Si se trata de casos aislados, es preferible eliminar al animal enfermo para evitar el contagio a los demás. En el caso de una afección generalizada, se debe proporcionar un antibiótico disuelto en agua limpia y fresca.

Se pueden utilizar tetraciclinas a razón de 25mg/kg peso vivo o una combinación de penicilina G Procaínica (20 000 UI) reportado por Wagner, X. y Manning, L. (2002).

b. Parásitos externos (ectoparásitos)

1) Pulgas y piojos

Los parásitos externos que atacan con más frecuencia a los cuyes son: pulgas, piojos, ácaros y chinches.

Los piojos y pulgas se encuentran en todo el cuerpo, mientras que los ácaros se encuentran casi siempre por el cuello y orejas. Se alimentan de la sangre que chupan, razón por la cual cuando un animal está muy infestado, baja de peso e incluso los más pequeños o débiles pueden morir. El escozor mantiene intranquilos a los animales y el pelo se encuentra erizado reportado por Wagner, X. y Manning, L. (2002).

Prevención

- La cuyera debe mantenerse muy limpia.
- Al introducir animales nuevos en el galpón estos deben ser previamente desparasitados.
- Evitar que los cuyes estén cerca de otros animales como las gallinas, aves y otros.
- Evitar el ingreso de perros, gatos y ratones a la cuyera, porque sus parásitos pasan fácilmente a los cuyes.

Control. Control químico, se efectúa mediante el uso de insecticidas o acaricidas, o con ambos componentes, entre los pesticidas más usados para eliminar los ectoparásitos se tiene el Neguvon, Bolfo, Aldrin, Gamatox etc. puede usarse bajo la forma de baños de inmersión teniendo el cuidado de usar agua tibia para evitar problemas de tipo Bronco pulmonar dicho por Wagner, X. y Manning, L. (2002).

Tratamiento. Los baños pueden ser de inmersión o de aspersion. Con el baño de aspersion se maltrata menos a los cuyes y se recomienda principalmente cuando se tienen hembras preñadas mencionado según Wagner, X. y Manning, L. (2002).

2) Miasis

Rico, E. Rivas, C (2003), nos dice que es causada por las larvas de moscas que dejan sus huevecillos en las pozas, si los animales se encuentran en ambientes sucios, infestados por moscas, estas larvas ingresan fácilmente al cuerpo del animal, los más susceptibles son las hembras después del parto, los lactantes y animales con alguna herida, las larvas producen un decaimiento generalizado, puesto que se alimentan de los tejidos internos, o bien se localizan en las heridas ocasionando descomposición de la carne.

Estas larvas se combaten utilizando matabicheras o larvicidas que son bastante eficientes en el tratamiento de las Miasis. Además se puede aplicar cal (lechada) o aceite sucio en los techos, paredes y pozas del galpón puesto que previenen la presencia de moscas. De igual forma se puede tratar a los animales con Ivomec o Closantel reportado por Wagner, X. y Manning, L. (2002).

c. Parásitos internos (endoparásitos)

1) Coccidiosis

Wagner, X. y Manning, L. (2002), reporta que es una enfermedad producida por parásitos muy pequeños (protozoarios del genero Eimeria) que viven en los intestinos provocando hemorragias internas. Se presenta de 10 a 15 días después del destete. Los cuyes dejan de comer, adelgazan y tienen una diarrea verdosa con rasgos sanguinolentos. Esta enfermedad se desarrolla más fácilmente cuando se colocan muchos animales en una poza y cuando las pozas están sucias y húmedas. Normalmente la coccidiosis se confunde con la salmonelosis y produce una elevada mortalidad principalmente en las crías.

Prevención

Es recomendable limpiar las pozas entre un empadre y otro, y no colocar muchos animales por poza. Destetar a los animales a las dos semanas de edad en pozas

limpias, desinfectadas y caleadas proporcionar el forraje en comederos para que no se mezcle con las heces según Wagner, X. y Manning, L. (2002).

Tratamiento. Se recomienda utilizar sulfaquinoxalinas como principio activo, y aplicar de acuerdo a las indicaciones del producto. Es también recomendable productos formulados como coccidiostatos que se pueden emplear en el agua de bebida o en el alimento concentrado reportado por Wagner, X. y Manning, L. (2002).

2) Nemátodos

Los nemátodos o lombrices, son gusanitos blancos que viven en los intestinos de los cuyes. Los gusanos hembras eliminan huevos diminutos junto con las heces del cuy y de esta manera contaminan toda la poza, ya que los cuyes que se encuentran dentro de la poza se comen los huevos junto con el alimento y luego estos huevecillos se desarrollan en su interior y se convierten en adultos en un ciclo que dura entre 45 y 60 días. Estas lombrices consumen los nutrientes que el cuy produce causando que el animal no aproveche lo que come según reporta Wagner, X. y Manning, L. (2002).

Prevención. No deben criarse cuyes en proximidad a otros animales. Se deben mantener agrupados por tamaño y sexo.

Proporcionándoles el alimento en comederos para evitar el contacto con las heces es lo que reporta Wagner, X. y Manning, L. (2002).

Tratamiento. Se pueden utilizar diferentes productos como el Levamisol, Higromix B, Mebendazol en agua de bebida o bien Ivomec como inyectable intramuscular de amplio espectro. Se puede dosificar en caso de problemas severos, una dosis a los 30 días de edad, aplicando el tratamiento durante tres días consecutivos mencionado por Wagner, X. y Manning, L. (2002).

De igual manera se pueden utilizar remedios caseros como las pepas de papaya en infusión o molle, dándoles en el agua de bebida durante tres días seguidos es

lo que reporta Wagner, X. y Manning, L. (2002).

3) Distomatosis hepática

Wagner, X. y Manning, L. (2002), sostiene que la Distomatosis es producida por la Fasciola hepática, distoma o gusano del hígado. Es un parasito plano en forma de hoja, que en estado adulto vive en el hígado de vacas, ovejas, cuyes y también en el hombre. Sus huevos son eliminados junto con las heces.

Este problema ocasiona gran mortalidad en los cuyes porque destruye el hígado y produce hemorragias fuertes.

Síntomas. Animales débiles o flacos, pérdida de apetito, en un animal muerto, el hígado se ve como picado y con una especie de gusanitos, o bien se muestra duro e inflamado según menciona Wagner, X. y Manning, L. (2002).

Prevención. No alimentar a los cuyes con pastos donde comen vacas y ovejas. Alimentarlos principalmente con las partes altas en pastos, porque los quistes están en la parte más bajo del pasto reportado por Wagner, X. y Manning, L. (2002).

Tratamiento. Existen diferentes medicamentos utilizados para ovinos y vacunos, formulados para ganado mayor, pero que se pueden aplicar a cuyes en dosis por peso, de acuerdo a la indicación del producto según Wagner, X. y Manning, L. (2002).

d. Enfermedades Micóticas

Wagner, X. y Manning, L. (2002), indica que son enfermedades producidas por hongos, que producen sarnas en los animales, que también pueden contagiar al hombre. En las zonas afectadas se presenta una especie de escamas y se pierde el pelo. El escozor que le produce el hongo, hace que el animal se rasque y su piel se inflame, provocándole heridas y finalmente costras que le dan mal aspecto al animal.

Prevención. Para controlar los hongos es necesario disponer de buena luz y ventilación, porque los hongos crecen en lugares oscuros y húmedos mencionado por Wagner, X. y Manning, L. (2002).

Tratamiento. Para tratar los problemas nicóticos, se debe frotar la parte afectada con una mezcla de sulfato de cobre al 5% y yodo al 2%, diluidos en una parte por cuatro de agua. También puede aplicarse yodo a las heridas u otros productos químicos de venta en el mercado según Wagner, X. y Manning, L. (2002).

e. Otras enfermedades

1) Conjuntivitis

Wagner, X. y Manning, L. (2002), manifiesta que es una infección bacteriana en los ojos, ocasionada principalmente por la tierra, suciedad y gases amoniacales de la orina.

La terapia se realiza con antibióticos como la terramicina oftálmica, colirios en spray o remedios caseros como la infusión de té, que se aplica directamente sobre la superficie del ojo, durante dos o más días, hasta que el cuye manifiesta mejoría mencionado por Wagner, X. y Manning, L. (2002).

2) Timpanismo

Wagner, X. y Manning, L. (2002), sostiene que generalmente ocurre cuando consume leguminosas, sobre todo alfalfa caliente, el gas se acumula al nivel del ciego, estomago e intestinos, provoca tal dilatación que llega a presionar al diafragma y este a los pulmones, produciendo en consecuencia, la asfixia y muerte del animal.

El tratamiento del meteorismo en cuyes es casi imposible de realizarlos por su sistema de explotación y el criador se da cuenta de la afección cuando ya el

cobayo presenta síntomas muy avanzados o cuando el animal ya ha muerto reportado mediante Wagner, X. y Manning, L. (2002).

H. MANEJO SANITARIO

1. Sanidad

Wagner, X. y Manning, L. (2002), dice que la sanidad es uno de los factores a los cuáles se les debe prestar mayor atención, pues depende en buena medida del control, del manejo alimenticio y el aseo. Un correcto plan sanitario y permanente observación llevara a tener animales sanos, fuertes y productivos.

Para prevenir las enfermedades es importante realizar prácticas de limpieza de las pozas, paredes, techos y demás lugares del plantel cuyícola. Algunos de los cuidados y prácticas para prevenir enfermedades son:

- Limpieza general del galpón cada tres meses.
- Cambiar las camas una vez al mes o cuando estén demasiado húmedas, sucias o con presencia de parásitos.
- Hacer las reparaciones necesarias a las instalaciones durante el periodo de limpieza.
- Colocar en las puertas de entrada de los criaderos cajones o latas con desinfectantes como la cal.
- No dar los sobrantes de agua o comida de otros animales.
- No juntar a los cuyes con gallinas, perros, gatos u otros animales.
- Prevenir la entrada de ratas y roedores a la cuyera y depósitos de alimento.
- Enterrar desechos y animales muertos que no puedan ser utilizados para abono.
- Colocar pozas de desinfección al ingreso a la cuyera.
- Evitar el ingreso excesivo de personas a la cuyera, ya que causan estrés y nerviosismo a los animales.

I. GENERALIDADES DE LA PAPA CHINA

La papa china es una Aracea cuyo producto comestible es un tubérculo. La especie tiene importancia económica como alimento básico de la población habitante de la costa Pacífica Caucana; además, es uno de los productos generadores de ingresos para los agricultores según http://es.wikipedia.org/wiki/Colocasia_esculenta. (2010).

Esta especie se cultiva sola o asociada a otros cultivos: plátano, banano y frutales nativos. El cultivo de la papa china ha sido tradicional en la agricultura de pancoger de los habitantes y caracterizado por el uso de tecnologías tradicionales, poco sistematizadas y aprendidas de generación en generación mediante transmisión oral reportado por http://es.wikipedia.org/wiki/Colocasia_esculenta. (2010).

La especie se cultiva en las zonas bajas, en suelos húmedos poco drenados, ácidos, se reproduce por tubérculos y se cosecha al cabo de seis meses transcurridos después de la siembra. Es poco lo que conocen los agricultores acerca de los aspectos agronómicos y fitosanitarios de la especie, tampoco se tiene inventarios de limitantes bióticos, abióticos reales o potenciales mencionado por http://es.wikipedia.org/wiki/Colocasia_esculenta. (2010).

La papa china que se cultiva es considerada por técnicos de la zona como sinónimo de la especie Taro (*Colocasia esculenta*).

http://es.wikipedia.org/wiki/Colocasia_esculenta. (2010), reporta que esta especie es muy valiosa en países en desarrollo del Asia, África, Pacífico, Indias del Oeste y Sudamérica, en donde es un cultivo importante como alimento del cual se consumen las hojas y los tubérculos en diferentes preparaciones culinarias.

1. Origen

http://es.wikipedia.org/wiki/Colocasia_esculenta. (2010), manifiesta que la

extensión de la zona de origen de la papa china está todavía en discusión, todos los autores coinciden en que se sitúa en el Nordeste de la India, Sudeste de Asia, extendiéndose según otros autores también hasta Australia y Nueva Guinea.

Puede vegetar en arrozales o en tierras altas donde el agua es suministrada constantemente por lluvia o irrigación. Algunas variedades crecen también fuera de los trópicos, en lugares como Corea y Japón. En Corea, es llamado toran que significa "huevo de la tierra", el cormo se pela y los retoños de las hojas son sofritos según http://es.wikipedia.org/wiki/Colocasia_esculenta. (2010).

2. Composición nutricional de la papa china

http://es.wikipedia.org/wiki/Colocasia_esculenta.(2010), manifiesta que: la Colocasia esculenta es una planta perenne tropical que se usa principalmente como vegetal por su cormo comestible, y también como verdura. Las flores raramente se usan.

Está emparentado con las especies de los géneros Xanthosoma y Caladium, usadas como ornamentales y en ocasiones llamadas oreja de elefante. Tanto esta especie como las cultivadas de Xanthosoma comparten sustancialmente los mismos usos y algunos nombres, incluyendo mafafa, malanga, callaloo, pituca, chonque, bore, papa china, tetechcamote o cocoñame es lo que aduce http://es.wikipedia.org/wiki/Colocasia_esculenta. (2010).

Como en casi todas las verduras, las hojas de taro son ricas en vitaminas y minerales. Son buena fuente de tiamina, riboflavina, hierro, fósforo, y zinc, un buen recurso de vitamina B6, vitamina C, niacina, potasio, cobre y manganeso. Los cormos de taro tienen un alto contenido en almidón y son fuente de fibra dietética. En el cuadro 3, se observa la composición nutricional de la papa china.

3. Clasificación científica

http://es.wikipedia.org/wiki/Colocasia_esculenta. (2010), indica la siguiente clasificación:

| | |
|-------------|---------------|
| Reino: | Plantae |
| División: | Magnoliophyta |
| Clase: | Liliopsida |
| Orden: | Alismatales |
| Familia: | Araceae |
| Subfamilia: | Aroideae |
| Tribu: | Colocasieae |
| Género: | Colocasia |
| Especie: | Esculenta |

4. Morfología

Cuadro 3. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA PAPA CHINA.

| Nutrientes por 100 gramos: | Cantidad |
|----------------------------|----------|
| Energía (Kcal) | 101 |
| Proteína (g) | 2,20 |
| Grasa total (g) | 0,20 |
| Colesterol (mg) | - |
| Glúcidos (g) | - |
| Nutrientes | |
| Cantidad | 24,30 |
| Fibra (g) | 0.50 |
| Calcio (mg) | 35 |
| Hierro (mg) | 1,20 |
| Yodo (µg) | - |
| Vitamina A (mg) | 0 |
| Vitamina C (mg) | 7 |
| Vitamina D (µg) | - |
| Vitamina E (mg) | 0 |
| Vitam. B12 (µg) | - |
| Folato (µg) | 0 |

Fuente: Murillo, B. et. Al.(2012).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

1. Localización

El presente trabajo experimental se realizó en el programa de Especies Menores de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ubicada en el kilómetro 11/2 de la Panamericana Sur, cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo, presenta una altitud de 2740 m.s.n.m. una latitud de 010 38' Sur y una longitud de 780 40' Oeste, (Cuadro 4). Los análisis bromatológicos de las dietas y composición de la papa china se realizaron en el Laboratorio de Análisis Ambiental e inspección LAB-CESTTA, ESPOCH, Laboratorio de Nutrición Animal y Bromatología FCP-ESPOCH y Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro, AGROCALIDAD.

Cuadro 4. CONDICIONES METEOREOLÓGICAS DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA.

| Parámetros | Valores Promedios |
|----------------------------|-------------------|
| Temperatura °C | 12.9 |
| Precipitación, mm/año | 478 |
| Velocidad del viento (m/s) | 1.70 |
| Humedad relativa, % | 61.0 |
| Altura m.s.n.m | 2740 |

Fuente: Estación Agrometeorológica de la Facultad de Recursos Naturales (2013).

2. Duración de la investigación

La presente investigación tuvo una duración de 178 días, distribuido de la siguiente manera: Gestación 67 días, lactancia 21 días, y 90 días en la etapa de crecimiento - engorde.

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

En la etapa de gestación – lactancia se utilizaron 40 madres de la línea peruano mejorado de aproximadamente un año de edad, distribuidos en cuatro grupos

para el empadre, en una relación de 10 hembras con un macho previamente escogidos por selección, para posteriormente ubicarles en pozas individuales, el tamaño de la unidad experimental fue de una hembra.

Para la etapa crecimiento y engorde, se emplearon 80 cuyes destetados (40 machos y 40 hembras), de 21 días de edad provenientes de la etapa anterior, distribuidos en 40 unidades experimentales, con un tamaño de la unidad experimental de 2 animales.

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

1. Materiales

- 40 cuyes listas para el empadre
- 80 cuyes destetados
- Pozas de 2.0 x 1.0 x 0.50m, para empadre
- Pozas de 0.50 x 0.50 x 0.50m, para gestación y lactancia
- Pozas de 0.50 x 0.50 x 0.50m, para crecimiento y engorde
- Insumos pecuarios (desinfectante, antiparasitario, vitaminas, antibióticos)
- Alimento Forraje (Alfalfa)
- Alimento balanceado (Con niveles de harina de papa china)

2. Equipos

- Balanza digital
- Cámara fotográfica
- Computador

3. Instalaciones

Se utilizaron las instalaciones de la Unidad de Especies Menores pertenecientes a la ESPOCH, Facultad de Ciencias Pecuarias, con medidas Pozas de 2.0 x 1.0 x 0.50m, para empadre, Pozas de 0.50 x 0.50 x 0.50m, para gestación y lactancia,

Pozas de 0.50 x 0.50 x 0.50m, para crecimiento y engorde con el objeto de brindar las condiciones más óptima al animal.

D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Para la presente investigación se utilizaron 40 cuyes listos para el inicio de la vida reproductiva en la cual se evaluó el efecto de tres niveles (5, 10 y 15%), de harina de papa china como suplemento en la dieta, frente a un testigo, las unidades experimentales se distribuyeron bajo un Diseño Completamente al Azar con 10 repeticiones, por tratamiento y que se ajustaran al siguiente modelo lineal:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = valor de la variable en medición

μ = media general

T_i = efecto del tratamiento

E_{ij} = efecto del error experimental

1. Esquema del experimento

El esquema experimental que se utilizó en el trabajo se reporta en el cuadro 5 y 6.

Cuadro 5. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO GESTACIÓN-LACTANCIA.

| Tratamientos | Código | Repeticiones | T.U.E | Total |
|--------------|--------|--------------|-------|-----------|
| Testigo | P0 | 10 | 1 | 10 |
| 5% | P1 | 10 | 1 | 10 |
| 10% | P2 | 10 | 1 | 10 |
| 15% | P3 | 10 | 1 | 10 |
| Total | | | | 40 |

T.U.E Tamaño de la unidad experimental.

En la etapa de crecimiento-engorde se evaluó el efecto de tres niveles (5, 10 y 15%), de harina de papa china como suplemento en la dieta en cuyes machos y hembras frente a un testigo, las unidades experimentales se distribuyeron bajo un

Diseño Completamente al Azar en arreglo combinatorio (Factor A, niveles de harina de papa china; B, el sexo de los animales), con 5 repeticiones, y una unidad experimental de 2 animales, que se ajustaran al siguiente modelo lineal:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + E_{ijk}$$

Donde:

Y_{ij} = valor de la variable en medición

μ = media general

A_i = efecto de la harina de papa china

B_j = efecto del sexo de los animales

AB_{ij} = efecto de la interacción (niveles de harina papa china por sexo)

E_{ijk} = efecto del error experimental

Cuadro 6. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO CRECIMIENTO-ENGORDE.

| Tratamientos | Sexo | Código | Repeticiones | T.U.E | No ANIM/TRAT |
|----------------|---------|--------|--------------|-------|--------------|
| Control | Machos | PC0M | 5 | 2 | 10 |
| Control | Hembras | PC0H | 5 | 2 | 10 |
| 10% | Machos | PC10M | 5 | 2 | 10 |
| 10% | Hembras | PC10H | 5 | 2 | 10 |
| 20% | Machos | PC20 M | 5 | 2 | 10 |
| 20% | Hembras | PC20H | 5 | 2 | 10 |
| 30% | Machos | PC30M | 5 | 2 | 10 |
| 30% | Hembras | PC30H | 5 | 2 | 10 |
| Total | | | | | 80 |

T.U.E Tamaño de la unidad experimental.

2. Composición de las raciones experimentales

Las raciones experimentales que se suministraron a los animales estuvieron conformadas de la siguiente manera:

En la etapa de gestación – lactancia: 60 g de balanceados más 200 g de forraje verde de alfalfa, por animal y por día.

En la etapa de crecimiento – engorde: 40 g de balanceados más 150 g de forraje verde de alfalfa, por animal y por día. La composición nutritiva de la harina de papa china y alfalfa, formulación de las raciones experimentales y aporte nutritivo del balanceado en las dos etapas se resume en los cuadros 7, 8, 9, 10 y 11.

Cuadro 7. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA HARINA DE PAPA CHINA Y ALFAFA.

| Nutrientes | Harina de papa china | Alfalfa |
|------------------|----------------------|---------|
| Proteína (%) | 8,71 | 21 |
| Energía, Kcal/Kg | 3473,4 | 2000 |
| Fibra (%) | 0,72 | 19 |
| Calcio (%) | 1,9 | 1,5 |
| Fósforo (%) | 2,6 | 0,25 |

Fuente: * Laboratorio de Análisis Ambiental e inspección LAB-CESTTA, ESPOCH (2013).

** Laboratorio de Nutrición Animal y Bromatología FCP-ESPOCH (2012).

Cuadro 8. FORMULACIÓN DE LAS RACIONES EXPERIMENTALES PARA LAS CUYES EN LA FASE DE GESTACIÓN – LACTANCIA.

| Ingredientes, % | Niveles de harina de papa china | | | |
|---------------------|---------------------------------|-------|-------|-------|
| | 0% | 5% | 10% | 15% |
| Afrecho de trigo | 30 | 30 | 30 | 27 |
| Afrecho de Maíz | 15 | 14,8 | 12,8 | 13,8 |
| Afrecho de cerveza | 2 | 2 | 2 | 4 |
| Polvillo de arroz | 20,25 | 20,25 | 20,25 | 20,25 |
| Maíz | 15 | 10 | 5 | 0 |
| Papa china | 0 | 5 | 10 | 15 |
| Torta de soya | 10,8 | 11 | 13 | 13 |
| Harina de pescado | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 |
| Melaza | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Carbonato de Calcio | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 |
| Fosfato monocal | 3,4 | 3,4 | 3,4 | 3,4 |
| Premezcla | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Sal | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Secuestrantes | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Antimicóticos | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Total, Kg | 100 | 100 | 100 | 100 |

Fuente: Planta de Balanceados Pecuaritos, ESPOCH, (2013).

Cuadro 9. APORTE NUTRITIVO DEL BALANCEADO EXPERIMENTAL DE LA ETAPA GESTACIÓN – LACTANCIA.

| Ingredientes, % | Niveles de harina de papa china | | | | Requerimientos |
|------------------|---------------------------------|---------|---------|---------|----------------|
| | 0% | 5% | 10% | 15% | |
| Energía, Kcal/Kg | 2700,04 | 2709,20 | 2703,30 | 2705,20 | 2600-2700 |
| Proteína (%) | 16,17 | 16,02 | 16,48 | 16,46 | 16 |
| Grasa (%) | 5,19 | 5,15 | 5,13 | 5,13 | 4-5 |
| Fibra (%) | 8,00 | 8,06 | 8,04 | 8,04 | 7-8 |
| Calcio (%) | 1,06 | 1,06 | 1,06 | 1,08 | 1 |
| Fósforo (%) | 0,82 | 0,82 | 0,82 | 0,82 | 0,80 |

Fuente: Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro, AGROCALIDAD, (2013).

Cuadro 10. FORMULACIÓN DE LAS RACIONES EXPERIMENTALES PARA LOS CUYES DURANTE LA FASE DE CRECIMIENTO – ENGORDE.

| Ingredientes, % | Niveles de harina de papa china | | | |
|---------------------|---------------------------------|-------|-------|-------|
| | 0% | 5% | 10% | 15% |
| Afrecho de trigo | 30 | 30 | 30 | 27 |
| Afrecho de Maíz | 15 | 14,8 | 12,8 | 13,8 |
| Afrecho de cerveza | 2 | 2 | 2 | 4 |
| Polvillo de arroz | 20,25 | 20,25 | 20,25 | 20,25 |
| Maíz | 15 | 10 | 5 | 0 |
| Papa china | 0 | 5 | 10 | 15 |
| Torta de soya | 10,8 | 11 | 13 | 13 |
| Harina de pescado | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 |
| Melaza | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Carbonato de Calcio | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 |
| Fosfato monocal | 3,4 | 3,4 | 3,4 | 3,4 |
| Premezcla | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Sal | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Secuestrantes | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Antimicóticos | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Total, Kg | 100 | 100 | 100 | 100 |

Fuente: Planta de Balanceados Pecuaritos, ESPOCH, (2013).

Cuadro 11. APORTE NUTRITIVO DEL BALANCEADO EXPERIMENTAL DE LA ETAPA CRECIMIENTO – ENGORDE.

| Ingredientes, % | Niveles de harina de papa china | | | | Requerimiento |
|------------------|---------------------------------|---------|---------|---------|---------------|
| | 0% | 5% | 10% | 15% | |
| Energía, Kcal/Kg | 2700,04 | 2700,20 | 2700,30 | 2700,20 | 2600-2700 |
| Proteína (%) | 16,17 | 16,02 | 16,18 | 16,16 | 16 |
| Grasa (%) | 5,29 | 5,15 | 4,93 | 4,73 | 4-5 |
| Fibra (%) | 8,20 | 8,06 | 7,74 | 7,84 | 7-8 |
| Calcio (%) | 1,06 | 1,06 | 1,06 | 1,08 | 1 |
| Fósforo (%) | 0,82 | 0,82 | 0,82 | 0,82 | 0,80 |

Fuente: Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro, AGROCALIDAD, (2013).

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

1. Etapa de Gestación - Lactancia

- Peso al inicio del empadre, g
- Peso post parto, g
- Peso al destete, g
- Consumo de forraje/día, g ms
- Consumo de balanceado/día, g ms
- Consumo de alimento/día, g ms
- Consumo total de alimento, período, g, ms
- Tamaño de camada al nacimiento, N0
- Peso de la camada al nacimiento, g
- Peso por cría al nacimiento, g
- Tamaño de la camada al destete, N0
- Peso de la camada al destete, g
- Peso por cría al destete, g
- Mortalidad al destete, crías/camada, N0

2. Etapa Crecimiento - Engorde

- Peso inicial, g.
- Peso final, g
- Ganancia de peso total, g.
- Ganancia de peso diario, g
- Consumo de forraje total, g ms
- Consumo de balanceado, g ms
- Consumo total de alimento, g ms
- Consumo de proteína, g/día
- Consumo de Energía, Mcal/día
- Consumo de calcio y fosforo g /día
- Consumo de alimento / día, g ms

- Conversión alimenticia
- Costos/Kg ganancia de peso, dólares
- Mortalidad, %
- Beneficio/costo, \$

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados del presente trabajo fueron sometidos a la siguiente prueba de significancia:

- Análisis de la varianza para las diferencias ADEVA
- Separación de medias de acuerdo a la prueba de rango múltiple de Duncan a los niveles $P < 0,05$ y $P < 0,01$.
- Análisis de la regresión por medio de los polinomios ortogonales para establecer la línea de tendencia.

1. Esquema de análisis de varianza (ADEVA)

El esquema del Análisis de la Varianza que se utilizó en la presente investigación se describe en los cuadros 12 y 13.

Cuadro 12. ESQUEMA DEL ADEVA GESTACIÓN-LACTANCIA.

| Fuente de Variación | Grados de libertad |
|---------------------|--------------------|
| Total | 39 |
| Tratamientos | 3 |
| Error Experimental | 36 |

Fuente: Cargua, F. (2014).

Cuadro 13. ESQUEMA DEL ADEVA CRECIMIENTO – ENGORDE.

| Fuente de Variación | Grados de libertad |
|-----------------------------------|--------------------|
| Total | 39 |
| Factor A (Niveles de utilización) | 3 |
| Factor B (Sexo) | 1 |
| Interacción A x B | 3 |
| Error Experimental | 32 |

Fuente: Cargua, F. (2014).

