

**UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO
VICERRECTORADO
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA
INSTITUTO DE INVESTIGACION EN CIENCIA ANIMAL INGENIERÍA EN
ZOOTECNIA E INDUSTRIA PECUARIA**



**EVALUACION DE PARAMETROS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS EN
CUYES HEMBRAS (*Cavia porcellus*) EN LOS MODULOS DE
PRODUCCION IZIP KALLUTACA**

Resolución HCC N° 143/2021

EQUIPO DE INVESTIGADORES:

Ing. Luis Alberto Limachi Ajpi
Univ. Ronald Colque Blanco

EL ALTO – BOLIVIA
2022

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

AUTORIDADES

Dr. Carlos Condori Titirico
RECTOR

Dr. Efrain Chambi Vargas Ph. D.
VICERRECTOR

Dr. Antonio López Andrade Ph. D.
DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Ing. Laoreano Coronel Quispe
DECANO DE ÁREA CIENCIAS AGRICOLAS, PECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

M. Sc. Marcelo Paxi Sillo
DIRECTOR CARRERA DE INGENIERÍA EN ZOOTECNIA E INDUSTRIA PECUARIA

Ing. Edwin Carita Tarqui
**COORDINADOR INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA ANIMAL
INGENIERIA EN ZOOTECNIA E INDUSTRIA PECUARIA**

DERECHOS RESERVADOS: Universidad Pública de El Alto

Dirección UPEA: Av. Sucre s/n Zona Villa Esperanza

Diciembre. 2022
El Alto – Bolivia

PRESENTACIÓN

Las distribuciones de cuyes se manifiestan que la población del cuy en Bolivia se estima en 560900 cuyes que va en aumento debido a su rápida reproducción y su simple crianza. Su distribución es localizada en las regiones de los Valles, Altiplano y Trópico, teniendo una connotación en la población principalmente de autoconsumo con predominancia del cuy nativo.

La elaboración del presente trabajo de investigación nace ante la ausencia y carencia de técnicas reproductivas en producción de cuyes, donde el manejo reproductivo se lleva a cabo de manera rutinaria y tradicional. Asimismo, el manejo técnico no está de la mano de los productores. El proceso de capacitación y asistencia técnica para mejorar esta especie está completamente ausente, es decir, no existe apoyo técnico.

Investigaciones orientadas a la producción de cuyes en nuestro medio son escasas. Por tanto, el presente trabajo de investigación apoya con algunos criterios técnicos referentes a la reproducción mediante tres protocolos de sincronización en cuyes hembras, el cual es un método reproductivo utilizado de manera intensiva en otros países,

La Carrera de Ingeniería en Zootecnia e Industria Pecuaria de la Universidad Pública de El Alto, siempre coadyuva y genera técnicas, tecnologías e innovaciones para apoyar el desarrollo productivo de las diferentes especies domésticas, principalmente, propias de nuestro altiplano.

Ing. Edwin Carita Tarqui
COORDINADOR
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA ANIMAL INGENIERIA EN ZOOTECNIA E
INDUSTRIA PECUARIA

AGRADECIMIENTOS INSTITUCIONALES

A la Universidad Pública de El Alto, Carrera Ingeniería en Zootecnia e Industria Pecuaria, por el apoyo en la elaboración y ejecución de este proyecto.

A la Dirección de Investigación Ciencia y Tecnología (DICyT) de la Universidad Pública de El Alto, por todo el seguimiento administrativo en el desarrollo del presente proyecto de investigación.

A la Carrera de Ingeniería en Zootecnia e Industria Pecuaria de la (UPEA) por coadyuvar en la culminación del proyecto de investigación.

Ing. Luis Alberto Limachi Ajpi
INVESTIGADOR PRINCIPAL
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA ANIMAL INGENIERIA EN ZOOTECHNIA E
INDUSTRIA PECUARIA

INDICE

CAPITULO I: INTRODUCCION	1
1. EL PROBLEMA	1
2. EL OBJETIVO DE LA INVESTIGACION.....	2
3. LA HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	2
4. LA JUSTIFICACIÓN	2
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	3
1. MENCIÓN DE OTROS ESTUDIOS RELATIVOS AL TEMA.....	3
2. MENCIÓN DE LOS PUNTOS DE VISTA DE OTROS INVESTIGADORES	4
2.1. Origen del cuy	6
2.2. Distribución regional	6
2.3. Sistemas de crianza.....	7
2.4. Propiedades de la carne	8
2.5. Filiación zoológica o taxonomía.....	9
2.6. Clasificación de la línea Perú	10
2.7. Clasificación según su conformación Tipo A.....	10
2.8. Clasificación por su pelaje Tipo 1.....	10
2.9. Clasificación según la línea Línea	10
2.10. Características reproductivas dela línea Perú	10
2.11. Características de la línea Perú.....	11

2.12. Fisiología del cuy	12
2.13. Morfología de los cuyes	13
2.14. Aspectos reproductivos	15
2.15. Gestación.....	16
2.16. Parto.....	17
2.17. Anatomía y fisiología digestiva	17
2.18. Clasificación del cuy según su anatomía gastrointestinal	20
2.19. Actividad de Cecotrofía	20
2.20. Nutrición y alimentación del cuy.....	22
2.21. Requerimientos nutricionales del cuy.....	23
2.22. Alimentación.....	24
2.23. Alimentación con forraje	25
2.24. Alimentación con balanceados	25
2.25. Alimentación mixta	26
2.26. Importancia del agua.....	26
2.27. Fuente de agua.....	26
2.28. Suministro	26
2.29. Deficiencia de agua.	27
2.30. Proteína.....	27
2.31. Energía	27

2.32.	Importancia de grasa.....	28
2.33.	Importancia de minerales.....	29
2.34.	Importancia de vitaminas.....	29
3.	CORRIENTE O ENFOQUE ELEGIDO POR EL INVESTIGADOR.....	29
4.	IDENTIFICACION DE LAS FUENTES	31
CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO.....		32
1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	32
2.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	32
3.	VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN	33
4.	POBLACIÓN Y MUESTRA	34
5.	AMBIENTE DE LA INVESTIGACIÓN.....	35
6.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.....	35
7.	PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	36
CAPITULO IV: RESULTADOS		41
4.1.	Porcentaje de Fertilidad.....	41
4.2.	Numero de crías al nacimiento	42
4.3.	Peso de camada al nacimiento	44
4.4.	Número de crías al destete	46
4.5.	Peso de camada al destete	47
4.6.	Peso de hembras al parto.....	48

CAPITULO V: CONCLUSIONES.....	50
CAPITULO VI: RECOMENDACIONES	51
BIBLIOGRAFIA.....	52

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Índices zootécnicos del Cuy	11
Tabla 2.	Parámetros productivos en cuyes de la línea Perú (tipo 1).....	12
Tabla 3.	Clasificación del cuy según su anatomía gastrointestinal.....	20
Tabla 4.	Requerimientos Nutritivos del Cuy	24
Tabla 5.	Análisis de Alimentos (En Base Seca)	37
Tabla 6.	Alimento balanceado	38
Tabla 7.	Análisis de Varianza para porcentaje de fertilidad en cuyes	41
Tabla 8.	Análisis de Varianza para Número de crías al nacimiento.....	43
Tabla 9.	Análisis de varianza en Peso de camada al nacimiento.	44
Tabla 10.	Análisis de varianza de Número de crías al destete	46
Tabla 11.	Análisis de varianza para Peso de camada al destete	47
Tabla 12.	Análisis de varianza para Peso de hembras al parto.....	48

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Composición de la carne del cuy comparada otras especies.	9
Figura 2.	El cuy de línea Perú, Tipo 1.....	14
Figura 3.	Aparato digestivo del cuy	17
Figura 4.	Descripción de la fisiología digestiva de cuy	18
Figura 5.	Proceso de Cecotrofia	22
Figura 6.	Cuadro Prueba Duncan del % de fertilidad	42
Figura 7.	Prueba Duncan al (5%) de número de crías al nacimiento	43
Figura 8.	Prueba Duncan al (5%) en Peso de camada al nacimiento	45
Figura 9.	Prueba Duncan al (5%) para Número de crías al destete.....	47
Figura 10.	Prueba Duncan al (5%) para Peso de camada al destete.....	48
Figura 11.	Prueba Duncan al (5%) para Peso de hembras al parto	49

INDICE DE ANEXOS

Anexo A. Registro senapi	58
Anexo B. Elaboración de dietas y raciones para el proyecto de investigación.....	59
Anexo C. Compra de animales granjas productoras de cuyes	59
Anexo D. Diagnóstico de gestación en cuyes hembras del proyecto de investigación. ...	60
Anexo E. Alimentación con dieta balanceada y forraje verde a los animales	60
Anexo F. Toma de datos pesado de cuyes gestantes y gazapos.....	61

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de tres protocolos de sincronización en cuyes hembras, Sobre el porcentaje de fertilidad, numero de crías al nacimiento, peso de camada al nacimiento, numero de crías al destete, peso de camada al destete y peso de hembras al parto en cuyes (*Cavia porcellus*). El cual fue alimentado cumpliendo el requerimiento nutricional con los siguientes insumos: Alfalfa, cebada, afrecho, maíz amarillo. Los resultados obtenidos estadísticamente son diferentes sobre todas las variables productivas y reproductivas en el que el porcentaje de fertilidad el T3 tiene el 71, 77 % respecto al TO con 29% de fertilidad, respecto al número de crías al nacimiento de igual manera el T3 y T1 tienen un 2,68 y 2,56 respectivamente, en el peso camada al nacimiento el T3 fue de 331,45 gr, en el número de crías al destete el T3 fue de 2,34 y T1 de 1,22, el peso de camada al destete en el T3 fue de 683,78 gr y el T1 fue de 326,33 y los pesos de las hembras al parto fueron que en el T2 1486,45 gr el menor peso que presenta fue en T1 con 1197.25 gr. El protocolo óptimo de sincronización de celo fue el T3 la cual obtuvo mejores resultados de cada tratamiento en estudio. Se ha determinado mayor grado de eficiencia en la sincronización de reproductoras mediante el protocolo T3, obteniendo una tasa de fertilidad de 72%, luego de un periodo de empadre por 7 días.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the effect of three synchronization protocols in female guinea pigs, on the fertility percentage, number of pups at birth, litter weight at birth, number of pups at weaning, litter weight at weaning and weight of females at birth in guinea pigs (*Cavia porcellus*). Which was fed fulfilling the nutritional requirement with the following inputs: Alfalfa, barley, bran, yellow corn. The results obtained statistically are different on all the productive and reproductive variables in which the fertility percentage in T3 has 71.77% compared to OT with 29% fertility, compared to the number of pups at birth in the same way in T3 and T1 have 2.68 and 2.56 respectively, in litter weight at birth T3 was 331.45 gr, in the number of pups at weaning T3 was 2.34 and T1 1.22, the weight of litter at weaning in T3 was 683.78 gr and T1 was 326.33 and the weights of the females at birth were 1486.45 gr in T2, the lowest weight it presented was in T1 with 1197.25 gr. The optimal heat synchronization protocol was T3, which obtained the best results from each treatment under study. A higher degree of efficiency in the synchronization of breeders has been determined through the T3 protocol, obtaining a fertility rate of 72%, after a mating period for 7 days.

CAPITULO I: INTRODUCCION

1. EL PROBLEMA

La reproducción en animales, constituye un factor clave en el proceso de producción. El conjunto de técnicas dirigidas, planificadas y controladas, permiten que los animales, logren una fertilidad que asegure y determine la producción, en términos que satisfaga las necesidades económicas de las familias dedicadas a esta actividad ancestral y que está constituyéndose en un rubro importante de ingresos en el mercado Nacional e Internacional.

La alta incidencia de la infertilidad en cuyes conducen a un bajo porcentaje de partos, por la evidente ineficiencia productiva y reproductiva de quienes se dedican a la crianza de estos animales en el país, que es motivada por el desconocimiento de técnicas para el manejo reproductivo de los cuyes y el empleo inapropiado de métodos de reproducción, por lo cual, la actividad no es rentable para la mayoría de criadores especialmente del sector rural, a quienes va orientado este trabajo, en procura de mejorar sus ingresos familiares

La producción de cuyes domésticos (*Cavia porcellus*) tiene una gran relevancia en los Andes por ser considerada como una fuente principal de proteína, y con una población en aumento. Su precocidad, prolificidad, baja exigencia en la alimentación y su aptitud para producir carne hacen que presente un gran potencial productivo. (Xicohtencatl-sánchez et al., 2016)

El cobayo (*Cavia porcellus*) cuy o cuye, es un mamífero roedor nativo de América del Sur (Perú, Colombia, Bolivia, Ecuador) era criado hace más de 500 años como mascota por distintas tribus aborígenes. Desciende de una especie salvaje (*Cavis cutleri*). En la cultura Paracas en su primer período denominado “cavernas”, se determinó que el hombre en los años 250 a 300 a.c, ya se alimentaba de carne de este roedor (Coronado, 2007).

El cuye es un animal pequeño muy dócil y fácil de manejar, herbívoro, monogástrico, tiene un estómago donde inicia su digestión enzimática y un ciego funcional donde se realiza la fermentación bacteriana de forrajes y granos (Figura 1). En la

actualidad aparte de su carne y subproductos tiene múltiples usos ya sea como mascota o animal experimental. Además, la piel puede utilizarse en la industria del curtido y la materia fecal mezclada con vegetales y con el orín, forma un excelente abono orgánico (Chauca, 1997; Argote et al., 2007).

