

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS PECUARIAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA ZOOTECNISTA



TESIS

EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO PRODUCTIVO Y RENTABILIDAD DE
CUYES TIPO I ALIMENTADOS CON FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO DE
CEBADA FRENTE A CUYES ALIMENTADOS CON ALFALFA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ZOOTECNISTA

Presentado por el Bachiller:

EVERT MANUEL ALVARADO VIGO

Asesor:

Dr. ROY ROYER FLORIAN LESCANO

CAJAMARCA – PERÚ

2020



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

"Norte de la Universidad Peruana"
Fundada por Ley 14015 del 13 de febrero de 1962
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS PECUARIAS
Ciudad Universitaria ZJ-Anexos 1110



ACTA QUE PRESENTA EL JURADO CALIFICADOR DE LA SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO ZOOTECNISTA

De acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de Graduación y Titulación de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, para optar el Título Profesional de **INGENIERO ZOOTECNISTA**, se reunieron virtualmente, siendo las 10 horas con 02 minutos del día 03 de diciembre del 2020, los siguientes Miembros del Jurado y el (los) Asesores.

DR. ING. LUIS HUMBERTO ACEIJAS PAJARES	PRESIDENTE
M.CS.ING. JORGE RICARDO DE LA TORRE ARAUJO	SECRETARIO
ING. ERASMO GUSTAVO CUSMA PAJARES	VOCAL

ASESOR (ES):

DR. ROY ROYER FLORIÁN LESCANO

Con la finalidad de recepcionar y calificar la Sustentación de la Tesis titulada: **"EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO PRODUCTIVO Y RENTABILIDAD DE CUYES TIPO I ALIMENTADOS CON FORRAJE VERDE HIDROPONICO DE CEBADA FRENTE A CUYES ALIMENTADOS CON ALFALFA"**

La misma que fue realizada por el (la) Bachiller: EVERT MANUEL ALVARADO VIGO.

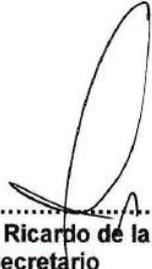
A continuación el Jurado procedió a dar por iniciado el acto académico, invitando al (los) Bachiller (es) a sustentar dicha tesis.

Concluida la exposición, los Miembros del Jurado formularon las preguntas pertinentes, luego el Presidente del Jurado invita a la participación del asesor y de los asistentes.

Después de las deliberaciones de estilo el Jurado anunció **APROBACIÓN** por **UNANIMIDAD** con la nota de catorce (14).

Siendo las 12 horas con 02 minutos del mismo día el Jurado dio por concluido el acto académico, indicando las correcciones y modificaciones para continuar con los trámites pertinentes.


.....
Dr. Luis Humberto Aceijas Pajares
Presidente


.....
M.Cs. Ing. Jorge Ricardo de la Torre Araujo
Secretario


.....
Ing. Erasmo Gustavo Cusma Pajares
Vocal


.....
Dr. Roy Royer Florián Lescano
Asesor

**EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO PRODUCTIVO Y
RENTABILIDAD DE CUYES TIPO I ALIMENTADOS
CON FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO DE CEBADA
FRENTE A CUYES ALIMENTADOS CON ALFALFA**

DEDICATORIA

A Dios por darme la vida y la salud para poder culminar con mi formación profesional.

A mis padres por su apoyo incondicional durante toda mi etapa de formación profesional.

A mis familiares y amigos que me han apoyado en todo momento.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco principalmente a Dios por darme la vida y la salud, para poder lograr mis objetivos

A mis padres por ser el motor que me impulsa para conseguir mis objetivos, por la educación que me brindan, por los valores enseñados y por su amor infinito.

A mi asesor por el apoyo brindado durante todo el proceso de investigación y redacción del presente informe en base a sus conocimientos y experiencia que me permitieron culminar este trabajo.

ÍNDICE

	Pág.
RESUMEN	
SUMMARY	
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN.....	1
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
CAPÍTULO II	
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
CAPÍTULO III	
HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	5
CAPÍTULO IV	
MARCO TEÓRICO.....	6
CAPÍTULO V	
METODOLOGÍA Y MATERIALES DE INVESTIGACIÓN.....	12
CAPÍTULO VI	
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	19
CAPÍTULO VII	
CONCLUSIONES.....	34
CAPÍTULO VIII	
RECOMENDACIONES.....	35
BIBLIOGRAFÍA.....	36
ANEXOS	39

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 01. Composición química de cuatro variedades de alfalfa	10
Cuadro 02. Composición nutricional del forraje hidropónico de cebada	11
Cuadro 03. Consumo de alimento en promedio según tratamientos.....	19
Cuadro 04. Consumo de alimento en g por día en cada semana	20
Cuadro 05. Consumo de alimento semanal	21
Cuadro 06. Consumo de alimento en toda la fase experimental	22
Cuadro 07. Consumo de alimento en promedio según sexo	23
Cuadro 08. Consumo de alimento según tipo de alimento.....	23
Cuadro 09. Peso Inicial	24
Cuadro 10. Ganancia de peso semanal	25
Cuadro 11. Ganancia de peso promedios según tratamientos	28
Cuadro 12. Ganancia de peso promedios según sexo.....	28
Cuadro 13. Ganancia de peso promedios según tipo de alimento	28
Cuadro 14. Velocidad de crecimiento.....	29
Cuadro 15. Índice de conversión alimenticia en promedio según tratamientos	30
Cuadro 16. Índice de conversión alimenticia en promedio según tipo de alimento	30
Cuadro 17. Índice de conversión alimenticia en promedio según sexo.....	31
Cuadro 18. Rendimiento de carcasa promedios según tratamientos	31
Cuadro 19. Rendimiento de carcasa en promedio según sexo.....	32
Cuadro 20. Rendimiento de carcasa en promedio según tipo de alimento	32

EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO PRODUCTIVO Y RENTABILIDAD DE CUYES TIPO I ALIMENTADOS CON FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO DE CEBADA FRENTE A CUYES ALIMENTADOS CON ALFALFA

Evert Manuel Alvarado Vigo¹, Roy Royer Florián Lezcano²

¹ Bachiller en Ingeniería Zootecnista de la Universidad Nacional de Cajamarca

² Docente Principal de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias - UNC

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue evaluar el rendimiento productivo y rentabilidad de cuyes tipo I alimentados con forraje verde hidropónico de cebada (FVH) frente a cuyes alimentados con alfalfa en machos y hembras, se consideró 4 tratamientos (T): T1 machos alimentados con FVH, T2 hembras alimentadas con FVH, T3 machos alimentados con alfalfa y T4 hembras alimentadas con alfalfa; los indicadores evaluados fueron: consumo del alimento, ganancia de peso, índice de conversión alimenticia, rendimiento de carcasa y rentabilidad; se utilizó el diseño completamente al azar (DCA) con arreglo factorial 2x2, cada tratamiento con 5 repeticiones y 5 cuyes por cada repetición, con un total de 100 cuyes. Los datos fueron sometidos a un análisis de varianza para los diferentes indicadores con un nivel de confianza ($p < 0,05$). Los resultados: para consumo de alimento fueron mayores en machos alimentados con alfalfa (3290,6 g), en ganancia de peso en machos alimentados con FVH (587,8 g), el mejor índice de conversión se obtuvieron los machos alimentados con FVH (5,57), el rendimiento de carcasa fue superior en los machos alimentados con FVH (71,12%) y la rentabilidad evaluada mediante la relación Beneficio/Costo, ligeramente superior en cuyes alimentados con alfalfa (1,65) respecto a FVH (1,64). En conclusión, los mejores indicadores lo mostraron los cuyes alimentados con FVH tanto en machos como en hembras.