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. De Campo

- Preparación del material experimental.
- Adecuación de las instalaciones para recibir a los animales destinados para la investigación.
- Desinfección del galpón para un estricto control sanitario.
- Adaptación de los animales a las nuevas instalaciones.
- Selección de los 40 cuyes listos para entregar a la etapa reproductiva. Para lo cual se efectuó el pesaje individual, empadre. Luego se procedió a la ubicación de los animales previo un sorteo al azar y ser distribuidos en los correspondientes tratamientos.
- Selección de 80 cuyes, 40 hembras y 40 machos para entregar a la etapa crecimiento – engorde.
- Inicio del trabajo experimental, con los cuyes ya ubicados en sus respectivas pozas empezamos a suministrar el alimento con la respectiva dosis.
- Para preparar la dieta más Papa china se procedió a realizar previamente pesado según los kilogramos de alimento a preparar, hasta tener una buena homogeneidad.
- Finalmente se realizó la tabulación de datos de toda la información recogida durante la investigación.

2. Programa sanitario

Tanto el galpón en especialmente las pozas y los demás materiales a utilizar en la gestación – lactancia y crecimiento - engorde de los cuyes se lavaron bajo presión y desinfección, además se colocó desinfectantes a la entrada del galpón para prevenir posibles contagios de enfermedades a través de personas o materiales que ingresen al galpón.

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

1. Fase de gestación - lactancia

La determinación de los pesos al inicio y al final del empadre, al final de la gestación (parto) y lactancia, se realizó en forma individual, tomando a la hembra después de este evento y colocarlas en la báscula, con todo el cuidado posible para que no se estrese debido a su característico nervioso.

Los tamaños de camada al nacimiento y al destete de las crías provenientes de las hembras se registraron por medio de la observación directa y se anotarán en los registros respectivos.

En las crías se determinó: el peso de la camada y de las crías al nacimiento, al igual que el peso de la camada y de las crías al destete, para lo cual se empleó una balanza.

El consumo de alimento tanto de balanceado como de forraje se estableció por medio de la diferencia entre el alimento proporcionado y el alimento sobrante, medidos en las primeras horas de la mañana antes del suministro diario.

La mortalidad de las crías se determinó relacionando el tamaño de camada al nacimiento y al destete.

El Beneficio/Costo como indicador de la rentabilidad se estimó mediante la relación de los ingresos totales para los egresos totales.

2. Fase de crecimiento - engorde

La ganancia de peso se calculó por diferencia entre el peso final y el peso inicial.

El consumo de alimento tanto de balanceado como de forraje se estableció por medio de la diferencia entre el alimento proporcionado y el alimento sobrante, medidos en las primeras horas antes del suministro del alimento diario.

La conversión alimenticia se calculó a través de la relación entre el consumo total de alimento en materia seca dividida para la ganancia de peso total.

El costo por Kg de ganancia de peso se estableció por medio de los costos del alimento consumido (forraje más balanceado) multiplicando la conversión alimenticia.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. FASE DE GESTACIÓN - LACTANCIA

1. Peso inicial de las cuyes, g

El peso de los cuyes que se utilizó en la presente investigación estuvieron entre 1039,40 – 1078,45 g, los cuales presentan un coeficiente de variación de 6,24 %, de esta manera se puede mencionar que este grupo de animales fueron homogéneos adecuados para realizar el presente trabajo de investigación.

2. Peso al Postparto de cuyes, g

Los cuyes luego del parto alcanzaron un peso de 1165,17 y 1216,00 g, (cuadro 14), valores entre los cuales no difieren significativamente. Por lo que se puede mencionar que la papa china no influyo en la generación de peso de cuyes en la fase de la gestación.

Según Quinatoa, S. (2007), luego del parto estas cuyes pesaron 1,494 Kg, valores superiores a los encontrados en la presente investigación. Benítez, G. (2001), en su investigación reporto, pesos de 1,008 Kg. Los cuales en cambio son inferiores a los encontrados en el presente estudio, por lo que puede señalarse que el peso de los cuyes en el presente estudio está dentro de los registrados por los diferentes investigadores, esto se debe a que la harina de papa china tiene las propiedades bromatológicas que hace que sea eficiente igual que otro tipo de alimento.

3. Peso al destete, g

Al destete las cuyes madres al utilizar 5 % de papa china registraron un peso de 827,83 g, de esta manera se puede deducir que al utilizar el nivel en mención estas hembras perdieron peso en relación al resto de tratamientos, debiendo

principalmente a que las mismas registraron mayor número de crías al nacimiento razón por la que estas madres utilizaban la mayor proporción de su

Cuadro 14. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS CUYES EN LA FASE DE GESTACIÓN Y LACTANCIA BAJO EL EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE PAPA CHINA.

| Variables | Niveles de papa china (%) | | | | E. E. | Prob |
|-------------------------------------|---------------------------|------------|------------|------------|-------|--------|
| | 0 | 5 | 10 | 15 | | |
| Peso Inicial (g) | 1062,10 | 1030,65 | 1078,45 | 1039,40 | | |
| Peso madre postparto (g) | 1197,20 a | 1165,17 a | 1216,00 a | 1198,10 a | 38,43 | 0,8882 |
| Peso madre destete (g) | 1181,22 a | 827,83 b | 1197,88 a | 1065,05 a | 64,64 | 0,0080 |
| Consumo de forraje MS g/día | 169,68 a | 168,68 b | 168,68 b | 169,54 a | 0,13 | 0,0001 |
| Consumo de concentrado MS g/día | 61,52 a | 59,80 c | 60,95 b | 59,80 c | 0,05 | 0,0001 |
| Consumo de alimento MS g/día | 231,20 a | 228,49 c | 229,63 b | 229,34 b | 0,18 | 0,0001 |
| Consumo de alimento total MS kg | 22657,94 a | 22391,54 c | 22503,71 b | 22475,66 b | 17,20 | 0,0001 |
| Tamaño camada nacimiento (Numero) | 2,30 a | 3,67 a | 3,22 a | 2,90 a | 0,00 | 0,1240 |
| Tamaño camada Destete (Numero) | 2,30 a | 3,00 a | 3,11 a | 2,90 a | 0,28 | 0,2080 |
| Mortalidad (%) | 0,00 a | 0,40 a | 0,10 a | 0,00 a | 0,21 | 0,2340 |
| Peso de la camada al nacimiento (g) | 186,98 a | 172,14 a | 168,23 a | 160,11 a | 8,72 | 0,1960 |
| Peso de la camada al destete (g) | 460,66 a | 422,48 a | 409,83 a | 417,44 a | 25,88 | 0,2760 |
| Peso al nacimiento (g) | 107,71 a | 56,31 a | 60,36 a | 59,31 a | 14,21 | 0,2760 |
| Peso al destete (g) | 268,92 a | 134,22 a | 143,25 a | 155,83 a | 36,34 | 0,0550 |

E.E. error estándar.

Letras iguales no difieren significativamente ($P < 0.05$).

alimentación en la producción de secreción láctea la misma que hizo diferenciar del resto de pesos de los cuyes, puesto que al utilizar el tratamiento control, 10 y 15 % de papa china permitió registrar pesos al destete de 1181,22, 1197,88 y 1065,05 %.

Según Guajan, S. (2008), luego del parto estos animales pesaron en promedio 0,8388 Kg, Quinatoa, S. (2007), reporta que al estudiar diferentes niveles de harina de retama más melaza en la alimentación de cuyes alcanzó un peso de 1,494 Kg luego del post parto. Benítez, G. (2001), en su investigación reporto, pesos promedios postparto de 1,008 Kg. De esta manera se puede señalar que estos investigadores señalan pesos semejantes a los encontrados en el presente estudio, siendo necesario señalar que estos pesos fueron luego del primer parto.

El peso de las cuyes madres al destete están relacionados significativamente ($P < 0,01$), a una regresión cubica de los diferentes niveles de papa china, el 32,60 % de peso al destete de estas cuy depende de los niveles de papa china y por cada nivel de papa china utilizada en la alimentación de 0 a 5 % el peso disminuye en 224,77 g, y a partir de este nivel el peso incrementa en $38,995 \text{ g } x^2$ y a partir de este nivel el peso nuevamente se ve afectado o comienza a reducir en $1,6351 x^3 \text{ g}$ (gráfico 1), esto se debe a que según esta investigación el nivel ideal que sustituye la papa china en carbohidratos es el 10 % en la alimentación de cuyes.

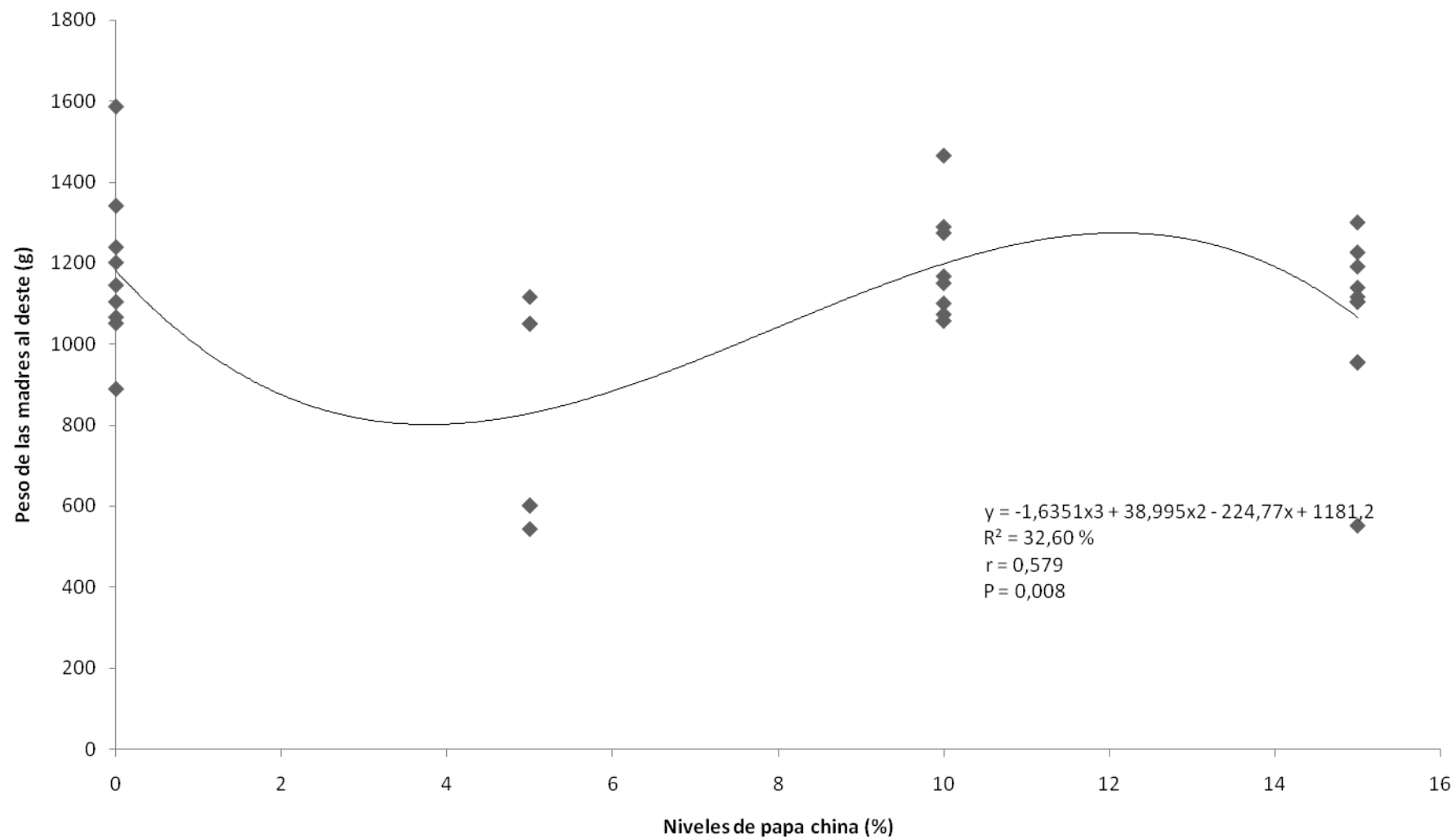


Gráfico 1. Peso de las cuyes al destete alimentadas bajo el efecto de diferentes niveles de papa china (%).

4. Consumo de forraje/día, g ms

El consumo de forraje de los cuyes fue de 168,68 g para los cuyes en la fase de gestación y lactancia que recibieron 5 y 10 % de papa china, valores que difieren significativamente de los niveles extremos, 0 y 15 % de papa china, puesto que con ello se registró 169,68 y 169,54 g de consumo de materia seca, de esta manera se puede manifestar que niveles medios permiten reducir el apetito de los cuyes, mientras que niveles extremos, permiten mayor consumo de alimento diario en los cuyes.

El consumo de forraje de las cuy están relacionados significativamente ($P < 0.01$), a una regresión cuadrática de los diferentes niveles de papa china, el 58,20 % del consumo de forraje dependen de los niveles de papa china y por cada nivel de papa china utilizada en la alimentación de 0 a 8 % el consumo de forraje disminuye en 0,2876 g, y a partir de este nivel el consumo de pasto incrementa en $0,0186 x^2$ g (gráfico 2).

5. Consumo de balanceado/día, g ms

El consumo de balanceado de los cuy fue de 61,52 g para aquellos que recibieron el tratamiento control en la fase de gestación y lactancia, valores que difieren diferencias significativas de los cuyes que recibieron 5, 10 y 15 % de papa china, con los cuales se registraron consumos de 59,80, 60,95 y 59,80 g de balanceado en materia seca respectivamente, de esta manera se puede manifestar que la aplicación de papa china, de alguna manera hace que se reduzca el consumo de materia seca diaria de balanceado.

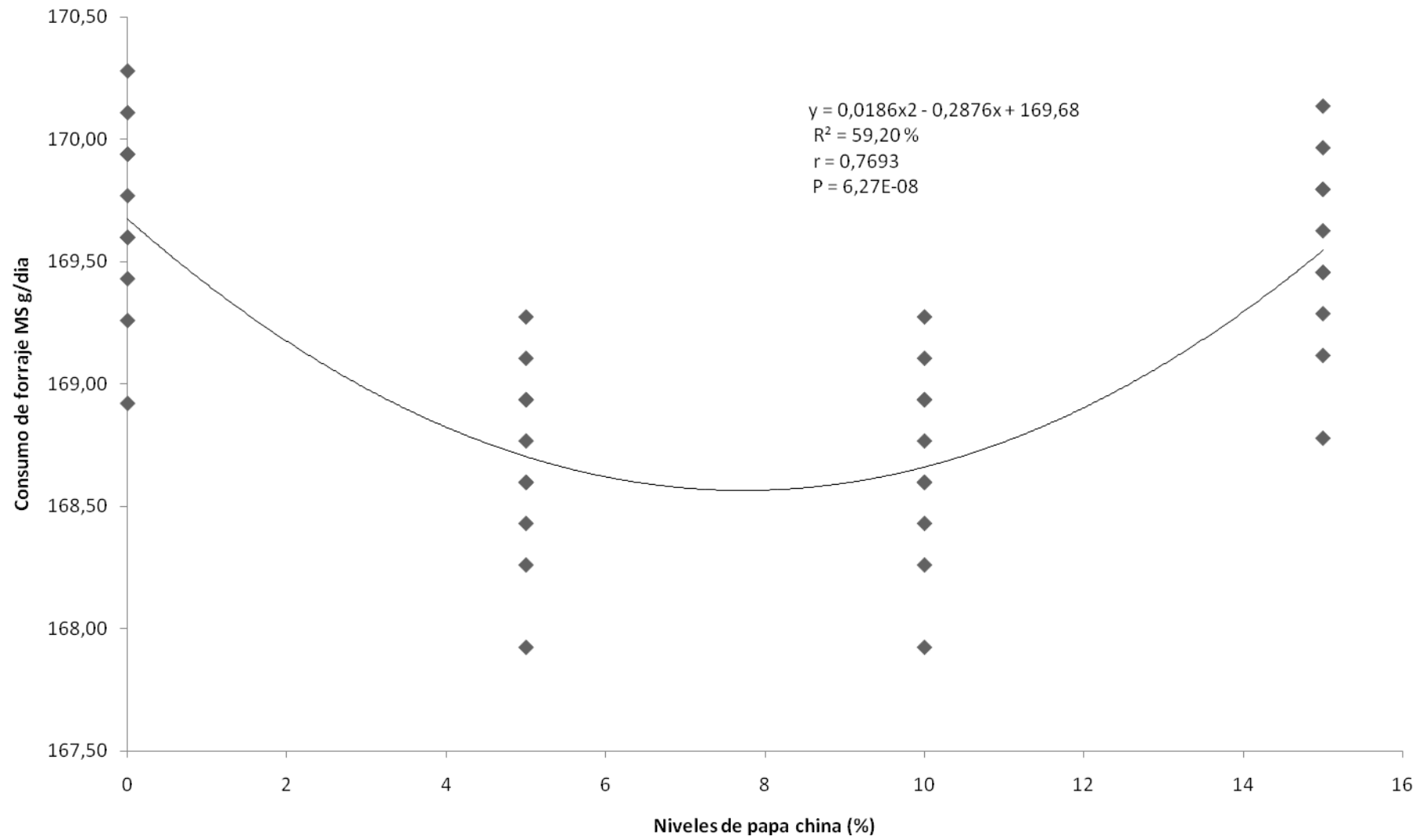


Gráfico 2. Consumo de forraje de los cuyes bajo el efecto de diferentes niveles de papa china (%).

El consumo de concentrado de las cuyes están relacionados significativamente ($P < 0,01$), a una regresión cubica de los diferentes niveles de papa china, el 96,63 % de consumo de concentrado de estas cuyes dependen de los niveles de papa china y por cada nivel de papa china utilizada en la alimentación de 0 a 5 % el consumo disminuye en 0,9729 g, y a partir de este nivel el peso incrementa en $0,1602 \text{ g } x^2$ y a partir de este nivel el peso nuevamente se ve afectado o comienza a reducir en $0,0069 \text{ g } x^3$. (gráfico 3).

6. Consumo de alimento/día, g ms

El consumo de alimento total de los cuyes fue de 231,20 g para los cuyes en la fase de gestación y lactancia que recibieron el tratamiento control, valores que difieren significativamente de los diferentes niveles de papa china, puesto que al utilizar, 5, 10 y 15 % de papa china, registro 228,49, 229,63 y 229,34 g de consumo de materia seca respectivamente, de esta manera se puede mencionar que la papa china de alguna manera influye en la palatabilidad del alimento que influye en el consumo de alimento diario.

El consumo de alimento total de las cuyes están relacionados significativamente ($P < 0,01$), a una regresión cubica de los diferentes niveles de papa china, el 77,70 % de consumo de alimento en total dependen de los niveles de papa china y por cada nivel de papa china utilizada en la alimentación de 0 a 5 % el consumo de alimento disminuye en 1,2829 g, y a partir de este nivel el peso incrementa en $0,1831 \text{ g } x^2$ y a partir de este nivel el peso nuevamente se ve afectado o comienza a reducir en $0,0071 \text{ g } x^3$. (gráfico 4).

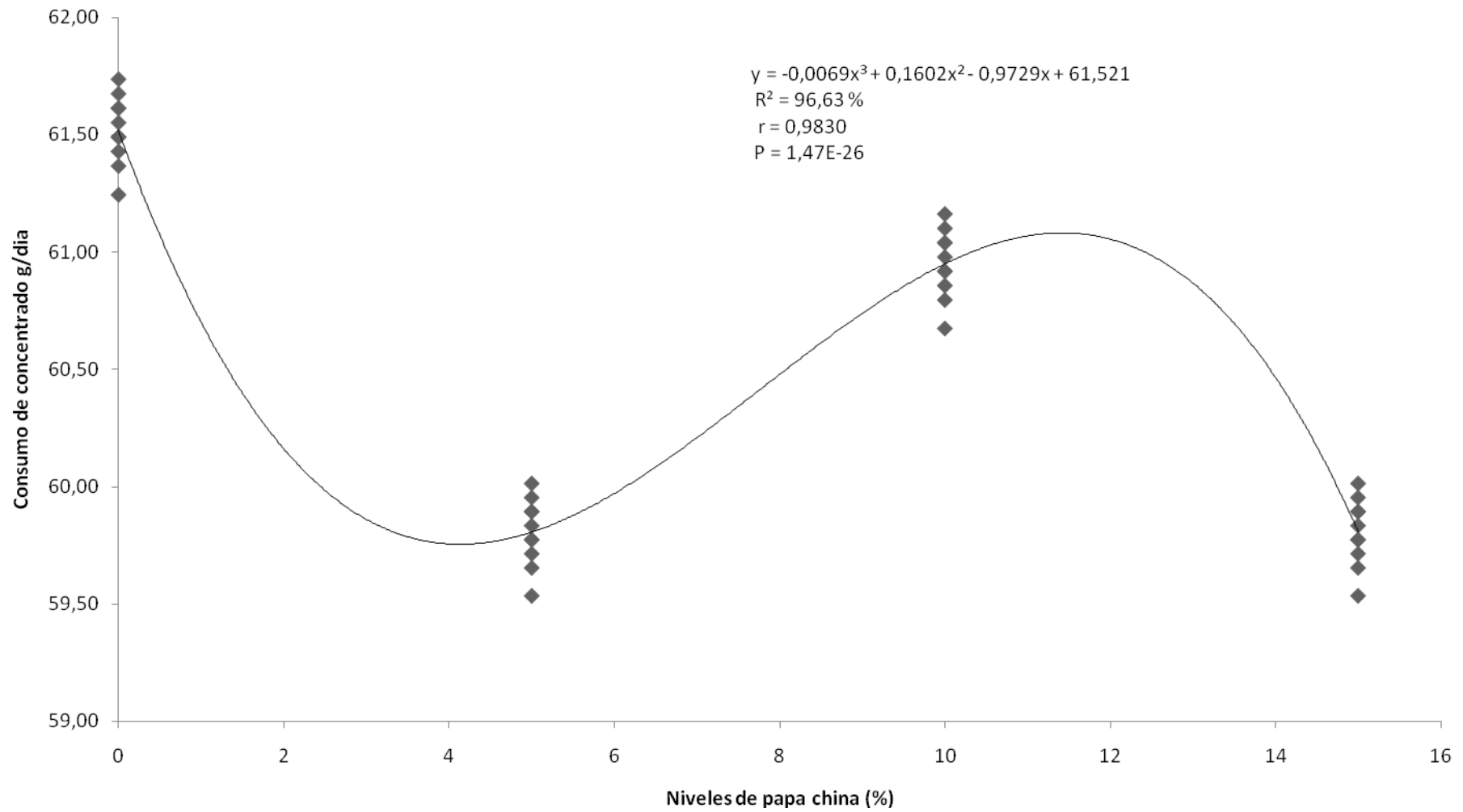


Gráfico 3. Consumo de concentrado de los cuyes bajo el efecto de diferentes niveles de papa china (%).

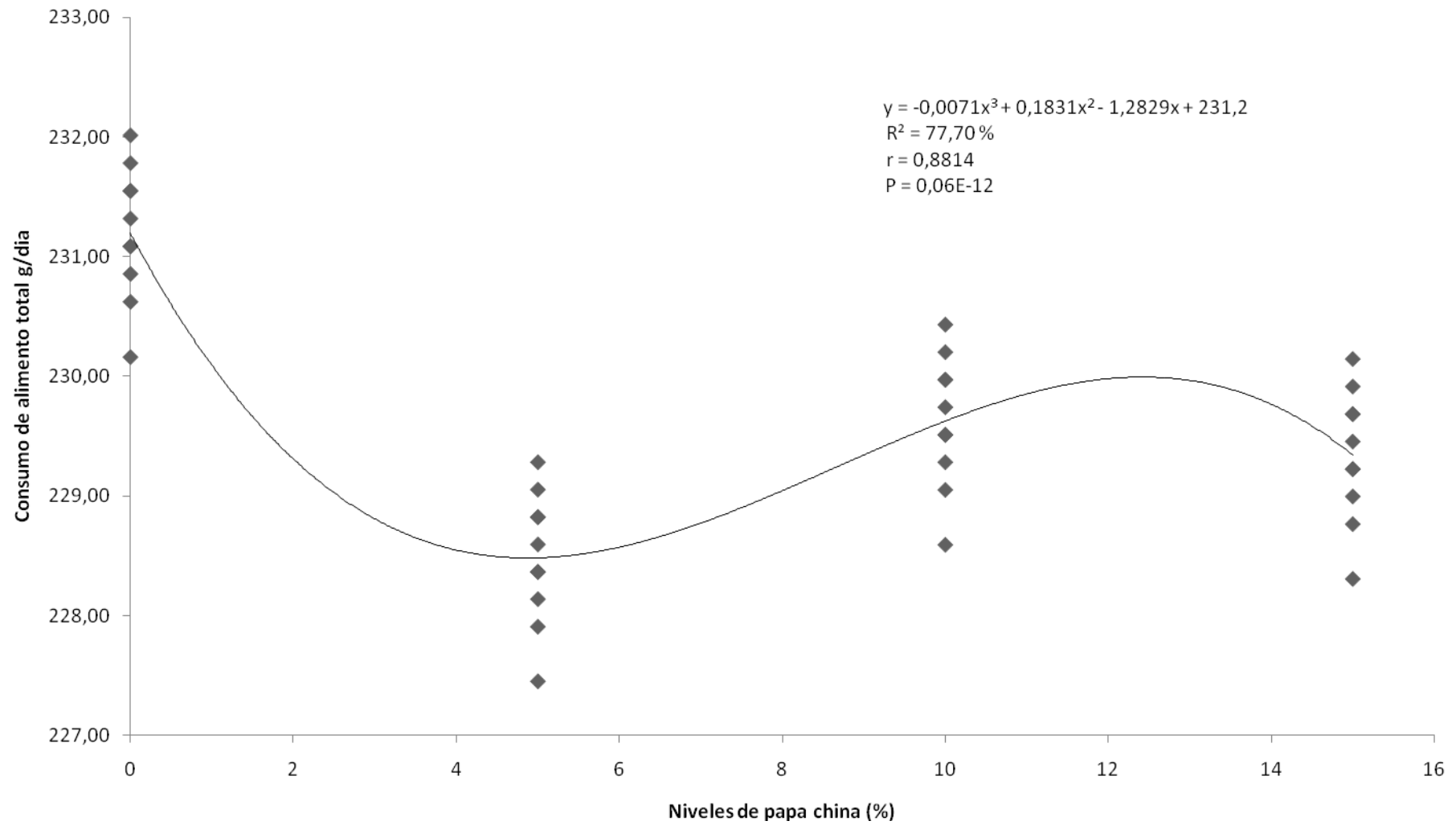


Gráfico 4. Consumo de alimento de los cuyes bajo el efecto de diferentes niveles de papa china (%).

7. Consumo total de alimento, período, g, ms

El consumo de alimento acumulado en cuyes en la fase de lactancia fue de 22657,94 g al utilizar el tratamiento control, valor que difieren significativamente de los niveles 5, 10 y 15 % de papa china, puesto que al aplicar estos niveles se alcanzaron consumos de 22391,54, 22503,71 y 22475,66 g respectivamente, pudiendo señalarse que la utilización de este tubérculo influye en el consumo de alimento en materia seca, debido a que la palatabilidad de la papa china es prácticamente determinado en cuyes.

El consumo de alimento total en materia seca de las cuyes madres en el periodo de gestación y lactancia están relacionados significativamente ($P < 0,01$), a una regresión cubica de los diferentes niveles de papa china, el 77,70 % de consumo de alimento total de estas cuyes dependen de los niveles de papa china y por cada nivel de papa china utilizada en la alimentación de 0 a 5 % el consumo total disminuye en 124,72 g, y a partir de este nivel el peso incrementa en $17,947 \text{ g } x^2$ y a partir de este nivel el peso nuevamente se ve afectado o comienza a reducir en $0,6917 x^3 \text{ g}$. (gráfico 5).

8. Tamaño de camada al nacimiento, N⁰

El número de gazapos al nacimiento de los cuyes en el presente estudio fue de 2,90 a 3,67, valores entre los cuales no diferenciaron significativamente ($P > 0,05$), de esta manera se puede mencionar que la papa china en los cuyes no influye en el tamaño de la camada al nacimiento, por lo que se puede utilizar este tubérculo en la alimentación de los cuyes en la fase de reproducción (gestación y lactancia).