2. EL OBJETIVO DE LA INVESTIGACION

El objetivo del presente trabajo de investigación es:

- Evaluar los parámetros productivos y reproductivos bajo tres protocolos de sincronización de celo en cuyes hembras (*Cavia porcellus*) en los módulos de producción IZIP-KALLUTACA

Los objetivos específicos son:

- Determinar el protocolo óptimo de sincronización de celo en cuyes (hembras nulíparas).
- Evaluar los parámetros reproductivos y productivos de los cuyes en estudio.
- Determinar el peso de crías, al nacimiento.

3. LA HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

La hipótesis planteada en la investigación es:

Ho: No existe diferencias en el uso de tres protocolos de sincronización de celo en cuyes hembras (*Cavia porcellus*) en sus parámetros productivos y reproductivos en los Módulos de Producción IZIP - Kallutaca

4. LA JUSTIFICACIÓN

Por lo tanto, la presente investigación, pretende evaluar los protocolos adecuados para la sincronización de celo, con la finalidad de asegurar partos durante una época establecida, lo que nos garantizara obtener y disponer lotes uniformes de animales tanto en edad, como en peso, que se puedan utilizar para la venta, así como para seleccionar pies de cría.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

1. MENCIÓN DE OTROS ESTUDIOS RELATIVOS AL TEMA

(Quenta, 2020), en su estudio de, evaluación de los parámetros productivos bajo cinco protocolos de sincronización de celo en cuyes “cavia aparea porcellus”, para lo cual se trabajó con 48 cuyes (36 hembras y 12 machos) distribuidas bajo un diseño completamente al azar con 6 repeticiones. Los resultados obtenidos de la investigación en el efecto de la sincronización de celo en cuyes mediante la utilización de las hormonas Prostaglandina F₂, Estradiol y sincronización por macho, fueron evaluados en diferentes características reproductivas durante 90 días de experimento, se determinó un mayor grado de eficiencia en la sincronización de las reproductoras, obteniéndose una tasa de fertilidad de 72% las hembras de los tratamientos

(Xicohtencatl-sánchez et al., 2016), en su trabajo de investigación Parametros productivos de cuyes (cavia porcellus) del nacimiento al sacrificio en Nayarit, México, menciona que el objetivo fue cuantificar los parámetros productivos de cuyes (Cavia porcellus) del nacimiento al sacrificio en una granja de Nayarit, México. Las variables a medir en la etapa de parto y lactancia fueron número de crías vivas al nacimiento por parto y peso de las crías al nacimiento, peso al destete (10 días de edad). Se estimó el costo de producción de un cuy al destete, solo con egresos de insumos directos para producción durante dos años. Al sacrificio se midió peso vivo y rendimiento en canal de machos (5 meses) sin ayunas.

(Kapa, 2015) en su trabajo de investigación como objetivos planteados, tipificar a los productores, identificar los factores que influyen en la producción, describir aspectos del manejo y determinar los aspectos socio-económicos, entorno a la crianza de cuyes.

La investigación se efectuó a familia dedicadas a la crianza de este roedor, mediante encuestas, visitas a campo, observaciones y mediciones, se determinó que la totalidad de los productores genera ingresos económicos de otras actividades, considerando que el 41,4% de las familias, se dedica a la crianza de cuyes desde hace más de 10 años.

Sin embargo, la conformación del plantel de semovientes en este Municipio, representa un promedio de 15 animales por unidad familiar, con un mínimo de 3 y un máximo de 40 cuyes, además cabe resaltar que gran parte de estos lo conforman cuyes en etapa reproductiva. Al mismo tiempo el 93,1% de los productores de esta zona, desarrolla esta actividad en galpones

de crianza, considerando que está en la totalidad de los casos, es utilizada de forma inadecuada.

(García, 2014), menciona en su estudio Evaluación de los parámetros productivos y reproductivos en cuyes (*Cavia porcellus*), raza Perú, en el Distrito de Frías, durante un período de 6 meses. Este estudio tuvo como objetivo evaluar los parámetros productivos y reproductivos de los cuyes raza Perú bajo las condiciones específicas de la zona. Se utilizaron 36 hembras y 4 machos divididos en 2 grupos de 9 hembras y 1 macho para la zona de Maray y 2 grupos de 9 hembras y 1 macho para el área Poclús. No se utilizó un diseño estadístico por ser un trabajo de investigación no experimental de observación.

2. MENCIÓN DE LOS PUNTOS DE VISTA DE OTROS INVESTIGADORES

(Quenta, 2020), indica que La alta incidencia de la infertilidad en cuyes conducen a un bajo porcentaje de partos, por la evidente ineficiencia productiva y reproductiva de quienes se dedican a la crianza de estos animales en el país, que es motivada por el desconocimiento de técnicas para el manejo reproductivo de los cuyes y el empleo inapropiado de métodos de reproducción, por lo cual, la actividad no es rentable para la mayoría de criadores especialmente del sector rural, a quienes va orientado este trabajo, en procura de mejorar sus ingresos familiares. El uso de protocolos para la sincronización del celo, es una técnica que, permite reducir la ineficiencia productiva y reproductiva. La sincronización, es una herramienta que permite agrupar el tiempo de celo y predecir cuándo van a ocurrir, evitando así, la incidencia del celo no detectado, a la vez, mejorar la eficiencia de los métodos reproductivos, aspecto este, poco investigado que incrementará el celo y el número de crías por parto.

De La misma manera indica que la alta incidencia de la infertilidad en cuyes conducen a un bajo porcentaje de partos, por la evidente ineficiencia productiva y reproductiva de quienes se dedican a la crianza de estos animales en el país, que es motivada por el desconocimiento de técnicas para el manejo reproductivo de los cuyes y el empleo inapropiado de métodos de reproducción, por lo cual, la actividad no es rentable para la mayoría de criadores especialmente del sector rural, a quienes va orientado este trabajo, en procura de mejorar sus ingresos familiares. El uso de protocolos para la sincronización del celo, es una técnica que, permite

reducir la ineficiencia productiva y reproductiva. La sincronización, es una herramienta que permite agrupar el tiempo de celo y predecir cuándo van a ocurrir, evitando así, la incidencia del celo no detectado, a la vez, mejorar la eficiencia de los métodos reproductivos, aspecto este, poco investigado que incrementará el celo y el número de crías por parto. Con la sincronización, es posible mejorar la detección del celo, por tener un mayor número de óvulos, mejorando en consecuencia la reproducción. Las hormonas como ser la prostaglandina y el estradiol son de origen sintético, y que influyen directamente en la eliminación del cuerpo lúteo en hembras en problemas de reproducción. La reproducción en animales, constituye un factor clave en el proceso de producción. El conjunto de técnicas dirigidas, planificadas y controladas, permiten que los animales, logren una fertilidad que asegure y determine la producción, en términos que satisfaga las necesidades económicas de las familias dedicadas a esta actividad ancestral y que está constituyéndose en un rubro importante de ingresos en el mercado Nacional e Internacional. Por lo tanto, la presente investigación, pretende evaluar los protocolos adecuados para la sincronización de celo, con la finalidad de asegurar partos durante una época establecida, lo que nos garantizara obtener y disponer lotes uniformes de animales tanto en edad, como en peso, que se puedan utilizar para la venta, así como para seleccionar pies de cría. (Quenta, 2020).

(Xicohtencatl-sánchez et al., 2016), indica desde su punto de vista que el cobayo (*Cavia porcellus*) cuy o cuye, es un mamífero roedor nativo de América del Sur (Perú, Colombia, Bolivia, Ecuador) era criado hace más de 500 años como mascota por distintas tribus aborígenes. Desciende de una especie salvaje (*Cavis cutleri*). En la cultura Paracas en su primer período denominado “cavernas”, se determinó que el hombre en los años 250 a 300 a.c, ya se alimentaba de carne de este roedor.

El sistema de producción de cuyes representa una oportunidad de negocio agropecuario familiar ya sea como venta animales para mascota y/o como producción de carne con calidad nutritiva para consumo e incluso de venta local (Xicohtencatl-sánchez et al., 2016).

En Bolivia existen cuyes sin una definición característica propia, porque es difícil establecer razas definidas de cuyes, en razón de que los animales existentes actualmente provienen de la línea nativa, que por tratarse de animales propios del continente y que fueron

domesticados en la época incaica, se habla entonces de una especie domestica originaria (Manual Agropecuario, 2002).

Por otra parte, la crianza de este roedor constituye para los productores del altiplano y valle una actividad tradicional complementaria. Su difusión en las familias rurales, abarca los estratos más pobres y como tal constituye uno de los elementos de autoconsumo más importante para el abastecimiento de proteína obteniendo además un ingreso adicional por la venta de los animales sobrantes (Mejocuy, 2005).

2.1. Origen del cuy

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 según (Padilla y Balboceda, 2006; SEMTA, 1995). Se cría fundamentalmente con el objeto de aprovechar su carne. También es conocido con los nombres de cobayo, curi, conejillo de indias y en países de habla inglesa como guinea pig (Sánchez, 2002).

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 (Cajamarca, 2006).

La población del Cuy en Bolivia se estima en 400.000 Cuyes (Chauca, 1997 citado por Mamani Rojas, 2014). Su distribución es localizada en las regiones de los valles, altiplano y trópico, teniendo una connotación en la población principalmente de autoconsumo con predominancia del Cuy Nativo, donde son alimentados con desechos vegetales y alfalfa como único forraje, que alarga el tiempo de crecimiento y posterior engorde (Rico y Rivas, 2004).

2.2. Distribución regional

Su distribución es localizada en las regiones de los valles, altiplano y trópico, teniendo una connotación en la población principalmente de autoconsumo con predominancia del cuy nativo (Rico y Rivas, 2004).

2.3. Sistemas de crianza

La crianza de cuyes en Bolivia es conducida bajo tres sistemas, que se caracterizan por la función que cumplen dentro la unidad productiva (Rico y Rivas, 2000).

2.3.1 Crianza familiar

El sistema de crianza familiar es el más predominante en nuestro medio, su función principal es el de autoconsumo y en casos especiales generar ingresos. La venta se realiza cuando no hay excedentes, necesidades económicas y en muchos casos por limitaciones bioclimáticas que están en estrecha relación con la disponibilidad de alimento para los animales.

Se manejan de 10 a 30 cuyes juntos, la alimentación está basada en rastrojos de cosecha, residuos de cocina, malezas, etc. Con frecuencia se utilizan instalaciones inadecuadas en ambientes como la cocina, habitaciones, en otros casos corrales compartidos con otras

especies, lo cual ocasiona imposibilidad de manejo y condiciones sanitarias inadecuadas.

2.3.2 Crianza familiar comercial

La crianza está a cargo de la unidad productiva familiar, por lo general se mantiene una población de 100 a 400 animales, se emplean mejores técnicas de crianza, los cuyes se encuentran agrupados por edad, sexo y etapa fisiológica

2.3.3 Crianza comercial tecnificada

En la crianza comercial tecnificada la función es producir carne de cuy para la venta y de esta manera obtener beneficios, por tanto, se emplea un paquete tecnológico, en infraestructura, alimentación, manejo, sanidad y comercialización.

La clase de animal utilizado para la producción intensiva comercial es el cuy mejorado peruano, precoz y de alto rendimiento cárnico.

Los animales se encuentran en ambientes protegidos para evitar el ingreso de animales predadores y en pozas que permite separarlos por sexo, edad y etapa fisiológica; de esta manera se tiene un control eficiente de ectoparásitos (piojos, pulgas, ácaros, etc.), se evita el problema de consanguinidad y la mortandad de animales se reduce.

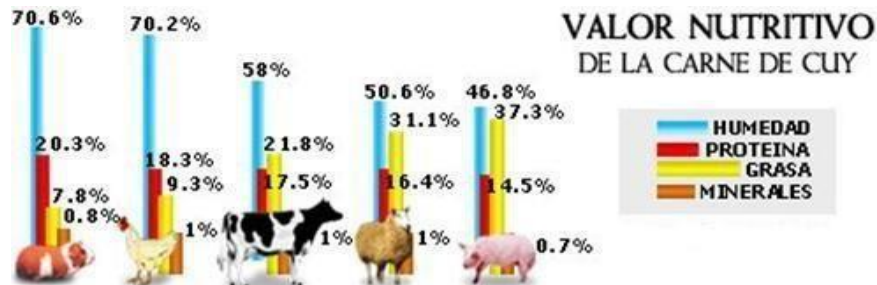
Bajo este sistema de crianza generalmente se emplea una alimentación mixta que consiste en el suministro de forraje más un alimento suplementario, este sistema de alimentación permite llegar al requerimiento nutritivo y obtener un rendimiento óptimo de los animales.

2.4. Propiedades de la carne

La principal cualidad de esta carne es su bajo contenido de grasa (colesterol) y su alto tenor proteico, es recomendable para los diabéticos por tener bajo contenido de hidratos de carbono, por lo que se puede conservar por mucho tiempo sin perder sus cualidades nutricionales (Rodríguez,1996).

La carne de cuy es utilizada como fuente de proteína en la alimentación, debido a que es un producto de excelente calidad, alto valor biológico, elevado contenido de proteína y bajo contenido de grasa en comparación con otras carnes (Rico y Rivas, 2004), la composición de la carne de cuy en comparación a las demás especies es la siguiente:

Figura 1. Composición de la carne del cuy comparada otras especies.



Fuente: En base a datos obtenidos por la universidad agraria la Molina (1991)

2.5. Filiación zoológica o taxonomía

Reino: Animalia o animales

Phylum: Chordata o cordados

Subphylum: Vertebrata o vertebrados

Clase: Mammalia o mamíferos

Subclase: Theria o mamíferos vivíparos

Infraclase: Eutheria o mamíferos vivíparos placentarios

Orden: Rodentia o roedores

Suborden: Histicomorpha

Familia: Caviidae

Género: Cavia

Especie: *Cavia porcellus*.

Fuente: Aliaga et al., (2009).