Palabras clave: forraje verde hidropónico, cuyes tipo I, rendimiento productivo, rentabilidad.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the productive performance and profitability of type I guinea pigs fed with hydroponic green forage of barley (HGF) in front of guinea pigs fed with alfalfa in males and females, 4 treatments (T) were considered: T1 males fed on HGF, T2 females fed on HGF, T3 males fed on alfalfa and T4 females fed on alfalfa; the evaluated indicators were: feed consumption, weight gain, feed conversion index, carcass performance and profitability; the completely randomized design (CRD) was used with a 2x2 factorial arrangement, each treatment with 5 repetitions and 5 guinea pigs for each repetition, with a total of 100 guinea pigs. The data were subjected to an analysis of variance for the different indicators with a confidence level ($p < 0,05$). The results: for food consumption it was higher in males fed alfalfa (3290,6 g), in weight gain in males fed HGF (587,8 g), the best conversion index was obtained in males fed HGF (5.57), carcass performance was higher in males fed HGF (71,12%) and profitability evaluated through the Benefit / Cost ratio, slightly higher in guinea pigs fed alfalfa (1,65) compared to HGF (1,64). In conclusion, the best indicators were shown by guinea pigs fed HGF in both males and females.

Keywords: hydroponic green forage, type I guinea pigs, productive performance, profitability.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

En la actualidad existe un incremento del consumo de la carne del cuy por sus propiedades nutritivas, curativas y palatabilidad. Por esta razón muchos productores que no disponen de grandes extensiones de terreno, se dedican a la crianza de cuyes de forma tradicional, por lo que tienen que comprar forrajes y granos obteniendo una baja rentabilidad de su inversión, siendo una alternativa de solución el uso de forraje verde hidropónico (FVH), el cual proporciona forraje y grano a la vez, de alta calidad nutritiva, pureza e higiene; por lo que en muchas partes del país, como por ejemplo en Huancayo, Arequipa, Lima entre otros, se utiliza esta tecnología como una alternativa para la alimentación animal.

Como una alternativa, se presenta la producción de forraje verde hidropónico (FVH), que es una tecnología de producción de biomasa obtenida a partir del crecimiento inicial de las plantas en los estados de germinación y crecimiento temprano de plántulas a partir de semillas viables (FAO, 2001). En el proceso de germinación de una semilla, el germen del embrión es capaz de transformarse en pocos días en una plántula con capacidad para captar energía del sol y absorber elementos minerales de una solución nutritiva. En este estado, tanto la parte aérea de la planta como la zona radicular se encuentran en un crecimiento acelerado, poco contenido de fibra y un alto contenido en proteína permitiendo que se obtenga un producto de alta digestibilidad, buena calidad nutricional y apto para la alimentación animal (Carballo, 2000).

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del problema

En la crianza moderna de cuyes, hay necesidad de intensificar, tecnificar y mejorar la eficiencia en las prácticas de producción de una manera sostenible; factores como, el incremento en la demanda de productos alimenticios, el minifundio, la expansión de la frontera agrícola y ganadera, la erosión del suelo, la contaminación y escases del agua, están direccionando la investigación hacia la búsqueda de métodos técnicos para producir alimento para animales, que garanticen su disponibilidad, calidad nutritiva, pureza e higiene y accesibilidad a los lugares de crianza.

Por otra parte, en nuestra región, el crecimiento urbano ha ido en crecimiento y se ha encargado de desplazar las explotaciones agropecuarias hacia sectores donde se ve reducido el potencial de producción de forraje. En la actualidad hay una demanda de forrajes para cuyes como es la alfalfa, por lo que es común observar la comercialización ambulatória de forrajes, esto trae consigo los siguientes inconvenientes: el primer inconveniente, que el valor nutritivo del forraje no es homogéneo por la variabilidad en el estado de madurez, el segundo inconveniente, el costo del forraje es elevado debido a que existen intermediarios en la comercialización de este, incrementando el costo de producción de los cuyes, y el tercer inconveniente, es que existe el peligro de que el forraje esté contaminado debido al uso frecuente en algunas zonas de aguas servidas, lo cual está poniendo en riesgo a toda la crianza y a la salud pública. Por lo que, la alimentación de cuyes con forraje verde hidropónico en la etapa de recría – engorde, se está viendo como alternativa, ya que se puede producir y ofrecer a los animales un forraje que es producido en poco espacio en la cantidad, calidad, pureza e higiene requerida por los animales.

1.2 Formulación del problema

Por lo antes mencionado nos planteamos las siguientes preguntas:

¿Será igual el rendimiento productivo de los cuyes alimentados con FVH de cebada frente al rendimiento productivo de los cuyes alimentados con alfalfa?

¿Cuál será el consumo del alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, rendimiento de carcasa y la rentabilidad de cuyes machos y hembras alimentados con FVH de cebada y cuál será el de los cuyes alimentados con alfalfa?

1.3 Justificación e Importancia

En todo nuestro territorio patrio existen familias que se dedican a la crianza familiar en zonas urbanas y una de las alternativas de producir forraje verde en espacio reducido es el forraje verde hidropónico y además por la escasez de agua en épocas de sequía, ya que con este sistema se racionaliza el uso del agua. Este tipo de producción se practica exitosamente gracias a que se puede ofrecer al animal alimento de alta calidad e higiene. Siendo de mucha utilidad para las empresas productoras de cuy y las familias que se dedican a la crianza de cuyes en zonas urbanas como negocio, pudiéndose utilizar la cebada FVH, grano de bajo costo que proporcionarán los nutrientes requeridos por los animales.

Para demostrar que el uso de forraje hidropónico de cebada, en la alimentación de cuyes, mejora los rendimientos productivos y económicos, evaluamos el efecto del uso del forraje hidropónico de cebada, en la alimentación de cuyes en la etapa de recría – engorde, considerando el desempeño productivo, además de evaluar el costo y beneficio del proceso de crianza de acuerdo al forraje usado.

CAPÍTULO II

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 Objetivo General

Evaluar el rendimiento productivo y rentabilidad de cuyes machos y hembras del tipo I alimentados con forraje verde hidropónico de cebada frente al de los cuyes alimentados con alfalfa.

2.2 Objetivos específicos

- Determinar y comparar los indicadores productivos obtenidos en cuyes machos y hembras alimentados con forraje verde hidropónico frente a los que fueron alimentados con alfalfa.
- Determinar los costos y la relación beneficio / Costo cuando se utiliza forraje hidropónico en la alimentación de los cuyes.

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 HIPÓTESIS ESTADÍSTICAS Hipótesis nula:

Ho: El rendimiento productivo y la rentabilidad de los cuyes alimentados con FVH de cebada es similar al de los cuyes alimentados con alfalfa en la etapa de recría - engorde.

Hipótesis alternante:

Ha: El rendimiento productivo y la rentabilidad de los cuyes alimentados con FVH de cebada es diferente a de los cuyes alimentados con alfalfa en la etapa de recría - engorde.

3.2 VARIABLES

3.2.1 Variables Independientes

- Alimento: Forraje verde Hidropónico y alfalfa.
- Sexo: Cuyes machos y hembras.

3.2.2 Variables Dependientes

- ✓ Consumo del alimento.
- ✓ Ganancia de peso.
- ✓ Índice de conversión alimenticia.
- ✓ Rendimiento de Carcasa.
- ✓ Costo de producción y relación B/C.

CAPITULO IV

MARCO TEÓRICO

4.1. ANTECEDENTES

4.1.1 Uso del FVH en la alimentación de cuyes durante las etapas de crecimiento y engorde.

Usca (2000), al evaluar el efecto del uso del FVH en la alimentación de cuyes durante las etapas de crecimiento y engorde, obtuvo con el 100% de forraje hidropónico las mejores respuestas en el peso final 0,973 Kg ganancia de peso 0,717 Kg conversiones alimenticias más eficientes 5,996.

Torres (2006), evaluó dietas con 15 y 18 % de proteína y 2,8 y 3,0 Mcal de ED/kg de alimento, encontraron mayores ganancias de peso en los animales que recibieron las dietas de 18 % de proteína en ambos niveles de energía. El nivel de 15 % fue insuficiente para promover una adecuada tasa de crecimiento debido a un menor aporte de aminoácidos y su relación con la energía digestible (energía digestible/ proteína de 18 a 20).