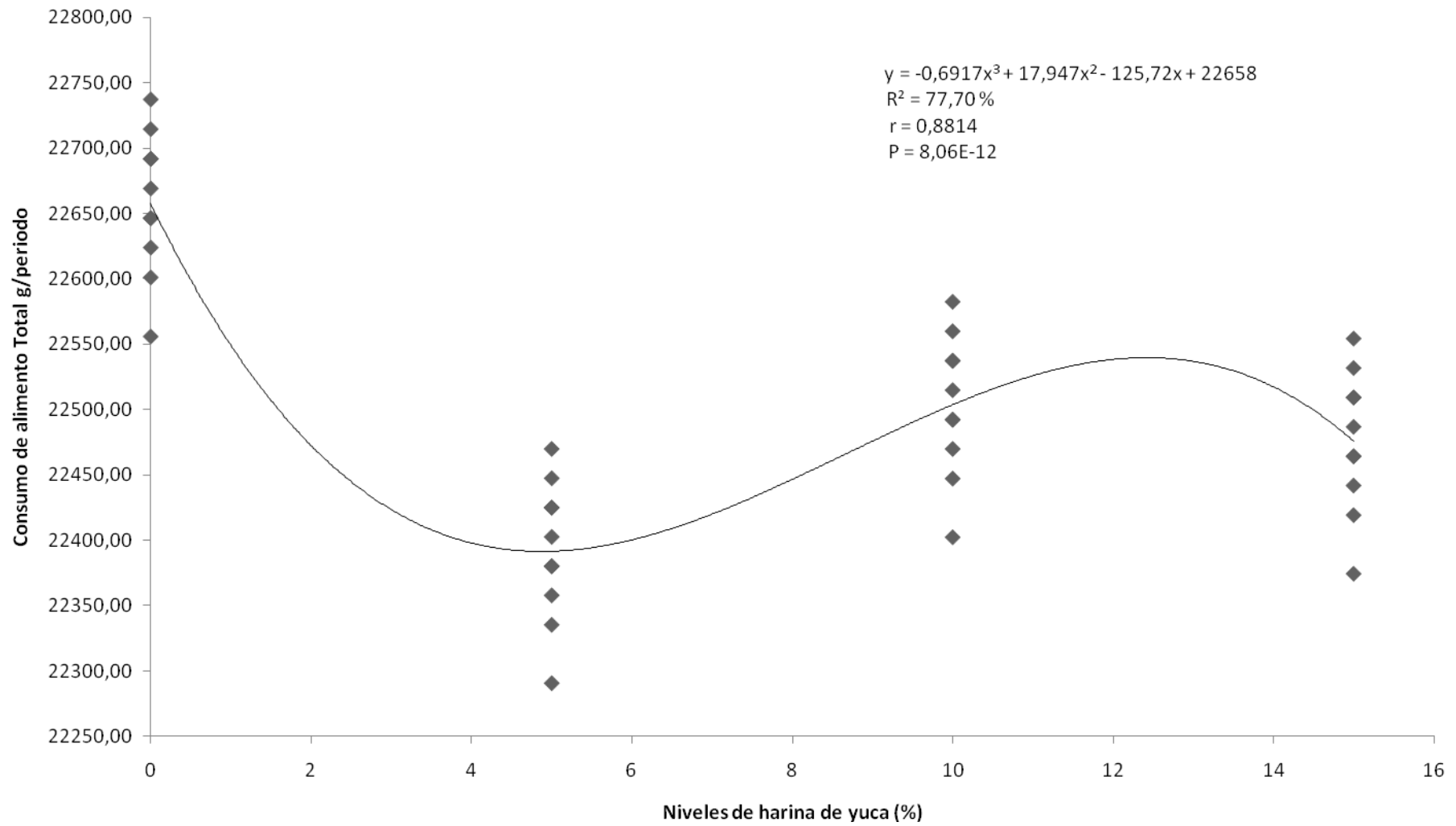


Gráfico 5. Consumo total de alimento de los cuyes bajo el efecto de diferentes niveles de papa china (%).

9. Peso de la camada al nacimiento, g

El peso de la camada de gazapos al nacimiento de los cuyes al alimentar con diferentes niveles de papa china fue de 160,11 a 186,98 g, valores entre los cuales no diferenciaron significativamente ($P > 0,05$), de esta manera se puede mencionar que la alimentación a base de papa china en los cuyes no influye en el peso de la camada de cuyes al nacimiento.

10. Peso por cría al nacimiento, g

El peso de los gazapos al nacimiento en los cuyes al alimentar con diferentes niveles de papa china fue de 59,31 a 107,71 g, valores entre los cuales no registraron diferencias significativas ($P > 0,05$), pudiendo señalar que la papa china no afecta en el peso de los gazapos, siendo beneficioso para poder alimentar a esta especie herbívora a base de este tubérculo.

Según Guajan, S. (2008), el peso de las crías de cuyes al nacimiento fue de 0,1262 – 0,1120 Kg, Alviar, J. (2002), cita que los cuyes al nacimiento pesan en promedio 0,1033 Kg. Sinchiguano, M. (2008), señala que los pesos al nacimiento es de 0,157 – 0,167 Kg, valores que se encuentran dentro de los encontrados en el presente estudio, pudiendo mencionar que el peso en cuyes siempre es variable y está en función del tamaño a la camada al nacimiento.

El peso de los gazapos al nacimiento están relacionados significativamente ($P < 0,05$) a una regresión lineal de los diferentes niveles de papa china, el 13,84 % de peso al nacimiento dependen de los niveles de papa china y por cada nivel de papa china utilizada en la alimentación de 0 a 15 % el peso disminuye en 3,009 g. (gráfico 6).

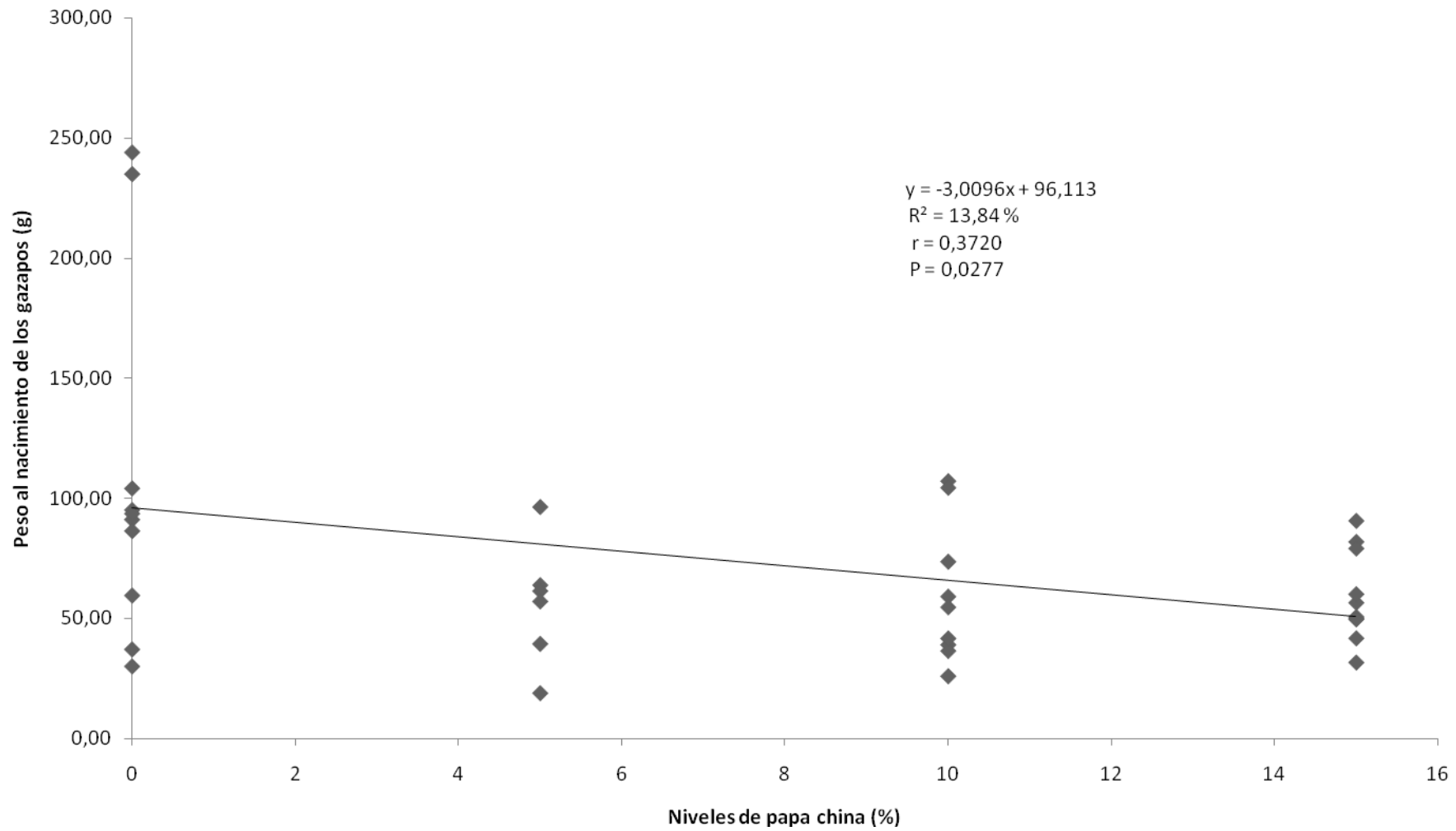


Gráfico 6. Peso de los cuyes al nacimiento bajo el efecto de diferentes niveles de papa china (%).

11. Tamaño de la camada al destete, N⁰

Al destete se pudo determinar de 2,9 a 3,11 gazapos, valores entre los cuales no se registraron diferencias estadísticas ($P > 0,05$), señalándose que la papa china en la alimentación de cuyes es una buena alternativa, puesto que no trae problemas consecutivos, más bien se puede señalar que es una alternativa para criar esta especie en zonas en donde la producción de este tubérculo es representativa y no compite con la alimentación humana.

De acuerdo a Guajan, S. (2008), el tamaño de la camada al destete fue de 2,675 gazapos, Quinatoa, S. (2007), encontró camadas de 2,3 – 2,9 gazapos, valores semejantes a los registrados en la presente investigación. Únicamente Benítez, G. (2001) al estudiar el forraje verde hidropónico de cebada posterior a la etapa gestación - lactancia obtuvo al destete resultados promedios de 1,46 - 2,06 crías destetadas, siendo inferiores a los registrados en la presente investigación.

12. Peso de la camada al destete, g

Los cuyes al destete alcanzaron un peso de 409,83 a 460,66 g respectivamente, valores entre los cuales no difieren significativamente entre los diferentes niveles de papa china utilizada en la alimentación.

Según Guajan, S. (2008), al destete la camada de cuyes alcanzo pesos de 0,5723, 0,6754 Kg, superiores a los reportados en el presente estudio, esto quizá se deba al peso inicial y al número de crías al nacimiento y a su vez a que la papa china realmente o es un producto que estimule la mayor secreción de leche, por lo que se vio afectado el peso de los gazapos al destete.

13. Peso por cría al destete, g

Los gazapos al destete pesaron de 143,25 y 268,92 g, valores entre los cuales no diferenciaron significativamente entre los niveles de papa china, de esta manera se puede señalar que la papa china no influyo en los pesos de los cuyes, por lo

que es una alternativa para la alimentación de cuyes en la fase de gestación y lactancia puesto que no afectó en el peso de los gazapos.

14. Mortalidad al destete, crías/camada.

Se pudo determinar mortalidad en los gazapos que estuvieron bajo el efecto de 0,4 y 0,10 % valores entre los cuales no se pudo determinar diferencias estadísticas, por lo que se puede mencionar que el manejo fue adecuado puesto que no se registraron mortalidades elevadas gracias al manejo adecuado en el presente trabajo investigativo.

B. FASE DE CRECIMIENTO - ENGORDE

1. Peso inicial, g

El peso inicial de los cuyes hembras y machos que se utilizaron en la presente investigación fue de 410 y 428,13 g, (cuadro 15), los mismos que fueron sometidos a la alimentación de diferentes niveles de papa china y su efecto en el periodo de crecimiento y lactancia.

2. Peso final, g.

Al finalizar el periodo de engorde estos cuyes hembras y machos llegaron a pesar 1046,38 y 1118,23 g, valores entre los cuales se registraron significativamente, pudiendo señalar que la diferencia significativa se vio entre el sexo de esta especie puesto que los machos fueron superiores que las hembras (cuadro 16), mientras que entre los diferentes niveles de papa china no se registró diferencias estadísticas ($P > 0,05$).

Cuadro 15. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS CUYES EN LA FASE DE CRECIMIENTO - ENGORDE BAJO EL EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE PAPA CHINA.

| Variables | Niveles de papa china (%) | | | | E. E. | Prob | Sexo | | E. E. | Prob |
|-----------------------------|---------------------------|----------|----------|----------|-------|--------|----------|----------|-------|-------|
| | 0 | 5 | 10 | 15 | | | Hembras | Machos | | |
| Peso Inicial (g) | 410,00 | 418,75 | 437,25 | 411,00 | | | 410,38 | 428,13 | | |
| Peso Final (g) | 989,30b | 1119,55a | 1129,30a | 1091,05a | 22.61 | 0.0001 | 1046,38b | 1118,23a | 15,99 | 0,001 |
| Ganancia de peso (g) | 488,25b | 709,95a | 697,30a | 652,55a | 28.69 | 0.0001 | 631,08a | 642,95a | 20,29 | 0,655 |
| Ganancia de peso diario (g) | 5,43b | 7,89a | 7,75a | 7,25a | 0.32 | 0.0001 | 7,01a | 7,14a | 0,23 | 0,655 |
| Consumo forraje MS (g) | 2963,80d | 2956,80c | 3032,40b | 3038,00a | 0.61 | 0.0001 | 3004,05a | 2991,45b | 0,43 | 0,000 |
| Consumo concentrado MS (g) | 2290,05d | 2362,50c | 2406,60b | 2428,65a | 2.76 | 0.0001 | 2368,80b | 2375,10a | 1,95 | 0,018 |
| Consumo de alimento (g) | 5253,85d | 5319,30c | 5439,00b | 5466,65a | 3.38 | 0.0001 | 5372,85a | 5366,55a | 2,39 | 0,051 |
| Consumo de proteína g/día | 9,44d | 9,47c | 9,96b | 10,00a | 0.01 | 0.0001 | 9,72a | 9,71a | 0,00 | 0,057 |
| Consumo de Energía kcal/día | 15,72d | 15,91c | 16,27b | 16,35a | 0.01 | 0.0001 | 16,07a | 16,05a | 0,01 | 0,076 |
| Consumo de grasa g/día | 3,09a | 3,04b | 2,98c | 2,87d | 0.00 | 0.0001 | 3,00a | 2,99a | 0,00 | 0,067 |
| Consumo de calcio g/día | 0,62c | 0,63b | 0,64a | 0,64a | 0.00 | 0.0001 | 0,63a | 0,63a | 0,00 | 0,077 |
| Consumo de fosforo g/día | 0,48b | 0,48b | 0,50a | 0,50a | 0.00 | 0.0001 | 0,49a | 0,49a | 0,00 | 0,065 |
| Conversión Alimenticia | 11,77a | 7,57b | 8,04b | 8,50b | 0.59 | 0.0001 | 8,65a | 9,29a | 0,42 | 0,294 |
| Peso a la canal (g) | 710,94b | 822,94 a | 820,84a | 797,04a | 15.97 | 0.0001 | 765,25b | 810,62a | 11,29 | 0,004 |
| Rendimiento a la canal (%) | 71,86c | 73,57 a | 72,69b | 73,07ab | 0.22 | 0.0001 | 73,13a | 72,46b | 0,15 | 0,002 |

E.E. error estándar.

Letras iguales no difieren significativamente ($P < 0,05$).

Cuadro 16. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS CUYES EN LA FASE DE CRECIMIENTO ENGORDE BAJO EL EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE PAPA CHINA EN INTERACCIÓN CON EL SEXO.

| Variables | Control | | 5% | | 10% | | 15% | | E. E. | Prob. |
|------------------------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------------------|-------|-------|
| | Hembras | Machos | Hembras | Machos | Hembras | Macos | Hembras | Machos | | |
| Peso Inicial (g) | 346,0b | 474,00a | 449,00a | 388,50a | 368,00a | 506,50a | 478,50a | 343,50a | 40,10 | 0,003 |
| Peso Final (g) | 974,6a | 1004,0a | 1049,2a | 1189,9a | 1081,4a | 11772a | 1080,3a | 111,8a | 31,98 | 0,155 |
| Ganancia de peso (g) | 595,0b | 381,50c | 656,50b | 763,40a | 644,80ab | 749,80a | 628,00b | 677,10ab | 40,57 | 0,001 |
| Consumo forraje MS (g) | 2956,8h | 2970,8e | 2966,6f | 2947,0g | 3061,8b | 3003,0d | 3031,0c | 3045,0a | 0,87 | 0,001 |
| Consumo Bal. MS (g) | 2286,9e | 2293,20e | 2368,80c | 2356,20d | 2375,10c | 2438,10a | 2444,40a | 2412,90b | 3,91 | 0,001 |
| Consumo alimento (g) | 5243,7g | 5264,00f | 5335,40d | 5303,20e | 5436,90c | 5441,10c | 5475,40b | 5457,90a | 4,78 | 0,001 |
| Conversión Alimenticia | 8,84b | 14,70a | 8,18b | 6,96b | 8,78b | 7,30b | 8,80b | 8,20b | 0,84 | 0,001 |
| Peso a la canal (g) | 700,95a | 720,93a | 780,89a | 864,99a | 782,49a | 859,18a | 796,68a | 797,39 ^a | 22,59 | 0,136 |
| Rendimiento canal (%) | 71,94de | 71,78e | 74,44a | 72,70cd | 72,38cde | 72,99bc | 73,76ab | 72,38cde | 0,31 | 0,001 |
| Ganancia peso (g/día) | 6,61b | 4,24c | 7,29ab | 8,48a | 7,16ab | 8,33a | 6,98b | 7,52ab | 0,45 | 0,001 |
| Consumo EM kcal/día | 15,68g | 15,75f | 15,96d | 15,86e | 16,26c | 16,28c | 16,38a | 16,33b | 0,01 | 0,001 |
| Consumo proteína g/día | 9,42f | 9,46e | 9,50e | 9,44d | 9,96bc | 9,96c | 10,01a | 9,98b | 0,01 | 0,001 |
| Consumo grasa g/día | 3,08b | 3,09a | 3,05c | 3,03d | 2,98e | 2,98e | 2,88f | 2,87g | 0,00 | 0,001 |
| Consumo calcio g/día | 0,62e | 0,62e | 0,63c | 0,62d | 0,64b | 0,64b | 0,64a | 0,64b | 0,00 | 0,045 |
| Consumo fosforo g/día | 0,48 | 0,48 | 0,49 | 0,48 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,00 | 0,001 |

E.E. error estándar.

Letras iguales no difieren significativamente ($P < 0,05$).

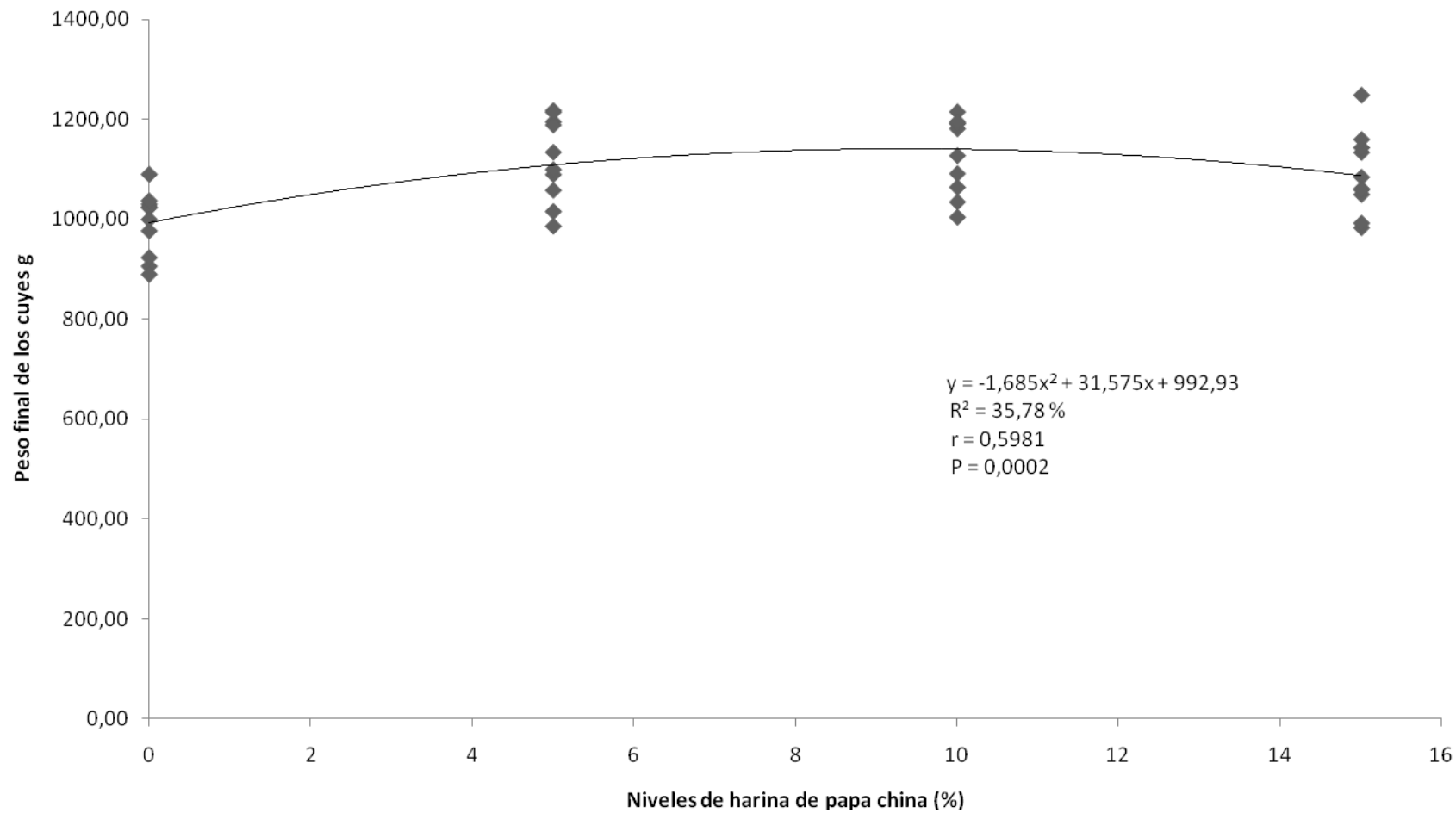


Gráfico 7. Peso de los cuyes en la fase de crecimiento y engorde bajo el efecto de diferentes niveles de papa china (%).

El peso final de los cuyes en la fase de crecimiento y engorde están relacionados significativamente ($P < 0,01$), a una regresión cuadrática de los diferentes niveles de papa china, el 35,78 % de peso al engorde de estos cuyes dependen de los niveles de papa china y por cada nivel de papa china utilizada en la alimentación de 0 a 8 % el peso incrementa en 31,575 g, y a partir de este nivel el peso disminuye en $1,685 \text{ g } x^2$. (gráfico 7).

Según Yugcha, G. 2014, al utilizar diferentes gramíneas tropicales los cuyes alcanzaron pesos de 1,24 kg valores ligeramente superiores al registrado en el presente estudio, Avalos, C. (2010), señala que los cuyes alcanzan un peso al engorde de 982,0 g, al utilizar caña de azúcar fresca y picada en su dieta. Erazo C, (2009), reporta que el peso de los cuyes en la fase de engorde fue de 998,55, g al ser alimentados con ensilaje de maralfalfa, los cuales alcanzaron pesos inferiores al presente estudio, debiendo señalar que la papa china es un excelente alimento energético que favorece al engorde de los cuyes.

3. Ganancia de peso, g

La ganancia de peso de los cuyes al utilizar 5, 10 y 15 de papa china registro 709,95, 607,30 y 652,55 g respectivamente, valores entre los cuales diferenciaron significativamente del tratamiento control puesto que alcanzo una ganancia de peso de 488,25 g, por lo que se debe señalar que la utilización del tratamiento control no favorece la conversión alimenticia, mientras que la papa china por su contenido de almidón permite convertir este alimento energético en tejido muscular.

La ganancia de peso de los cuyes en el periodo de crecimiento y engorde están relacionados significativamente ($P < 0,01$), a una regresión cuadrática de los diferentes niveles de papa china, el 10, 15 % de ganancia de peso de estos cuyes dependen de los niveles de papa china y por cada nivel de papa china utilizada en la alimentación de 0 a 8 % el peso incrementa en 49,572 g, y a partir de este nivel el peso disminuye en $2,6645 \text{ g } x^2$ (gráfico 8).

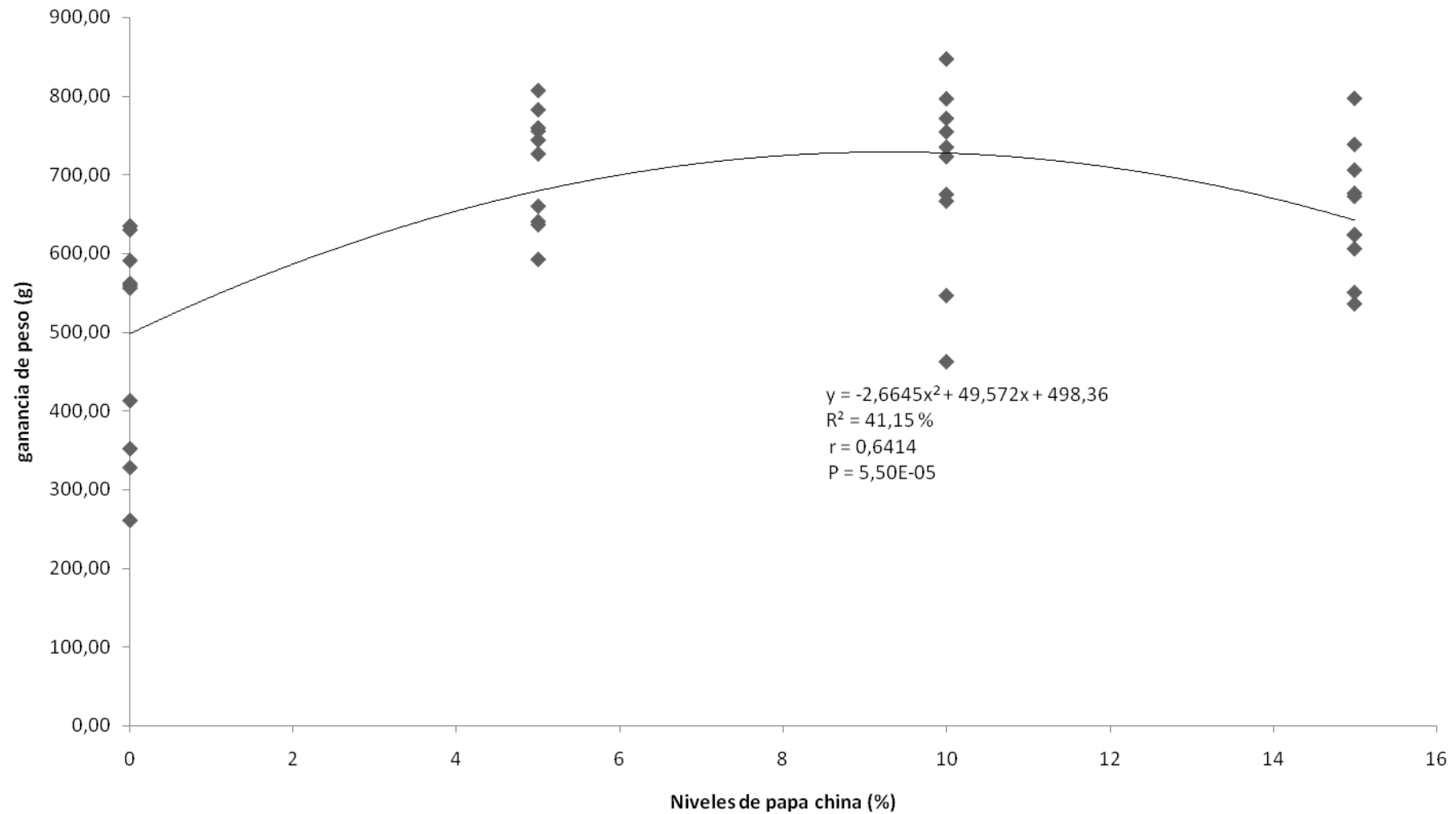


Gráfico 8. Ganancia de peso total de los cuyes en la fase de crecimiento y engorde bajo el efecto de diferentes niveles de papa china (%).