2.6. Clasificación de la línea Perú

Para un mejor estudio, los cuyes son agrupados de acuerdo a características morfológicas, conformación corporal como ser: el tipo de pelo, forma del cuerpo, incluso por el color del pelaje (Chauca, 1997).

2.7. Clasificación según su conformación Tipo A.

Corresponde a cuyes mejorados, de conformación física semejante a un paralelepípedo, con gran desarrollo muscular, tienen buena conversión alimenticia y de temperamento tranquilo por lo que es considerado un clásico productor de carne (Sánchez, 2002).

2.8. Clasificación por su pelaje Tipo 1

Denominado inglés, es de pelo corto y pegado al cuerpo es el más difundido y es el característico Cuy peruano productor de carne. Puede o no tener remolino en la cabeza. Es de colores simples claros, oscuros o combinados (Sánchez, 2002).

2.9. Clasificación según la línea Línea

Línea Perú

La línea Perú de origen peruana con un pelaje corto y lacio de tonalidad roja puro o combinado con blanco, puede o no tener remolino en la cabeza, con orejas caídas, ojos negros aunque existen individuos con ojos rojos, pueden alcanzar su peso de comercialización a las 9 semanas (Padilla y Balboceda, 2006).

2.10. Características reproductivas dela línea Perú

Huarachi (2003), indica que los índices zootécnicos indican aspectos favorables para realizar la cría del cuy. También los parámetros que sobre salen como ser; al número de parto por año con el cual se puede cuantificar explotación intensiva o extensiva, también se debe tomar en cuenta la vida productiva para estimar si se quiere para reproducción o el consumo de carne.

Tabla 1. Índices zootécnicos del Cuy

Índices zootécnicos	Grado
% de Fertilidad	98
% de Mortalidad	5
Numero de crías/parto	2 a 3
Numero de crías/ año	8 a 5
Número de partos/año	4 a 5
Peso promedio de las crías al nacer	101 g
Peso promedio al destete	103 g
Peso promedio a los 3 meses	751 a 850 g
Peso de las hembras para reproducción.	701 g
Edad de las hembras para reproducción	4 a 4 meses
Peso del macho para reproducción	901 g
Edad del macho para reproducción	5 a 5 meses
Rendimiento de la carcasa	65%

Fuente: Huarachi 2003

2.11. Características de la línea Perú

Según Padilla y Balboceda (2006), los Cuyes de la Línea Perú fueron generados a partir de una colección realizada a nivel nacional entre los años 1965 a 1966. Se seleccionaba a los progenitores para el cambio generacional a los que alcanzaban el mayor peso. Inicialmente y durante 16 años se consideraba la edad de selección a los 91 días de edad. Posteriormente se consideró un peso intermedio determinado a los 56 días.

En las primeras generaciones los animales lograban 500 g a los tres meses, pero mediante selección se pudo duplicar este peso. El siguiente paso fue disminuir la edad de saca buscando precocidad en la descendencia.

Las hembras se empadran sobre las 8 semanas de edad, su período de gestación es 68.4 ± 0.43 , ligeramente más largo que el de otras líneas. Durante la lactancia muestra sus características de precocidad, expresada en su rápido crecimiento haciendo el destete a temprana edad.

Cuando las hembras reciben una buena alimentación pueden expresar su potencial productivo referido a la prolificidad, se logra camadas de 3 o más crías. La frecuencia de gestaciones post partum varía con la línea genética, la frecuencia es menor en la raza Perú (54.6 %)

Según el INIA (2007), los cuyes mejorados de la línea Perú (tipo 1) en base a una alimentación mixta con suplementación de ración con un nivel de proteína (18 %) y alta energía (2.8 a 3.0 Kcal) poseen los siguientes parámetros productivos en su progenie que se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Parámetros productivos en cuyes de la línea Perú (tipo 1)

Parámetros	Indicador
Peso vivo de crías	76 g
Peso vivo al destete	26 g
Peso vivo a las 8 semanas en machos	041 g
Mortalidad crías al nacimiento	.20%
Mortalidad durante la lactancia	.60%
Mortalidad durante la recría	%
Peso vivo reproductores al inicio del empadre	723 g
Peso vivo reproductoras adultas	723 g

Fuente: Instituto Nacional y Extensión Agraria (INIA) del Perú (2007).

2.12. Fisiología del cuy

Según Aliaga et al. (2009), en condiciones de salud perfecta, los cuyes presentan en sus actividades vitales con funcionamiento normal descrito en la siguiente página:

2.12.1 Longevidad

Los cuyes pueden vivir como máximo ocho años, pero el promedio de vida solo es de seis a ocho años.

2.12.2 Vida productiva

Esta puede alargarse hasta los cuatro años, sin embargo no es conveniente hacerlo porque los índices de fertilidad disminuyen en forma marcada, sobre todo cuando el animal sobrepasa los dieciocho meses de edad.

2.12.3 Temperatura rectal

Debe de estar entre 38 a 39 °C.

2.12.4 Frecuencia respiratoria

El rango promedio de respiración por minuto debe ser de 82 a 92, como mínimo 69 y máximo 104.

2.12.5 Ritmo cardiaco

El rango promedio de pulsaciones por minuto debe ser de 230 a 280, como mínimo, 226 y máximo, 400.

2.12.6 Número de cromosomas

El número de cromosomas regular, debe de ser sesenta y cuatro ($2n=32$)

2.13. Morfología de los cuyes

La forma de su cuerpo es alargada 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 (Sánchez, C. 2002)

Figura 2. El cuy de línea Perú, Tipo 1



2.13.1 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.

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.

Presentan la fórmula dentaria siguiente:

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

2.13.2 Cuello

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

2.13.3 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.

2.13.4 Abdomen

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

2.13.5 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 (Chauca, 1997).

2.14. Aspectos reproductivos

De acuerdo a las características fisiológicas y fines de manejo, la hembra debe ser apareada o servida entre los 3 a 3.5, meses de edad debido a que a pesar de haber indicado el ciclo reproductivo, las hembras crecen considerablemente durante la primera gestación en el 100% de los casos, demostrando que la gestación a ese estado retarda su crecimiento, si por el contrario son apareadas meses más tarde su crecimiento cesa y va acumulando grasas en su organismo teniendo como consecuencia una reducción de su fertilidad, además se podría observar partos difíciles y un alto porcentaje de partos con crías nacidas muertas (Padilla y Balboceda, 2006).

Se conocen varios sistemas de empadre; uno de los más utilizados es el sistema de empadre continuo, el cual consiste en colocar las hembras reproductoras junto con el macho durante una fase reproductiva (un año) en forma permanente, en el cual se aprovecha el celo post-parto de la hembra, ya que esta, 2 a 3 horas después del parto presenta un celo fértil con un 85% de probabilidad de aprovechamiento, de tal forma que

no tiene un periodo de descanso sexual y por esta razón para evitar el desgaste de los animales, se les debe proporcionar una alimentación adecuada. Bajo estas circunstancias se pueden utilizar las hembras de 5 a 6 partos y posteriormente descartarlas (Rico y Rivas, 2004).

El mismo autor dice que para seleccionar los machos reproductores se deben escoger los más grandes del grupo, se debe buscar no solamente los más pesados, sino los que tengan mejor conformación, preferentemente de camadas de 3 crías y de colores claros.

La etapa de recría comprende desde el destete hasta el momento de la saca, debiéndose proporcionar alimento adecuado tanto en cantidad como en calidad, para que tengan un desarrollo satisfactorio. En esta etapa el crecimiento es rápido y los animales responden bien a una alimentación equilibrada. Al concluir la etapa de recría se debe seleccionar a los cuyes de mejor tamaño y conformación para reproductores, animales que crecieron rápido o sea cuyes de mayor tamaño que procedan de camadas de 3 o más crías, estas hembras reemplazarán a las reproductoras que hayan tenido 5 a 6 partos (Chauca, 1997).

2.15. Gestación

Sánchez (2002), el cuy es una especie paléstrica y las hembras tienen la capacidad de presentar un celo postparto asociado a una ovulación. La gestación o preñes dura aproximadamente 67 días (9 semanas). Se inicia cuando la hembra queda preñada y termina con el parto.

Para sostener a las hembras preñadas, se debe proceder de la siguiente manera con una mano sujetar al cuy por la espalda y con la otra mano y el antebrazo, el vientre del animal. No se debe coger a las hembras por el cuello porque al mantenerlas colgadas puede producirles un aborto.

La hembra gestante puede abortar si no está bien alimentada y no cuenta con agua en cantidad suficiente. Recuerde que los cuyes obtienen el agua del pasto fresco y del agua de bebida. Si durante las primeras semanas de gestación la madre no recibe una buena alimentación, pueden morir algunas de las crías en el vientre de la madre.

2.16. Parto

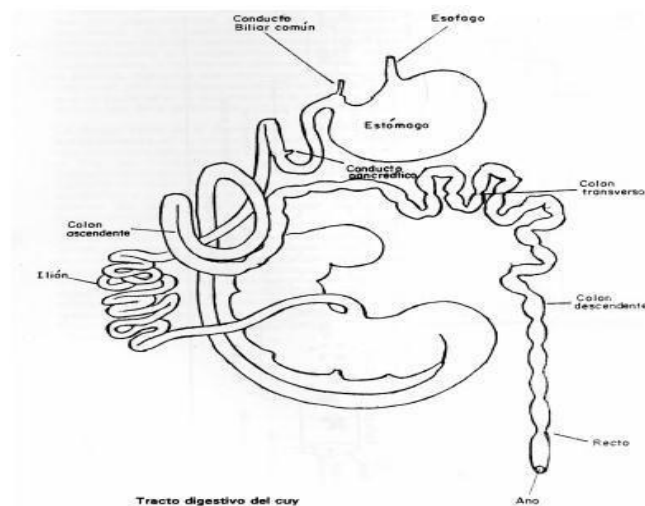
Rico y Rivas (2004), indica que en la gestación se presenta el parto, el cual no requiere asistencia, por lo general ocurre por la noche y demora entre 10 y 30 minutos. El número de crías nacidas puede variar desde 1 hasta 7. La madre ingiere la placenta y limpia a las crías, las cuales nacen completas, con pelo, los ojos abiertos y además empiezan a comer forraje a las pocas horas de nacidas.

Las crías nacen muy bien desarrolladas debido al largo periodo de gestación. Nacen con los ojos y oídos funcionales, cubiertos de pelos y pueden desplazarse y comer forraje al poco tiempo de nacidas.

2.17. Anatomía y fisiología digestiva

La fisiología digestiva estudia los mecanismos que se encargan de transferir nutrientes del medio ambiente al medio interno, para luego ser conducidos por el sistema circulatorio a cada una de las células del organismo. Comprende la ingestión, la digestión y la absorción de nutrientes y el desplazamiento de los mismos a lo largo del tracto digestivo (Chauca, 1995).

Figura 3. Aparato digestivo del cuy



Fuente: INIA, 2007

2.17.1 Ingestión:

Introducir por la boca la comida, bebida o medicamentos.

2.17.2 Digestión:

Los alimentos son fragmentados en moléculas pequeñas para poder ser absorbidas a través de la membrana celular. Se realiza por acción de ácidos y enzimas específicas y en algunos casos, por acción microbiana.

2.17.3 Absorción:

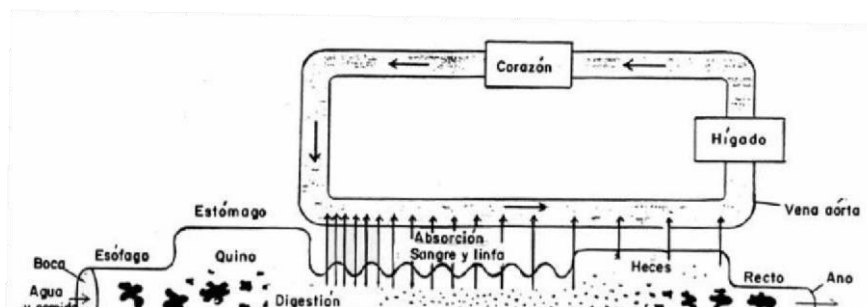
Las moléculas fragmentadas pasan por la membrana de las células intestinales a la sangre y a la linfa.

2.17.4 Movimientos peristálticos:

Movimiento realizado por la contracción de los músculos lisos que forman parte de la pared del tracto intestinal.

2.17.5 Descripción de la fisiología digestiva de cuy

Figura 4. Descripción de la fisiología digestiva de cuy



Fuente: INIA, 2007

La Figura 4 indica que en el estómago se secreta ácido clorhídrico cuya función es disolver el alimento convirtiéndolo en una solución denominada quimo. El ácido clorhídrico además destruye las bacterias que son ingeridas con el alimento cumpliendo una función protectora del organismo. Algunas proteínas y carbohidratos son degradados; sin embargo, no llegan al estado de aminoácidos ni glucosa; las grasas no sufren modificaciones. La secreción de pepsinógeno, al ser activada por el ácido clorhídrico se convierte en pepsina que degrada las proteínas convirtiéndolas en polipéptidos, así como algunas amilasas que degradan a los carbohidratos y lipasas que degradan a las grasas; segrega la gastrina que regula en parte la motilidad, el factor intrínseco sustancia esencial en la absorción de la vitamina B12 a nivel del intestino delgado, cabe señalar que en el estómago no hay absorción (INIA, 2007). En el intestino delgado ocurre la mayor parte de la digestión y absorción, especialmente en la primera sección denominada duodeno; el quimo se transforma en quilo, por la acción de enzimas provenientes del páncreas y por sales biliares del hígado que llegan con la bilis; las moléculas de carbohidratos, proteínas y grasas son convertidas en monosacáridos, aminoácidos y ácidos grasos capaces de cruzar las células epiteliales del intestino y ser introducidas al torrente sanguíneo y a los vasos linfáticos. También son absorbidos el cloruro de sodio, la mayor parte del agua, las vitaminas y otros microelementos.