Guerrero (2002), al evaluar el FVH de centeno en la etapa de crecimiento de cuyes, utilizó 24 cuyes destetados (12 por tratamiento), con un peso inicial de 249 g. fueron sometidos a los efectos de dos dietas integrales, una con harina de heno de alfalfa y la otra con harina de centeno hidropónico como componentes forrajeros, ambas dietas fueron similares en proteína y energía. Para las dietas con alfalfa y centeno hidropónico, el consumo de alimento fue de 43.8 y 44.9 g/animal/día; 2762.4 y 2826.6 g/animal/periodo; los incrementos de peso de 6.1 y 6.53 g/animal/día; 384.4 y 411.6 g/animal/periodo; Conversión Alimenticia de 7.186 y 6.867. El forraje de centeno hidropónico puede sustituir a la alfalfa en las raciones de cuyes en crecimiento.

Carrillo (1999), manifiesta que el forraje verde hidropónico, a diferencia de otros forrajes, no es fumigado contra ninguna plaga, por lo tanto, es libre de cualquier contaminación de productos tóxicos, constituyéndose como requisito para la producción de cuyes ecológicos para exportación, además el uso de este forraje permite las siguientes ventajas: Mayor número de crías logradas al año. Menor

mortalidad de crías. Reducción en los costos de alimentación. Cubre los requerimientos de agua. Cubre los requerimientos de vitamina C.

Vásconez (2004), en su estudio de evaluación del valor nutritivo del forraje verde hidropónico de trigo, en la alimentación de cuyes determinó consumos totales de alimento al finalizar la etapa de crecimiento y engorde de 4043 g. sin la utilización de FVH y de 3874 g. con el 100% de inclusión en la dieta.

Usca (2000), en su estudio sobre el forraje verde hidropónico de cebada en la alimentación de cuyes en las etapas de crecimiento y engorde, obtuvo un consumo total de alimento de 4370 g. al suministrar el 25% de FVH, y con el 0% de inclusión de FVH, el consumo total de alimento de cuyes en estas etapas fue de 4377 g.

Tarrillo (2008), sostiene que el uso del FVH en la alimentación de cuyes conlleva a mayor producción de leche (mayor número de crías logradas al año), reducción en los costos de alimentación y a las necesidades de agua y vitamina C de los cuyes.

La alfalfa es un forraje con alto grado de preferencia y un alto porcentaje de digestibilidad de la materia seca en cobayos que varía entre 63 a 74% que lo convierten en uno de los más importantes insumos forrajeros empleados en la crianza de cuyes en los valles interandinos.

Paredes (1972), al evaluar diferentes niveles de inclusión de alfalfa en la alimentación del cobayo, concluyó que las dietas con niveles de 160 g y 200 g de alfalfa más alimento concentrado obtuvieron mayor ganancia de peso diario (9.59 y 9.25 g, respectivamente) que las dietas con 80 g y 120 g más alimento concentrado (7.9 y 8.36 g, respectivamente), sin embargo, al ser ofrecido de manera exclusiva en base fresca en la dieta del cobayo se ha determinado un consumo voluntario del 38 a 40% del peso vivo con lo cual se garantiza una buena respuesta animal.

4.2. BASES TEÓRICAS

4.2.1 Crianza de cuyes: crecimiento y engorde.

El cuy (*Cavia porcellus*) es una especie herbívora monogástrica con habilidades para aprovechar eficientemente los alimentos, desarrolla digestión enzimática propia en estómago e intestino y fermentación postgástrica a través de microorganismos a nivel del ciego. Realiza cecotrofia y reutiliza el nitrógeno, permitiéndole un buen comportamiento productivo con alimentos de niveles bajos o medios de proteína.

Chauca, (1997). El crecimiento de los cuyes se considera que pasa por dos etapas, la primera se inicia luego del destete hasta la cuarta semana, recibiendo los gazapos una dieta alta en proteína y alcanzando a triplicar su peso de nacimiento; la segunda etapa va de la cuarta semana hasta la edad de comercialización, en esta etapa los animales reciben dietas con un alto contenido de energía y baja proteína. Sin embargo, con la mejora genética que se viene alcanzando, los niveles de nutrientes requeridos deben ser ajustados para optimizar el crecimiento.

4.2.2 Forraje hidropónico.

El forraje hidropónico (FH) consiste en la germinación de granos (usualmente semillas de avena, cebada, maíz, trigo y sorgo) y su posterior crecimiento bajo condiciones ambientales controladas (luz, temperatura y humedad) en ausencia del suelo (FAO, 2001).

Müller (2006), el cultivo de forraje hidropónico necesita de nutrientes que las plantas encuentran en el suelo, por lo que es necesario el uso de soluciones nutritivas, ya sea orgánica o inorgánica, donde parcialmente corrigen la reducción del contenido de materia seca con el avance de los días a la cosecha, siendo ligeramente los valores de las soluciones nutritivas orgánicas superiores a las inorgánicas.

Salas (2010), determino que la fertilización con una concentración suficiente de nitrógeno (N) satisface los requerimientos del forraje dando lugar a las diferencias de resultados a los días de cosecha, donde a medida que avanza el tiempo de cosecha, el rendimiento de FH y la producción de materia seca (MS) aumentan significativamente con el paso de los días.

Müller (2006), observo mayor contenido de proteína bruta (PB) en las etapas iniciales que a los 16 días. La disminución de PB en FH, es debido a la maduración de la planta, ya que, durante el desarrollo de órganos estructurales, como tallos y pecíolos, el N se desplaza a las partes más jóvenes. Esto disminuye la fracción de biomasa activa y promueve una dilución del N en la planta. Los porcentajes de celulosa también aumentarían ligeramente con el avance de los días de cosecha, limitando su consumo de la materia seca. Por lo tanto, sugieren que la cosecha del forraje hidropónico se realice entre 8 a 12 días para poder usar el contenido proteico sin reducirse la materia seca y su digestibilidad.

Entre las ventajas que presenta el forraje hidropónico, se puede decir que permite un suministro constante durante todo el año, se pueden emplear terrenos desérticos y marginales de zonas urbanas (áreas pequeñas), se reduce el desperdicio de agua, se obtiene una fuente alternativa de alto valor nutricional y ser completamente natural por lo que hay una menor incidencia de enfermedades.

El Forraje hidropónico es un sistema de producción de biomasa vegetal de alta sanidad y calidad nutricional producido muy rápidamente (9 a 15 días) en cualquier época del año y en cualquier localidad geográfica, siempre y cuando se establezcan las condiciones mínimas necesarias para ello. La tecnología FH es complementaria y no competitiva a la producción convencional de forraje a partir de especies aptas (avena, mezclas de trébol y gramíneas, alfalfa, etc.) para cultivo forrajero convencional (FAO, 2001).

Tarrillo (2008) reportó que el nivel de proteína del forraje hidropónico es muy similar a la de la alfalfa. Es importante señalar que el nivel de proteína de la alfalfa varía según el estado de corte de las plantas, mientras que el forraje hidropónico depende del nivel de fertilización nitrogenada, días de producción y semilla usada.

4.2.3 Alfalfa (Medicago sativa)

La alfalfa es una leguminosa cultivada tanto en climas tropicales como templados. Varias de las variedades introducidas a Perú se adaptaron muy bien a las condiciones de la Sierra Central (Hinostroza et al., 2006), alcanzando altos

rendimientos de materia seca que pueden variar entre 13- 20 Toneladas por hectárea al año en siete cortes anuales, incluyendo a los meses de bajas temperaturas (Ordoñez et al., 2001; Bojórquez et al., 2006).