4. Ganancia de peso diario, g

La mejor ganancia de peso / día de los cuyes al utilizar 5, 10 y 15 % de papa china, puesto que registro 7,89, 7,75 y 7,25 g, valores que difieren significativamente del resto de tratamientos, tales como del control con el cual se registró 5,43 g/día, señalándose que la papa china al ser un alimento energético favorece la ganancia de peso de los cuyes.

Según Yugcha, G. (2014), reporta que la ganancia de peso de los cuyes durante la fase de crecimiento - engorde fue de 0,99 kg. Huaraca, M. (2007), señala que la ganancia de peso de los cuyes es de 449 y 473 g, valores que se encuentran dentro de los encontrados en el presente estudio, por lo que se debe señalar que el consumo de alimento es muy variable, debiéndose principalmente a la palatabilidad de los alimentos.

La ganancia de peso diario de los cuyes en el periodo de crecimiento – engorde están relacionados significativamente ($P < 0,01$), a una regresión cuadrática de los diferentes niveles de papa china, el 41,15 % de ganancia de peso dependen de los niveles de papa china y por cada nivel de papa china utilizada en la alimentación de 0 a 8 % el peso incrementa en 0,5508 g, y a partir de este nivel el peso disminuye en $0,0296 \text{ g } x^2$ (gráfico 9).

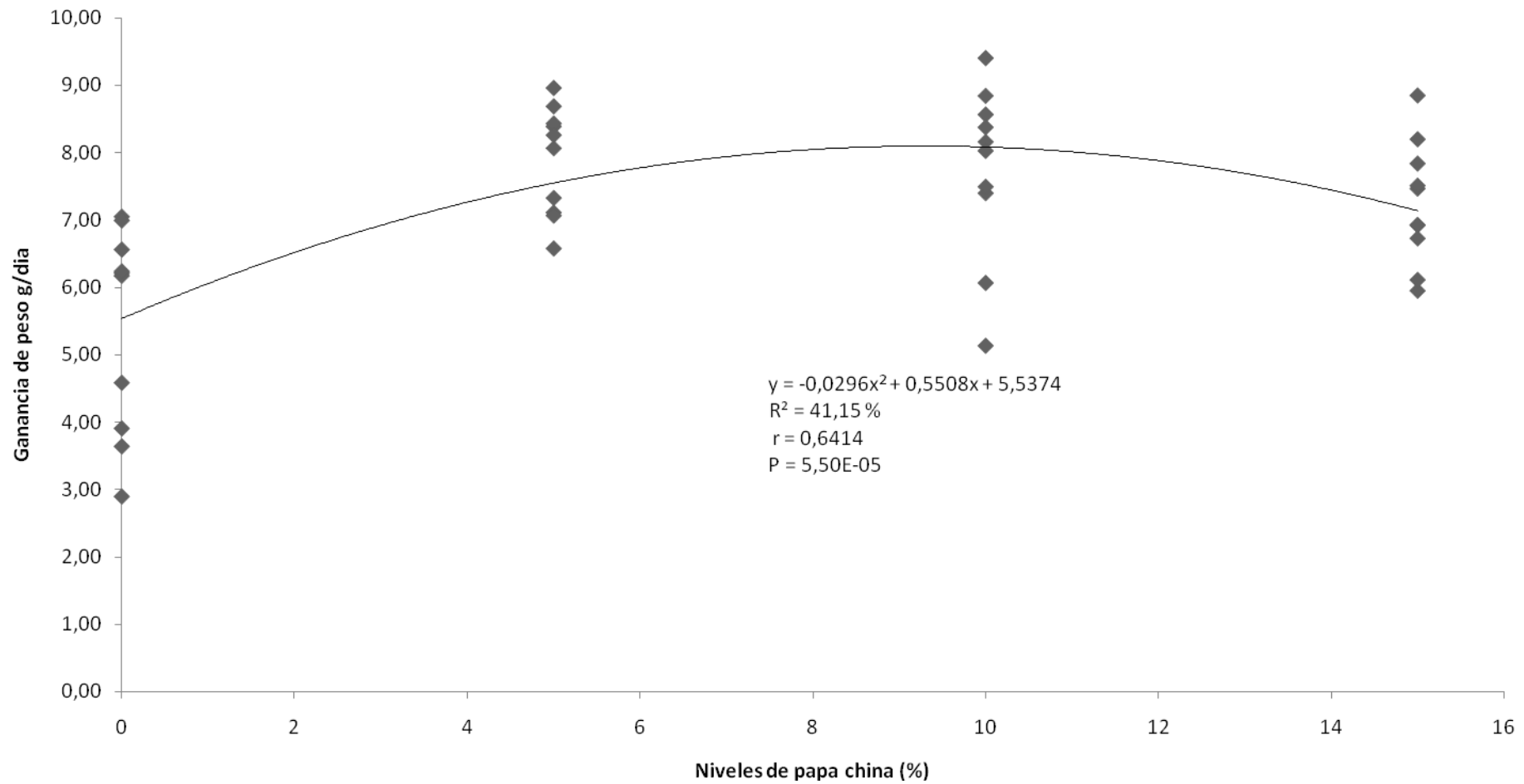


Gráfico 9. Ganancia de peso (g/día) de los cuyes en la fase de crecimiento y engorde bajo el efecto de diferentes niveles de papa china (%).

5. Consumo de forraje, g

El consumo de forraje de los cuyes al utilizar 15 % de papa china registro 3038,00 g respectivamente, valores entre los cuales diferenciaron significativamente del resto de tratamientos, principalmente del control puesto que alcanzo un consumo de 2963,80 g, señalándose que la papa china en cuyes en la fase de engorde ayuda abrir el apetito en los cuyes, haciendo que los cuyes permitieran ganar mayor consumo de forraje.

El consumo de forraje de los cuyes en la fase de crecimiento y engorde están relacionados significativamente ($P < 0,01$), a una regresión cubica de los diferentes niveles de papa china, el 84,10 % de consumo de forraje dependen de los niveles de papa china y por cada nivel de papa china utilizada en la alimentación de 0 a 3 % el consumo de forraje disminuye en 19,833 g, y a partir de este nivel el peso incrementa en $4,704 \text{ g } x^2$ y a partir de este nivel el consumo de forraje nuevamente comienza a reducir en $0,2035 \text{ g } x^3$ g. (gráfico 10).

6. Consumo de balanceado, g

El consumo de concentrado de los cuyes al utilizar 15 % de papa china fue de 2428,65 g, valor que difiere significativamente del resto de tratamientos, principalmente del control, puesto que alcanzo consumo de concentrado de 2290,05 g, señalándose que la papa china ayuda a mejorar la palatabilidad en cuyes en la fase de crecimiento y engorde, el mismo que es reflejado en el consumo de concentrado y forraje respectivamente.

El consumo de balanceado están relacionados significativamente ($P < 0,01$), a una regresión cuadrática de los diferentes niveles de papa china, el 88,21 % de peso dependen de los niveles de papa china y por cada nivel de papa china utilizada en la alimentación de 0 a 8 % el peso incrementa en 16,758 g, y a partir de este nivel el consumo de balanceado reduce la velocidad de incrementa en $0,504 \text{ g } x^2$. (gráfico 11).

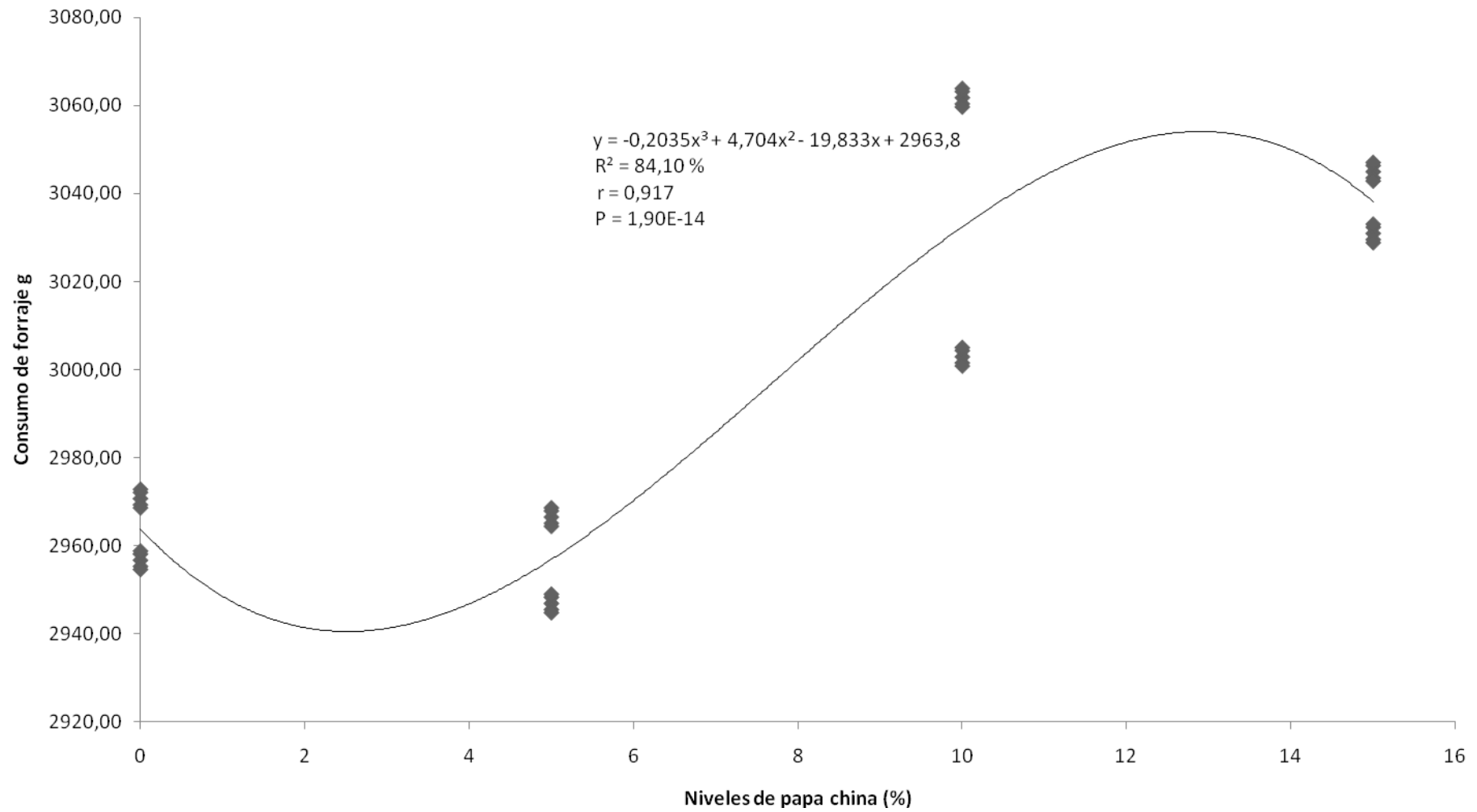


Gráfico 10. Consumo de forraje de los cuyes en la fase de crecimiento y engorde bajo el efecto de diferentes niveles de papa china (%).

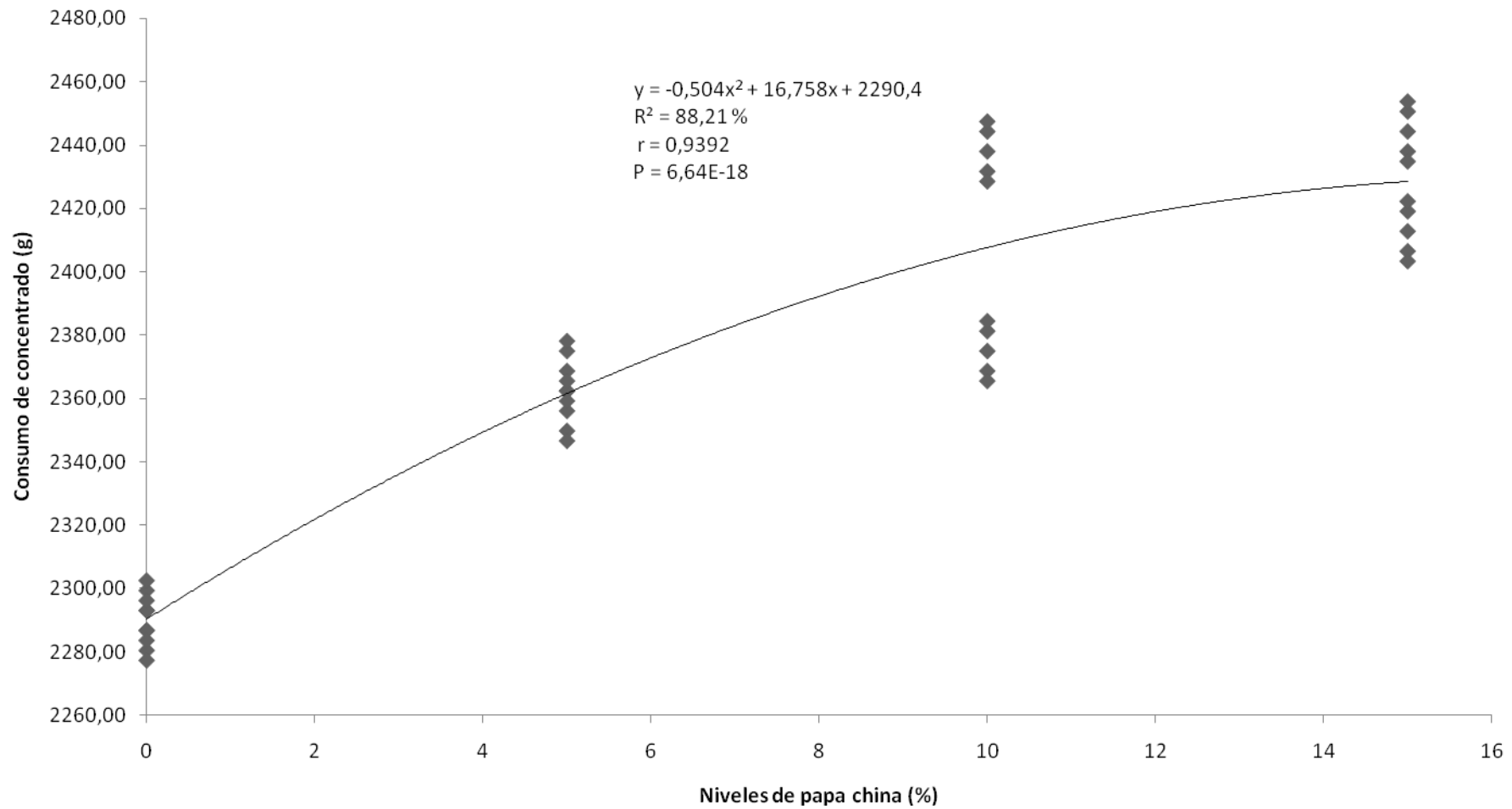


Gráfico 11. Consumo de concentrado de los cuyes en la fase de crecimiento y engorde bajo el efecto de diferentes niveles de papa china (%).

7. Consumo de alimento, g

La utilización de 15 % de papa china en cuyes en la fase de crecimiento y engorde registro un consumo de 5466,65 g, el cual difiere significativamente del resto de tratamientos, principalmente del tratamiento control, con la cual se alcanzó un consumo de 5253,85 g, por lo que se debe señalar que la utilización de la papa china en diferentes niveles estimula el consumo de mayor cantidad de alimento tanto de concentrado como forraje.

El consumo de alimento según Yugcha, G. (2014), quien utilizó gramíneas tropicales fue de 4,05 y 4,07 kg. Erazo, C. (2009), reporta consumos acumulados de materia seca en la fase de crecimiento y engorde de 4,09 kg. Huaraca, M. (2007), señala que los cuyes consumen de 3,99 y 4,10 kg en la fase de crecimiento y engorde, mientras que en el presente estudio se registró consumos superiores a 5 kg en la fase de crecimiento y engorde, señalándose que el consumo es superior, esto posiblemente se deba a que el alimento que se suministró fue prácticamente palatable para esta especie, la misma que se refleja en el consumo acumulado de materia seca.

El consumo de alimento están relacionados significativamente ($P < 0,01$) a una regresión cuadrática de los diferentes niveles de papa china, el 94,11 % de consumo de alimento dependen de los niveles de papa china y por cada nivel de papa china utilizada en la alimentación de 0 a 5 % el consumo de alimento incrementa en 20,832 g, y a partir de este nivel el consumo de alimento reduce en $0,378 \text{ g } x^2$. (gráfico 12).

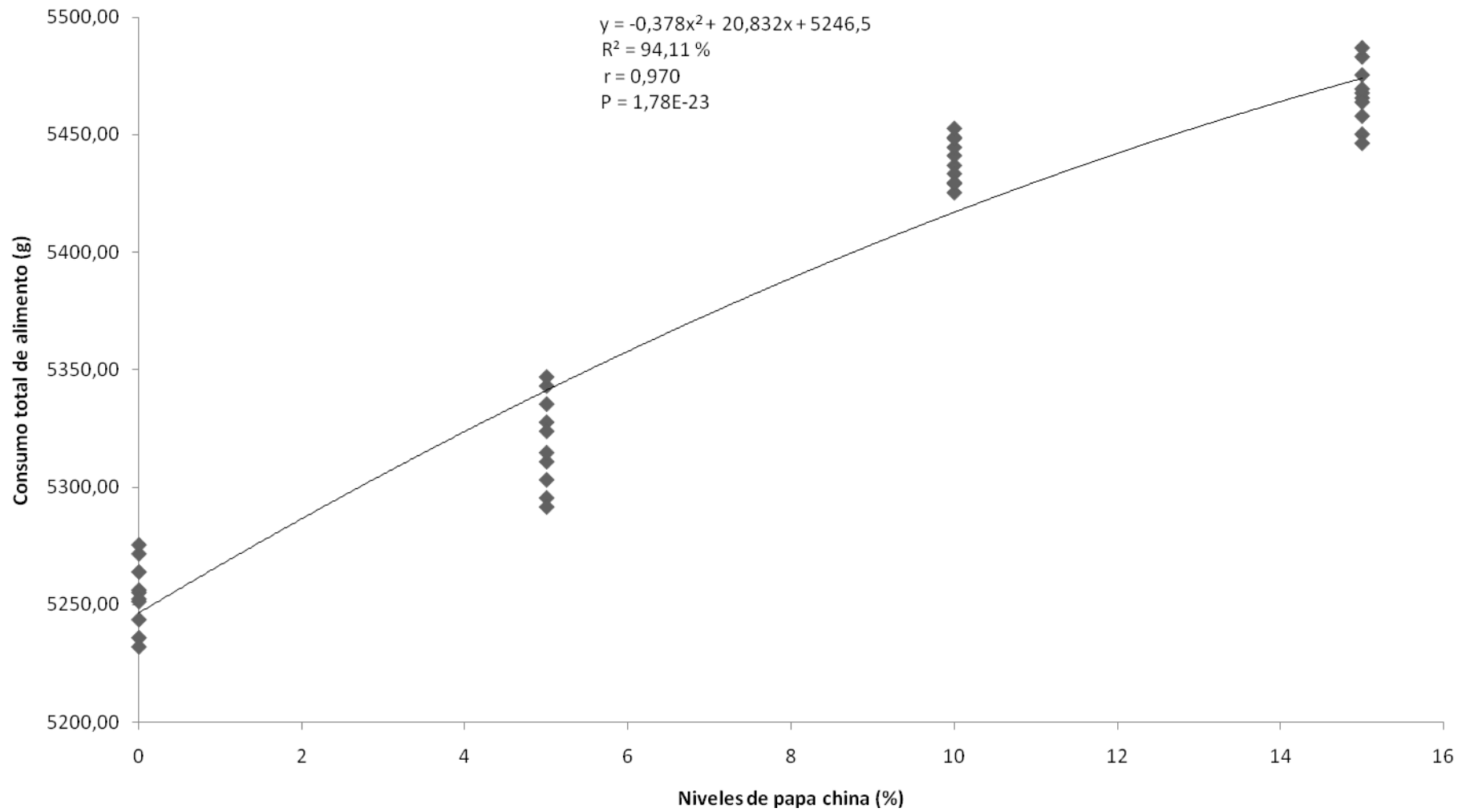


Gráfico 12. Consumo total de alimento de los cuyes en la fase de crecimiento y engorde bajo el efecto de diferentes niveles de papa china (%).

8. Consumo de proteína, g/día

La aplicación del 15 % de papa china en la alimentación de cuyes en la fase de crecimiento y engorde registro un consumo de 10,00 g, de proteína, el cual difiere significativamente del resto de tratamientos, principalmente del tratamiento control, con la cual se alcanzó un consumo de proteína de 9,44 g, señalándose que la papa china dispone de parte de proteína además de que esta es una materia prima, estimula el consumo de mayor cantidad de alimento que junto con ella hace que el consumo de proteína este en función del volumen de consumo de alimento.

El consumo de proteína de los cuyes en la fase de crecimiento y engorde están relacionados significativamente ($P < 0,01$), a una regresión cubica de los diferentes niveles de papa china, el 99,13 % de consumo de proteína dependen de los niveles de papa china y por cada nivel de papa china utilizada en la alimentación de 0 a 3 % el consumo de proteína disminuye en 0,1014 g, y a partir de este nivel el consumo de proteína incrementa en $0,0275 \text{ g } x^2$, y a partir de este nivel el consumo de proteína nuevamente se ve afectado o comienza a reducir en $0,00012 \text{ g } x^3$. (gráfico 13).

9. Consumo de Energía, Mcal/día

La utilización del 15 % de papa china en la alimentación de cuyes en la fase de crecimiento y engorde registro un consumo de 16,35 kcal/día, de energía metabolizable, el cual difiere significativamente del resto de tratamientos, principalmente del tratamiento control, con la cual se alcanzó un consumo de proteína de 15,72 kcal/día, señalándose que la papa china de almidones que son parte de los alimentos energéticos, además de que esta es una materia prima, estimula el mayor consumo de alimento, que junto con ella hace que el consumo de energía metabolizable, está en función del volumen de consumo de alimento.

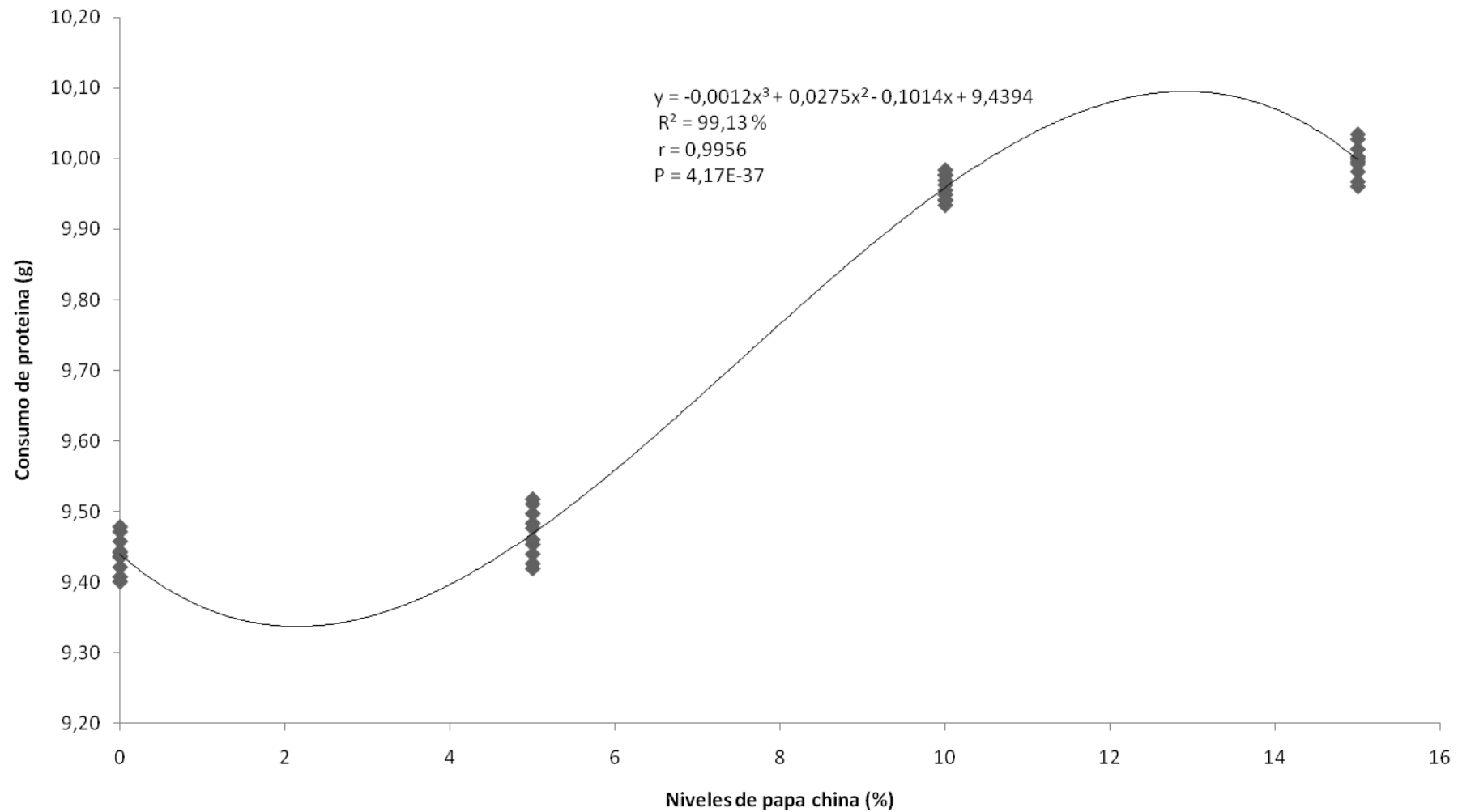


Gráfico 13. Consumo de proteína de los cuyes en la fase de crecimiento y engorde bajo el efecto de diferentes niveles de papa china (%).

El consumo de energía de los cuyes en la fase de crecimiento y engorde están relacionados significativamente ($P < 0,01$), a una regresión cuadrática de los diferentes niveles de papa china, el 94,11 % de consumo de energía dependen de los niveles de papa china y por cada nivel de papa china utilizada en la alimentación de 0 a 8 % el consumo de energía incrementa en 0,0623 kcal, y a partir de este nivel el consumo de energía reduce en $0,0011\text{kcal } x^2$. (gráfico 14).

10. Consumo de Grasa g /día

La aplicación del tratamiento control en la alimentación de cuyes en la fase de crecimiento y engorde registro un consumo de 3,09 g, de grasa, el cual difiere significativamente del resto de tratamientos, principalmente del 15 % de papa china, con la cual se alcanzó un consumo de grasa de 2,87 g, señalándose que la papa china dispone de grasa, pero sus niveles son muy limitados que influyen en la disponibilidad de este compuesto bromatológico en la alimentación de los cuyes en la fase de crecimiento y engorde, aunque se puede señalar que la cantidad de carbohidratos en forma de almidones es considerable.

El consumo de grasa de los cuyes en la fase de crecimiento y engorde están relacionados significativamente ($P < 0,01$), a una regresión cuadrática de los diferentes niveles de papa china, el 99,00 % de consumo de grasa dependen de los niveles de papa china y por cada nivel de papa china utilizada en la alimentación de 0 a 5 % el peso disminuye en 0,0049 g, y a partir de este nivel el consumo de grasa incluso disminuye más que corresponde a $0,0006\text{ g } x$. (gráfico 15).