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

Aliaga (1993), indica que la fisiología y anatomía del ciego del cuy, soporta una ración conteniendo un material inerte, voluminoso y permite que la celulosa almacenada fermenta por acción microbiana, dando como resultado un mejor aprovechamiento del contenido de fibra.

El cuy es monogástrico, tiene dos tipos de digestión: una enzimática a nivel del estómago, y otra microbiana a nivel del ciego. Su menor o mayor actividad depende del

individuo, edad, composición de la ración, y la cantidad de alimento. Esto contribuye a darle versatilidad a los sistemas de alimentación (Rico y Rivas, 1998).

2.18. Clasificación del cuy según su anatomía gastrointestinal

Chauca (1995), indica que el cuy, especie herbívora monogástrica, tiene un estómago donde inicia su digestión enzimática y un ciego funcional donde se realiza la fermentación Bacteriana. Realiza cecografía para reutilizar el nitrógeno.

Según su anatomía gastrointestinal está clasificado como fermentador post-gástrico debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego.

Tabla 3. Clasificación del cuy según su anatomía gastrointestinal

Clase	Especie	Habito alimenticio
Fermentadores pregástricos		
Rumiantes	Bovino, Ovino	Herbívoro de pasto
	Antílope, Camello	Herbívoro selectivo
No rumiantes	Hámster, Ratón de campo	Herbívoro selectivo
	Canguro	Herbívoro de pasto
	Hipopótamo	Herbívoro selectivo
Fermentadores postgástricos		
Cecales	Capibar	Herbívoro de pasto
	a Conejo	Herbívoro selectivo
	Cuy	Herbívoro
	Rata	Omnívoro
Clónicos	Caballo,	Herbívoro de
Saculado	cebra	pasto
s	Perro	Carnívoro
No saculados	Gato.	Carnívoro

Fuente: Van Soest, 1991, citado por Gómez y Vergara, 1993, citado por Chauca 1997.

2.19. Actividad de Cecotrofia

El cuy es un animal que realiza cecotrofia, produciendo dos tipos de excretas en forma de pellets, uno rico en nitrógeno que es reutilizado (cecótrofo) y el otro que es

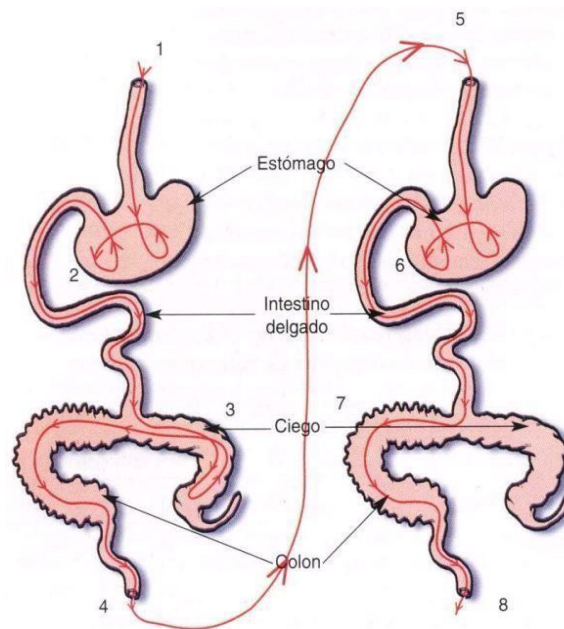
eliminado como heces (Vergara, 1992). Este proceso se basa en el “mecanismo de separación colónica” por el cual las bacterias presentes en el colon proximal son transportadas hacia el ciego por movimientos antiperistálticos para su fermentación y formación del cecótrofo, el cual es reingerido (Holstenius y Bjornhag, 1985). La ingestión de los cecótrofos permite aprovechar la proteína contenida en la célula de las bacterias presentes en el ciego, así como reutilizar el nitrógeno proteico y no proteico que no alcanzó a ser digerido en el intestino delgado (Chauca, 1997).

La Cecotrofía, es el acto de comer las heces y es una práctica normal de algunos animales que pueden consumir una porción de sus propios excrementos o de otros animales (Mendoza, 2002).

El mismo autor indica que mediante la Cecotrofía, se obtienen determinados nutrientes, en especial la proteína y las vitaminas hidrosolubles sintetizadas por los microorganismos que viven en el tubo intestinal y ciego.

La cecotrofía es un proceso que permite al cuy la digestión enzimática de las bacterias fecales y la absorción intestinal de los aminoácidos provenientes de la proteína bacteriana.

Efectúa coprofagia parecida a una pseudorumiación, o sea las heces del cuy, al final de la primera digestión, todavía contienen residuos alimenticios y azufre. Estos residuos son consumidos nuevamente aprovechados y sobre todo satisface sus necesidades en azufre (Aliaga, 1993).Figura 5.Proceso de Cecotrofía

Figura 5. Proceso de Cecotrofia

2.20. Nutrición y alimentación del cuy

El cuy es una especie herbívora monogástrica, tiene un estómago donde se inicia su actividad enzimática y un ciego funcional donde se realiza la fermentación bacteriana; su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración. Realiza cecotrofia para reutilizar el nitrógeno, lo que permite un buen comportamiento productivo con raciones de niveles bajos o medios de proteína. (Rico y Rivas, 1998.; Chauca, L. 1995), El movimiento de la ingesta a través del estómago e intestino delgado es rápido, no demora más de dos horas en llegar la mayor parte de la ingesta al ciego. Sin embargo el pasaje por el ciego es más lento pudiendo permanecer en el parcialmente por 48 horas. Se conoce que la celulosa en la dieta retarda los movimientos del contenido intestinal permitiendo una mayor eficiencia en la absorción de nutrientes, siendo en el ciego e intestino grueso donde se realiza la absorción de los ácidos grasos de cadenas cortas. La absorción de otros nutrientes se realiza en el estómago e intestino delgado incluyendo los ácidos grasos de cadenas largas (Aliaga, 1993; Chauca, 1995)

El cuy realiza la coprofagia como un mecanismo de compensación biológica que le da al cuy el máximo aprovechamiento de sus productos metabólicos, ante la desventaja nutricional que presenta el hecho de que esta ocurra en las porciones posteriores del tracto gastrointestinal. De esta manera retoman al cuerpo, sustancias no asimilables del alimento, que solo en los últimos tramos del intestino, fueron atacados por los microorganismos junto con los jugos de la digestión y productos de síntesis de microflora. (Aliaga, 1995; Chauca, 1997)

Chauca (1995), manifiesta que la disponibilidad de alimento verde no es constante a lo largo del año, hay meses de mayor producción y épocas de escasez por falta de agua de lluvia o de riego. En estos casos la alimentación de cuyes se toma crítica, habiéndose que tenido que estudiar diferentes alternativas, entre ellas el uso de concentrado, granos o subproductos industriales (afrecho de trigo o residuo seco de cervecería) como suplemento al forraje.

2.21. Requerimientos nutricionales del cuy

Chauca (1995), indica que el cuy posee una característica cecotrófica que es un proceso digestivo poco estudiado; se han realizado estudios a fin de caracterizarla. Esta actividad explica muchas respuestas contradictorias halladas en los diferentes estudios realizados en prueba de raciones. Al evaluar raciones con niveles proteicos entre 13 y 25 % que no muestran diferencias significativas en cuanto al crecimiento, una explicación de tales resultados podría tener su base en la actividad cecotrófica. La ingestión de las cagarrutas (cecotrofos) permite aprovechar la proteína contenida en la célula de las bacterias presentes en el ciego, así como permite reutilizar el nitrógeno proteico que no alcanzó a ser digerido en el intestino delgado.

Aliaga (1995), manifiesta que los requerimientos de proteína para los cuyes aún no están bien establecidos, pero con raciones que contienen 14 a 17% se han logrado obtener buenos incrementos de peso.

Caicedo (1993), explica que en investigaciones realizadas sobre la utilización de los niveles de proteína en las distintas fases fisiológicas del cuy, se han logrado adecuados rendimientos con 18 al 20% de proteína para gestación y lactancia, estos

valores lo obtuvo cuando en su alimentación utilizó una ración combinada a base de forraje y balanceado.

Caicedo (1993), manifiesta que los requerimientos de calcio y fósforo en la etapa de gestación para cuyes es de 1.08 a 0.68% respectivamente. Mientras tanto que los requerimientos de calcio y fósforo para la etapa de lactancia son de 1.56 y 1.16% respectivamente.

INIA (2007), señala que dependen del tamaño del animal, estado fisiológico, cantidad y tipo de alimento ingerido, temperatura y humedad ambientales, nutrientes consumidos, y lactación.

Tabla 4. Requerimientos Nutritivos del Cuy

Nutrientes	Unidad	Etapas		
		Crecimiento	Gestación	Lactancia
Proteínas	%	13-17	18	18-22
Energía Digestible	Kcal/kg	2800.00	2800.00	3000.00
Fibra	%	10	8-17	8.17
Calcio	%	0.8-10	1.4	1.4
Fósforo	%	0.4-0.7	0.8	0.8
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	200.00	200.00	200.00

Fuente: Nutrient Requirements of Laboratory Animals, 1990. University-NARIÑO, 1992.

2.22. Alimentación

Caicedo (1993), indica que el cuy como todo ser vivo tiene necesidad de alimentarse para su mantenimiento y producción, es necesario conocer la forma como hacerlo para obtener los mejores resultados. Los cuyes pueden desarrollarse con

raciones exclusivamente forrajeras, pero su requerimiento en función de la producción de carne necesita el empleo de una ración balanceada, con un alto contenido de proteína y elementos nutricionales, también necesita consumir mayor cantidad de fibra que las aves y los cerdos para que haya un funcionamiento normal del aparato digestivo, teniendo la capacidad de digerir la celulosa y la hemicelulosa a través de la flora microbial.

2.23. Alimentación con forraje

El forraje constituye la fuente principal de nutrientes en especial de agua y vitamina C. El cuy consume en forraje verde 30% de su peso vivo, satisfaciendo sus exigencias con cantidades de 150 a 240 g forraje /alimentación /día para peso de 500 – 800 respectivamente. Los cuyes consumen prácticamente cualquier tipo de forraje verde. (Rico y Rivas, 1998).

2.24. Alimentación con balanceados

El IICA (1986), manifiesta que los cuyes pueden alimentarse sin ningún inconveniente si en su dieta diaria se lo suministra como fuente principal a la alfalfa ya que sus tallos y especialmente sus hojas constituyen un succulento forraje, rico en proteína, vitamina C y aminoácido.

Ortegón (1999), al hacer referencia a la alimentación manifiesta, que todo alimento ya sea de origen animal o vegetal contiene en su composición casi todos los nutrientes que requiere el animal, pero en diferentes proporciones. De entre las vitaminas que requiere el cuy para su alimentación la más importante es la vitamina C, y nos vemos obligados a darle constantemente por que el cuy es incapaz de sintetizar dicha vitamina. Por lo tanto al encontrarse en cantidades considerables en los forrajes, determina la importancia que tienen estos alimentos para beneficio de la alimentación de los cuyes.

Chauca (1995), manifiestan que la alimentación con forrajes verdes es muy benéfica para los animales menores, porque constituye una fuente de la mayoría de las vitaminas y principalmente de las vitaminas del complejo B, sin embargo hace notar que los cambios bruscos de la alimentación causa una desadaptación y destrucción de la

flora intestinal por lo que la sustitución se lo debe realizar en forma progresiva y para lo cual como mínimo debe existir de 5 a 8 días para realizar este cambio, cuando la variación se lo va a realizar entre forraje de la misma especie resulta más fácil este progreso, pero cuando el cambio se va a realizar de una gramínea a una leguminosa se debe tener mucho más cuidado ya que de lo contrario un cambio violento puede provocar ciertos cambios meteorismo al ciego.

2.25. Alimentación mixta

Comprende el suministro de forraje más balanceado. En este caso el forraje asegura la ingestión adecuada de vitamina C y el alimento balanceado completa una buena alimentación para satisfacer los requerimientos de proteína, energía, minerales y vitaminas. (Rico y Rivas, 1998).

2.26. Importancia del agua

Chauca (1997), señala que con el suministro de agua se registra un mayor número de crías nacidas, menor mortalidad durante la lactancia, mayor peso de las crías al nacimiento y destete, así como mayor peso de las madres al parto. En los cuyes en recría el suministro de agua no ha mostrado ninguna diferencia en cuanto a crecimiento, pero sí mejora su conversión alimenticia. Mejora la eficiencia reproductiva, indudablemente entre los elementos más importantes que debe considerarse en la alimentación. Constituye el 60 al 70% del organismo animal.

2.27. Fuente de agua

Chauca (1997), indica que el animal obtiene el agua de acuerdo a su necesidad de tres fuentes: el agua de bebida que se le proporciona a discreción, agua contenida como humedad en los alimentos y el agua metabólica que se produce del metabolismo por oxidación de los nutrientes orgánicos que contienen hidrógeno .

2.28. Suministro

Chauca (1997), indica que la forma de suministro de agua es en bebederos con capacidad de 250 ml, los cuales pueden ser bebederos automáticos instalados en red, bebederos de cerámica, inoxidable o de plástico.

2.29. Deficiencia de agua.

Chauca (1997), indica que cuando reciben forraje restringido, el agua que consumen a través de éste, en muchos casos está por debajo de sus necesidades hídricas y el porcentaje de mortalidad se incrementa significativamente al no recibir suministro de agua de bebida. Las hembras preñadas y en lactancia son las primeras afectadas, seguidas por los lactantes y los animales de recría.

2.30. Proteína

Chauca (1997), indica que uno de los principales componentes de la mayoría de los tejidos del animal. Los tejidos para formarse requieren de un aporte proteico.