A diferencia de las gramíneas, la alfalfa no posee grandes cantidades de polisacáridos de reserva en forma de pentosas, pero contiene pequeñas cantidades de almidón y relativamente grandes de pectina. Su contenido en proteínas es alto, pudiendo llegar a más del 20% cuando la planta se corta al principio de la floración (Mac Donald et al., 2006). El contenido de energía digestible fue estimado por Correa (1994) en 2.48 Mcal /kg de MS; mientras que el contenido de minerales se estima en 0.31, 1.72, y 0.27% por kg de MS de fósforo, calcio, y magnesio, respectivamente (NRC, 1995).

La alfalfa es un forraje con alto grado de preferencia y un alto porcentaje de digestibilidad de la materia seca en cobayos que varía entre 63 a 74% que lo convierten en uno de los más importantes insumos forrajeros empleados en la crianza de cuyes en los valles interandinos.

4.2.3.1 Composición química de alfalfa.

Cuadro 01. Composición química de cuatro variedades de alfalfa.

ALFALFA	MS(%)	PC(%)	EM(%)	FC(%)	FDN(%)
CUF 101	20.30	19.00	2.80	5.80	48.00
MOUAPA	21.00	20.20	2.74	6.10	51.00
BEACON	21.45	20.65	2.50	6.20	51.30
CALIFORNIA 55	21.20	20.70	2.82	6.00	52.00
PROMEDIO	21.00	20.14	2.71	6.02	50.57

Fuente: Marín (2019)

4.2.4 Utilización del forraje hidropónico en la alimentación

animal. El forraje hidropónico representa una alternativa de producción de forraje para la alimentación de corderos, cabras, terneros, vacas en ordeño, caballos de carrera. Asimismo, para conejos, pollos, gallinas ponedoras, patos, cuyes y chinchillas entre otros animales domésticos y es especialmente útil durante períodos de escasez de forraje verde (FAO, 2001).

4.2.5 Composición química de las partes del forraje hidropónico de cebada.

Cuadro 02. Composición química de FVH de Cebada

GRANOS	MS(%)	PC(%)	CENIZA	EE(5)	FDN(%)	ELN(%)
CEBADA	20.23	17.77	5.28	4.41	16.15	58.08
TRIGO	14.05	18.49	3.25	2.60	17.86	57.8

Fuente: Manual de Hidropónico (2011)

CAPÍTULO V METODOLOGÍA

5.1 Ubicación

El presente trabajo de investigación se realizó en el galpón de cuyes de la Granja San Francisco, ubicada en el centro poblado La Merced, distrito Condebamba, localizada en la provincia de Cajabamba, departamento Cajamarca, en la Sierra Norte del Perú, que presenta un clima templado cálido. Tenemos los siguientes datos meteorológicos:

Altitud	:	1988 m.s.n.m	Temperatura
promedio anual	:	24 °C	Precipitación
Promedio	:	675 mm	Humedad relativa
promedio	:	70%	

Clima: Presenta un clima cálido casi todo el año, es muy favorable para la crianza animal de distintas especies.

Actividades importantes: Actualmente en el valle Condebamba los pobladores se dedican a la crianza de cuyes en su mayoría, también a la crianza de aves de carne y de postura. Así mismo a la producción de plantas frutales como son; palta, lima, naranja, limón, etc.

5.2 Población y muestra

La granja tiene una población de 800 cuyes, para el trabajo de investigación se utilizarán 100 cuyes (50 machos y 50 hembras).

5.3 Tipo de investigación

- | | |
|-----------------------------|------------------------------------|
| a). Tipo de investigación: | Experimental tecnológica aplicada. |
| b). Área de investigación: | Producción animal. |
| c). Línea de investigación: | Alimentación |

5.4 Diseño estadístico

Para el presente trabajo se utilizó el Diseño Completamente Aleatorizado (D.C.A) en arreglo factorial 2x2, con un total de cuatro combinaciones de tratamientos, cada una con 05 repeticiones y cada repetición constituida por 05 animales.

El análisis estadístico se realizó mediante el Diseño Completamente Randomizado con Arreglo Factorial 2 x 2, para los factores tipo de alimento y sexo con dos niveles en cada uno

Factores en estudio:

Factor A: tipo de alimento

A1: Forraje Verde Hidropónico

A2 : Alfalfa

Factor B:

Sexo B1 : Machos

B2 : Hembras

Combinación de tratamientos:

T1: A1B1: Machos alimentados con FVH **T2: A1B2:** Hembras alimentadas con FVH **T3: A2B1:** Machos alimentados con alfalfa **T4: A2B2:** Hembras alimentadas con alfalfa

5.5 Análisis e interpretación de datos

Para el presente trabajo se utilizó el Diseño Completamente Aleatorizado (DCA) en Arreglo factorial 2 x 2. Las diferencias estadísticas se realizaron mediante el modelo lineal general, para los factores de tipo alimento y sexo con dos niveles en cada uno. Los indicadores productivos evaluados son: Consumo de alimento, Ganancia de peso, Índice de Conversión Alimenticia, Rendimiento de carcasa y dentro de los indicadores económicos los costos y la relación B/C.

5.6 Metodología

El trabajo de investigación se realizó en la Granja San Francisco. La fase experimental se inició el 10 de agosto y finalizó en 5 de octubre, teniendo una duración de 8 semanas. Dos semanas antes de iniciar la investigación se realizó la siembra de FVH; de la siguiente manera, primero el lavado de semilla solamente con agua, después una desinfección con lejía al 5% durante 1 hora y enjuagar, luego se le pone en remojo por 24 horas con una solución de agua con cal en proporción de 80 g / 10 L de agua, después de desinfectar se procede a enjuagar y sembrar de manera uniforme en las bandejas plásticas de 40 x 45 cm, regamos 3 veces al día durante 14 días, tiempo óptimo de cosecha. Una semana antes del experimento se realizó la limpieza general del galpón y de las pozas, se pasó lanzallamas y se aplicó una solución desinfectante. Dos días antes del ingreso de los animales se instaló el pediluvio en la entrada del galpón. Los animales asignados al experimento fueron 50 cuyes machos y 50 hembras de 14 días de edad los cuales fueron identificados con arete y distribuidos aleatoriamente en 20 pozas, (05 pozas por cada tratamiento, y en cada poza 5 cuyes). Los tratamientos fueron 4: T1 Cuyes machos alimentados con FVH de cebada cosechada a los 14 días, T2 Cuyes hembras alimentados con FVH de cebada cosechada a los 14 días, el T3 Cuyes machos alimentados con alfalfa cosechada al inicio de la floración (40 días aproximadamente) y el T4 Cuyes hembras alimentados con alfalfa cosechada al inicio de la floración (40 días aproximadamente). Los cuyes de los diferentes tratamientos recibieron alimento ad libitum durante 8 semanas, el alimento se dejó en oreo durante 24 horas para ambos tipos de alimento, el alimento se les suministró 2 veces al día, a las 8 am y a las 4 pm, en proporciones iguales, es decir el 50 % de la ración en la mañana y la otra por la tarde. Los animales también recibieron agua limpia y fresca todos los días. Los indicadores productivos evaluados son: Consumo de alimento, Ganancia de peso, Conversión Alimenticia, Rendimiento de carcasa y Rentabilidad.

Índices productivos evaluados

a) Consumo de alimento (kg)

El alimento se proporcionó ad libitum durante todo el periodo de crianza. Se llevo el control de peso por semana del suministro del alimento mediante el uso de registros, a la siguiente semana peso los residuos de alimentos, los que corresponden a la semana anterior, los mismos que fueron plasmados en los registros correspondientes a toda la etapa de crianza y de esta manera se obtuvo el consumo por semana y consumo acumulado durante todo el periodo de investigación para fines comparativos. Utilizando la siguiente formula.

C.A. = Alimento Suministrado – residuos de alimento.

b) Ganancia de peso (kg)

Con la obtención de los pesos semanales de los animales muestreados, se determinó el incremento de peso por semana, considerando la diferencia del peso actual con el peso de la semana anterior en kg.