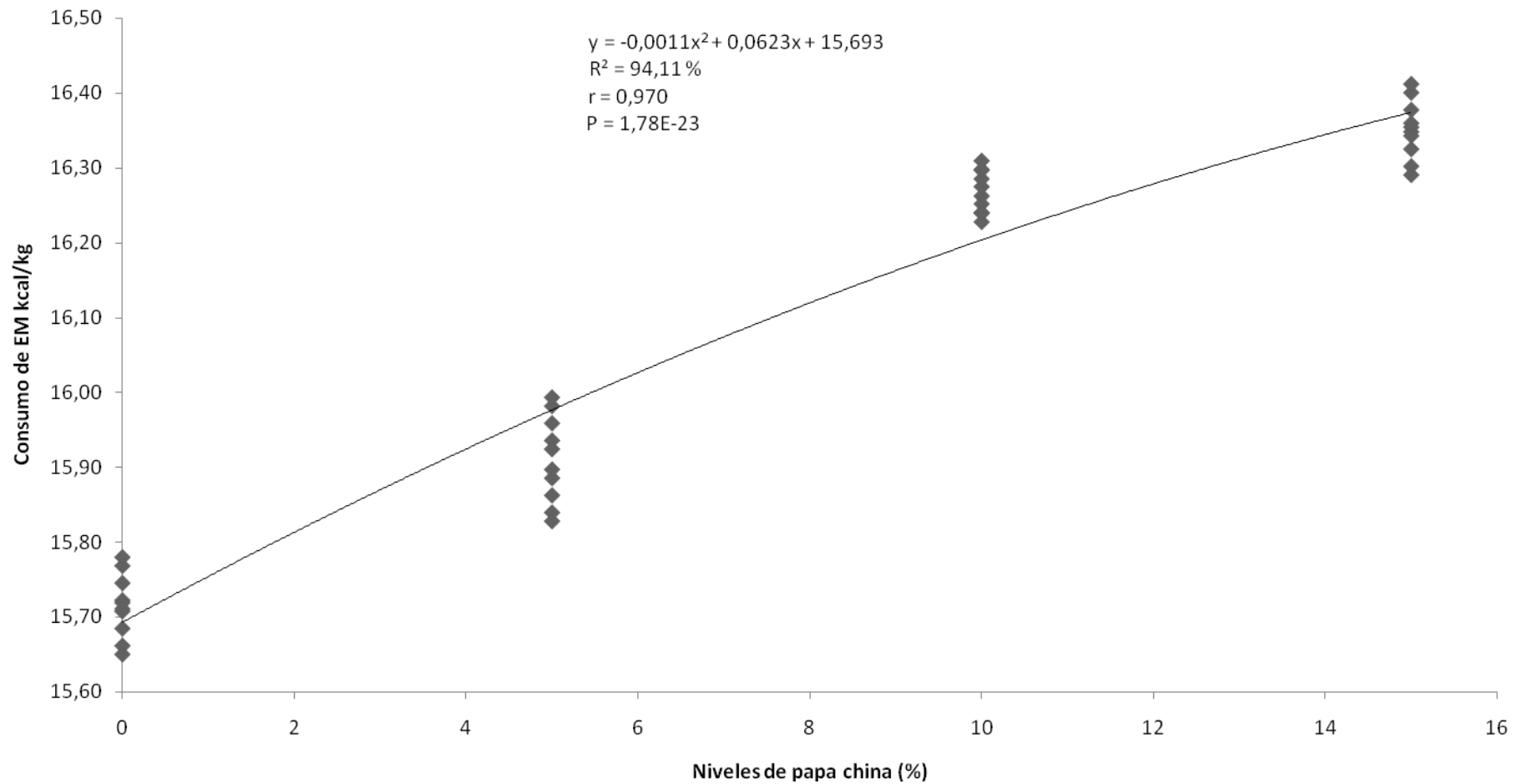


Gráfico 14. Consumo de energía metabolizable EM Kcal/kg de los cuyes en la fase de crecimiento y engorde bajo el efecto de diferentes niveles de papa china (%).

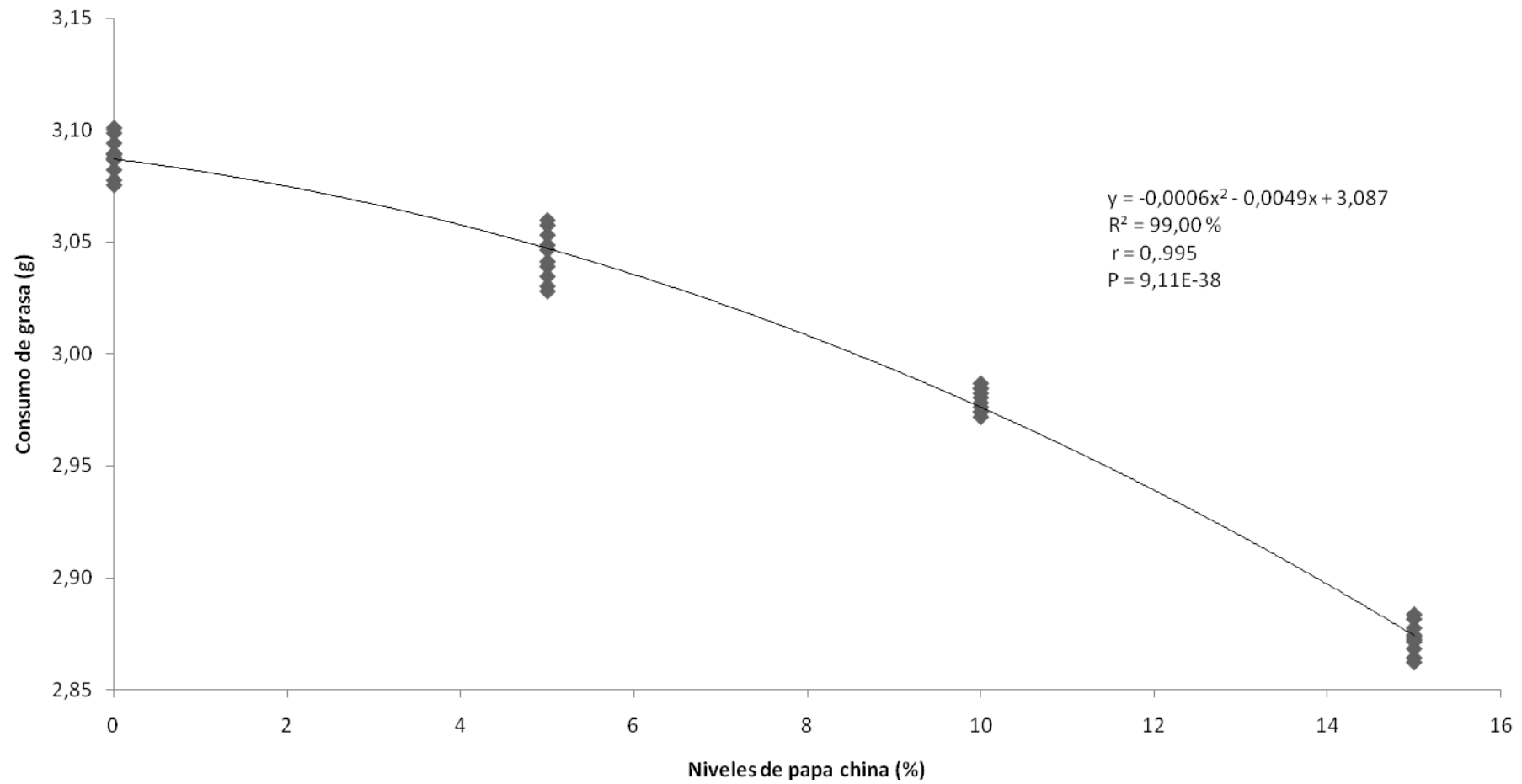


Gráfico 15. Consumo de grasa de los cuyes en la fase de crecimiento y engorde bajo el efecto de diferentes niveles de papa china (%).

11. Consumo de calcio g /día

La utilización de 19 y 15 % de papa china en la alimentación de de cuyes en la fase de crecimiento y engorde permitió registrar un consumo de 0,64 g, de calcio, valores que difieren significativamente ($P < 0,01$), del resto de tratamientos, principalmente del control, con la cual se alcanzó un consumo de grasa de 0,62 g, señalándose que la papa china dispone de calcio en su estructura, que hace que al incluir esta materia prima en la alimentación de cuyes, este elemento se disponga como parte de los elementos necesarios en la nutrición de cuyes.

El consumo de calcio/día en cuyes en la fase de crecimiento y engorde están relacionados significativamente ($P < 0,01$), a una regresión cuadrática de los diferentes niveles de papa china, el 94,11 % de consumo de calcio dependen de los niveles de papa china y por cada nivel de papa china utilizada en la alimentación de 0 a 5 % el peso incrementa en 0,0025 g, y a partir de este nivel el peso disminuye en $4E-05$ g x^2 . (Gráfico 16).

12. Consumo de fosforo g /día

La aplicación de 10 y 15 % de papa china en la alimentación de cuyes en la fase de crecimiento y engorde registro un consumo de 0,50 g, de fosforo, el cual difiere significativamente ($P < 0,01$), del resto de tratamientos, principalmente del control y 5 % de papa china, con los cuales se alcanzaron consumo de 0,48 g, de fosforo señalándose que la papa china en su estructura dispone de este macro elemento indispensable en la nutrición animal que forma parte de muchas proteínas, y de la estructura esquelética de las especies animales.

El consumo de fosforo/día de cuyes en la fase de crecimiento - engorde están relacionados significativamente ($P < 0,01$), a una regresión cuadrática de los diferentes niveles de papa china, el 94,11 % de consumo de fosforo/día dependen de los niveles de papa china y por cada nivel de papa china utilizada en la alimentación de 0 a 5 % el consumo de fosforo incrementa en 0,0019 g, y a partir de este nivel el consumo incrementa en $3E-05$ g x^2 . (gráfico 17).

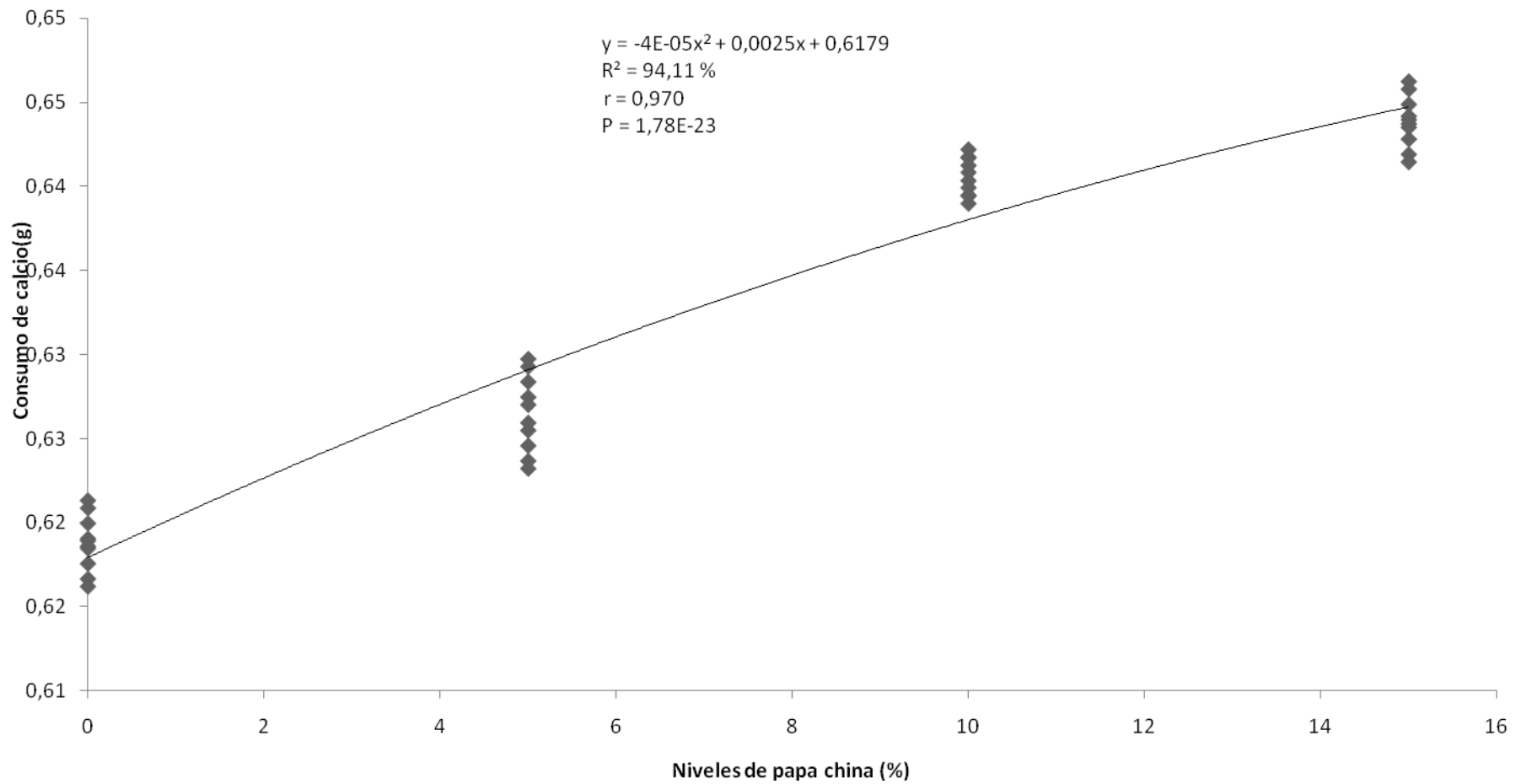


Gráfico 16. Consumo de calcio de los cuyes en la fase de crecimiento y engorde bajo el efecto de diferentes niveles de papa china (%)

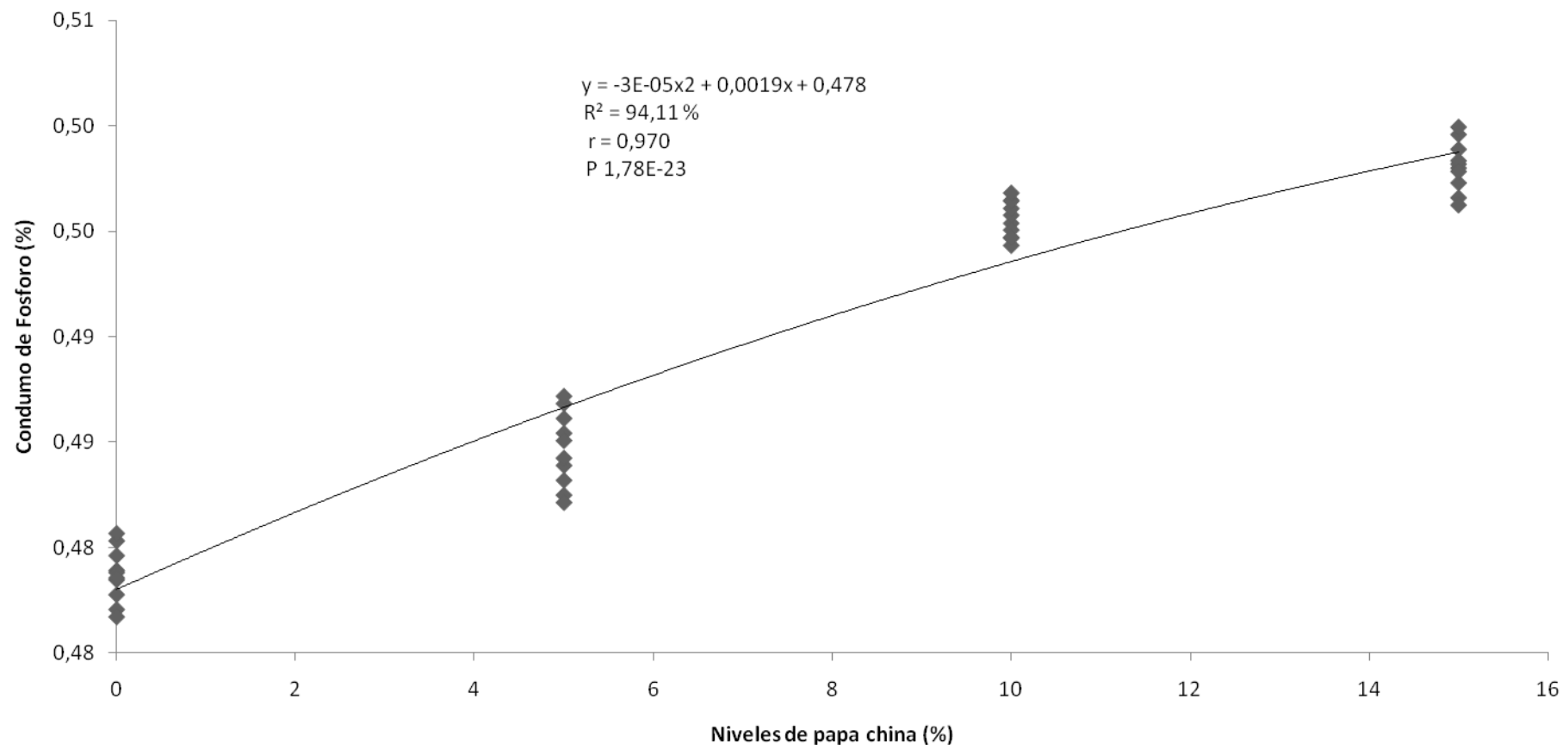


Gráfico 17. Consumo de fosforo de los cuyes en la fase de crecimiento y engorde bajo el efecto de diferentes niveles de papa china (%).

13. Conversión alimenticia

La utilización de 5, 10 y 15 % de papa china en la alimentación de cuyes en la fase de crecimiento y engorde registro una conversión alimenticia de 7,57, 8,04 y 8,50 respectivamente el cual difiere significativamente ($P < 0,01$), del tratamiento control con el cual se alcanzó una conversión de 11,77, por lo que se debe señalar que este último tratamiento no fue eficiente con relación a la utilización de diferentes niveles de papa china, con los cuales se demuestran mejores eficiencias alimenticias, esto se debe principalmente a que este tubérculo dispone de elementos minerales y compuestos bromatológicos que permiten una buena conversión alimenticia o transformar de mejor manera el alimento en proteína animal.

En lo relacionado a la conversión alimenticia de los cuyes, Yugcha, G. (2014) reporto 5,47; Avalos, C. (2010), 5,29; Erazo, C. (2009), 5,12, y Huaraca, M. (2007), cita conversiones de 8,44 y 9,13, de esta manera se puede señalar que la conversión alimenticia en cuyes es muy variable, puesto que en la presente investigación se registró la mejor conversión de 7,57 el cual se encuentra dentro de los registrados por los diferentes autores, principalmente de Erazo y Huaraca respectivamente, pudiendo deberse principalmente a la línea genética que no está estandarizada en nuestro medio.

La conversión alimenticia de los cuyes en la fase de crecimiento – engorde están relacionados significativamente ($P < 0,01$), a una regresión cuadrática de los diferentes niveles de papa china, el 32,68 % de conversión alimenticia dependen de los niveles de papa china y por cada nivel de papa china utilizada en la alimentación de 0 a 10 % la conversión va mejorando en 0,8856 g, y a partir de este nivel la conversión va desmejorando en $0,0466 x^2$ (gráfico 18).

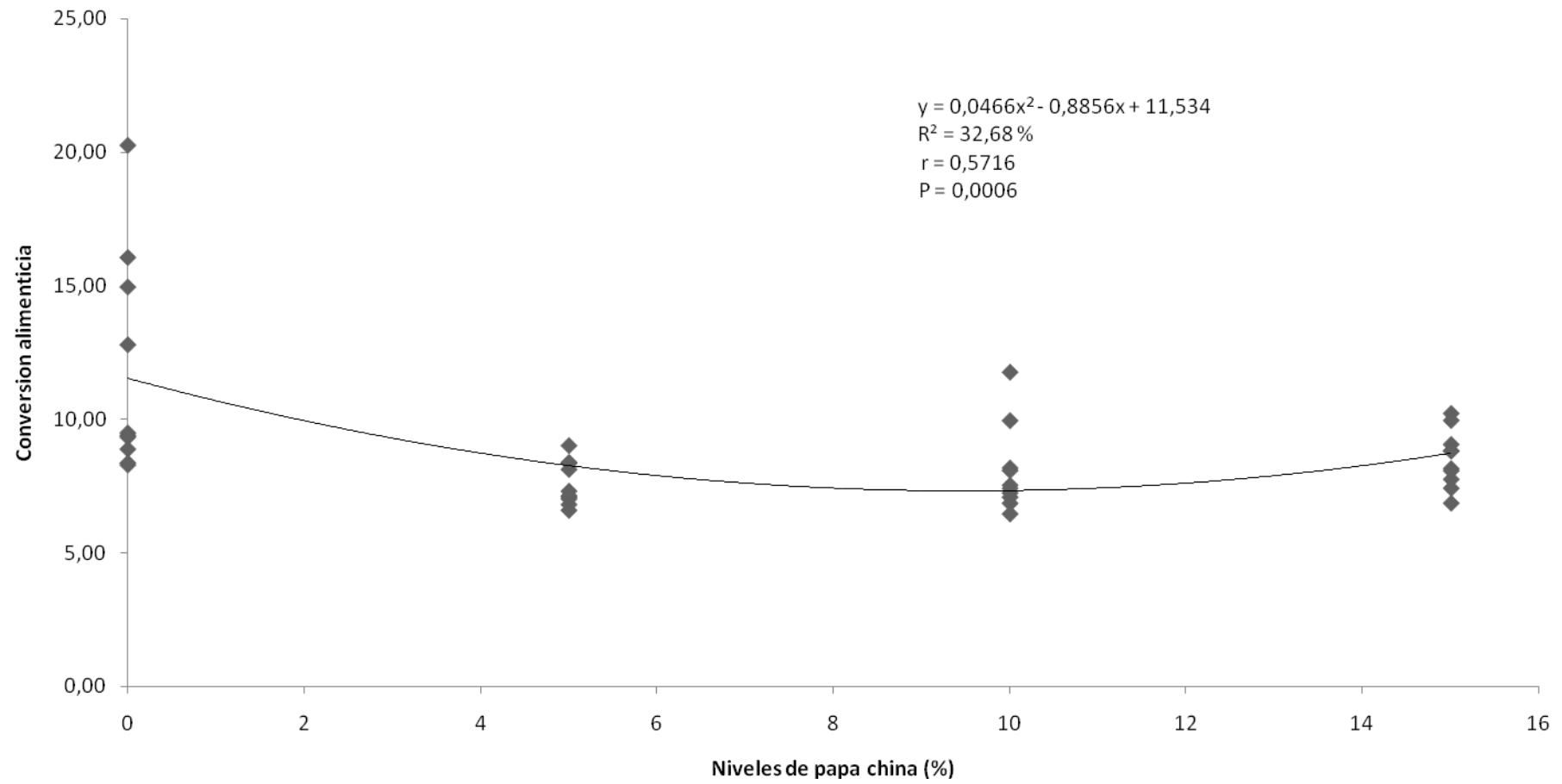


Gráfico 18. Conversión alimenticia de los cuyes en la fase de crecimiento y engorde bajo el efecto de diferentes niveles de papa china (%).

14. Peso a la canal, g

La aplicación de 5, 10 y 15 % de papa china en la alimentación de cuyes en la fase de crecimiento y engorde permitió registrar pesos a la canal de 822,94, 820,84 y 797,04 g respectivamente los cuales difieren significativamente ($P < 0,01$), del tratamiento control con el cual se alcanzó un peso a la canal de 710,94, de esta manera se puede señalar que la papa china al disponer de almidón y macro elementos tales como calcio y fosforo, elementos que permiten una buena eficiencia alimenticia, los cuales se reflejan en el peso a la canal de los cuyes.

Según Yugcha, G. (2014), cuando utiliza pastos tropicales y balanceado registra pesos a la canal de 0,79 y 0,53 kg. De la misma manera, Avalos, C. (2010), cita que el peso a la canal de los cuyes se encuentran entre 700 y 850 g, de la misma manera investigadores tales como Atienza, J. (2000); Cayancela, A. (1991); Chango, M. (2001); Ortiz, M. (2002), citan que el peso a la canal de cuyes al final de la fase de engorde es de 848 g, de esta manera se puede señalar que en la presente investigación se encuentran resultados similares a los reportados por los mencionados investigadores, puesto que se encuentran dentro de los citados.

El peso a la canal de los cuyes están relacionados significativamente ($P < 0,01$), a una regresión cuadrática de los diferentes niveles de papa china, el 42,55 % de peso a la canal dependen de los niveles de papa china y por cada nivel de papa china utilizada en la alimentación de 0 a 8 % el peso a la canal incrementa en 25,493 g, y a partir de este nivel el peso a la canal se reduce en $1,3579 \text{ g } x^2$. (gráfico 19).

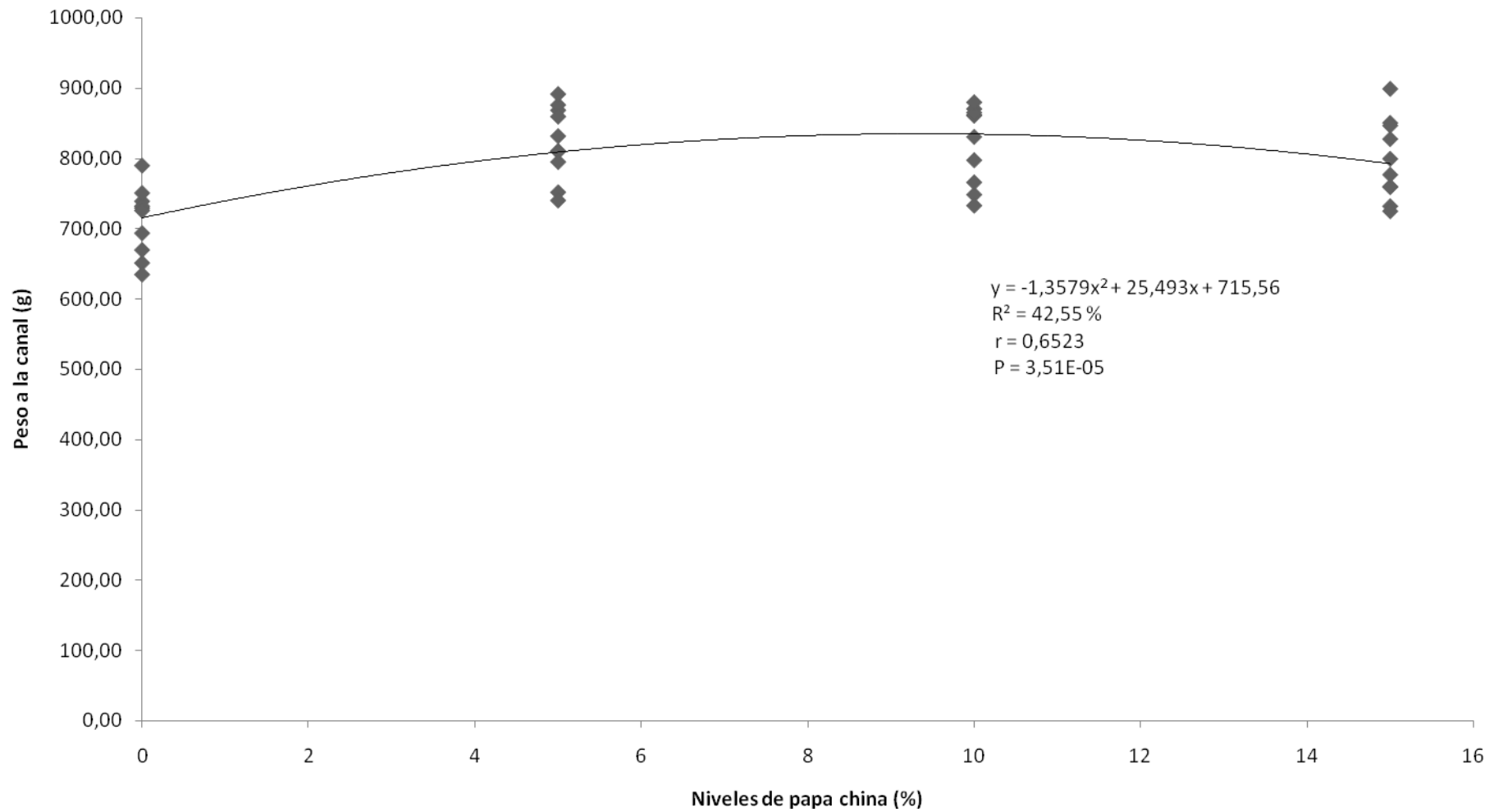


Gráfico 19. Peso a la canal de los cuyes en la fase de crecimiento y engorde bajo el efecto de diferentes niveles de papa china (%).