Funciones

Chauca (1997), Indica que las enzimáticas en todo el proceso metabólico y defensivas. También las proteínas fibrosas juegan papeles protectivos estructurales (por ejemplo pelo y cascos). Finalmente, algunas proteínas tienen un valor nutritivo importante (proteína de leche y carne).

Cantidad necesaria.

El nivel debe ser de 20% de proteínas, para todos, de una mezcla bien balanceada. Sin embargo, se recomienda elevar este nivel 2% más para cuyes lactantes y 4% más para cuyes gestantes. También indica que la deficiencia de proteína da lugar a menor peso al nacimiento, crecimiento retardado, descenso en la producción de leche, infertilidad y menor eficiencia de utilización del alimento (Revollo, 2003).

2.31. Energía

Chauca (1997), cita el otro factor esencial para los procesos vitales de los cuyes. La energía se almacena en forma de grasa en el cuerpo del cuy una vez satisfechos los requerimientos, que dependen de: edad, estado fisiológico, actividad del animal, nivel de producción y temperatura ambiental.

Función y cantidad necesaria.

Un nivel de energía digestible de 3000 kcal/kg de dieta. Al evaluar raciones con diferente densidad energética, se encontró mejor respuesta en ganancia de peso y eficiencia alimenticia con las dietas de mayor densidad energética. La energía está requerida dentro de la dieta como fuente de combustible para mantener las funciones vitales del cuerpo, mantenimiento, crecimiento y producción (Revollo, 2003).

Fuentes de energía.

Chauca (1997), indica que proveen energía: carbohidratos, lípidos y proteínas. Los carbohidratos obtenidos de alimentos de origen vegetal fibrosos y no fibrosos son los que aportan más energía. Por lo tanto, los hidratos de carbono que se utilizan provienen principalmente del reino vegetal, que tienen la propiedad de fermentarse y asimilarse fácilmente en el organismo del cuy. Entre los principales alimentos que contienen abundante hidrato de carbono, tenemos la caña de azúcar, la remolacha azucarera, la zanahoria, los forrajes verdes, etc.

Deficiencia de energía

Chauca (1997), indica que la deficiencia de energía disminuye el crecimiento y la cantidad de grasa depositada en los canales, lo que hace perder peso al animal que tiene que usar su propia proteína como energía. Además, el animal puede ser afectado en alguna de sus funciones vitales y por último puede morir.

2.32. Importancia de grasa

Chauca (1997), cita que las grasas aportan al organismo ciertas vitaminas que se encuentran en ellas. Al mismo tiempo las grasas favorecen una buena asimilación de las proteínas. Las principales grasas que intervienen en la composición de la ración para cuyes son las de origen vegetal. Si están expuestas al aire libre o almacenadas por mucho tiempo se oxidan fácilmente dando un olor y sabor desagradables por lo que los cuyes rechazan su consumo; por lo tanto al preparar concentrados en los que se utiliza grasa de origen animal, es necesario emplear antioxidantes. La carencia de grasa produce un retardo en el crecimiento, además de dermatitis, deficiencias prolongadas se observó poco desarrollo de testículos, bazo, vesícula biliar, así como agrandamiento de riñones, hígado, suprarrenales y corazón. En casos extremos puede sobrevenir la

muerte del animal (Wagner y Manning, 1976), 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. El aceite de maíz a un nivel de 3 % permite un buen crecimiento sin dermatitis.

2.33. Importancia de minerales.

Chauca (1997), cita que los minerales juegan un papel muy importante en la composición de una ración para cobayos ya que estos son indispensables para el buen desarrollo del animal, tal es así que el Ca el P y la vitamina D, participan directamente en la formación del sistema óseo del cuy. Cumpliendo la función importantísimas funciones en el organismo de los animales, a más de formar huesos y dientes regulan la fisiología del animal. Así conocemos que los minerales intervienen en las fases de crecimiento, reproducción. En cuanto la deficiencia de minerales ocasiona trastornos como alteración del apetito, roído de la madera e ingestión de tierra, pérdida de apetito, huesos frágiles, desproporción articular, arrastre del tren posterior, crecimiento pobre, tamaño reducido de camada, abortos o nacidos muertos, postura anormal y lesiones en la piel.

2.34. Importancia de vitaminas.

INIA (1995), menciona que las vitaminas son requeridas en muy pequeñas cantidades para el mantenimiento de la salud y para el crecimiento y reproducción normal pero deben ser suministradas desde el exterior. Al igual que en otras especies animales las vitaminas esenciales son las mismas exceptuando la vitamina C debido a deficiencia genética una enzima necesaria para la síntesis de esta vitamina a partir de la glucosa. Se cree que la vitamina C es necesaria para la formación y sostenimiento sustancias que contribuyen a mantener unidas las células de los tejidos. Contribuye asimismo a la protección del organismo contra sustancias tóxicas.

3. CORRIENTE O ENFOQUE ELEGIDO POR EL INVESTIGADOR

La presente investigación se desarrolló en Centro experimental de Kallutaca dependiente de la carrera de Ingeniería en Zootecnia e Industria Pecuaria de la Universidad Pública de El Alto. El objetivo fue, la evaluación de los parámetros productivos y reproductivos bajo tres

protocolos de sincronización de celo en cuyes “*cavia aparea porcellus*”, para lo cual se trabajó con 40 cuyes (36 hembras y 4 machos) distribuidas bajo un diseño completamente al azar. Los resultados obtenidos de la investigación en el efecto de la sincronización de celo en cuyes mediante la utilización de las hormonas Prostaglandina F₂, Estradiol y sincronización por macho, fueron evaluados en diferentes características reproductivas durante 90 días de experimento, se determinó un mayor grado de eficiencia en la sincronización de las reproductoras. Para lo cual la corriente o enfoque del tema de investigación puede abordar desde el paradigma cuantitativo la cual tiene su propia fundamentación epistemológica, diseños metodológicos, técnicas e instrumentos acorde a la naturaleza de los objetivos de estudio.

Existen diferentes caminos para indagar la realidad social. La investigación científica en ciencias sociales, particularmente en el campo de la comunicación social y el periodismo, se puede abordar desde dos paradigmas o alternativas metodológicas: cuantitativa y cualitativa. Cada una tiene su propia fundamentación epistemológica, diseños metodológicos, técnicas e instrumentos acordes con la naturaleza de los objetos de estudio, las situaciones sociales y las preguntas que se plantean los investigadores bien con el propósito de explicar, comprender o transformar la realidad social. A pesar de que cada opción metodológica se sustenta en supuestos diferentes y tiene sus reglas y formas básicas de acción, establecidas y compartidas por la propia comunidad científica, no son métodos excluyentes, se complementan. Un análisis comparativo permite establecer sus particularidades y diferencias en relación con los presupuestos metodológicos en los cuales se apoyan, la manera de aproximarse a la realidad y al objeto de estudio, su relación con el sujeto/objeto de estudio, la noción y criterios de objetividad y el proceso metodológico que les sirve de guía. (Monje Álvarez, 2011)

(Monje Álvarez, 2011), indica que existen diferentes maneras de investigar experimentalmente, llamadas diseños experimentales, pero aquí sólo caracterizaremos la forma general de todos ellos. La investigación experimental se ha ideado con el propósito de determinar, con la mayor confiabilidad posible, relaciones de causa-efecto, para lo cual uno o más grupos, llamados experimentales, se exponen a los estímulos experimentales y los comportamientos resultantes se comparan con los comportamientos de ese u otros grupos, llamados de control que no reciben el tratamiento o estímulo experimental. Ejemplos de este tipo

de investigación son los siguientes; ? Probar que el alquitrán del tabaco produce cáncer cuando es aplicado en determinadas condiciones a la piel de las ratas.

Investigar los efectos de dos métodos de enseñanza de la historia de Colombia en grupos de niños de 5° de primaria, controlando el tamaño de la clase y el nivel de inteligencia de los niños, y asignando profesores y estudiantes al azar a los grupos de control y experimental.

Investigar los efectos de una clase de abonos en el crecimiento precoz de un tipo de maíz, controlando otros factores que también puedan afectar el crecimiento, suministrando el abono a un grupo de plantas experimentales y no suministrándolo al grupo de plantas de control.

4. IDENTIFICACION DE LAS FUENTES

La revisión bibliográfica constituye una etapa esencial en el desarrollo de un trabajo científico y académico. Implica consultar distintas fuentes de información (catálogos, bases de datos, buscadores, repositorios, etc.) y recuperar documentos en distintos formatos. Este proceso también es conocido como búsqueda documental, revisión de antecedentes o investigación bibliográfica o documental. Para José Martínez de Sousa la investigación bibliográfica es considerada como la búsqueda sistemática y exhaustiva de material editado sobre una materia determinada. La revisión como trabajo sistemático y ordenado de búsqueda de información bibliográfica implica la detección y selección de materiales significativos para el investigador en función de los interrogantes que se plantea. A partir de esa revisión bibliográfica, el investigador va construyendo el marco teórico, documentando antecedentes y elaborando la bibliografía que se incluye al final de un trabajo científico o académico.(Martín Sandra; Lafuente, 2015)

(Monje Álvarez, 2011), indica que Atendiendo a la naturaleza de los datos las fuentes pueden ser:

- Hechos, estadísticas, descubrimientos o resultados.
- Teoría o interpretación.
- Métodos de investigación y procedimientos.
- Opiniones, nociones, puntos de vista o comentarios personales.

- Anécdotas, impresiones sobre un acontecimiento o una situación particular o narraciones de incidentes o situaciones.

CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO

1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación es de naturaleza cuantitativa se trata de una investigación de tipo Exploratorio, sobre la evaluación del peso al nacimiento, destete y acabado en cuyes. Basado en el método experimental que es un tipo de método de investigación en el que el investigador controla deliberadamente las variables para delimitar relaciones entre ellas y está basado en la metodología científica.

La metodología de la investigación ofrece los métodos y procedimientos para realizar la actividad investigativa con calidad y eficiencia. Es por ello que en la presente investigación la metodología de la investigación científica no solo ofrece los elementos que componen el proceso, sus cualidades y funciones, sino que también pone énfasis en los métodos propios de la ciencia y su organización.

Al ser una investigación de tipo experimental se comparará la ganancia de pesos en los tres tratamientos de sincronización con una alimentación según los requerimientos nutricionales.

2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

En el presente trabajo de investigación se aplicará un Diseño Completamente al Azar y un factor de estudio el factor P Cada cuye se constituirá en una unidad experimental. Según Calzada (1982), este diseño es útil para estudios de métodos y técnicas de trabajo de laboratorio, estudios de invernadero y experimentos con animales.

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Dónde:

EVALUACION DE PARAMETROS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS EN CUYES HEMBRAS (*Cavia porcellus*) EN LOS MODULOS DE PRODUCCION IZIKALLUTACA

Y_{ij} = Unidad experimental

μ = Media poblacional

α_i = Es el efecto de la i – tratamiento

ϵ_i = Error experimental

3. VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

El peso vivo, expresado en gramos fue medido, a través de una balanza analítica de precisión, las mediciones fueron realizadas por las mañanas antes del suministro de alimento semanalmente (Alcázar, 2002).

Las variables de respuesta evaluadas a intervalos de 7 días durante un tiempo de 9 semanas fueron los siguientes:

Las variables agronómicas están en función a las características paramétricas productivos bajo tres protocolos de sincronización en los cuyes distribuidas en cuatro tratamientos, como muestra en función a los objetivos específicos como ser:

Porcentaje de fertilidad:

Para porcentaje de la fertilidad se realizó un pesaje a las hembras a los 60 días después del empadre

$$\% \text{ de fertilidad} = \frac{\text{Numero de preñadas}}{\text{Total de hembras}} * 100$$

Peso promedio de la camada al nacimiento (g)

El peso promedio de la camada se determinó obteniendo pesos individuales de cuyes recién nacidos, luego de registrarlos se utilizó la siguiente formula.

$$\sum \text{Pesos al nacimiento (g)}$$

Peso promedio de camada =

numero de crías.

Tamaño de la camada al nacimiento

Para obtener el tamaño de la camada se realizó la cuantificación, al momento de nacer los gazapos, fueron registrados los pesos por tratamiento.

Σ Número de crías por tratamiento

Tamaño de camada =

número de repeticiones.

Número de crías al destete

Se realizó a los 21 días después de su parto de las madres y se contabilizó las crías vivas en el destete (Alcázar 2002).

Peso de camada al destete

Fue tomado a los 21 días después del parto, antes que los gazapos pascen a las pozas de recría fueron seleccionados hembras y machos cada uno de los animales fue pesado y sus datos registrados de acuerdo a su identificación con el objetivo de obtener pesos reales de las crías al momento de destete (Alcázar 2002).

Peso de hembras al parto

Se pudo pesar a cada cuy después del parto de los respectivos tratamientos para obtener los datos de peso, esto se realizó en gramos a través de la balanza analítica.

4. POBLACIÓN Y MUESTRA

El presente ensayo experimental se iniciará con 48 cuyes (36 hembras y 4 machos) mejorados. Esta población fue seleccionada por presentar características de rusticidad, no siendo muy exigente en respuesta a condiciones medio ambientales (variación de temperatura y altitud), y cuyes hembras que estaban entrando en su primera cubrición

5. AMBIENTE DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo se realizará en el Centro de Investigación y Producción Kallutaca de la Universidad Pública de El Alto, camino a Desaguadero de la Carrera de Ingeniería en Zootecnia e Industria Pecuaria.