G.P. = Peso corporal actual – peso de la semana anterior

c) Índice de Conversión Alimenticia

Este índice se evaluó al finalizar el experimento, lo que nos permite evaluar el consumo de alimento sobre la ganancia de peso vivo durante un determinado periodo de tiempo. Para esto hacemos uso de la siguiente fórmula:

Consumo de alimento (MATERIA SECA)

C.A. = -----

Ganancia de peso vivo

d) Rendimiento de carcasa (%)

Para determinar el rendimiento de carcasa (libre de sangre, pelos, viseras), se sacrificó el 40% de la muestra identificada de cada tratamiento tanto para machos como para hembras de todos los tratamientos, tomando los pesos antes del sacrificio, luego el peso después del sacrificio. Así se determinó el % de rendimiento de carcasa.

$$\text{R.C. \%} = \frac{\text{Peso de la carcasa}}{\text{vivo final}} \times 100$$

e) Costo de producción y relación B/C.

Para determinar el costo de producción es necesario tener en cuenta todos los gastos que realizamos para tener nuestro producto final, es este caso cuy listo para el mercado.

El análisis económico se realizó por medio del indicador económico Beneficio/Costo, en el que se consideran los gastos realizados (egresos), y los ingresos totales que corresponden a la venta de carne de cuy, respondiendo a la siguiente fórmula:

$$\text{B/C} = \frac{\text{Ingresos totales}}{\text{Gastos totales}}$$

5.7 MATERIALES Y REQUERIMIENTOS

5.7.1 De los animales

Se trabajó con 100 cuyes sexados de 14 días de edad, 50 machos y 50 hembras del Tipo I.

5.7.2 De las instalaciones

- ✓ El experimento se llevó a cabo en un galpón de material noble con 24 pozas y con las siguientes dimensiones Largo: 20 m. Ancho: 3.70 m. Altura r: 3.45m. Área: 74 m².
- ✓ Dimensiones de las pozas: Largo: 1 m. Ancho: 0.80 m. Altura: 0.50 m. Área: 0.8 m².

5.7.3 Del equipo y materiales de campo

- ✓ Comederos
- ✓ Bebederos
- ✓ Baldes
- ✓ Termómetros
- ✓ Equipo de sanidad
- ✓ Mochila de fumigar
- ✓ Lanzallamas
- ✓ Balanzas
- ✓ Carretillas
- ✓ Palanas
- ✓ Sacos
- ✓ Equipo de limpieza
- ✓ Aretes
- ✓ Papel bond
- ✓ Lapiceros

5.7.4 Del alimento

Se utilizaron dos dietas para la alimentación de los cuyes: Alfalfa cosechada al inicio de la floración (40 días aproximadamente en condiciones del valle Condebamba) y FVH de cebada cosechada a los 14 días de crecimiento.

5.7.5 Materiales de gabinete

- Laptop
- Calculadora
- papel bond
- lapiceros
- registros
- Cámara fotográfica
- otros.

CAPÍTULO VI

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. Del Consumo del alimento.

Los resultados de consumo de alimento se muestran en el cuadro 03, datos que sometidos al análisis estadístico mostraron diferencias significativas ($p < 0.05$), como podemos observar el mayor consumo de alimento se obtuvo en el tratamiento de Machos alimentados con alfalfa (3290.6 g). Estos datos son superiores a los obtenidos por **Vásconez, J (2004)**, en su estudio de evaluación del valor nutritivo del forraje verde hidropónico de trigo en la alimentación de cuyes, obteniendo consumos totales de alimento al finalizar la etapa de crecimiento y engorde de 4043 g. sin la utilización de FVH y de 3874 g. con el 100% de inclusión en la dieta. Debido a que la digestibilidad del FVH de cebada es mayor y por lo tanto el cuy con un menor consumo de alimento cubre sus requerimientos.

Cuadro 03. Consumo de alimento en promedio en g según tratamientos.

Alimento*Sexo	N	Media	Agrupación			
Alfalfa Machos	5	3290.6	A			
FVH Machos	5	3274.4		B		
Alfalfa Hembras	5	3248.0			C	
FVH Hembras	5	3227.4				D

Hay diferencias estadísticas entre los cuatro tratamientos (Las letras estadísticas son diferentes)

DESV. EST	25.62
COEF. VAR	0.0079

6.1.1 Consumo de alimento por día.

En la semana 1, un mayor consumo en los cuyes alimentados con alfalfa tanto en machos como hembras, debido a que los cuyes están acostumbrados a ese tipo de alimento. En la semana 3, el consumo de FVH ya se asemeja al de alfalfa, ya que los cuyes se adaptan mejor al nuevo alimento. En la semana 4, el consumo de FVH empieza a ser superior al de alfalfa tanto en machos como en hembras. En la semana 5, el consumo de alfalfa vuelve a ser superior con respecto al consumo de FVH, pero no se ve reflejado en la ganancia de peso ya que la digestibilidad del FVH es mayor.

Cuadro 04. Consumo de alimento en g por día en cada semana.

CONSUMO DE ALIMENTO POR DIA EN CADA SEMANA									
TIPO DE ALIMENTO	N° POZA	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8
FVH MACHOS	1	48.43	50.00	53.14	59.00	60.29	63.14	66.00	68.00
	2	48.57	50.29	53.14	59.14	60.43	63.29	66.14	68.29
	3	48.43	50.00	52.86	58.86	60.29	63.00	66.00	68.00
	4	48.29	50.00	52.86	58.71	60.29	63.14	66.14	68.14
	5	48.29	49.86	52.71	58.57	60.14	63.00	66.00	68.00
FVH HEMBRAS	6	48.00	49.57	52.43	57.14	59.57	62.57	64.71	66.86
	7	48.00	49.43	52.57	57.14	59.57	62.57	64.71	67.00
	8	48.14	49.57	52.57	57.14	59.71	62.86	64.86	67.14
	9	48.00	49.43	52.29	57.00	59.57	62.71	64.71	66.86
	10	48.00	49.43	52.43	57.14	59.57	62.71	64.71	66.86
ALF MACHOS	11	48.57	50.71	54.00	57.29	61.00	63.57	66.43	68.57
	12	48.86	50.71	54.14	57.43	61.14	63.57	66.71	68.86
	13	48.86	50.86	54.14	57.43	61.14	63.43	66.29	68.57
	14	49.00	50.57	54.00	57.14	60.86	63.29	66.14	68.57
	15	48.71	50.43	53.86	57.14	60.71	63.29	66.14	68.29
ALF HEMBRAS	16	48.29	50.00	53.43	57.00	60.14	62.43	65.57	67.43
	17	48.14	49.86	53.43	56.86	60.43	62.57	65.71	67.43
	18	48.29	50.14	53.57	57.14	60.57	62.71	65.71	67.29
	19	48.00	49.71	53.29	56.71	60.00	62.43	65.43	67.00
	20	48.14	49.86	53.29	56.71	60.14	62.57	65.43	67.14
DESV ESTANDAR		0.32	0.45	0.61	0.81	0.52	0.38	0.64	0.68
COEF VAR		0.0066	0.0090	0.0114	0.0141	0.0086	0.0060	0.0097	0.0101

6.1.2 Consumo de alimento semanal.

El consumo de alfa es mayor al de FVH debido a que la alfalfa es menos digestible que el FVH, por lo tanto, para que el cuy cubra sus requerimientos aumenta su consumo.

Cuadro 05. Consumo de alimento semanal (g).