15. Rendimiento a la canal, %

La utilización de 5 % de papa china en la alimentación de cuyes permitió registrar rendimientos a la canal de 73,57 % el cual difiere significativamente ($P < 0,01$) del resto de tratamientos, principalmente del control con el cual se alcanzó un rendimiento a la canal de 71,86 %, por lo que se puede señalar si bien es cierto los rendimientos a la canal con los diferentes tratamientos y en referencia a otras especies es buena, pero la utilización de 5 % permitió el mejor rendimiento siendo favorable para los criadores de cuyes cuando se utiliza papa china como fuente de alimento pero el nivel adecuado es de 5 %.

En relación al rendimiento a la canal, Yugcha, G. (2014) reporta que el rendimiento a la canal en cuyes alimentados con gramíneas tropicales y balanceado fue de 63,34 %, valor inferior al registrado en el presente estudio, mientras que Avalos, C. (2010) señala rendimientos a la canal de 77,39 %. Valor superior al registrado en el presente estudio; aunque Preston, R., 2000 y Chauca, L. 2007 Señalan que en cuyes se puede encontrar rendimientos a la canal de 66 a 80 %, de esta manera se puede señalar que el rendimiento a la canal de los cuyes en el presente estudio está dentro de los recomendables.

El rendimiento a la canal de los cuyes están relacionados significativamente ($P < 0,01$) a una regresión cubica de los diferentes niveles de papa china, el 37,55 % de rendimiento a la canal dependen de los niveles de papa china y por cada nivel de papa china utilizada en la alimentación de 0 a 5 % el rendimiento incrementa en 0,8594 %, y a partir de este nivel el rendimiento a la canal decrece en 0,1291 % x^2 y a partir de este nivel el peso nuevamente comienza a incrementar en 0,0051 x^3 % (gráfico 20).

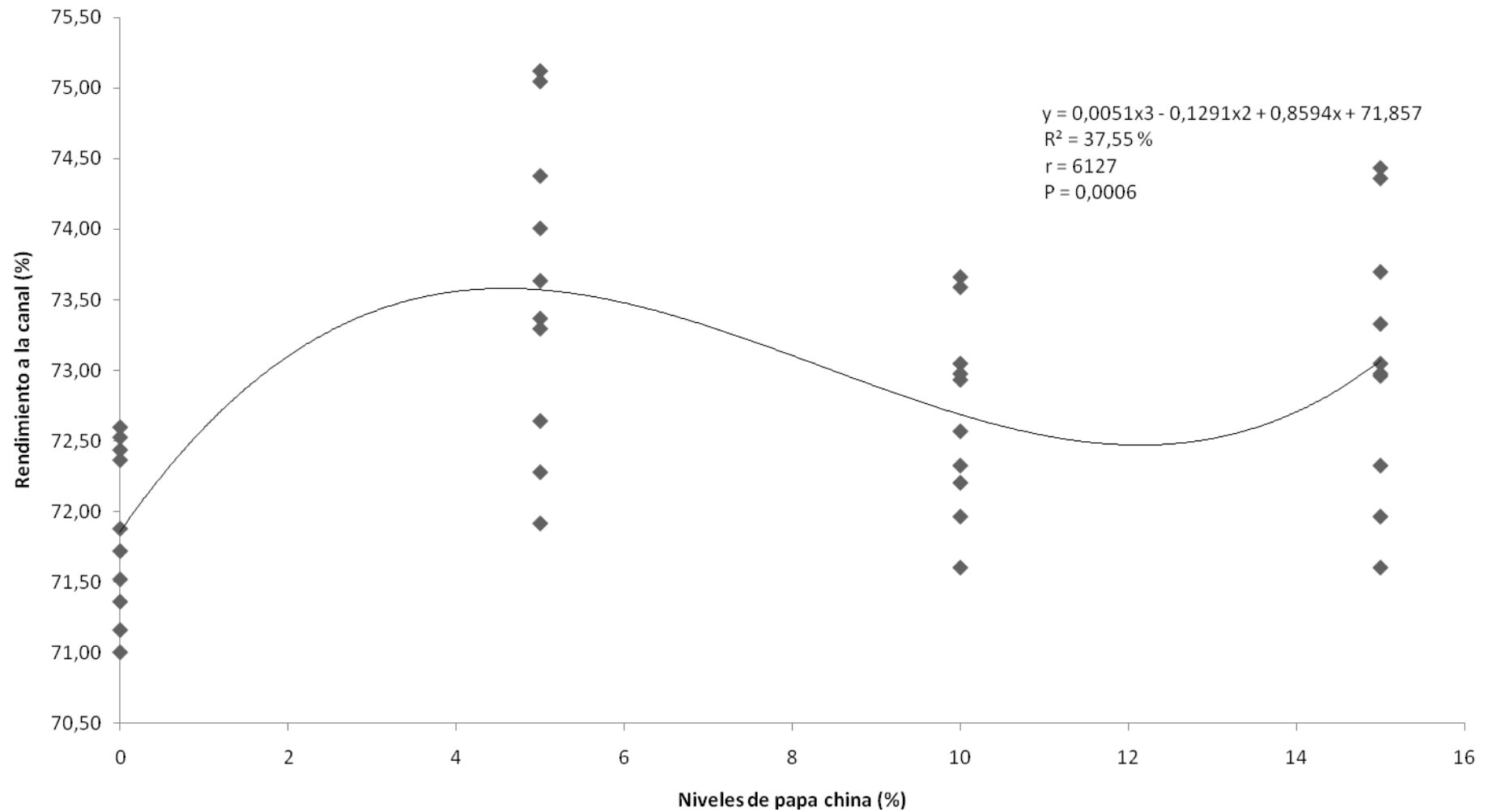


Gráfico 20. Rendimiento a la canal de los cuyes en la fase de crecimiento y engorde bajo el efecto de diferentes niveles de papa china (g/día).

C. ANÁLISIS DE RENTABILIDAD

1. Costos/Kg ganancia de peso, dólares

En la fase de crecimiento y engorde, el costo de los gazapos por kg de ganancia de peso de los gazapos machos está entre 3,32 y 6,57 dólares, que corresponden a los tratamientos 5 % de papa china y control respectivamente, de esta manera se puede manifestar que la papa china definitivamente reduce los costos de producción, puesto que la papa china es un alimento energético a base de almidón el mismo que ayuda a generar de mejor manera tejido corporal que favorece a la reducción de los costos de ganancia de peso.

En el caso de la fase de gestación y lactancia se determinó el costo por número de crías hasta el destete al utilizar 10 % de papa china fue de 1,33 dólares, mientras que al utilizar el tratamiento control o con balanceado comercial el costo es de 1,81 dólares americanos, siendo más costoso.

2. Beneficio / Costo

En la fase de crecimiento y engorde se determinó un beneficio / costo al utilizar 5 % de papa china se determinó un valor de 1,22, siendo el más eficiente que el resto de tratamientos, principalmente del 15 % de papa china con la cual se determinó beneficio costo de 1,22. (Cuadro 17).

En la fase de gestación y lactancia en beneficio / costo de los cuyes en por la producción de crías fue de 1,66 para el tratamiento 10 % de papa china mientras que al utilizar el tratamiento control el beneficio fue apenas de 44 centavos por cada dólar invertido. (Cuadro 18).

Cuadro 17. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS CUYES EN LA FASE DE CRECIMIENTO - ENGORDE DE CUYES BAJO EL EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE PAPA CHINA.

| Detalle | Unid. | Cant. | C. Unit. | Control | | 5% | | 10% | | 15% | |
|-------------------|-------|--------|----------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| | | | | Hembras | Machos | Hembras | Machos | Hembras | Machos | Hembras | Machos |
| Cuyes | Unid. | 80 | 4 | 40,00 | 40,00 | 40,00 | 40,00 | 40,00 | 40,00 | 40,00 | 40,00 |
| Forraje | kg | 239,82 | 0,20 | 5,91 | 5,94 | 5,93 | 5,89 | 6,12 | 6,01 | 6,06 | 6,09 |
| Balanceado | kg | 189,76 | 0,52 | 11,89 | 11,92 | 12,32 | 12,25 | 12,35 | 12,68 | 12,71 | 12,55 |
| Desparasitante | ml | 10 | 0,15 | 0,19 | 0,19 | 0,19 | 0,19 | 0,19 | 0,19 | 0,19 | 0,19 |
| Vitaminas | ml | 20 | 0,15 | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,38 |
| Antibiotico | ml | 20 | 0,15 | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,38 |
| Desinfectante | ml | 1000 | 0,01 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 |
| Mano de Obra | | | | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| Total | | | | 64,99 | 65,05 | 65,44 | 65,33 | 65,66 | 65,87 | 65,96 | 65,82 |
| N° Cuyes | | | | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Peso | | | | 0,97 | 1,00 | 1,05 | 1,19 | 1,08 | 1,18 | 1,08 | 1,10 |
| Precio | | | | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Ingreso | | | | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 |
| Beneficio / Costo | | | | 1,23 | 1,23 | 1,22 | 1,22 | 1,21 | 1,21 | 1,21 | 1,21 |
| Costo/kg GP | | | | 4,20 | 6,57 | 3,87 | 3,32 | 3,98 | 3,45 | 4,13 | 3,81 |

Fuente: Cargua, F. (2014).

Cuadro 18. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS CUYES EN LA FASE DE GESTACIÓN - LACTANCIA BAJO EL EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE PAPA CHINA.

| Detalle | Unid. | Cant. | C. Unit. | Niveles de papa china (%) | | | |
|--------------------------|-------|-------|----------|---------------------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | 0 | 5 | 10 | 15 |
| Cuyes | Unid. | 40 | 4 | 32,00 | 32,00 | 32,00 | 32,00 |
| Forraje | kg | 64,96 | 0,20 | 16,63 | 16,53 | 16,53 | 15,27 |
| Balanceado | kg | 34,48 | 0,52 | 15,68 | 15,24 | 15,53 | 43,20 |
| Desparasitante | ml | 10 | 0,15 | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,38 |
| Vitaminas | ml | 20 | 0,15 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 |
| Antibiótico | ml | 20 | 0,15 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 |
| Desinfectante | ml | 1000 | 0,01 | 2,50 | 2,50 | 2,50 | 2,50 |
| Mano de Obra | | | | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| Total | | | | 73,68 | 73,14 | 73,44 | 99,84 |
| Nº Cuyes | | | | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Peso | | | | 1,18 | 0,83 | 1,20 | 1,07 |
| Precio | | | | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Ingreso | | | | 60 | 60 | 60 | 60 |
| Numero de crías destetos | | | | 23,00 | 30,00 | 31,11 | 29,00 |
| Precio/gazapo | | | | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 |
| Ingreso | | | | 46,00 | 60,00 | 62,22 | 58,00 |
| Beneficio / Costo | | | | 1,44 | 1,64 | 1,66 | 1,18 |
| Costo/kg Crías | | | | 1,81 | 1,37 | 1,33 | 2,34 |

Fuente: Cargua, F. (2014).

V. CONCLUSIONES

En la fase de gestación y lactancia al utilizar 10 % de papa china registro un peso al posparto de 1216,00, peso al destete de las madres de 1197,88 g respectivamente.

En cuanto al número de crías al nacimiento y al destete, pesos al nacimiento y al destete no se registró diferencias estadísticas, de esta manera no se vio influenciado estas variables en forma indirecta la papa china en los parámetros reproductivos de las crías, mientras las madres están bajo el efecto de la papa china.

La utilización de diferentes niveles de papa china permitió registrar los mejores pesos finales de los cuyes, que va desde 1091,05 a 1129,30 g, y una ganancia de peso entre 652,55 y 709,95 g, además una conversión alimenticia de 7,57 y 8,50.

Los consumos de energía, proteína, grasa, calcio y fosforo diario en los cuyes en la fase de crecimiento y engorde fue de 16,35 kcal, 10,00 %, 2,87 %, 0,64 % y 0,50 % respectivamente al utilizar 15 % de papa china en la alimentación de cuyes.

El peso la canal de los cuyes alimentados con diferentes niveles de papa china fueron de 797,04 y 822,94 g y un rendimiento a la canal de 72,57 y 73,57 %.

El beneficio costo en cuyes en la fase de crecimiento y engorde fue de 1,21 y 1,23, mientras que en la fase de gestación y lactancia fue de 1,66 al utilizar 10 % de papa china siendo el más rentable.

VI. RECOMENDACIONES

Utilizar este tubérculo en la alimentación de las demás especies de interés zotécnico, ya que por su sobre producción este es desperdiciado por este motivo puede ser una alternativa para utilizarla en la alimentación animal.

Analizar la composición nutricional y digestibilidad de la papa china en diferentes especies domésticas para determinar su importancia dentro de la alimentación en la producción pecuaria.

Al encontrarse los mejores indicadores de beneficio/costo, se recomienda utilizar hasta el 15% de harina de papa china ya que los costos de producción son bajos.

Investigar la utilización de la papa china en otras especies pecuarias ya que tiene muchas bondades como fuente de energía.

VII. LITERATURA CITADA

1. ALVIAR, J. 2002. Manual Agropecuario. Tecnologías Orgánicas de la granja Integral Autosuficiente. Edit. Limerin. Bogotá – Colombia. pp 465 – 471.
2. AVALOS, C. Utilización de la caña de azúcar fresca y picada (20, 40, 60, y 80%) más alfalfa en crecimiento y engorde de cuyes. Tesis de grado. EIZ – FCP – ESPOCH - Riobamba.
3. ATIENZA, J. 1990 Utilización de diferentes niveles de torta de girasol en la alimentación de cuyes en crecimiento-engorde. Tesis de Grado, Ingeniero Zootecnista. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp. 34, 45, 56.
4. BENITEZ, G. 2001. Utilización del forraje verde hidropónico de cebada en la alimentación de cuyes en las etapas de gestación - lactancia. Tesis de Grado Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador p 125.
5. CACERES, J. 2003, Crianza del cuy, Universidad Nacional de la Amazonia Peruana Facultad de zootecnia Introducción a la zootecnia, pp 3-18.
6. CABALLERO, A. 2006, Comportamiento del consumo ante diferentes valores de Energía digestible y Composición química de la ración, pp. 20-25
7. CAYCEDO, R. 2002, Requerimientos nutritivos de cuyes, pp. 30-31.
8. CAYANCELA, A. 2001. Efecto de varios niveles de harina de retama en la alimentación de cuyes en las etapas de crecimiento y engorde. Tesis de Grado, Ingeniero Zootecnista. Facultad de Ciencias Pecuarias,

- Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp. 45, 47.
9. CEVALLOS, G. 2007, Origen del cuy o cobayo, pp.20
 10. CHAUCA, R. 2007, Digestibilidad de insumos alimenticios utilizados en la alimentación en cuyes, pp. 22
 11. CHANGO, M. 2001. Evaluación de diferentes niveles de codornaza en la alimentación de cuyes mejorados. Tesis de Grado. Ing. Zootecnista. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp. 37
 12. ECUADOR, ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO (ESPOCH) 2012. Laboratorio de Nutrición Animal y Bromatología, Facultad de Ciencias Pecuarias. Riobamba, Ecuador.
 13. ECUADOR, ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO (ESPOCH) 2013. Reporte de resultados. Laboratorio de Análisis Técnicos, LAB-CESTA. Facultad de Ciencias. Riobamba, Ecuador.
 14. ERAZO, C. 2009. Utilización de ensilaje de maralfalfa de diferentes edades de corte (30, 45 y 60 días) en la alimentación de cuyes. Tesis de grado. EIZ – FCP – ESPOCH. Riobamba – Ecuador.
 15. GUAJAN, S. 2008. Evaluación de diferentes raciones alimenticias en cuyes en las etapas de gestación – lactancia y crecimiento – engorde en el cantón Cotacachi tesis de Grado Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador.
 16. HUARACA, M. 2007. Efecto de la utilización de ensilaje de pasto avena con diferentes niveles de contenido ruminal en alimentación de cuyes. Tesis de grado pp. 105-110.
 17. HEVAS, S. 2011, Crianza de cuyes, pp. 42-48

18. HEVER, P. 2007, Sistema de crianza de cuyes a nivel familiar – comercial en el sector rural, pp. 15
19. [http://www.fao.org/animal production](http://www.fao.org/animal-production), 2004, Producción de cuyes (*Cavia porcellus*)
20. <http://www.Siatcatalina.org.pe>, 2004, Usode registros, pp 78-83
21. <http://www.com.2003>, Crianza-de-cuyes.htm.
22. <http://www.mismascotas.com>, 2006, Características Anatómicas Reproductivas de los Cuyes, COTTER, G y RANGGI, L.
23. http://es.wikipedia.org/wiki/Colocasia_esculenta, 2010
24. HUARAZ, J. 2008. Desarrollo de capacidades para el fortalecimiento de las cadenas productivas de cuyes y truchas en el Distrito de Ragash, Provincia de Sihuas.
25. LÓPEZ, M. 2002, “Crianza a nivel de pequeño criador, en el Ecuador épocas ancestrales, PP. 12
26. MASIAS, G. 2005, Guía práctica crianza de cuyes, pp. 12-15
27. ORTIZ, M. 2002. Sustitución de balanceado por el bagazo de caña enriquecido en la alimentación de cuyes en crecimiento y engorde. Tesis de Grado, Maestría en Producción Animal. Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp. 59.g
28. QUINATO A. S. 2007. Evaluación de diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para la alimentación de cuyes. Tesis de grado. Escuela de Ingeniería

Zootécnica. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador.

29. SINCHIGUANO, M. 2008. Producción de forraje verde hidropónico de diferentes cereales (avena, cebada, maíz, trigo y vicia) y su efecto en la alimentación de cuyes, Escuela de Ingeniería Zootécnica. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador. p. 49

30. WAGNER, X. Y MANNING, L. 2002, Requerimientos de grasa o ácidos grasos no saturados

31. YUGCHA, G. 2014. Evaluación del efecto de tres gramíneas forrajeras *Pennisetum purpureum* (Kingras), *Pennisetum violaceum* (maralfalfa), y *Brachiaria humidicola* (Brachiaria) en las etapas de crecimiento y engorde de cuyes más concentrado comercial. Tesis de grado. Escuela de Ingeniería Zootécnica. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador.

ANEXOS

Anexo 1. Peso inicial (g).

RESULTADOS EXPERIMENTALES

| Repeticiones | Tratamientos | | | |
|--------------|--------------|---------|---------|---------|
| | 0 | 5 | 10 | 15 |
| I | 905,00 | 1063,50 | 1159,50 | 1115,00 |
| II | 1089,00 | 1058,50 | 1009,00 | 1016,00 |
| III | 1034,00 | 999,00 | 1089,00 | 1060,00 |
| IV | 1084,00 | 1057,50 | 1054,00 | 1130,00 |
| V | 1024,00 | 1091,00 | 1080,00 | 1054,00 |
| VI | 1099,00 | 982,50 | 1024,00 | 1091,00 |
| VII | 1215,00 | 922,50 | 1099,00 | 990,00 |
| VIII | 1133,50 | 985,50 | 1015,00 | 950,00 |
| IX | 1022,50 | 1003,50 | 1133,00 | 985,00 |
| X | 1015,00 | 1143,00 | 1122,00 | 1003,00 |

Anexo 2. Peso madre postparto (g).

RESULTADOS EXPERIMENTALES

| Repeticiones | Tratamientos | | | |
|--------------|--------------|---------|---------|---------|
| | 0 | 5 | 10 | 15 |
| I | 1085,00 | | 1438,00 | 1199,00 |
| II | 1285,00 | | 1154,00 | 1202,00 |
| III | 1256,00 | | 1178,00 | 1353,00 |
| IV | 1122,00 | | 1112,00 | 1363,00 |
| V | 1568,00 | 1086,00 | 1180,00 | 1141,00 |
| VI | 1150,00 | 1196,00 | 1309,00 | 1032,00 |
| VII | 1130,00 | 1202,00 | 1192,00 | 1041,00 |
| VIII | 1119,00 | 1221,00 | 1162,00 | 1128,00 |
| IX | 1145,00 | 1086,00 | 1219,00 | 1102,00 |
| X | 1112,00 | 1200,00 | | 1420,00 |

ADEVA

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | |
|-------------|----|-----------|----------|--------|------|---------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 34 | 467213,60 | | | | |
| Tratamient. | 3 | 9340,27 | 3113,42 | 0,21 | 2,91 | 4,48 ns |
| Lineal | 1 | 1379,27 | 1379,27 | 0,09 | 4,16 | 7,53 ns |
| Cuadrática | 1 | 418,08 | 418,08 | 0,03 | 4,16 | 7,53 ns |
| Cubica | 1 | 8512,06 | 8512,06 | 0,58 | 4,16 | 7,53 ns |
| Error | 31 | 457873,33 | 14770,11 | | | |
| CV % | | | 10,15 | | | |
| Media | | | 1196,80 | | | |

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN (P < 0.05)

| Tratamient. | Media | Rango |
|-------------|---------|-------|
| 0 | 1197,20 | a |
| 5 | 1165,17 | a |
| 10 | 1216,00 | a |
| 15 | 1198,10 | a |

Anexo 3. Peso madre destete (g).

RESULTADOS EXPERIMENTALES

| Repeticiones | Tratamientos | | | |
|--------------|--------------|---------|---------|---------|
| | 0 | 5 | 10 | 15 |
| I | 1067,00 | | 1466,00 | 955,00 |
| II | 1342,00 | | 1168,00 | 1140,00 |
| III | | | 1058,00 | 1192,00 |
| IV | 890,00 | | 1101,00 | 1227,00 |
| V | 1587,00 | 544,00 | 1151,00 | 1105,00 |
| VI | 1202,00 | 1117,00 | 1290,00 | 956,00 |
| VII | 1052,00 | 602,50 | 1074,00 | 1105,00 |
| VIII | 1105,00 | 1051,00 | 1275,00 | 1117,00 |
| IX | 1146,00 | 1051,00 | | 552,50 |
| X | 1240,00 | 601,50 | | 1301,00 |

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN (P < 0.05)

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | |
|-------------|----|------------|-----------|--------|------|------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 32 | 1797752,47 | | | | |
| Tratamient. | 3 | 586021,48 | 195340,49 | 4,68 | 2,93 | 4,54 |
| Lineal | 1 | 211,40 | 211,40 | 0,01 | 4,18 | 7,60 |
| Cuadrática | 1 | 96759,31 | 96759,31 | 2,32 | 4,18 | 7,60 |
| Cubica | 1 | 530234,82 | 530234,82 | 12,69 | 4,18 | 7,60 |
| Error | 29 | 1211730,99 | 41783,83 | | | |
| CV % | | | 18,83 | | | |
| Media | | | 1085,80 | | | |

ADEVA

| Tratamient. | Media | Rango |
|-------------|---------|-------|
| 0 | 1181,22 | a |
| 5 | 827,83 | b |
| 10 | 1197,88 | a |
| 15 | 1065,05 | a |

Anexo 4. Tamaño camada nacimiento

RESULTADOS EXPERIMENTALES

| Repeticiones | Tratamientos | | | |
|--------------|--------------|------|------|------|
| | 0 | 5 | 10 | 15 |
| I | 1,00 | | 2,00 | 2,00 |
| II | 3,00 | | 2,00 | 3,00 |
| III | 4,00 | | 3,00 | 4,00 |
| IV | 4,00 | | 4,00 | 3,00 |
| V | 1,00 | 2,00 | 5,00 | 4,00 |
| VI | 2,00 | 4,00 | 4,00 | 2,00 |
| VII | 2,00 | 3,00 | 4,00 | 2,00 |
| VIII | 2,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| IX | 2,00 | 7,00 | 2,00 | 3,00 |
| X | 2,00 | 3,00 | | 3,00 |

ADEVA

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | |
|-------------|----|---------|----------|--------|------|---------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 34 | 47,89 | | | | |
| Tratamient. | 3 | 8,00 | 2,67 | 2,07 | 2,91 | 4,48 ns |
| Lineal | 1 | 3,13 | 3,13 | 2,43 | 4,16 | 7,53 ns |
| Cuadratica | 1 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 4,16 | 7,53 ns |
| Cubica | 1 | 1,13 | 1,13 | 0,88 | 4,16 | 7,53 ns |
| Error | 31 | 39,89 | 1,29 | | 0,12 | |
| CV % | | | 38,55 | | | |
| Media | | | 2,94 | | | |

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN (P < 0.05)

| Tratamient. | Media | Rango |
|-------------|-------|-------|
| 0 | 2,30 | a |
| 5 | 3,67 | a |
| 10 | 3,22 | a |
| 15 | 2,90 | a |

Anexo 5. Tamaño camada destete

RESULTADOS EXPERIMENTALES

| Repeticiones | Tratamientos | | | |
|--------------|--------------|------|------|------|
| | 0 | 5 | 10 | 15 |
| I | 1,00 | | 2,00 | 2,00 |
| II | 3,00 | | 2,00 | 3,00 |
| III | 4,00 | | 3,00 | 4,00 |
| IV | 4,00 | | 4,00 | 3,00 |
| V | 1,00 | 2,00 | 4,00 | 4,00 |
| VI | 2,00 | 4,00 | 4,00 | 2,00 |
| VII | 2,00 | 3,00 | 4,00 | 2,00 |
| VIII | 2,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| IX | 2,00 | 3,00 | 2,00 | 3,00 |
| X | 2,00 | 3,00 | | 3,00 |

ADEVA

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Cal | Fisher | | |
|-------------|----|---------|----------|------|--------|------|----|
| | | | | | 0,05 | 0,01 | |
| Total | 34 | 27,60 | | | | | |
| Tratamient. | 3 | 3,71 | 1,24 | 1,61 | 2,91 | 4,48 | ns |
| Lineal | 1 | 3,92 | 3,92 | 5,09 | 4,16 | 7,53 | * |
| Cuadratica | 1 | 0,90 | 0,90 | 1,17 | 4,16 | 7,53 | ns |
| Cubica | 1 | 2,88 | 2,88 | 3,74 | 4,16 | 7,53 | ns |
| Error | 31 | 23,89 | 0,77 | | | | |
| CV % | | | 31,35 | | | | |
| Media | | | 2,80 | | | | |

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN (P < 0.05)

| Tratamient. | Media | Rango |
|-------------|-------|-------|
| 0 | 2,30 | a |
| 5 | 3,00 | a |
| 10 | 3,11 | a |
| 15 | 2,90 | a |

Anexo 6. Mortalidad

RESULTADOS EXPERIMENTALES

| Repeticiones | Tratamientos | | | |
|--------------|--------------|------|------|------|
| | 0 | 5 | 10 | 15 |
| I | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| II | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| III | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| IV | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| V | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 |
| VI | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| VII | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| VIII | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| IX | 0,00 | 4,00 | 0,00 | 0,00 |
| X | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

ADEVA

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | |
|-------------|----|---------|----------|--------|------|---------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 39 | 16,38 | | | | |
| Tratamient. | 3 | 1,08 | 0,36 | 0,84 | 2,87 | 4,38 ns |
| Lineal | 1 | 0,05 | 0,05 | 0,12 | 4,11 | 7,40 ns |
| Cuadratica | 1 | 0,63 | 0,63 | 1,48 | 4,11 | 7,40 ns |
| Cubica | 1 | 0,41 | 0,41 | 0,96 | 4,11 | 7,40 ns |
| Error | 36 | 15,30 | 0,43 | | | |
| CV % | | | 521,54 | | | |
| Media | | | 0,13 | | | |

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN (P < 0.05)

| Tratamient. | Media | Rango |
|-------------|-------|-------|
| 0 | 0,00 | a |
| 5 | 0,40 | a |
| 10 | 0,10 | a |
| 15 | 0,00 | a |

Anexo 7. Peso de la camada al nacimiento (g)

RESULTADOS EXPERIMENTALES

| Repeticiones | Tratamientos | | | |
|--------------|--------------|--------|--------|--------|
| | 0 | 5 | 10 | 15 |
| I | 244,00 | | 214,50 | 164,00 |
| II | 179,00 | | 209,00 | 152,33 |
| III | 149,00 | | 177,67 | 127,25 |
| IV | 120,75 | | 156,75 | 150,00 |
| V | 235,00 | 193,00 | 130,60 | 167,50 |
| VI | 190,50 | 158,25 | 146,50 | 181,50 |
| VII | 208,50 | 192,00 | 167,25 | 158,50 |
| VIII | 182,50 | 184,67 | 164,33 | 170,00 |
| IX | 173,00 | 133,29 | 147,50 | 149,33 |
| X | 187,50 | 171,67 | | 180,67 |