6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Materiales biológicos

- Se utilizarán 32 cuyes hembras
- Se utilizarán 4 machos

Insumos

- Prostaglandina F2 α
- Estradiol
- Jeringas de insulina 1 ml

Material de Campo

Los materiales que se emplearon en el campo son:

- Balanza analítica
- Tachos plásticos
- Planillas de registro
- Cámara fotográfica
- Material de limpieza

Material de Gabinete

Los materiales de gabinete empleados son:

- Ordenador
- Calculadora
- Material de escritorio
- Paquetes de estadístico (Microsoft Word, Excel, SAS).

-

Otros

- Vitaminas ADE.
- Antiparasitario

7. PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

El presente ensayo experimental se iniciará con 48 cuyes (36 hembras y 4 machos) mejorados. Esta población fue seleccionada por presentar características de rusticidad, no siendo muy exigente en respuesta a condiciones medio ambientales (variación de temperatura y altitud), y cuyes hembras que estaban entrando en su primera cubrición

Trabajo de campo

Para empezar el trabajo, se realizará el reconocimiento de los ambientes del Centro Experimental de Kallutaca, los cuales poseen una infraestructura de 15 m de largo por 6 m de ancho, donde se albergaron cerca de 36 hembras 12 machos

Medidas de Bioseguridad

Una vez que se haga el inventario se realizara un reacondicionamiento del galpón haciendo una limpieza adecuada, también eliminando insectos y roedores (moscas, insectos, ratas), mediante un flameado con gas licuado como medida de bioseguridad. Como otra medida de seguridad se colocará en el ingreso principal un contenedor de cal, para evitar la contaminación por la vía de calzados y botas. Todas las pozas fueron revocadas con cal en los muros internos y externos para brindar una superficie libre de contaminantes que afecten a los cuyes.

Desinfección de los animales para un estricto control sanitario.

Los cuyes serán desinfectados con Diazil mediante el baño de inmersión para prevenir la presencia de parásitos externos, asimismo se realizó el pesaje de cuyes para el empadre y registros individuales del animal.

Trabajo experimental

Para el trabajo experimental serán conformadas por seis hembras (nuliparas) por tratamiento, en dos repeticiones de la línea mejorada con un peso promedio de 650 gramos, por otra parte, se utilizaron machos probados de la línea mejorada con un peso promedio de 850 gramos con una relación macho – hembra de 1:8.

Suministro de hormonas para la sincronización

Para la investigación se inyectará a cada cuy hembra, según los tratamientos correspondientes una cantidad de estradiol de 0.23 ml y el prostal f2 en 0.53 ml la inyección se realizará con una jeringa de insulina de 1 ml.

Suministro de Alimentos

El suministro de alimentos se realizará dos veces al día en los horarios por la mañana 08:00 am. Y por la tarde en los horarios de 16:00 pm, con una cantidad total diaria de alimentos por animal de 120 g donde corresponde 40% de alimento por la mañana y 60% de alimento por la tarde.

Etapas de acostumbramiento

Los cuyes durante el periodo de acostumbramiento (20 días) fueron alimentados con alfalfa fresca, heno de cebada, afrecho de trigo, harina de maíz.

Peso de los cuyes en etapa de crecimiento

Durante la etapa de crecimiento (posterior al acostumbramiento) se pesaron los cuyes en forma individual cada siete días, hasta completar los sesenta y tres días de evaluación.

Alimentación

Tabla 5. Análisis de Alimentos (En Base Seca)

Insumos	MS %	PC %	EM(Mcal/kg)	FC %	Ca %	P %
Alfalfa Fresca****	20.9	21.20	2.25	23.00	2.26	0.35

Heno de Cebada**	87.0	8.50	2.08	24.10	0.21	0.31
Heno de Avena	91.0	9.30	2.69	30.40	0.24	0.22
Broza de quinua*	92.4	11.57	1.92	23.82	0.54	0.22
Afrecho Trigo**	88.8	17.80	2.48	11.30	0.64	0.12
Maíz amarillo**	89.0	10.40	2.98	2.50	0.03	0.26
Conchilla	99.0	0.00	0.00	0.00	40.40	0.00
Fosfao di Cálcico	99.0	0.00	0.00	0.00	23.23	18.18
Cebo de vacuno***	99.0	0.00	6.80	0.00	0.00	0.00

Fuente: **** Church (Tabla NRC) p.373

Fuente: *** Cañas 1998 Alimentación y <nutrición Animal pág. 503

Fuente: ** McDowell, Conrad, Thomas, Harris, 1974. Latin American tables of feed composition. Florida. Ensminger M.E., Olentine, C.G., 1980. Estivariz D. 1995. Espinoza M. 1996.

Fuente: * Laboratorio SELADIS 2014, Análisis de alimento (RELOAA)- La Paz

Tabla 6. Alimento balanceado

Insumos	kg. Mezcla	PC	EM	FC	Ca	P
Afrecho	30	5.400	0.977	3.390	0.039	0.414
Maíz amarillo	54.67	4.865	1.733	1.367	0.016	0.142
Fosfato di Cálcico	2.33	0.000	0.000	0.000	0.163	0.127
Total	100	10.27	3.53	4.76	0.34	0.68

Fuente: Elaboración propia

El alimento balanceado fue formulado mediante el método prueba y error descrita por Alcázar (1997) y Cañas (1995), el cual considera alimentos disponibles para establecer una ración que contenga aproximadamente 10% de proteína cruda y 3.53Mcal de ED,

Concentrado

EVALUACION DE PARAMETROS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS EN CUYES HEMBRAS (*Cavia porcellus*) EN LOS MODULOS DE PRODUCCION IZIP-KALLUTACA

Para la formulación de la ración, se buscó información del análisis bromatológico de los alimentos. Posteriormente se elaboró cuatro raciones para los diferentes tratamientos para la fase de crecimiento en función a los requerimientos nutricionales del Cuy, encontrados a través del método Algebraico

Forraje

Se recolecto diariamente alfalfa, de acuerdo a las necesidades de consumo de los Cuyes de predios de la Estación Experimental Patacamaya, el forraje se les otorgo dos veces al día la primera por la mañana y la segunda por la tarde, la cantidad fue medida de acuerdo al peso corporal en promedio de cada poza.

Gestación

Las hembras gestantes fueron atendidas con sumo cuidado en la alimentación, suministro de agua, sanidad y en todas las tareas técnicas de manejo para que las crías alcancen un buen peso al momento del nacimiento.

Parto

Concluida la gestación se presentó el parto, ocurriendo la mayoría de los partos por la noche. El número de crías nacidas fue de un rango de 1 a 5 por camada. Al momento del parto las crías junto a las madres fueron registradas en planilla de control en base a la fecha, número de crías y peso al nacimiento.

Desinfección del ambiente

Una vez concluida la construcción de las pozas se desinfecto todo el ambiente, de la siguiente manera; flameo completo del ambiente utilizando garrafa de gas licuado y flameador portátil posteriormente se aplicó una enmienda de hipoclorito de sodio al 1% combinado en agua y aplicado con la mochila pulverizadora, manteniendo cerrado el ambiente por el lapso de 15 días.

Limpieza general

La limpieza de las pozas se ha realizado cada quince días, donde se extraía el abono de cuy y se desinfecto las pozas utilizando carbonato de calcio, se colocó una

cama de viruta seca para luego proceder la distribución de los cuyes seleccionados al azar por tratamiento.

Tratamiento curativo y preventivo

Se administró antibiótico Neomicin Super polvo soluble a base de Tetracilina + Neomicina + Vitamina, en tratamiento curativo y preventivo, por vía oral en solución de agua, con la relación de 2 g para 1 L. de agua y la relación de preventivo fue 1:1.

CAPITULO IV: RESULTADOS

El presente estudio de investigación, evaluación de parámetros productivos en cuyes hembras bajo el siguiente esquema: en primer lugar, presentan las variables de respuesta con su respectivo Análisis de varianza, posterior a ello presentan las pruebas medias, realizada a través de prueba Dunca al 5% y las interpretaciones de resultados, paralelamente considerando la discusión acerca de cada variable de respuesta

4.1. Porcentaje de Fertilidad

En el presente trabajo de investigación según el análisis de varianza para el % de fertilidad, se logró evidenciar que existieron diferencias altamente significativas para los tratamientos, mostraron que al menos un tratamiento tuvo un comportamiento diferente en tal sentido se realizó prueba de medias a través de Duncan para verificar estas diferencias que existe entre los tratamientos.

Tabla 7. Análisis de Varianza para porcentaje de fertilidad en cuyes

F. V	G.L.	S.C.	C.M.	F Valor	Pr > F
Modelo	3	8310.972222	2770.324074	2624.52	<.0001
Error	32	33.777778	1.055556		
Total	35	8344.750000			
corregido					
CV	5.09	%			

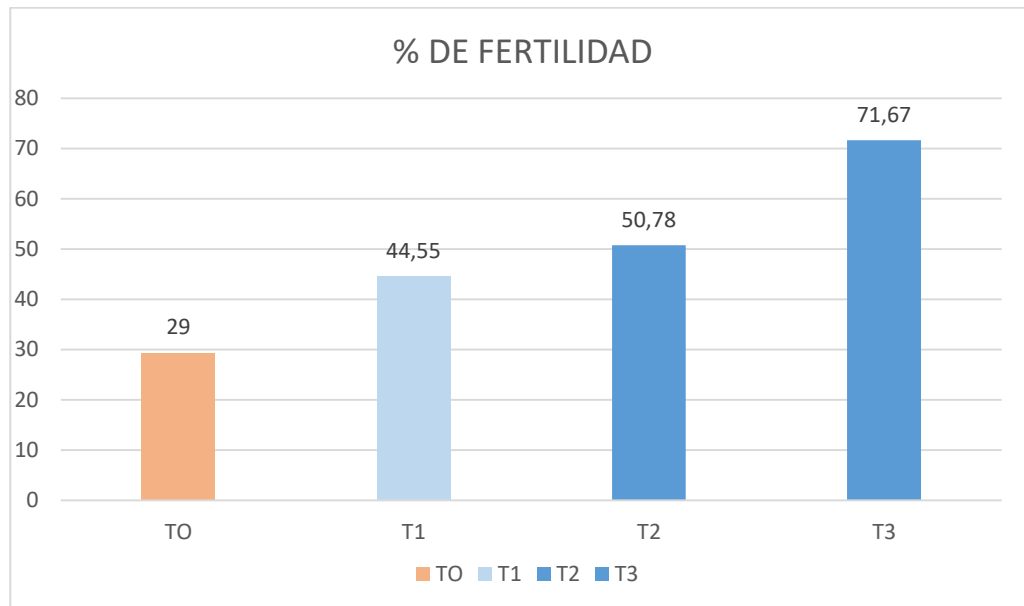
El Cuadro de Análisis de varianza, muestra el coeficiente de variación de 5.09% indica para la variable del porcentaje de fertilidad existió un buen manejo de campo, considerando los datos y registros obtenidos son confiables.

Prueba Duncan en % de fertilidad

En relación a los porcentajes de fertilidad, el Cuadro, manifiesta que el mayor porcentaje de fertilidad fue en tratamiento cuatro T3 teniendo un promedio de

71.67%, en cambio el tratamiento seis T0 mostraron con un resultado menor teniendo un promedio de 29% de fertilidad.

Figura 6. Cuadro Prueba Duncan del % de fertilidad



Vicente E. (2011) en su investigación de sincronización de celo en cuyes con la utilización de prostaglandina determina que existió diferencia significativa al 5 % entre tratamientos, lo que indica que, las dosis tienen un efecto distinto en la presentación de celo.

El mismo autor indica en su investigación no existe variación en duración de celo en ninguno de los tratamientos, debido a que el celo se presentó luego del suministro de prostaglandina y con la presencia de macho, mismo que en forma inmediata realiza las montas y luego deja de aparearse.

4.2. Numero de crías al nacimiento

De acuerdo al cuadro 4, los datos obtenidos del número de crías al nacimiento se realizaron en análisis de varianza y la respectiva prueba de comparación de medias.

Tabla 8. Análisis de Varianza para Número de crías al nacimiento.

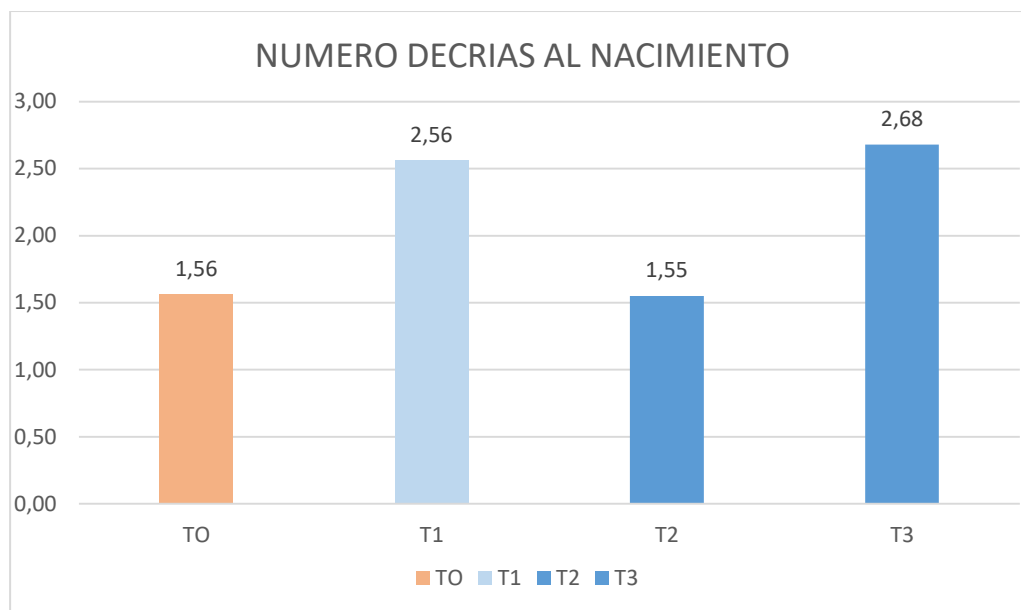
F. V	G.L.	S.C.	C.M.	F Valor	Pr > F
Modelo	3	10.08333333	3.36111111	12.41	<.0001
Error	32	8.66666667	0.27083333		
Total corregido	35	18.75000000			
CV	24.97	%			

El cuadro 10 nos indica que la sincronización de hormonas en los diferentes tratamientos de los cuyes en el periodo de empadre, tuvo efectos altamente significativos en la etapa de empadre se pudo un coeficiente de variación de 24,97% donde nos muestra los resultados que son de mayor confiable.