O DE ALIMEN	N° POZA	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	semana 5	semana 6	semana 7	semana 8
FVH MACHOS	1	339	350	372	413	422	442	462	476
	2	340	352	372	414	423	443	463	478
	3	339	350	370	412	422	441	462	476
	4	338	350	370	411	422	442	463	477
	5	338	349	369	410	421	441	462	476
VH HEMBRA	6	336	347	367	400	417	438	453	468
	7	336	346	368	400	417	438	453	469
	8	337	347	368	400	418	440	454	470
	9	336	346	366	399	417	439	453	468
	10	336	346	367	400	417	439	453	468
ALF MACHOS	11	340	355	378	401	427	445	465	480
	12	342	355	379	402	428	445	467	482
	13	342	356	379	402	428	444	464	480
	14	343	354	378	400	426	443	463	480
	15	341	353	377	400	425	443	463	478
ALF HEMBRA	16	338	350	374	399	421	437	459	472
	17	337	349	374	398	423	438	460	472
	18	338	351	375	400	424	439	460	471
	19	336	348	373	397	420	437	458	469
	20	337	349	373	397	421	438	458	470
DESV EST		2.24	3.15	4.26	5.67	3.63	2.64	4.46	4.77
COEF VAR		0.0066	0.0090	0.0114	0.0141	0.0086	0.0060	0.0097	0.0101

6.1.3 Consumo de alimento en toda la fase experimental.

Fue menor el consume de los cuyes alimentados con FVH, ya que el FVH tiene una mayor digestibilidad.

Cuadro 06. Consumo de alimento en g en toda la fase experimental.

TIPO DE ALIMENTO	N° POZA	TOTAL
FVH MACHOS	1	3276
	2	3285
	3	3272
	4	3273
	5	3266
FVH HEMBRAS	6	3226
	7	3227
	8	3234
	9	3224
	10	3226
ALF MACHOS	11	3291
	12	3300
	13	3295
	14	3287
	15	3280
ALF HEMBRAS	16	3250
	17	3251
	18	3258
	19	3238
	20	3243

DESV. EST	25.62
COEF. VAR	0.0079

6.1.4 Consumo de alimento según sexo.

Los resultados de consumo de alimento se muestran en el cuadro 07, que sometidos al análisis estadístico mostraron diferencias significativas ($p < 0.05$), los machos mostraron mayor consumo de alimento (3282.5 g) que las hembras (3237.7).

Cuadro 07. Consumo de alimento en promedio según sexo(g).

Sexo	N	Media	Agrupación	
Macho	10	3282.5	A	
Hembra	10	3237.7		B
DESV EST	31.68			
COEF VAR	0.010			

6.1.5 Consumo de alimento según tipo de alimento.

Los resultados se muestran en el cuadro 08, que siendo sometidos al análisis estadístico mostraron diferencias significativas ($p < 0.05$), los cuyes alimentados con alfalfa mostraron mayor consumo de alimento (3282.5 g) que el de los cuyes alimentados con FVH (3237.7 g).

Cuadro 08. Consumo de alimento en promedio según tipo de alimento(g).

Alimento	N	Media	Agrupación	
Alfalfa	10	3269.3	A	
FVH	10	3250.9		B
DESV EST	13.01			
COEF VAR	0.004			

6.2 De la Ganancia de peso.

6.2.1 Peso Inicial. El peso inicial fue uniforme para ambos tratamientos, para lograr esto, los cuyes fueron seleccionados minuciosamente de un lote de 250 destetados de la misma granja. Para poder tener datos más acertados para el propósito de la investigación. Con promedio de 350 g en machos y 345 g en hembras.

Cuadro 09. Peso Inicial (g).

TIP ALIMEN	N° POZA	N°ANIMALES	PESO.I
FHV MACH	1	1	345
		21	350
		41	350
		61	360
		81	345
	2	2	360
		22	350
		42	345
		62	355
		82	340
	3	3	355
		23	360
		43	350
		63	345
		83	340
	4	4	340
		24	345
		44	360
		64	350
		84	355
5	5	350	
	25	345	
	45	355	
	65	345	
	85	355	
FVH HEMB	6	6	340
		26	350
		46	345
		66	340
		86	345
	7	7	345
		27	345
		47	350
		67	350
		87	340
	8	8	340
		28	340
		48	350
		68	350
		88	340
	9	9	340
		29	350
		49	350
		69	350
		89	340
10	10	340	
	30	340	
	50	350	
	70	340	
	90	350	
ALF MACH	11	20	360
		40	360
		60	345
		80	345
		100	340
	12	19	345
		39	350
		59	355
		79	355
		99	345
	13	18	350
		38	350
		58	360
		78	340
		98	350
	14	17	360
		37	350
		57	350
		77	345
		97	345
15	16	360	
	36	350	
	56	345	
	76	345	
	96	350	
ALF HEMB	16	15	340
		35	345
		55	345
		75	340
		95	340
	17	14	350
		34	340
		54	340
		74	345
		94	335
	18	13	340
		33	345
		53	345
		73	340
		93	340
	19	12	340
		32	340
		52	345
		72	345
		92	340
20	11	350	
	31	340	
	51	340	
	71	345	
	91	335	

DESV EST	6.40
CEF VAR	0.0184

6.2.2 Ganancia de peso semanal.

La ganancia de peso fue mayor para los cuyes que fueron alimentados con forraje hidropónico a partir de la cuarta semana ya que los cuyes se adaptaron en su totalidad al nuevo alimento y tuvieron un mejor aprovechamiento de este. Siendo así que el FVH está dando buenos resultados en la alimentación de esta especie de animales.

Cuadro 10. Ganancia de peso semanal(g).

TIP ALIMEN	N° POZA	GANANCIA DE PESO SEMANAL							
		SEMANA 1	SEMANA2	SEMANA3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8
FHV MACH	1	40	55	55	100	90	90	80	75
		60	45	55	100	90	90	80	75
		55	45	55	100	85	90	80	75
		60	50	55	95	90	90	85	75
		65	50	55	100	85	90	80	75
	2	45	45	55	95	90	90	80	75
		50	50	55	100	90	95	80	75
		50	50	55	100	90	90	80	75
		55	50	50	100	95	90	80	75
		50	55	55	100	90	90	90	75
	3	45	50	50	100	90	90	85	75
		40	50	55	100	90	85	85	80
		40	55	55	100	85	90	80	80
		45	50	55	105	90	90	80	75
		45	55	55	105	90	90	80	75
	4	50	55	50	105	90	90	80	80
		45	55	55	100	90	90	80	75
		45	45	50	100	85	85	80	80
		50	50	50	105	85	85	80	75
		45	50	55	105	90	90	80	75
5	50	50	60	90	90	90	80	75	
	45	50	60	90	90	90	80	75	
	45	55	60	85	95	85	80	75	
	40	50	55	90	90	90	80	80	
	50	55	50	90	90	90	80	75	

FVH HEMB	6	40	45	50	95	80	80	80	70
		40	45	50	95	60	80	80	70
		45	50	50	90	60	80	80	70
		45	45	50	95	80	80	75	70
		40	45	50	95	80	80	80	70
	7	40	45	50	95	80	80	75	70
		45	40	50	90	80	80	75	70
		45	40	50	90	80	80	75	70
		40	45	50	95	80	80	75	70
		35	50	50	90	80	80	75	70
	8	40	45	55	90	75	80	80	70
		40	40	50	90	80	80	80	70
		45	45	45	95	75	80	80	70
		45	50	50	90	80	80	80	70
		40	50	50	90	80	80	80	70
	9	35	50	50	85	80	80	80	70
		40	50	50	95	80	80	75	70
		40	50	50	90	80	80	75	70
		45	45	60	90	80	80	75	70
		40	40	60	80	80	80	80	70
10	35	40	50	90	80	80	80	65	
	45	35	50	90	80	80	75	70	
	45	40	55	90	80	80	80	70	
	45	35	50	90	80	80	75	70	