ADEVA

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Cal | Fisher | | |
|-------------|----|----------|----------|------|--------|------|----|
| | | | | | 0,05 | 0,01 | |
| Total | 34 | 27381,54 | | | | | |
| Tratamient. | 3 | 3784,30 | 1261,43 | 1,66 | 2,91 | 4,48 | ns |
| Lineal | 1 | 527,44 | 527,44 | 0,69 | 4,16 | 7,53 | ns |
| Cuadratica | 1 | 2133,47 | 2133,47 | 2,80 | 4,16 | 7,53 | ns |
| Cubica | 1 | 1466,37 | 1466,37 | 1,93 | 4,16 | 7,53 | ns |
| Error | 31 | 23597,24 | 761,20 | | | | |
| CV % | | | 16,05 | | | | |
| Media | | | 171,94 | | | | |

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN (P < 0.05)

| Tratamient. | Media | Rango |
|-------------|--------|-------|
| 0 | 186,98 | a |
| 5 | 172,14 | a |
| 10 | 168,23 | a |
| 15 | 160,11 | a |

Anexo 8. Peso de la camada al destete (g)

RESULTADOS EXPERIMENTALES

| Repeticiones | Tratamientos | | | |
|--------------|--------------|--------|--------|--------|
| | 0 | 5 | 10 | 15 |
| I | 620,00 | | 496,50 | 486,00 |
| II | 392,33 | | 510,00 | 410,33 |
| III | 289,75 | | 448,00 | 356,75 |
| IV | 279,00 | | 348,00 | 388,00 |
| V | 567,00 | | 316,50 | 404,50 |
| VI | 517,50 | 396,75 | 358,50 | 444,00 |
| VII | 592,50 | 442,00 | 352,50 | 451,50 |
| VIII | 432,00 | 445,00 | 448,67 | 505,00 |
| IX | 460,50 | 409,67 | | 320,67 |
| X | 456,00 | 419,00 | | 407,67 |

ADEVA

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | |
|-------------|----|-----------|----------|--------|------|---------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 32 | 208688,71 | | | | |
| Tratamient. | 3 | 14502,78 | 4834,26 | 0,72 | 2,93 | 4,54 ns |
| Lineal | 1 | 84,80 | 84,80 | 0,01 | 4,18 | 7,60 ns |
| Cuadratica | 1 | 2872,25 | 2872,25 | 0,43 | 4,18 | 7,60 ns |
| Cubica | 1 | 772,27 | 772,27 | 0,12 | 4,18 | 7,60 ns |
| Error | 29 | 194185,93 | 6696,07 | | | |
| CV % | | | 19,05 | | | |
| Media | | | 429,46 | | | |

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN (P < 0.05)

| Tratamient. | Media | Rango |
|-------------|--------|-------|
| 0 | 460,66 | a |
| 5 | 422,48 | a |
| 10 | 409,83 | a |
| 15 | 417,44 | a |

Anexo 9. Peso al nacimiento (g)

RESULTADOS EXPERIMENTALES

| Repeticiones | Tratamientos | | | |
|--------------|--------------|-------|--------|-------|
| | 0 | 5 | 10 | 15 |
| I | 244,00 | | 107,25 | 82,00 |
| II | 59,67 | | 104,50 | 50,78 |
| III | 37,25 | | 59,22 | 31,81 |
| IV | 30,19 | | 39,19 | 50,00 |
| V | 235,00 | 96,50 | 26,12 | 41,88 |
| VI | 95,25 | 39,56 | 36,63 | 90,75 |
| VII | 104,25 | 64,00 | 41,81 | 79,25 |
| VIII | 91,25 | 61,56 | 54,78 | 56,67 |
| IX | 86,50 | 19,04 | 73,75 | 49,78 |
| X | 93,75 | 57,22 | | 60,22 |

ADEVA

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | |
|-------------|----|----------|----------|--------|------|---------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 34 | 79650,72 | | | | |
| Tratamient. | 3 | 17029,47 | 5676,49 | 2,81 | 2,91 | 4,48 ns |
| Lineal | 1 | 9587,84 | 9587,84 | 4,75 | 4,16 | 7,53 * |
| Cuadratica | 1 | 5306,19 | 5306,19 | 2,63 | 4,16 | 7,53 ns |
| Cubica | 1 | 1357,42 | 1357,42 | 0,67 | 4,16 | 7,53 ns |
| Error | 31 | 62621,25 | 2020,04 | | | |
| CV % | | | 61,66 | | | |
| Media | | | 72,90 | | | |

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN (P < 0.05)

| Tratamient. | Media | Rango |
|-------------|--------|-------|
| 0 | 107,71 | a |
| 5 | 56,31 | a |
| 10 | 60,36 | a |
| 15 | 59,31 | a |

Anexo 10. Peso al destete (g)

RESULTADOS EXPERIMENTALES

| Repeticiones | Tratamientos | | | |
|--------------|--------------|--------|--------|--------|
| | 0 | 5 | 10 | 15 |
| I | 620,00 | | 248,25 | 243,00 |
| II | 130,78 | | 255,00 | 136,78 |
| III | 72,44 | | 149,33 | 89,19 |
| IV | 69,75 | | 87,00 | 129,33 |
| V | 567,00 | | 79,13 | 101,13 |
| VI | 258,75 | 99,19 | 89,63 | 222,00 |
| VII | 296,25 | 147,33 | 88,13 | 225,75 |
| VIII | 216,00 | 148,33 | 149,56 | 168,33 |
| IX | 230,25 | 136,56 | | 106,89 |
| X | 228,00 | 139,67 | | 135,89 |

ADEVA

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | |
|-------------|----|-----------|----------|--------|------|---------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 32 | 488742,07 | | | | |
| Tratamient. | 3 | 105727,31 | 35242,44 | 2,67 | 2,93 | 4,54 ns |
| Lineal | 1 | 50457,43 | 50457,43 | 3,82 | 4,18 | 7,60 ns |
| Cuadratica | 1 | 72074,01 | 72074,01 | 5,46 | 4,18 | 7,60 * |
| Cubica | 1 | 9429,76 | 9429,76 | 0,71 | 4,18 | 7,60 ns |
| Error | 29 | 383014,76 | 13207,41 | | | |
| CV % | | | 62,53 | | | |
| Media | | | 183,78 | | | |

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN (P < 0.05)

| Tratamient. | Media | Rango |
|-------------|--------|-------|
| 0 | 268,92 | a |
| 5 | 134,22 | a |
| 10 | 143,25 | a |
| 15 | 155,83 | a |

Anexo 11. Consumo de forraje MS g/día

RESULTADOS EXPERIMENTALES

| Repeticiones | Tratamientos | | | |
|--------------|--------------|--------|--------|--------|
| | 0 | 5 | 10 | 15 |
| I | 169,43 | 168,43 | 168,43 | 169,29 |
| II | 169,60 | 168,60 | 168,60 | 169,46 |
| III | 169,77 | 168,77 | 168,77 | 169,62 |
| IV | 169,94 | 168,93 | 168,93 | 169,79 |
| V | 170,11 | 169,10 | 169,10 | 169,96 |
| VI | 170,28 | 169,27 | 169,27 | 170,13 |
| VII | 169,94 | 168,93 | 168,93 | 169,79 |
| VIII | 169,60 | 168,60 | 168,60 | 169,45 |
| IX | 169,26 | 168,26 | 168,26 | 169,12 |
| X | 168,92 | 167,92 | 167,92 | 168,78 |

ADEVA

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | |
|-------------|----|---------|----------|--------|------|---------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 39 | 14,76 | | | | |
| Tratamient. | 3 | 8,75 | 2,92 | 17,46 | 2,87 | 4,38 ** |
| Lineal | 1 | 0,09 | 0,09 | 0,55 | 4,11 | 7,40 ns |
| Cuadratica | 1 | 8,65 | 8,65 | 51,77 | 4,11 | 7,40 ** |
| Cubica | 1 | 0,01 | 0,01 | 0,06 | 4,11 | 7,40 ns |
| Error | 36 | 6,01 | 0,17 | | | |
| CV % | | | 0,24 | | | |
| Media | | | 169,15 | | | |

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN (P < 0.05)

| Tratamient. | Media | Rango |
|-------------|--------|-------|
| 0 | 169,68 | a |
| 5 | 168,68 | b |
| 10 | 168,68 | b |
| 15 | 169,54 | a |

Anexo 12. Consumo de concentrado MS g/día

RESULTADOS EXPERIMENTALES

| Repeticiones | Tratamientos | | | |
|--------------|--------------|-------|-------|-------|
| | 0 | 5 | 10 | 15 |
| I | 61,43 | 59,71 | 60,86 | 59,71 |
| II | 61,49 | 59,77 | 60,92 | 59,77 |
| III | 61,55 | 59,83 | 60,98 | 59,83 |
| IV | 61,61 | 59,89 | 61,04 | 59,89 |
| V | 61,67 | 59,95 | 61,10 | 59,95 |
| VI | 61,74 | 60,01 | 61,16 | 60,01 |
| VII | 61,61 | 59,89 | 61,04 | 59,89 |
| VIII | 61,49 | 59,77 | 60,92 | 59,77 |
| IX | 61,37 | 59,65 | 60,80 | 59,65 |
| X | 61,24 | 59,53 | 60,67 | 59,53 |

ADEVA

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | |
|-------------|----|---------|----------|--------|------|---------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 39 | 22,88 | | | | |
| Tratamient. | 3 | 22,11 | 7,37 | 344,51 | 2,87 | 4,38 ** |
| Lineal | 1 | 8,02 | 8,02 | 375,14 | 4,11 | 7,40 ** |
| Cuadratica | 1 | 0,82 | 0,82 | 38,28 | 4,11 | 7,40 ** |
| Cubica | 1 | 13,26 | 13,26 | 620,12 | 4,11 | 7,40 ** |
| Error | 36 | 0,77 | 0,02 | | | |
| CV % | | | 0,24 | | | |
| Media | | | 60,52 | | | |

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN (P < 0.05)

| Tratamient. | Media | Rango |
|-------------|-------|-------|
| 0 | 61,52 | a |
| 5 | 59,80 | c |
| 10 | 60,95 | b |
| 15 | 59,80 | c |

Anexo 13. Consumo de alimento MS g/día

RESULTADOS EXPERIMENTALES

| Repeticiones | Tratamientos | | | |
|--------------|--------------|--------|--------|--------|
| | 0 | 5 | 10 | 15 |
| I | 230,86 | 228,14 | 229,29 | 229,00 |
| II | 231,09 | 228,37 | 229,52 | 229,23 |
| III | 231,32 | 228,60 | 229,74 | 229,46 |
| IV | 231,55 | 228,83 | 229,97 | 229,69 |
| V | 231,78 | 229,06 | 230,20 | 229,92 |
| VI | 232,01 | 229,29 | 230,43 | 230,15 |
| VII | 231,55 | 228,83 | 229,97 | 229,69 |
| VIII | 231,09 | 228,37 | 229,51 | 229,23 |
| IX | 230,62 | 227,91 | 229,05 | 228,77 |
| X | 230,16 | 227,46 | 228,60 | 228,31 |

ADEVA

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | |
|-------------|----|---------|----------|--------|------|---------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 39 | 49,72 | | | | |
| Tratamient. | 3 | 38,64 | 12,88 | 41,81 | 2,87 | 4,38 ** |
| Lineal | 1 | 9,84 | 9,84 | 31,93 | 4,11 | 7,40 ** |
| Cuadratica | 1 | 14,79 | 14,79 | 48,02 | 4,11 | 7,40 ** |
| Cubica | 1 | 14,01 | 14,01 | 45,49 | 4,11 | 7,40 ** |
| Error | 36 | 11,09 | 0,31 | | | |
| CV % | | | 0,24 | | | |
| Media | | | 229,67 | | | |

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN (P < 0.05)

| Tratamient. | Media | Rango |
|-------------|--------|-------|
| 0 | 231,20 | a |
| 5 | 228,49 | c |
| 10 | 229,63 | b |
| 15 | 229,34 | b |

Anexo 14. Consumo de alimento total MS kg/día

RESULTADOS EXPERIMENTALES

| Repeticiones | Tratamientos | | | |
|--------------|--------------|----------|----------|----------|
| | 0 | 5 | 10 | 15 |
| I | 22624,00 | 22358,00 | 22470,00 | 22442,00 |
| II | 22646,62 | 22380,36 | 22492,47 | 22464,44 |
| III | 22669,27 | 22402,74 | 22514,96 | 22486,91 |
| IV | 22691,94 | 22425,14 | 22537,48 | 22509,39 |
| V | 22714,63 | 22447,57 | 22560,01 | 22531,90 |
| VI | 22737,35 | 22470,01 | 22582,57 | 22554,43 |
| VII | 22691,87 | 22425,07 | 22537,41 | 22509,33 |
| VIII | 22646,49 | 22380,22 | 22492,33 | 22464,31 |
| IX | 22601,20 | 22335,46 | 22447,35 | 22419,38 |
| X | 22555,99 | 22290,79 | 22402,46 | 22374,54 |

ADEVA

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | |
|-------------|----|-----------|-----------|--------|------|---------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 39 | 477549,47 | | | | |
| Tratamient. | 3 | 371060,68 | 123686,89 | 41,81 | 2,87 | 4,38 ** |
| Lineal | 1 | 94460,75 | 94460,75 | 31,93 | 4,11 | 7,40 ** |
| Cuadratica | 1 | 142035,15 | 142035,15 | 48,02 | 4,11 | 7,40 ** |
| Cubica | 1 | 134564,79 | 134564,79 | 45,49 | 4,11 | 7,40 ** |
| Error | 36 | 106488,79 | 2958,02 | | | |
| CV % | | | 0,24 | | | |
| Media | | | 22507,21 | | | |

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN (P < 0.05)

| Tratamient. | Media | Rango |
|-------------|----------|-------|
| 0 | 22657,94 | a |
| 5 | 22391,54 | c |
| 10 | 22503,71 | b |
| 15 | 22475,66 | b |

Anexo 15. Peso Inicial (g)

RESULTADOS EXPERIMENTALES

| Tratamiento | Sexo | repeticiones | | | | |
|-------------|---------|--------------|--------|--------|--------|--------|
| | | I | II | III | IV | V |
| 0 | Hembras | 346,00 | 389,50 | 432,00 | 369,50 | 361,00 |
| 0 | Machos | 474,00 | 563,50 | 561,00 | 829,00 | 685,00 |
| 5 | Hembras | 449,00 | 344,00 | 423,00 | 398,00 | 349,50 |
| 5 | Machos | 388,50 | 435,50 | 462,50 | 455,50 | 390,50 |
| 10 | Hembras | 368,00 | 419,00 | 601,50 | 337,00 | 457,50 |
| 10 | Machos | 506,50 | 420,50 | 457,00 | 280,50 | 472,50 |
| 15 | Hembras | 478,50 | 510,50 | 508,50 | 359,00 | 405,00 |
| 15 | Machos | 343,50 | 525,00 | 452,00 | 319,50 | 483,50 |

ADEVA

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | |
|-------------|----|-----------|----------|--------|------|---------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 39 | 415582,94 | | | | |
| Tratamiento | 3 | 46056,82 | 15352,27 | 1,91 | 2,96 | 4,60 ns |
| Lineal | 1 | 13653,78 | 4551,26 | 0,57 | 4,21 | 7,68 ns |
| Cuadrático | 1 | 23985,51 | 7995,17 | 0,99 | 4,21 | 7,68 ns |
| Cúbico | 1 | 8417,53 | 2805,84 | 0,35 | 4,21 | 7,68 ns |
| Sexo | 1 | 35970,01 | 35970,01 | 4,47 | 4,21 | 7,68 * |
| Int. AB | 3 | 116503,12 | 38834,37 | 4,83 | 2,96 | 4,60 ** |
| Error | 32 | 217053,00 | 8039,00 | | | |
| CV % | | | 20,00 | | | |
| Media | | | 448,23 | | | |

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN (P < 0.05)

| Tratamiento | Media | Rango |
|-------------|--------|-------|
| 0 | 410,00 | b |
| 5 | 418,75 | ab |
| 10 | 437,25 | a |
| 15 | 411,00 | ab |

Anexo 16. Peso Final (g)

RESULTADOS EXPERIMENTALES

| Tratamiento | Sexo | repeticiones | | | | |
|-------------|---------|--------------|---------|---------|---------|---------|
| | | I | II | III | IV | V |
| 0 | Hembras | 905,00 | 1024,00 | 1022,50 | 999,00 | 922,50 |
| 0 | Machos | 1029,50 | 976,00 | 888,50 | 1089,50 | 1036,50 |
| 5 | Hembras | 1089,00 | 1099,00 | 1015,00 | 1057,50 | 985,50 |
| 5 | Machos | 1195,00 | 1217,50 | 1188,50 | 1214,50 | 1134,00 |
| 10 | Hembras | 1034,00 | 1215,00 | 1063,50 | 1091,00 | 1003,50 |
| 10 | Machos | 1181,00 | 1191,50 | 1191,50 | 1127,00 | 1195,00 |
| 15 | Hembras | 1084,00 | 1133,50 | 1058,50 | 982,50 | 1143,00 |
| 15 | Machos | 1049,00 | 1060,50 | 1248,50 | 991,50 | 1159,50 |

ADEVA

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | |
|-------------|----|-----------|----------|--------|------|---------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 39 | 337044,90 | | | | |
| Tratamiento | 3 | 123221,25 | 41073,75 | 8,03 | 2,96 | 4,60 ** |
| Lineal | 1 | 49612,50 | 16537,50 | 3,23 | 4,21 | 7,68 ns |
| Cuadrático | 1 | 70980,63 | 23660,21 | 4,63 | 4,21 | 7,68 * |
| Cúbico | 1 | 2628,13 | 876,04 | 0,17 | 4,21 | 7,68 ns |
| Sexo | 1 | 51624,23 | 51624,23 | 10,10 | 4,21 | 7,68 ** |
| Int. AB | 3 | 24127,63 | 8042,54 | 1,57 | 2,96 | 4,60 ns |
| Error | 32 | 138071,80 | 5113,77 | | | |
| CV % | | | 6,62 | | | |
| Media | | | 1079,51 | | | |

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN (P < 0.05)

| Tratamiento | Media | Rango |
|-------------|---------|-------|
| 0 | 989,30 | b |
| 5 | 1119,55 | a |
| 10 | 1129,30 | a |
| 15 | 1091,05 | a |

Anexo 17. Ganancia de peso (g)

RESULTADOS EXPERIMENTALES

| Tratamiento | Sexo | repeticiones | | | | |
|-------------|---------|--------------|--------|--------|--------|--------|
| | | I | II | III | IV | V |
| 0 | Hembras | 559,00 | 634,50 | 590,50 | 629,50 | 561,50 |
| 0 | Machos | 555,50 | 412,50 | 327,50 | 260,50 | 351,50 |
| 5 | Hembras | 640,00 | 755,00 | 592,00 | 659,50 | 636,00 |
| 5 | Machos | 806,50 | 782,00 | 726,00 | 759,00 | 743,50 |
| 10 | Hembras | 666,00 | 796,00 | 462,00 | 754,00 | 546,00 |
| 10 | Machos | 674,50 | 771,00 | 734,50 | 846,50 | 722,50 |
| 15 | Hembras | 605,50 | 623,00 | 550,00 | 623,50 | 738,00 |
| 15 | Machos | 705,50 | 535,50 | 796,50 | 672,00 | 676,00 |

ADEVA

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | | |
|-------------|----|-----------|-----------|--------|------|------|----|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 | |
| Total | 39 | 711579,24 | | | | | |
| Tratamiento | 3 | 313261,57 | 104420,52 | 12,69 | 2,96 | 4,60 | ** |
| Lineal | 1 | 115320,03 | 38440,01 | 4,67 | 4,21 | 7,68 | * |
| Cuadrático | 1 | 177489,01 | 59163,00 | 7,19 | 4,21 | 7,68 | * |
| Cúbico | 1 | 20452,53 | 6817,51 | 0,83 | 4,21 | 7,68 | ns |
| Sexo | 1 | 1410,16 | 1410,16 | 0,17 | 4,21 | 7,68 | ns |
| Int. AB | 3 | 174704,02 | 58234,67 | 7,08 | 2,96 | 4,60 | ** |
| Error | 32 | 222203,50 | 8229,76 | | | | |
| CV % | | | 14,37 | | | | |
| Media | | | 631,29 | | | | |

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN (P < 0.05)

| Tratamiento | Media | Rango |
|-------------|--------|-------|
| 0 | 488,25 | b |
| 5 | 709,95 | a |
| 10 | 697,30 | a |
| 15 | 652,55 | a |

Anexo 18. Consumo forraje MS (g)

RESULTADOS EXPERIMENTALES

| Tratamiento | Sexo | repeticiones | | | | |
|-------------|---------|--------------|---------|---------|---------|---------|
| | | I | II | III | IV | V |
| 0 | Hembras | 2956,80 | 2958,20 | 2955,40 | 2958,90 | 2954,70 |
| 0 | Machos | 2970,80 | 2972,20 | 2969,40 | 2972,90 | 2968,70 |
| 5 | Hembras | 2966,60 | 2968,00 | 2965,20 | 2968,70 | 2964,50 |
| 5 | Machos | 2947,00 | 2948,40 | 2945,60 | 2949,10 | 2944,90 |
| 10 | Hembras | 3061,80 | 3063,20 | 3060,40 | 3063,90 | 3059,70 |
| 10 | Machos | 3003,00 | 3004,40 | 3001,60 | 3005,10 | 3000,90 |
| 15 | Hembras | 3031,00 | 3032,40 | 3029,60 | 3033,10 | 3028,90 |
| 15 | Machos | 3045,00 | 3046,40 | 3043,60 | 3047,10 | 3042,90 |

ADEVA

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | |
|-------------|----|----------|----------|---------|------|---------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 39 | 67187,82 | | | | |
| Tratamiento | 3 | 56501,90 | 18833,97 | 4989,37 | 2,96 | 4,60 ** |
| Lineal | 1 | 44461,62 | 14820,54 | 3926,16 | 4,21 | 7,68 ** |
| Cuadrático | 1 | 396,90 | 132,30 | 35,05 | 4,21 | 7,68 ** |
| Cúbico | 1 | 11643,38 | 3881,13 | 1028,16 | 4,21 | 7,68 ** |
| Sexo | 1 | 1587,60 | 1587,60 | 420,58 | 4,21 | 7,68 ** |
| Int. AB | 3 | 8996,40 | 2998,80 | 794,42 | 2,96 | 4,60 ** |
| Error | 32 | 101,92 | 3,77 | | | |
| CV % | | | 0,06 | | | |
| Media | | | 2991,00 | | | |

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN (P < 0.05)

| Tratamiento | Media | Rango |
|-------------|---------|-------|
| 0 | 2963,80 | d |
| 5 | 2956,80 | c |
| 10 | 3032,40 | b |
| 15 | 3038,00 | a |

Anexo 19. Consumo concentrado MS (g)

RESULTADOS EXPERIMENTALES

| Tratamiento | Sexo | repeticiones | | | | |
|-------------|---------|--------------|---------|---------|---------|---------|
| | | I | II | III | IV | V |
| 0 | Hembras | 2286,90 | 2293,20 | 2280,60 | 2296,35 | 2277,45 |
| 0 | Machos | 2293,20 | 2299,50 | 2286,90 | 2302,65 | 2283,75 |
| 5 | Hembras | 2368,80 | 2375,10 | 2362,50 | 2378,25 | 2359,35 |
| 5 | Machos | 2356,20 | 2362,50 | 2349,90 | 2365,65 | 2346,75 |
| 10 | Hembras | 2375,10 | 2381,40 | 2368,80 | 2384,55 | 2365,65 |
| 10 | Machos | 2438,10 | 2444,40 | 2431,80 | 2447,55 | 2428,65 |
| 15 | Hembras | 2444,40 | 2450,70 | 2438,10 | 2453,85 | 2434,95 |
| 15 | Machos | 2412,90 | 2419,20 | 2406,60 | 2422,35 | 2403,45 |

ADEVA

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | |
|-------------|----|-----------|----------|--------|------|---------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 39 | 127087,38 | | | | |
| Tratamiento | 3 | 112124,25 | 37374,75 | 488,94 | 2,96 | 4,60 ** |
| Lineal | 1 | 105754,01 | 35251,34 | 461,16 | 4,21 | 7,68 ** |
| Cuadrático | 1 | 6350,40 | 2116,80 | 27,69 | 4,21 | 7,68 ** |
| Cúbico | 1 | 19,85 | 6,62 | 0,09 | 4,21 | 7,68 ns |
| Sexo | 1 | 396,90 | 396,90 | 5,19 | 4,21 | 7,68 * |
| Int. AB | 3 | 12502,35 | 4167,45 | 54,52 | 2,96 | 4,60 ** |
| Error | 32 | 2063,88 | 76,44 | | | |
| CV % | | | 0,37 | | | |
| Media | | | 2366,10 | | | |

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN (P < 0.05)

| Tratamiento | Media | Rango |
|-------------|---------|-------|
| 0 | 2290,05 | d |
| 5 | 2362,50 | c |
| 10 | 2406,60 | b |
| 15 | 2428,65 | a |

Anexo 20. Consumo de alimento (g)

RESULTADOS EXPERIMENTALES

| Tratamiento | Sexo | repeticiones | | | | |
|-------------|---------|--------------|---------|---------|---------|---------|
| | | I | II | III | IV | V |
| 0 | Hembras | 5243,70 | 5251,40 | 5236,00 | 5255,25 | 5232,15 |
| 0 | Machos | 5264,00 | 5271,70 | 5256,30 | 5275,55 | 5252,45 |
| 5 | Hembras | 5335,40 | 5343,10 | 5327,70 | 5346,95 | 5323,85 |
| 5 | Machos | 5303,20 | 5310,90 | 5295,50 | 5314,75 | 5291,65 |
| 10 | Hembras | 5436,90 | 5444,60 | 5429,20 | 5448,45 | 5425,35 |
| 10 | Machos | 5441,10 | 5448,80 | 5433,40 | 5452,65 | 5429,55 |
| 15 | Hembras | 5475,40 | 5483,10 | 5467,70 | 5486,95 | 5463,85 |
| 15 | Machos | 5457,90 | 5465,60 | 5450,20 | 5469,45 | 5446,35 |

ADEVA

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | |
|-------------|----|-----------|-----------|--------|------|---------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 39 | 309146,88 | | | | |
| Tratamiento | 3 | 301631,75 | 100543,92 | 880,51 | 2,96 | 4,60 ** |
| Lineal | 1 | 287357,81 | 95785,94 | 838,84 | 4,21 | 7,68 ** |
| Cuadrático | 1 | 3572,10 | 1190,70 | 10,43 | 4,21 | 7,68 ** |
| Cúbico | 1 | 10701,85 | 3567,28 | 31,24 | 4,21 | 7,68 ** |
| Sexo | 1 | 396,90 | 396,90 | 3,48 | 4,21 | 7,68 ns |
| Int. AB | 3 | 4035,15 | 1345,05 | 11,78 | 2,96 | 4,60 ** |
| Error | 32 | 3083,08 | 114,19 | | | |
| CV % | | | 0,20 | | | |
| Media | | | 5357,10 | | | |

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN (P < 0.05)

| Tratamiento | Media | Rango |
|-------------|---------|-------|
| 0 | 5253,85 | d |
| 5 | 5319,30 | c |
| 10 | 5439,00 | b |
| 15 | 5466,65 | a |

Anexo 21. Conversión Alimenticia

RESULTADOS EXPERIMENTALES

| Tratamiento | Sexo | repeticiones | | | | |
|-------------|---------|--------------|-------|-------|-------|-------|
| | | I | II | III | IV | V |
| 0 | Hembras | 9,38 | 8,28 | 8,87 | 8,35 | 9,32 |
| 0 | Machos | 9,48 | 12,78 | 16,05 | 20,25 | 14,94 |
| 5 | Hembras | 8,34 | 7,08 | 9,00 | 8,11 | 8,37 |
| 5 | Machos | 6,58 | 6,79 | 7,29 | 7,00 | 7,12 |
| 10 | Hembras | 8,16 | 6,84 | 11,75 | 7,23 | 9,94 |
| 10 | Machos | 8,07 | 7,07 | 7,40 | 6,44 | 7,51 |
| 15 | Hembras | 9,04 | 8,80 | 9,94 | 8,80 | 7,40 |
| 15 | Machos | 7,74 | 10,21 | 6,84 | 8,14 | 8,06 |