Prueba Duncan al (5%) en número de crías al nacimiento

En número de crías al nacimiento el cuadro 11 presenta los resultados según los cálculos obtenidos mediante prueba Duncan, en donde los tratamientos T1, T3 tuvieron mayores resultados que el tratamiento T2 (sincronización de celo por macho en poza en el mismo tratamiento con hembra).

Figura 7. Prueba Duncan al (5%) de número de crías al nacimiento



Vicente E. (2011) en su investigación determino que tuvo mayor resultado el tratamiento dos en número de crías por camada obteniendo 3 crías/camada a una dosis de 0.04 mg. de prostaglandina. Este análisis permite comprender que la dosis aplicada horas antes estradiol y 24 horas después aplicada prostal F2 o viceversa es la que mejor efecto produce para obtener mayor rendimiento en la producción.

4.3. Peso de camada al nacimiento

El peso de camada al nacimiento, se evaluo a cada tratamiento en estudio, además para tener un parámetro de desarrollo al final del estudio.

Tabla 9. Análisis de varianza en Peso de camada al nacimiento.

F. V	G.L.	S.C.	C.M.	F Valor	Pr > F
Modelo	3	28222.33333	9407.44444	2714.77	<.0001
Error	32	110.88889	3.46528		
Total corregido	35	28333.22222			
CV	0,65	%			

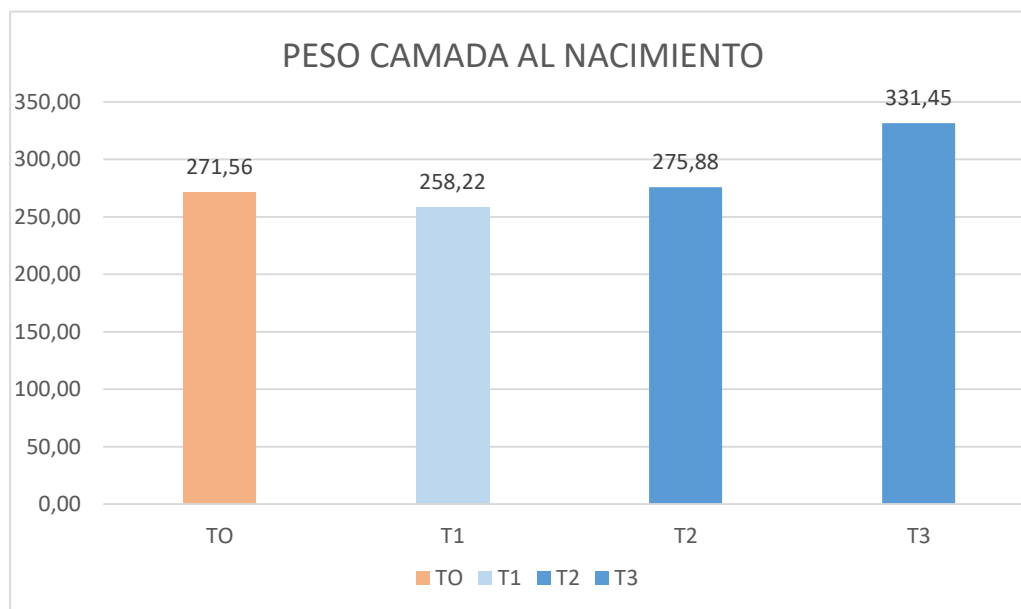
El cuadro 12 nos indica que el peso de camada al nacimiento de las crías se pudo obtener los resultados mediante prueba Duncan al 5%, donde nos muestra como resultado que

tuvo diferencias en los tratamientos teniendo un promedio de coeficiente de variación de 0.65%.

Prueba Duncan al (5%) en Peso de camada al nacimiento

Los resultados de prueba Duncan al 5% muestra en cuadro 13, en donde el tratamiento T3 tuvo mayor resultado en peso 331,45 g por camada de los críos, en cambio el tratamiento T2 tuvo mayor resultado en peso 275,88 g, pero de camada al nacimiento estaría el tratamiento T1, en donde el peso promedio mínimo está a 258.22 g.

Figura 8. Prueba Duncan al (5%) en Peso de camada al nacimiento



Según Bustos, C. (2003) en su investigación sobre el uso de flushing más aditivo en la alimentación de cuyes durante tres partos consecutivos registra diferentes estadísticas entre los tratamientos, los mejores pesos de la camada fueron los tratamientos F4 de Flushing + 0,8kg. De aditivos/qq de alimento y F0 de Flushing sin aditivo con 684 y 643 g, respectivamente, valores superiores a los reportados en el presente estudio, lo que posiblemente se debe a un mayor tamaño de camada al nacimiento y factores nutricionales

aportadas por el Flushing.

Por su parte Proaño, M. (1989), en su estudio sobre los sistemas de empadre obtuvo 370 g. como peso de camada al nacimiento en el tratamiento sistema de empadre de 32 días, siendo inferior al promedio reportado en la presente investigación, en las cuyas sincronizadas con GnRH, principalmente debido a un inferior tamaño de camada al nacimiento.

4.4. Número de crías al destete

Con la sincronización de hormonas a los cuyes en los diferentes tratamientos se pudo obtener los resultados mediante el ANOVA, donde nos muestra como resultado que tuvieron diferencias significativas en los tratamientos en número de crías al destete en el siguiente cuadro

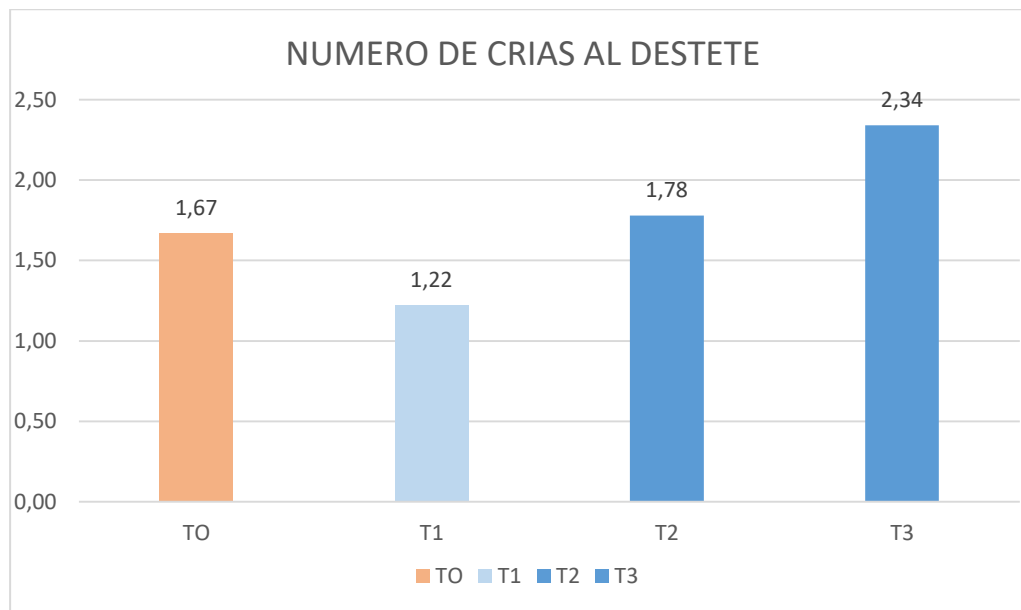
Tabla 10. Análisis de varianza de Número de crías al destete

F. V	G.L.	S.C.	C.M.	F Valor	Pr > F
Modelo	3	5.63888889	1.87962963	8.46	0.0003
Error	32	7.11111111	0.22222222		
Total corregido	35	12.75000000			
CV	26,93	%			

El cuadro 14 nos indica que el promedio del coeficiente de variación es de 26,93%, donde nos indican que existen mayor confiabilidad en los resultados.

Prueba Duncan al (5%) Número de crías al destete

De acuerdo a los resultados obtenidos de prueba Duncan al 5% en cuadro 15, muestra que el tratamiento T3 tuvo 2.34 crías al destete donde no existió la mortalidad, en cambio el tratamiento T1 tuvo 1.22 crías en porcentaje de fertilidad en el empadre, los tratamientos T2, y T0, presentaron con resultados de 1,67 y 1,22 crías/camada.

Figura 9. Prueba Duncan al (5%) para Número de crías al destete

Obregón D. (2009) en su investigación de sincronización de celo con prostaglandina en las cuyas multíparas en tamaño por camada al destete la mayor frecuencia fue por 3 crías /camada que corresponde al 58.82% de los animales, el 22.53% de las hembras destetaron 2 crías /camada, el 11.76% 4 crías/camada y el 5.88% registro 1 cría/camada

4.5. Peso de camada al destete

En cuadro 16 se puede observar los resultados de análisis de varianza por peso de camada al destete donde estadísticamente el p- valor es significativo teniendo un coeficiente de variación de 8,84 % lo que indica que los resultados de campo son confiables.

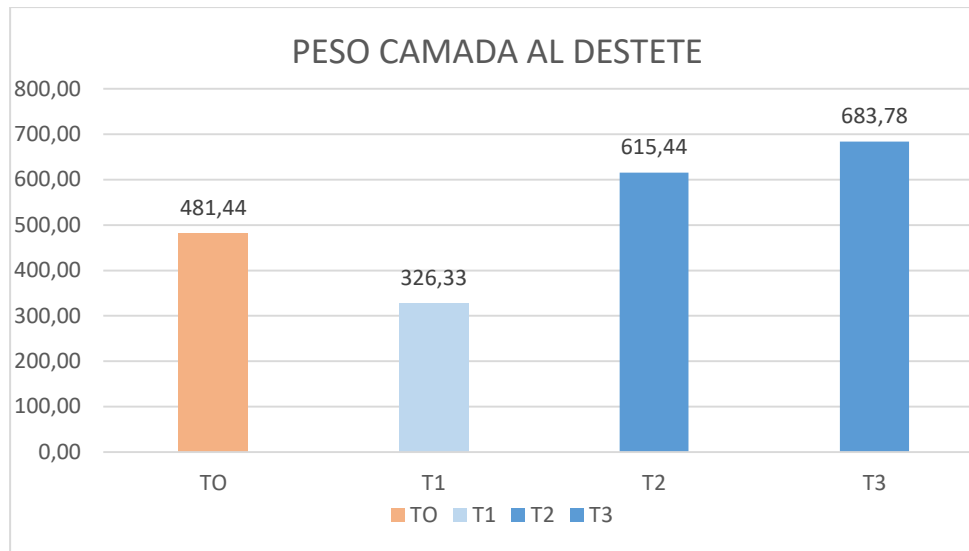
Tabla 11. Análisis de varianza para Peso de camada al destete

F. V	G.L.	S.C.	C.M.	F Valor	Pr > F
Modelo	3	672694.7500	224231.5833	103.40	<.0001
Error	32	69394.0000	2168.5625		
Total corregido	35	742088.7500			
CV	8,84	%			

Prueba Duncan al (5%) Peso de camada al destete

El cuadro 17, muestra los resultados de prueba Duncan al 5%, en peso de camada al destete, donde el tratamiento T3 tuvo mayor peso por camada en cambio el T1 y T0 son similares estadísticamente.

Figura 10. Prueba Duncan al (5%) para Peso de camada al destete



Oñate c. (2008) En su investigación de evaluación de dos métodos de sincronización del estro en cuyes difirió estadísticamente ($p < 0.01$) en los diferentes tratamientos obteniendo el mayor peso de camada con 949.13 g. y el peso menor fue de 807.31 g. con la aplicación de prostaglandina.

4.6. Peso de hembras al parto

Luego del parto, se realizó el pesado de las madres para establecer el comportamiento del peso según los tratamientos y el protocolo de hormonas, el análisis de varianza se presenta a continuación en el cuadro.

Tabla 12. Análisis de varianza para Peso de hembras al parto

F. V	G.L.	S.C.	C.M.	F Valor	Pr > F
Modelo	3	452087.2222	150695.7407	539.73	<.0001

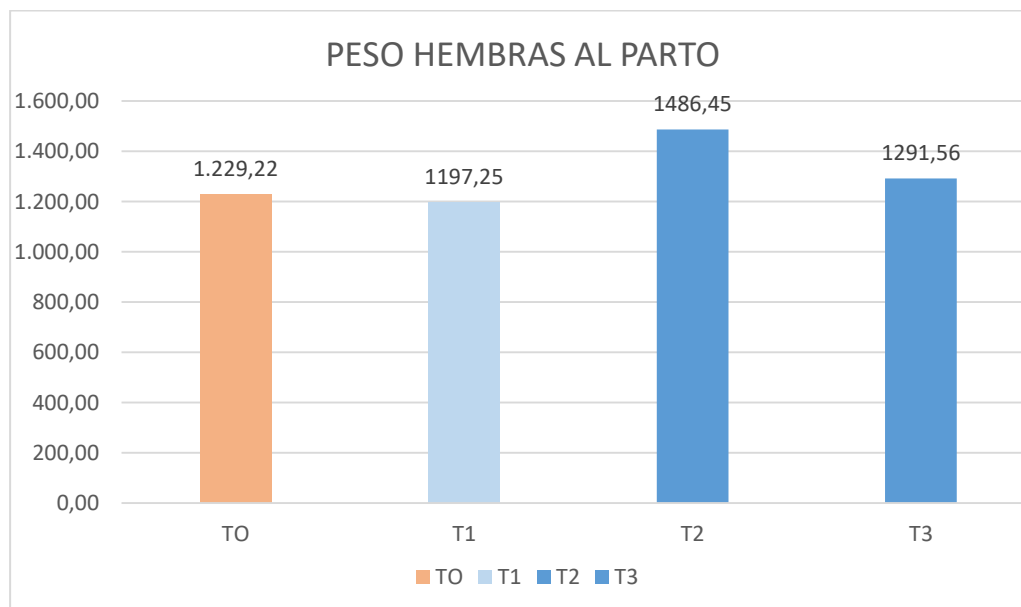
Error	32	8934.6667	279.2083
Total corregido	35	461021.8889	
CV	1,29	%	

El cuadro 18, nos muestra los resultados de valor de significancia en los tratamientos estudiados donde existen en los tratamientos altamente significativo, de la misma forma el coeficiente de variación es de 1,29 % lo que indica que los valores obtenidos de campo son confiables.