ALF MACH	11	45	50	65	70	80	85	80	80
		50	50	65	70	80	85	80	80
		55	55	65	70	80	85	80	80
		55	55	65	70	80	85	80	80
		50	55	65	70	80	90	80	80
	12	50	55	65	70	80	90	80	80
		50	55	65	70	80	90	80	80
		45	55	65	70	80	90	80	80
		50	55	65	75	80	85	85	80
		40	50	65	75	85	85	80	80
	13	50	45	60	75	80	85	85	80
		45	50	65	70	80	85	85	80
		55	55	65	70	75	90	85	80
		50	55	65	70	-20	195	85	80
		50	55	65	70	80	90	80	80
	14	45	55	65	75	80	85	75	80
		40	55	65	75	-20	185	80	80
		50	55	65	70	80	90	80	80
		50	60	70	75	80	90	80	80
		40	55	65	75	80	90	80	80
15	40	55	65	75	80	80	80	80	
	50	55	65	80	80	80	80	80	
	50	60	70	75	80	80	80	80	
	45	60	65	80	80	80	80	75	
	55	55	-35	175	80	80	80	75	

ALF HEMB	16	50	50	55	75	75	80	75	75
		55	55	55	70	75	80	75	70
		50	55	55	70	75	80	80	75
		45	60	55	70	75	80	75	75
	45	55	55	70	75	80	75	75	
	40	55	55	70	75	80	75	75	
	45	60	55	70	75	80	75	75	
	50	60	55	75	75	75	75	75	
	45	60	55	75	75	80	75	75	
	45	60	50	75	75	80	80	75	
	45	55	55	75	75	85	80	75	
	40	50	50	75	75	80	80	75	
	40	50	55	80	75	80	80	75	
	40	50	50	75	75	80	80	75	
	45	50	55	70	75	80	80	75	
	40	50	55	70	75	80	75	75	
	35	50	55	70	75	80	75	75	
	45	50	50	65	70	80	75	75	
	45	50	50	65	75	80	75	75	
	40	55	45	70	75	80	80	75	
45	45	50	65	80	80	75	75		
40	50	50	70	80	80	75	75		
45	45	50	70	75	80	75	75		
45	50	50	70	75	80	75	80		
40	45	50	65	75	85	80	75		
DESV EST		5.64	5.63	11.02	15.44	15.52	15.72	3.09	3.85
CEF VAR		0.1237	0.1115	0.2011	0.1831	0.1974	0.1829	0.0390	0.0512

Los resultados de ganancia de peso se muestran en el cuadro 11, que siendo sometidos al análisis estadístico mostraron diferencias significativas ($p < 0.05$), la mayor ganancia se obtuvo en el tratamiento Machos alimentados con FVH (587.8 g), Mientras que en los tratamientos FVH en hembras y alfalfa en hembras, se obtuvo la ganancia más baja, siendo estos estadísticamente similares.

Al comparar nuestros resultados con valor de 587.8 g, con la ganancia de peso encontrada por Usca, J (2000) con promedio de 717 g, se observa que nuestros resultados son inferiores. Comparado con el valor obtenido por Guerrero, J (2002), al evaluar el FVH de centeno en la etapa de crecimiento de cuyes, utilizó 24 cuyes destetados (12 por tratamiento), con un peso 384.4 y 411.6 g, podemos observar que nuestros valores son superiores 587.8, 567.2, 533.2 y 527.6. Debido a que la digestibilidad y el valor nutritivo del FVH de cebada es mayor.

Cuadro 11. Ganancia de peso en promedio según tratamientos(g).

TRATAMIENTO	N	Media	Agrupación		
FVH MACHOS	25	587.8	A		
ALFALFA MACHOS	25	567.2		B	
FVH HEMBRAS	25	533.2			C
ALFALFA HEMBRAS	25	527.6			C
DESV EST	28.56				
COEF VAR	0.052				

6.2.3 Ganancia de peso según sexo

Los resultados de ganancia de peso según sexo se muestran en el cuadro 12, que sometidos al análisis estadístico mostraron diferencias significativas ($p < 0.05$), los machos mostraron mayor ganancia de peso (577.5 g) que el de las hembras (530.4 g).

Cuadro 12. Ganancia de peso promedios según sexo(g).

Sexo	N	Media	Agrupamiento	
MACHOS	50	577.5	A	
HEMBRAS	50	530.4		B
DESV EST	33.30			
COEF VAR	0.060			

6.2.4 Ganancia de peso según tipo de alimento

Los resultados de ganancia de peso según tipo de alimento se muestran en el cuadro 13, que sometidos al análisis estadístico mostraron diferencias significativas ($p < 0.05$), los cuyes alimentados con FVH mostraron mayor ganancia de peso (560.5 g) que el de los cuyes alimentados con alfalfa (547.4).

Cuadro 13. Ganancia de peso promedios según tipo de alimento(g).

ALIMENTO	N	Media	Agrupamiento	
FVH	50	560.5	A	
ALFALFA	50	547.4		B
DESV EST	9.26			
COEF VAR	0.017			

6.2.5 Velocidad de crecimiento.

Podemos observar que la mayor velocidad de crecimiento lo obtuvieron los cuyes machos alimentados con FVH en la semana 4, de las pozas 3 y 4, en la poza 3 los animales identificados con el N° 63 y 83 y en la poza 4 los animales identificados con el N° 04,64 y 84, cuyas ganancias fueron de 105 g, este aspecto es muy importante cuando se trata de una selección con fines de mejora genética. El mayor valor nos indica que hay una mejor velocidad de crecimiento.

Cuadro 14. Velocidad de crecimiento.

N° DE POZA	N° DE ANIMAL	GANANCIA DE PESO
03	63	105 g
	83	105 g
04	04	105 g
	64	105 g
	84	105 g

6.3. Del Índice de conversión alimenticia.

Los resultados de índice de conversión alimenticia se muestran en el cuadro 15, los que sometidos al análisis estadístico mostraron diferencias significativas ($p < 0.05$), como podemos observar el mejor índice de Conversión Alimenticia lo muestra el tratamiento de FVH (5.57), Para el caso de conversión alimenticia el menor valor nos indica que es mejor ya que requiere menos cantidad de alimento para ganar peso. Los resultados fueron superiores que los de Guerrero, J (2002), al evaluar el FVH de centeno en la etapa de crecimiento de cuyes obtuvo una Conversión Alimenticia de 7.186 y 6.867. Esto se debe a que la digestibilidad y valor nutritivo del FVH de Cebada es superior.

Cuadro 15. Índice de conversión alimenticia en promedio según tratamientos.

Alimento*Sexo	N	Media
Alfalfa Hembra	5	6.15757
FVH Hembra	5	6.05312
Alfalfa Macho	5	5.80150
FVH Macho	5	5.57088
DESV EST	0.26	
COEF VAR	0.045	

6.3.1 Índice de conversión alimenticia según tipo de alimento

Los resultados de Índice de conversión Alimenticia se muestran en el cuadro 16, los que sometidos al análisis estadístico mostraron diferencias significativas ($p < 0.05$), los cuyes alimentados con FVH mostraron mejor Índice de Conversión alimenticia (5.81) que el de los cuyes alimentados con alfalfa (5.97).

Cuadro 16. Índice de conversión alimenticia en promedio según tipo de alimento.

Alimento	N	Media
Alfalfa	10	5.97954
FVH	10	5.81200
DESV EST	0.12	
COEF VAR	0.020	

6.3.2 Índice de conversión alimenticia según sexo

Los resultados de índice de conversión alimenticia se muestran en el cuadro 17. Los que sometidos al análisis estadístico muestran diferencias significativas ($p < 0.05$), los cuyes machos (5.69) muestran mejor conversión alimenticia que las hembras (6.11).

Cuadro 17. Índice de conversión alimenticia en promedio según sexo.

Sexo	N	Media
Hembra	10	6.10535
Macho	10	5.68619
DESV EST	0.30	
COEF VAR	0.050	

6.4. Del Rendimiento de Carcasa.

Los resultados de rendimiento de carcasa se muestran en el cuadro 18, los que sometidos al análisis estadístico mostraron diferencias significativas ($p < 0.05$). El mejor rendimiento de carcasa fue el T1 Machos alimentados con FVH (71.12%), mientras que en las hembras el mejor rendimiento de carcasa fue el T2 Hembras alimentadas con FVH (69.1%), Los cuyes tratados con alfalfa mostraron resultados estadísticamente iguales entre sí, pero diferente de los tratados con FVH.