ADEVA

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | |
|-------------|----|---------|----------|--------|------|---------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 39 | 299,58 | | | | |
| Tratamiento | 3 | 108,90 | 36,30 | 10,36 | 2,96 | 4,60 ** |
| Lineal | 1 | 43,64 | 14,55 | 4,15 | 4,21 | 7,68 ns |
| Cuadrático | 1 | 54,25 | 18,08 | 5,16 | 4,21 | 7,68 * |
| Cúbico | 1 | 11,01 | 3,67 | 1,05 | 4,21 | 7,68 ns |
| Sexo | 1 | 4,07 | 4,07 | 1,16 | 4,21 | 7,68 ns |
| Int. AB | 3 | 91,99 | 30,66 | 8,75 | 2,96 | 4,60 ** |
| Error | 32 | 94,61 | 3,50 | | | |
| CV % | | | 20,62 | | | |
| Media | | | 9,08 | | | |

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN (P < 0.05)

| Tratamiento | Media | Rango |
|-------------|-------|-------|
| 0 | 11,77 | a |
| 5 | 7,57 | b |
| 10 | 8,04 | b |
| 15 | 8,50 | b |

Anexo 22. Peso a la canal (g)

RESULTADOS EXPERIMENTALES

| Tratamient | Sexo | repeticiones | | | | |
|------------|---------|--------------|--------|--------|--------|--------|
| | | I | II | III | IV | V |
| 0 | Hembras | 650,50 | 728,68 | 731,29 | 725,25 | 669,05 |
| 0 | Machos | 738,35 | 692,98 | 634,04 | 789,20 | 750,07 |
| 5 | Hembras | 809,99 | 809,26 | 751,18 | 794,43 | 739,61 |
| 5 | Machos | 868,08 | 875,58 | 859,04 | 891,06 | 831,18 |
| 10 | Hembras | 747,85 | 869,97 | 765,34 | 796,97 | 732,32 |
| 10 | Machos | 861,35 | 860,31 | 864,66 | 830,18 | 879,40 |
| 15 | Hembras | 798,90 | 827,02 | 776,20 | 731,33 | 849,96 |
| 15 | Machos | 758,70 | 759,35 | 898,47 | 724,28 | 846,17 |

ADEVA

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | |
|------------|----|-----------|----------|--------|------|---------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 39 | 185455,38 | | | | |
| Tratamient | 3 | 83186,06 | 27728,69 | 10,87 | 2,96 | 4,60 ** |
| Lineal | 1 | 32816,12 | 10938,71 | 4,29 | 4,21 | 7,68 * |
| Cuadratico | 1 | 46100,58 | 15366,86 | 6,02 | 4,21 | 7,68 * |
| Cubico | 1 | 4269,35 | 1423,12 | 0,56 | 4,21 | 7,68 ns |
| Sexo | 1 | 20582,70 | 20582,70 | 8,07 | 4,21 | 7,68 ** |
| Int. AB | 3 | 12799,28 | 4266,43 | 1,67 | 2,96 | 4,60 ns |
| Error | 32 | 68887,34 | 2551,38 | | | |
| CV % | | | 6,42 | | | |
| Media | | | 786,59 | | | |

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN (P < 0.05)

| Tratamient | Media | Rango |
|------------|--------|-------|
| 0 | 710,94 | b |
| 5 | 822,94 | a |
| 10 | 820,84 | a |
| 15 | 797,04 | a |

Anexo 23. Rendimiento a la canal (%)

RESULTADOS EXPERIMENTALES

| Tratamiento | Sexo | repeticiones | | | | |
|-------------|---------|--------------|-------|-------|-------|-------|
| | | I | II | III | IV | V |
| 0 | Hembras | 71,88 | 71,16 | 71,52 | 72,60 | 72,53 |
| 0 | Machos | 71,72 | 71,00 | 71,36 | 72,44 | 72,37 |
| 5 | Hembras | 74,38 | 73,64 | 74,01 | 75,12 | 75,05 |
| 5 | Machos | 72,64 | 71,92 | 72,28 | 73,37 | 73,30 |
| 10 | Hembras | 72,33 | 71,60 | 71,96 | 73,05 | 72,98 |
| 10 | Machos | 72,93 | 72,20 | 72,57 | 73,66 | 73,59 |
| 15 | Hembras | 73,70 | 72,96 | 73,33 | 74,44 | 74,36 |
| 15 | Machos | 72,33 | 71,60 | 71,96 | 73,05 | 72,98 |

ADEVA

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | |
|-------------|----|---------|----------|--------|------|---------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 39 | 41,76 | | | | |
| Tratamiento | 3 | 15,68 | 5,23 | 11,01 | 2,96 | 4,60 ** |
| Lineal | 1 | 3,81 | 1,27 | 2,68 | 4,21 | 7,68 ns |
| Cuadrático | 1 | 4,42 | 1,47 | 3,11 | 4,21 | 7,68 ns |
| Cúbico | 1 | 7,45 | 2,48 | 5,23 | 4,21 | 7,68 * |
| Sexo | 1 | 4,43 | 4,43 | 9,34 | 4,21 | 7,68 ** |
| Int. AB | 3 | 8,83 | 2,94 | 6,20 | 2,96 | 4,60 ** |
| Error | 32 | 12,82 | 0,47 | | | |
| CV % | | | 0,95 | | | |
| Media | | | 72,86 | | | |

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN (P < 0.05)

| Tratamiento | Media | Rango |
|-------------|-------|-------|
| 0 | 71,86 | c |
| 5 | 73,57 | a |
| 10 | 72,69 | b |
| 15 | 73,07 | ab |

Anexo 24. Ganancia de peso diario (g)

RESULTADOS EXPERIMENTALES

| Tratamiento | Sexo | repeticiones | | | | |
|-------------|---------|--------------|------|------|------|------|
| | | I | II | III | IV | V |
| 0 | Hembras | 6,21 | 7,05 | 6,56 | 6,99 | 6,24 |
| 0 | Machos | 6,17 | 4,58 | 3,64 | 2,89 | 3,91 |
| 5 | Hembras | 7,11 | 8,39 | 6,58 | 7,33 | 7,07 |
| 5 | Machos | 8,96 | 8,69 | 8,07 | 8,43 | 8,26 |
| 10 | Hembras | 7,40 | 8,84 | 5,13 | 8,38 | 6,07 |
| 10 | Machos | 7,49 | 8,57 | 8,16 | 9,41 | 8,03 |
| 15 | Hembras | 6,73 | 6,92 | 6,11 | 6,93 | 8,20 |
| 15 | Machos | 7,84 | 5,95 | 8,85 | 7,47 | 7,51 |

ADEVA

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | |
|-------------|----|---------|----------|--------|------|---------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 39 | 87,85 | | | | |
| Tratamiento | 3 | 38,67 | 12,89 | 12,69 | 2,96 | 4,60 ** |
| Lineal | 1 | 14,24 | 4,75 | 4,67 | 4,21 | 7,68 * |
| Cuadrático | 1 | 21,91 | 7,30 | 7,19 | 4,21 | 7,68 * |
| Cúbico | 1 | 2,53 | 0,84 | 0,83 | 4,21 | 7,68 ns |
| Sexo | 1 | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 4,21 | 7,68 ns |
| Int. AB | 3 | 21,57 | 7,19 | 7,08 | 2,96 | 4,60 ** |
| Error | 32 | 27,43 | 1,02 | | | |
| CV % | | | 14,37 | | | |
| Media | | | 7,01 | | | |

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN (P < 0.05)

| Tratamiento | Media | Rango |
|-------------|-------|-------|
| 0 | 5,43 | b |
| 5 | 7,89 | a |
| 10 | 7,75 | b |
| 15 | 7,25 | b |

Anexo 25. Consumo de Energía kcal/día

RESULTADOS EXPERIMENTALES

| Tratamiento | Sexo | repeticiones | | | | |
|-------------|---------|--------------|-------|-------|-------|-------|
| | | I | II | III | IV | V |
| 0 | Hembras | 15,68 | 15,71 | 15,66 | 15,72 | 15,65 |
| 0 | Machos | 15,75 | 15,77 | 15,72 | 15,78 | 15,71 |
| 5 | Hembras | 15,96 | 15,98 | 15,94 | 15,99 | 15,92 |
| 5 | Machos | 15,86 | 15,89 | 15,84 | 15,90 | 15,83 |
| 10 | Hembras | 16,26 | 16,29 | 16,24 | 16,30 | 16,23 |
| 10 | Machos | 16,28 | 16,30 | 16,25 | 16,31 | 16,24 |
| 15 | Hembras | 16,38 | 16,40 | 16,35 | 16,41 | 16,34 |
| 15 | Machos | 16,33 | 16,35 | 16,30 | 16,36 | 16,29 |

ADEVA

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | |
|-------------|----|---------|----------|--------|------|---------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 39 | 2,77 | | | | |
| Tratamiento | 3 | 2,70 | 0,90 | 880,51 | 2,96 | 4,60 ** |
| Lineal | 1 | 2,57 | 0,86 | 838,84 | 4,21 | 7,68 ** |
| Cuadrático | 1 | 0,03 | 0,01 | 10,43 | 4,21 | 7,68 ** |
| Cúbico | 1 | 0,10 | 0,03 | 31,24 | 4,21 | 7,68 ** |
| Sexo | 1 | 0,00 | 0,00 | 3,48 | 4,21 | 7,68 ns |
| Int. AB | 3 | 0,04 | 0,01 | 11,78 | 2,96 | 4,60 ** |
| Error | 32 | 0,03 | 0,00 | | | |
| CV % | | | 0,20 | | | |
| Media | | | 16,02 | | | |

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN (P < 0.05)

| Tratamiento | Media | Rango |
|-------------|-------|-------|
| 0 | 15,72 | d |
| 5 | 15,91 | c |
| 10 | 16,27 | b |
| 15 | 16,35 | a |

Anexo 26. Consumo de proteína g/día

RESULTADOS EXPERIMENTALES

| Tratamiento | Sexo | repeticiones | | | | |
|-------------|---------|--------------|-------|-------|-------|------|
| | | I | II | III | IV | V |
| 0 | Hembras | 9,42 | 9,44 | 9,41 | 9,44 | 9,40 |
| 0 | Machos | 9,46 | 9,47 | 9,44 | 9,48 | 9,44 |
| 5 | Hembras | 9,50 | 9,51 | 9,48 | 9,52 | 9,48 |
| 5 | Machos | 9,44 | 9,45 | 9,43 | 9,46 | 9,42 |
| 10 | Hembras | 9,96 | 9,97 | 9,94 | 9,98 | 9,93 |
| 10 | Machos | 9,96 | 9,98 | 9,95 | 9,98 | 9,94 |
| 15 | Hembras | 10,01 | 10,03 | 10,00 | 10,04 | 9,99 |
| 15 | Machos | 9,98 | 10,00 | 9,97 | 10,00 | 9,96 |

ADEVA

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | |
|-------------|----|---------|----------|---------|------|---------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 39 | 2,79 | | | | |
| Tratamiento | 3 | 2,77 | 0,92 | 2466,03 | 2,96 | 4,60 ** |
| Lineal | 1 | 2,35 | 0,78 | 2092,78 | 4,21 | 7,68 ** |
| Cuadrático | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 4,21 | 7,68 ns |
| Cúbico | 1 | 0,42 | 0,14 | 373,05 | 4,21 | 7,68 ** |
| Sexo | 1 | 0,00 | 0,00 | 3,41 | 4,21 | 7,68 ns |
| Int. AB | 3 | 0,01 | 0,00 | 11,57 | 2,96 | 4,60 ** |
| Error | 32 | 0,01 | 0,00 | | | |
| CV % | | | 0,20 | | | |
| Media | | | 9,68 | | | |

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN (P < 0.05)

| Tratamiento | Media | Rango |
|-------------|-------|-------|
| 0 | 9,44 | d |
| 5 | 9,47 | c |
| 10 | 9,96 | b |
| 15 | 10,00 | a |

Anexo 27. Consumo de calcio g/día

RESULTADOS EXPERIMENTALES

| Tratamiento | Sexo | repeticiones | | | | |
|-------------|---------|--------------|------|------|------|------|
| | | I | II | III | IV | V |
| 0 | Hembras | 0,62 | 0,62 | 0,62 | 0,62 | 0,62 |
| 0 | Machos | 0,62 | 0,62 | 0,62 | 0,62 | 0,62 |
| 5 | Hembras | 0,63 | 0,63 | 0,63 | 0,63 | 0,63 |
| 5 | Machos | 0,62 | 0,63 | 0,62 | 0,63 | 0,62 |
| 10 | Hembras | 0,64 | 0,64 | 0,64 | 0,64 | 0,64 |
| 10 | Machos | 0,64 | 0,64 | 0,64 | 0,64 | 0,64 |
| 15 | Hembras | 0,64 | 0,65 | 0,64 | 0,65 | 0,64 |
| 15 | Machos | 0,64 | 0,64 | 0,64 | 0,64 | 0,64 |

ADEVA

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | | |
|-------------|----|---------|----------|--------|------|------|----|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 | |
| Total | 39 | 0,00 | | | | | |
| Tratamiento | 3 | 0,00 | 0,00 | 880,51 | 2,96 | 4,60 | ** |
| Lineal | 1 | 0,00 | 0,00 | 838,84 | 4,21 | 7,68 | ** |
| Cuadrático | 1 | 0,00 | 0,00 | 10,43 | 4,21 | 7,68 | ** |
| Cúbico | 1 | 0,00 | 0,00 | 31,24 | 4,21 | 7,68 | ** |
| Sexo | 1 | 0,00 | 0,00 | 3,48 | 4,21 | 7,68 | ns |
| Int. AB | 3 | 0,00 | 0,00 | 11,78 | 2,96 | 4,60 | ** |
| Error | 32 | 0,00 | 0,00 | | | | |
| CV % | | | 0,20 | | | | |
| Media | | | 0,63 | | | | |

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN (P < 0.05)

| Tratamiento | Media | Rango |
|-------------|-------|-------|
| 0 | 0,619 | c |
| 5 | 0,626 | b |
| 10 | 0,641 | a |
| 15 | 0,644 | a |

Anexo 28. Consumo de fosforo g/día

RESULTADOS EXPERIMENTALES

| Tratamient | Sexo | repeticiones | | | | |
|------------|---------|--------------|------|------|------|------|
| | | I | II | III | IV | V |
| 0 | Hembras | 0,48 | 0,48 | 0,48 | 0,48 | 0,48 |
| 0 | Machos | 0,48 | 0,48 | 0,48 | 0,48 | 0,48 |
| 5 | Hembras | 0,49 | 0,49 | 0,49 | 0,49 | 0,49 |
| 5 | Machos | 0,48 | 0,48 | 0,48 | 0,48 | 0,48 |
| 10 | Hembras | 0,50 | 0,50 | 0,49 | 0,50 | 0,49 |
| 10 | Machos | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,49 |
| 15 | Hembras | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 |
| 15 | Machos | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 |


ADEVA

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | | |
|------------|----|---------|----------|--------|------|------|----|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 | |
| Total | 39 | 0,00 | | | | | |
| Tratamient | 3 | 0,00 | 0,00 | 880,51 | 2,96 | 4,60 | ** |
| Lineal | 1 | 0,00 | 0,00 | 838,84 | 4,21 | 7,68 | ** |
| Cuadratico | 1 | 0,00 | 0,00 | 10,43 | 4,21 | 7,68 | ** |
| Cubico | 1 | 0,00 | 0,00 | 31,24 | 4,21 | 7,68 | ** |
| Sexo | 1 | 0,00 | 0,00 | 3,48 | 4,21 | 7,68 | ns |
| Int. AB | 3 | 0,00 | 0,00 | 11,78 | 2,96 | 4,60 | ** |
| Error | 32 | 0,00 | 0,00 | | | | |
| CV % | | | 0,20 | | | | |
| Media | | | 0,49 | | | | |

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN (P < 0.05)

| Tratamient | Media | Rango |
|------------|-------|-------|
| 0 | 0,479 | d |
| 5 | 0,485 | c |
| 10 | 0,496 | b |
| 15 | 0,498 | a |

Anexo 29. Resultado del análisis de la harina de papa china

| | |
|---|--|
|  LABCESTTA Tecnología & Soluciones SGC | LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN Panamericana Sur Km. 1 ½ Telef.: (03)2998232 ESPOCH FACULTAD DE CIENCIAS RIOBAMBA - ECUADOR |
|---|--|

INFORME DE ENSAYO No: 806
ST: 13 – 043 ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Nombre Peticionario: NA
Atn: Sr. Fausto Cargua Catagña
Dirección: San Rafael 3, Estocolmo 9 y Roma
FECHA: 28 de Mayo del 2013
NUMERO DE MUESTRAS: 1
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB: 2013 / 05 / 20 – 15:35
FECHA DE MUESTREO: 2012 / 05 / 13 – 15:00
FECHA DE ANÁLISIS: 2013 / 05 / 20 – 2013 / 05 / 28
TIPO DE MUESTRA: Harina de papa china
CÓDIGO LAB-CESTTA: LAB-Alm 108-13
CÓDIGO DE LA EMPRESA: NA
PUNTO DE MUESTREO: NA
ANÁLISIS SOLICITADO: Químico
PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA: Sr. Fausto Cargua Catagña
CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS: T máx.: 25.0 °C. T mín.: 15.0 °C

RESULTADOS ANALÍTICOS:

| PARÁMETRO | MÉTODO /NORMA | UNIDAD | RESULTADO | VALOR LIMITE PERMISIBLE |
|------------------------|------------------------------------|--------|-----------|-------------------------|
| Proteína | PEE /LABCESTTA/151 AOAC 984.13A | % | 8,78 | - |
| Humedad | PEE/LABCESTTA/152 AOAC 925.10 | % | 11,93 | - |
| Grasa | PEE /LABCESTTA/154 AOAC 920.85 | % | 0,82 | - |
| Cenizas | PEE /LABCESTTA/153 AOAC 923.03 | % | 1,54 | - |
| Fosforo | Absorción Atomica | mg/kg | 26527,47 | - |
| Fibra | PEE /LABCESTTA/103 INEN 542 | % | 0,72 | - |
| Energía | Cálculo | kcal | 347,34 | - |
| Carbo-hidratos Totales | Volumétrico | % | 76,21 | - |
| Calcio | Absorción Atomica | mg/kg | 1983,6 | - |

OBSERVACIONES:

- Muestra receptada en laboratorio.



RESPONSABLES DEL INFORME:


 BQF Ximena Carrión
RESPONSABLE TÉCNICO

LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL
 E INSPECCIÓN
 LAB - CESTTA
 ESPOCH


 Dra. Nancy Veloz M
JEFE DE LABORATORIO

Anexo 30. Resultado de los análisis de las dietas experimentales

| | | |
|---|---|--|
|  | LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA |  AGROCALIDAD <small>AGENCIA ECUATORIANA DE ASESURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO</small> |
| | INFORME DE ANÁLISIS <small>(Vía Interoceánica Km. 14, Granja del MAG, Tumbaco – Quito Teléf.: 02-2372-845 Ext.: 235)</small> | |

Hoja 1 de 1
INF N° B13459

Persona o Empresa solicitante Sr. Fausto Cargua Catagña
País : Ecuador
Provincia : Chimborazo
Cantón : Riobamba
Dirección : Riobamba
Teléfono : 0998835262
Fecha de ingreso de la muestra: 13/11/2013
Fecha inicio análisis: 14/11/2013
Fecha de emisión de informe: 20/11/2013
No. de Factura : 8732

DATOS DE LA MUESTRA:

Muestra : BALANCEADO – MUESTRA 1 **Código No.:** B130562
Lote : ND **Contenido Encontrado:** NS
Tipo de Envase: Funda plástica
Condiciones Ambientales de llegada de la muestra: Temperatura 21,4°C HR: 47%
Forma de conservación: Al ambiente
Muestreo: Es responsabilidad del cliente

RESULTADOS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

| CODIGO MUESTRA | NOMBRE MUESTRA | EXPRESIÓN | RESULTADO | UNIDAD | MÉTODO ANALÍTICO | FORMULACIÓN TEÓRICA |
|----------------|------------------------|------------------------|-----------|-----------|----------------------------|---------------------|
| B130562 | BALANCEADO – MUESTRA 1 | Humedad | 9,58 | % | Gravimétrico PEE/L-B/01 | --- |
| | | Materia Seca | 90,42 | % | | --- |
| | | Cenizas | 9,03 | % | Gravimétrico PEE/L-B/04 | --- |
| | | Proteína (N x 6,25) | 15,24 | % | Kjeldahl PEE/L-B/02 | --- |
| | | Grasa | 3,24 | % | Soxhlet PEE/L-B/03 | --- |
| | | Fibra | 7,96 | % | Gravimétrico PEE/L-B/05 | --- |
| | | CHT* | 54,96 | % | Cálculo | --- |
| | | Energía | 2700,04 | Kcal/100g | Cálculo | --- |

CHT*= Carbohidratos totales, ND=No Declara, NS= No Solicita

OBSERVACIONES:.

Analizado por:
 Lcda. Nuvia Pérez
 BQ. Matilde Moreta



BQ. Matilde Moreta
 Representante Técnico

AGROCALIDAD
AGENCIA ECUATORIANA DE ASESURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO
LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA
 TUMBAO - ECUADOR

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente.
 Se prohíbe la reproducción parcial del informe

Persona o Empresa solicitante: Sr. Fausto Cargua Catagña

País : Ecuador

Provincia : Chimborazo

Cantón : Riobamba

Dirección : Riobamba

Teléfono : 0998835262

Fecha de ingreso de la muestra: 13/11/2013

Fecha inicio análisis: 14/11/2013

Fecha de emisión de informe: 20/11/2013

No. de Factura : 8732

DATOS DE LA MUESTRA:

Muestra : BALANCEADO - MUESTRA 2

Lote : ND

Tipo de Envase: Funda plástica

Condiciones Ambientales de llegada de la muestra: Temperatura 21,4°C HR: 47%

Forma de conservación: Al ambiente

Muestreo: Es responsabilidad del cliente

Código No.: B130563

Contenido Encontrado: NS

RESULTADOS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

| CODIGO MUESTRA | NOMBRE MUESTRA | EXPRESIÓN | RESULTADO | UNIDAD | MÉTODO ANALÍTICO | FORMULACIÓN TEÓRICA |
|----------------|------------------------|------------------------|-----------|-----------|----------------------------|---------------------|
| B130563 | BALANCEADO - MUESTRA 2 | Humedad | 9,23 | % | Gravimétrico PEE/L-B/01 | --- |
| | | Materia Seca | 90,77 | % | | --- |
| | | Cenizas | 8,86 | % | Gravimétrico PEE/L-B/04 | --- |
| | | Proteína (N x 6,25) | 14,01 | % | Kjeldahl PEE/L-B/02 | --- |
| | | Grasa | 2,80 | % | Soxhlet PEE/L-B/03 | --- |
| | | Fibra | 9,83 | % | Gravimétrico PEE/L-B/05 | --- |
| | | CHT* | 55,27 | % | Cálculo | --- |
| | | Energía | 2709,20 | Kcal/100g | Cálculo | --- |

CHT*= Carbohidratos totales, ND=No Declara, NS= No Solicita

OBSERVACIONES:

Analizado por:
Lcda. Nuvia Pérez
BQ. Matilde Moreta

Matilde Moreta
BQ. Matilde Moreta
Representante Técnico



AGROCALIDAD
AGENCIA ECUATORIANA
DE ASEGURAMIENTO
DE LA CALIDAD DEL AGRO

LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA
TUMBACO - ECUADOR

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente.
Se prohíbe la reproducción parcial del informe

INFORME DE ANÁLISIS

(Vía Interoceánica Km. 14, Granja del MAG, Tumbaco - Cuito
Teléfono: 02-2372-845 Ext. 255)

Hoja 1 de 1
INF N° B13461

Persona o Empresa solicitante: Sr. Fausto Cargua Catagña

País : Ecuador

Provincia : Chimborazo

Cantón : Riobamba

Dirección : Riobamba

Teléfono : 0998835262

Fecha de ingreso de la muestra: 13/11/2013

Fecha inicio análisis: 14/11/2013

Fecha de emisión de informe: 20/11/2013

No. de Factura : 8732

DATOS DE LA MUESTRA:

Muestra : BALANCEADO - MUESTRA 3

Código No.: B130564

Lote : ND

Contenido Encontrado: NS

Tipo de Envase: Funda plástica

Condiciones Ambientales de llegada de la muestra: Temperatura 21,4°C HR: 47%

Forma de conservación: Al ambiente

Muestreo: Es responsabilidad del cliente

RESULTADOS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

| CODIGO MUESTRA | NOMBRE MUESTRA | EXPRESIÓN | RESULTADO | UNIDAD | MÉTODO ANALÍTICO | FORMULACIÓN TEÓRICA |
|----------------|------------------------|------------------------|-----------|-----------|----------------------------|---------------------|
| B130564 | BALANCEADO - MUESTRA 3 | Humedad | 9,27 | % | Gravimétrico PEE/L-B/01 | --- |
| | | Materia Seca | 90,73 | % | | --- |
| | | Cenizas | 8,83 | % | Gravimétrico PEE/L-B/04 | --- |
| | | Proteína (N x 5,25) | 13,95 | % | Kjeldahl PEE/L-B/02 | --- |
| | | Grasa | 2,95 | % | Soxhlet PEE/L-B/03 | --- |
| | | Fibra | 11,33 | % | Gravimétrico PEE/L-B/05 | --- |
| | | CHT* | 53,65 | % | Cálculo | --- |
| | | Energía | 2703,30 | Kcal/100g | Cálculo | --- |

CHT*= Carbohidratos totales, ND=No Declara, NS= No Solicita

OBSERVACIONES:

Analizado por:
Leda Nurvia Pérez
BQ. Matilde Moreta

BQ. Matilde Moreta
Representante Técnico



AGROCALIDAD
AGENCIA ECUATORIANA
DE REGULACIÓN
DE LA CALIDAD DE LOS ALIMENTOS

LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA
TUMBAO - ECUADOR

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente.
Se prohíbe la reproducción parcial del informe

INFORME DE ANÁLISIS

(Vía Interoceánica Km. 14, Granja del MAG, Tumbaco – Quito
Teléf.: 02-2372-845 Ext.: 235)

Hoja 1 de 1
INF N° B13462

Persona o Empresa solicitante: Sr. Fausto Cargua Catagña

País : Ecuador

Provincia : Chimborazo

Cantón : Riobamba

Dirección : Riobamba

Teléfono : 0998835262

Fecha de ingreso de la muestra: 13/11/2013

Fecha inicio análisis: 14/11/2013

Fecha de emisión de informe: 20/11/2013

No. de Factura : 8732

DATOS DE LA MUESTRA:

Muestra : **BALANCEADO – MUESTRA 4**

Código No.: B130565

Lote : ND

Contenido Encontrado: NS

Tipo de Envase: Funda plástica

Condiciones Ambientales de llegada de la muestra: Temperatura 21,4°C HR: 47%

Forma de conservación: Al ambiente

Muestreo: Es responsabilidad del cliente

RESULTADOS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

| CODIGO MUESTRA | NOMBRE MUESTRA | EXPRESIÓN | RESULTADO | UNIDAD | MÉTODO ANALÍTICO | FORMULACIÓN TEÓRICA |
|----------------|------------------------|------------------------|-----------|-----------|----------------------------|---------------------|
| B130565 | BALANCEADO – MUESTRA 4 | Humedad | 9,14 | % | Gravimétrico PEE/L-B/01 | --- |
| | | Materia Seca | 90,86 | % | | --- |
| | | Cenizas | 9,14 | % | Gravimétrico PEE/L-B/04 | --- |
| | | Proteína (N x 6,25) | 14,72 | % | Kjeldahl PEE/L-B/02 | --- |
| | | Grasa | 2,71 | % | Soxhlet PEE/L-B/03 | --- |
| | | Fibra | 8,00 | % | Gravimétrico PEE/L-B/05 | --- |
| | | CHT* | 56,30 | % | Cálculo | --- |
| | | Energía | 2705,20 | Kcal/100g | Cálculo | --- |

CHT*= Carbohidratos totales, ND=No Declara , NS= No Solicita

OBSERVACIONES:

Analizado por:

Lcda. Nuvia Pérez

BQ. Matilde Moreta

BQ. Matilde Moreta
Representante Técnico

AGROCALIDAD

AGENCIA ECUATORIANA
DE ASESORAMIENTO
DE LA CALIDAD DEL AGRO

LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA
TUMBAO - ECUADOR