Prueba Duncan al (5%) Peso de hembras al parto

Los análisis de prueba Duncan al 5% presenta en cuadro 19, muestra el tratamiento T2 tuvo mayor peso al parto con 1486.45 g. el menor peso que presenta fue en T1 con 1197.25 g.

Figura 11. Prueba Duncan al (5%) para Peso de hembras al parto



Oñate C. (2008) en su estudio sobre la evaluación de dos métodos de sincronización del estro en cuyes ha obtenido estadísticamente en los dos tratamientos evaluados, un peso promedio de 1007.40 g. para los animales de GnRH y 1005.23 g. para las hembras del tratamiento PGF2.

CAPITULO V: CONCLUSIONES

De acuerdo al trabajo de investigación realizada se llegó a las siguientes conclusiones.

- El protocolo óptimo de sincronización de celo fue el T3 la cual obtuvo mejores resultados de cada tratamiento en estudio.
- Se ha determinado mayor grado de eficiencia en la sincronización de reproductoras mediante el protocolo T3, obteniendo una tasa de fertilidad de 72%, luego de un periodo de empadre por 7 días
- El número de crías al nacimiento nos indica que el T1 y T3 promueve la gestación de mayor número de crías con respecto a los demás tratamientos. Se obtuvo una media de crías nacidas vivas para el T1 y T3 de 3 crías, para el T0, T2 de 2 crías nacidas vivas.
- Los tamaños de camada al destete nos indican que el T3 presenta mayor número de crías destetadas por camada teniendo un promedio 3 crías/camada

del tratamiento, mientras que los T0, T2, presentan con número promedio intermedio de 2 crías/camada. El tratamiento T6 no tuvo resultados en número de crías al destete, por no tener un empadre efectivo.

- En tanto al peso de camada al destete fue superior el T3 la cual obtuvo mayor peso por camada con 689,50 g, como peso mínimo en tratamientos fue el T1 con peso por camada 483,67 gr.
- En cuanto al peso de hembras al parto, según los análisis estadísticos, donde el T1 tuvo menor peso de hembra al parto con 1197,21 g, en cambio el T2 tuvo un peso mayor de todos los tratamientos con 1486,45 g seguido de los tratamientos T3, T0 tuvieron un peso de 1291,56g, 1229.22 g.

CAPITULO VI: RECOMENDACIONES

- Se recomienda Incluir dentro del manejo productivo de cuyes, un protocolo de súper ovulación en cuyes en la etapa de reproducción mediante un flushing antes del protocolo.
- Realizar otras investigaciones donde se evalué distintos niveles de prosta F2 y estradiol en referencia al protocolo del tratamiento T2 y T3.
- Evaluar la sincronización de celo en hembras multíparas, con la utilización de las hormonas consideradas en la presente investigación a fin de comparar los resultados obtenidos.
- Continuar con el estudio de la sincronización de celos en cuyes, por cuanto la información disponible es muy escasa, por lo que mediante estos trabajos se estaría generando un paquete tecnológico acorde a las condiciones reinantes a nuestro medio y cuyos beneficios serían los pequeños, medianos y grandes productores cuyícolas de Bolivia.
- Difundir los resultados obtenidos, a productores y organizaciones dedicadas a la

producción de cuyes, para que puedan aprovechar de mejor manera la época de mayor producción de forrajes criando y engordando cuyes para obtener mayor eficiencia en la producción.

BIBLIOGRAFIA

Alcázar, J. (1997) Base para la alimentación Animal y la Formulación Manual de raciones. Ed. Génesis. La Paz, Bol. 158p.

Alcázar, J. (2002). Ecuaciones Simultáneas y Programación Lineal como Instrumentos para la Formulación de Raciones. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. Fundación W. K. Kellog. Proyecto Unir- UMSA. Ed La Palabra Editores. La Paz, Bol. p 215.

Aliaga (1995), Selección y mejoramiento de los cuyes. sn. Universidad Nacional del Centro del Perú. Lima-Perú. se. pp. 20, 21, 22, 40.

Aliaga, L.; Moncayo; R.; Rico, E.; Caycedo, A.; (2009). Producción de cuyes. Fondo Editorial UCSS. 1º Ed Perú. pp. 53-60.

Cajamarca, D. I. (2006). *Utilización de la harina de lombriz en la alimentación*

de cuyes mejorados en la etapa de crecimiento - engorde. 74.

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1776>

Chauca, L. Depósito de documentos de la FAO. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). 1997. Disponible en:

URL:<http://www.fao.org/docrep/w6562s/w6562s01.htm>.

Cotter, G. 2008. Foyelmaccotas. Los Cobayos en cautiverio. Disponible en:

URL:http://www.foyel.com/cartillas/27/los_cobayos_en_cautiverio.html

Cruz, 2010. N. Nutrición y alimentación. Importancia del agua. Disponible en:

URL:http://www.agrolibertad.gob.pe/documentos/info_tecnica/ite.

Chauca, L. (1995). Nutrición y Alimentación de los cuyes, sn. Instituto Nacional de Investigaciones Universidad Agraria la Molina. Lima-Perú. se. pp 14, 21.

Chauca, L. (1997), Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Estudio FAO Producción y sanidad de cuyes pp 13-15.

Caicedo, A. (1993). Primer Seminario internacional de Cuyecultura. sn. San Juan de Pasto, Colombia. Editado en la Universidad de Nariño. pp. 3, 5, 6.

Cañas, R. (1995). Alimentación y Nutrición Animal. Colección en agricultura. Facultad de Agronomía. Pontificia Universidad Católica de Chile. p. 376.

Casa, C. (2008). Utilización de forraje hidropónico en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) Tesis de grado Escuela superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba-Ecuador

Huarachi, D. (2003). Cría del Cuy. Fundamentos de Producción. Agropecuaria Belén.

Responsable de Edición Celia Mamani. Pp. 60.

García, J. (2014). Evaluación de los parámetros productivos y reproductivos en cuyes

(*Cavia porcellus*), raza Peru, en el Distrito de Frios. In *Universidad Nacional de Piura*.

IICA. (1986). Alimentación de los Cuyes a Base de Alfalfa. sn. Boletín Divulgativo. (Cali, Colombia. se.0.05).

Kapa, J. C. (2015). CARACTERIZACIÓN DEL SUB-SISTEMA DE CRIANZA DE CUYES (*Cavia porcellus*) EN CINCO COMUNIDADES DEL MUNICIPIO DE PUCARANI DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ. In *Universidad Mayor De San Andrés Facultad De Agronomía Carrera De Ingeniería Agronómica*.
<http://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/6000/T-2125.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Mamani Rojas, L. (2014). *EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA ADICIÓN DE HARINA DE HABA EN EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES MEJORADOS (Cavia aperea porcellus), EN LA E.S.F.M. "WARISATA."* UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES FACULTAD DE AGRONOMÍA CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA TESIS.

Martín Sandra; Lafuente, V. (2015). Referencias bibliográficas : indicadores para su evaluación en trabajos científicos. *Investigación Bibliotecológica*, 31(71), 151–180. http://www.scielo.org.mx/article_plus.php?pid=S0187-358X2017000100151&tlng=es&lng=eshttp://carmonje.wikispaces.com/file/view/Monje+Carlos+Arturo+-+Guía+didáctica+Metodología+de+la+investigación.pdf

Monje Álvarez, C. A. (2011). Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica. *Universidad Surcolombiana*, 1–216.

MANUAL AGROPECUARIO. 2002. Biblioteca del Campo, Producción de Cuyes.

Marco, M. (2004). seguridad digestiva en el gazapo de crecimiento y engorde. Artículo, Fisiología y requerimientos nutricionales. Revista cunicultura Vol. XXIX N° 170 Pp 241- 246.

MEJOCUY. 2005. Informe científico técnico Gestión 2004. Bolivia: Proyecto de Mejoramiento Genético y Manejo del Cuy en Bolivia MEJOCUY. Universidad

Mayor de San Simón. Cochabamba, Bolivia. Pp 163.

Meyhuay, M. (1997). QUINUA operaciones en post cosecha, editado por AGSI/FAO, Perú, p. 14.

Morales, R. (1995); Consumo de concentrado con niveles mínimos de alfalfa en la época de invierno en cuyes. Cochabamba, Bolivia. Tesis de Grado Ing. Agrónomo Universidad Mayor San Simón Facultad Ciencias Agrícolas Pecuarias p.p. 15-24-25-36

Ortegón, R. (1999). Producción de Cuyes. Universidad Nacional de Nariño. San Juan de Pasto, Colombia. Se. p. 6.

Padilla y Balboceda, (2006) Crianza de cuyes, reproducción y manejo de cuyes, nutrición y alimentación adecuado para cuyes, Colección de Granja. Ed. MACRO E.I.L. 1ra Edición. Lima – Perú pp.54-67.

Paredes, (1999). Elementos de elaboración y evaluación de proyectos tercera edición, mayo de 1999, La Paz – Bolivia pp. 75-80, 146-151.

Revollo, (2003) Documento guía para productores, alimentación y nutrición de cuyes p.94

Quenta, E. I. V. (2020). *EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS BAJO CINCO PROTOCOLOS DE SINCRONIZACIÓN DE CELO EN CUYES (Cavia aparea Porcellus) EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE PATACAMAYA* [UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS FACULTAD DE AGRONOMÍA CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA PROGRAMA DE INGENIERÍA EN AGRONOMÍA TROPICAL].

<https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/25507>

Rico y Rivas, (1998); Manual sobre el manejo de cuyes. Cochabamba, Bolivia. Programa de crianzas familiares de cuyes. MEJOCUY-UMSS. Pp. 30-34-35-79.

Rico y Rivas, (2000); Manual sobre manejo de cuyes. Cochabamba, Bolivia. Proyecto MEJOCUY- UMSS. Pp. 34-35-36-38

- Rico y Rivas, (2004); Manejo Integrado de Cuyes. Proyecto Mejoramiento Genético y Manejo del Cuy en Bolivia Mejocuy. Universidad Mayor de San Simón. Ed. Poligraf. Cochabamba. Bol. p.100.
- Rodríguez del Ángel, J. 1991. Métodos de Investigación Pecuaria. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Ed Trillas. Méx. p 186.
- Sánchez, (2002). Crianza y comercialización de cuyes, Alimentación e infraestructura, Reproducción y manejo de la producción Ediciones Ripalme p. 115.
- SEMTA. (1995); La crianza casera de cuyes. La Paz, Bolivia. Servicios Múltiples de Tecnologías Apropriadas. Ediciones Graficas “La Primera” Pp. 10-20-54-5
- Cabrera y Marcela. 2000; Determinación del rendimiento productivo de cuyes con alimento balanceado politizado y diferentes fuentes de vitamina C. Cochabamba, Bolivia. Tesis de Grado Ing. Agrónomo Universidad Mayor San Simón Facultad Ciencias Agrícolas Pecuarias, Veterinarias y Forestales. Pp. 7-8-16-27-29
- Quispe, G. (2003); Evaluación de Cuatro Niveles de Harina de Qañäwa (*Chenopodium pallidicaule*) en la Alimentación de Cuyes .Mejorados en Crecimiento. La Paz, Bolivia Tesis de Grado Ing. Agrónomo. Universidad Mayor de San Andrés Facultad de Agronomía. Pp. 31- 43.
- INIA. 2007. Tecnologías Desarrolladas. Descripción de la Raza Perú. Instituto. Nacional y Extensión Agraria (INIA). Consultado el 17 de diciembre de 2007.
- Xicohtencatl-sánchez, P., Barrera-zúñiga, S., Orozco-, T., Mar, T. S. F., & Roberto, M. (2016). Parametros productivos de cuyes (*cavia porcellus*) del nacimiento al sacrificio en Nayarit, México. *Abanico Veterinario*, 3(1), 36–43.
<http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v29n3/a18v29n3.pdf>

ANEXOS

***EVALUACION DE PARAMETROS PRODUCTIVOS Y
REPRODUCTIVOS EN CUYES HEMBRAS (Cavia
porcellus) EN LOS MODULOS DE PRODUCCION IZIP-
KALLUTACA***

Anexo A. Registro senapi

Anexo B. Elaboración de dietas y raciones para el proyecto de investigación



Anexo C. Compra de animales granjas productoras de cuyes



Anexo D. Diagnóstico de gestación en cuyes hembras del proyecto de investigación.**Anexo E. Alimentación con dieta balanceada y forraje verde a los animales**

Anexo F. Toma de datos pesado de cuyes gestantes y gazapos

EVALUACION DE PARAMETROS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS EN CUYES HEMBRAS (*Cavia porcellus*) EN LOS MODULOS DE PRODUCCION IZIP-KALLUTACA