Cuadro 18. Rendimiento de carcasa promedios según tratamientos (%).

TRATAMIENTO	N	Media
FVH MACHOS	10	71.12
FVH HEMBRAS	10	69.10
ALFALFA MACHOS	10	67.94
ALFALFA HEMBRAS	10	67.46
DESV EST	1.63	
COEF VAR	0.024	

6.4.1. Rendimiento de carcasa según sexo.

El sexo influyó en el rendimiento de carcasa, los resultados del análisis estadístico mostraron diferencias significativas ($p < 0.05$), los machos mostraron mejores rendimientos de carcasa (69.53 %) que el de las hembras (68.28%). Los resultados se muestran en el cuadro 19.

Cuadro 19. Rendimiento de carcasa en promedio según sexo.

SEXO	N	Media
MACHOS	20	69.53
HEMBRAS	20	68.28
DESV EST	0.88	
COEF VAR	0.013	

6.4.2. Rendimiento de carcasa en promedio según tipo de alimento.

El alimento influyó en el rendimiento de carcasa, los resultados del análisis estadístico mostraron diferencias significativas ($p < 0.05$), los cuyes alimentados con FVH mostraron los mejores rendimientos de carcasa (70.11%) que el de las hembras (67.70%). Los resultados se muestran en el cuadro 20.

Cuadro 20. Rendimiento de carcasa en promedio según tipo de alimento.

Tipo de Alimento	N	Media
FVH	20	70.11
ALFALFA	20	67.70
DESV EST	1.70	
COEF VAR	0.025	

6.5. Costos de producción y Relación B/C

- valor del cuy destetado: 9 soles.
- Alimentación con alfalfa y mano de obra: 3.08 soles.
- Alimentación con FVH y mano de obra: 3.21 soles.

En cuanto a la relación Beneficio/Costo, para lo cual en lo que concierne a ingresos totales el precio de venta de cada cuy es de 20 soles, como también los gastos totales es de 12.08 para el caso de alfalfa y 12.21 para el caso de FVH, siendo así que la rentabilidad de la alfalfa es ligeramente superior a la del FVH. Teniendo en cuenta que el rendimiento de FVH es de 6 kg/1kg de semilla, el precio del kg de semilla es de 1.50 soles, siendo así el costo de 1 kg de FVH igual a 0.25 soles.

6.5.1 Rentabilidad de cuyes alimentados con ALFALFA

20

B/C = □ = 1.66

12.08

6.5.2 Rentabilidad de cuyes alimentados con FVH

20

B/C = □ = 1.64

12.21

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES

Considerando los resultados obtenidos en las diferentes variables, se llegó a las siguientes conclusiones:

- ✓ El consumo del alimento fue mayor por parte de los cuyes alimentados con alfalfa que el de los cuyes alimentados con FVH, pero la ganancia de peso fue mayor por parte de los cuyes alimentados con FVH, debido a que la digestibilidad del FVH es mejor, así como el valor nutritivo. La conversión alimenticia y el rendimiento de carcasa fue mayor de los cuyes alimentados con FVH, porque el valor nutricional del FVH es superior al de la alfalfa.
- ✓ La Relación B/C fue ligeramente superior de los cuyes alimentados con alfalfa. Ya que es una pastura perenne, pero requiere más espacio y mano de obra para su producción y utilización en la alimentación animal.
- ✓ Queda demostrado que en espacio reducido y aplicando conocimientos técnicos, se puede realizar la actividad pecuaria, no hay impedimento para seguir produciendo alimentos que satisfagan la necesidad humana.
- ✓ Este sistema es aplicable en todo tipo de crianza, ya sea familiar o empresarial.
- ✓ Con 18 bandejas de FVH se puede alimentar a 50 cuyes durante toda la etapa de crecimiento – engorde.

CAPÍTULO VIII

RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda el uso de FVH en la alimentación de cuyes en lugares donde no exista gran disponibilidad de pasturas, en épocas de sequía, en espacios reducidos.
- ✓ Continuar realizando investigaciones acerca de esta alternativa de alimentación, ya sea con otras variedades de Forraje Verde Hidropónico o en otras etapas de crianza.
- ✓ Se recomienda suministrar el FVH a los cuyes a partir de los 14 días de edad, en condiciones del valle Condebamba.

BIBLIOGRAFIA

1. ALIAGA, L. (2005). Reproducción, sistemas de empadre en cuyes. INIA, Perú IV Congreso Latinoamericano de Cuye cultura. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela de Ingeniería Zootécnica. Riobamba-Ecuador. p. 185-200.
2. Álvarez, Noe. (1998). “Engorde de Cuyes (*cavia porcellus*) con Tres Raciones Alimenticias Diferentes”. Tesis para obtener el título de Ingeniero Zootecnista, Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias – UNC. Cajamarca Perú.
3. CARBALLO, C. 2000. Manual de procedimientos para germinar granos para la alimentación animal. Culiacán, México. [En línea]: (<http://www.zoetecnocampo.com/Documentos>. 28 ene. 2012).
4. CARRILLO H. (1999). Tesis: “Utilización del Forraje Verde Hidropónico de Cebada, Alfalfa en pellets y en heno, como forrajes en la alimentación de terneros Holstein en Lactación”. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. p. 43,46,52,67.
5. Castro J, Chirinos D. 1992. Consumo voluntario de forrajes, concentrados y residuos agroindustriales y domésticos en cuyes. En: XVI Reunión APPA. Piura: Asociación Peruana de Producción Animal
6. Cieza, E. (2012). “EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE PROTEINA Y ENERGIA SOBRE LOS PARAMETROS PRODUCTIVOS DE CUYES EN LA ETAPA DE RECRÍA”. Tesis para obtener el título de Ingeniero Zootecnista, Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias – UNC. Cajamarca Perú.
7. Cuenca, V y Jave, S. (2005). “Estudio de Dos Raciones en Cuyes (*Cavia porcellus*) Hembras en la etapa de crecimiento”. Tesis para obtener el título de Ingeniero Zootecnista, Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias – UNC. Cajamarca Perú.

8. GUERRERO J. (2002). Cultivo Hidropónico de Centeno Forrajero: densidad, edad de Utilización Y Respuesta en Cuyes Criollos en Crecimiento. Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo" Lambayeque, Perú.
9. Hinostroza E, Bojórquez C, Ordoñez J. 2006. Caracterización del cultivo de alfalfa con dormancia 9 en época seca en la Sierra central del Perú. En: XXIX Reunión APPA. Huancayo: Asociación Peruana de Producción Animal.
10. Mc Donald P, Edwards R, Greenhalzh J, Morgan C. 2006. Nutrición animal. 6ta ed. Zaragoza: Edit Acribia. 587 p.
11. Moncada, J. (2004). "EVALUACION DE DIFERENTES RACIONES ALIMENTICIAS EN CUYES (*Cavia porcellus*) DEL TIPO I". Tesis para obtener el título de Ingeniero Zootecnista, Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias – UNC. Cajamarca Perú.
12. MÜLLER, L; MANFRON, P; SANTOS, O; PETTER, S; DOURADO, D; MORSELLI, T; LOPES, G; y HEDLUND, A. 2006. Efeito de soluções nutritivas na produção e qualidade nutricional da forragem hidropónica de trigo (*Triticum aestivum* L.). *Zootecnia Trop. Brasil.* 24 (2): 137-152 p.
13. National Research Council. (2002). Requerimientos nutritivos de los animales domésticos. NRC, 12-15.
14. Ordoñez J, Bojorquez C, Arana C, Ciria N. 2001. Producciones de materia seca (kg/ha) de variedades de alfalfa sin latencia invernal en el Valle del Mantaro. *Rev Inv Vet Perú (Supl. 1):* 241-243
15. Paredes L. 1972. Utilizacion de diferentes niveles de alfalfa en la alimentación de cuyes. Tesis de Ingeniero Zootecnista. Lima: Univ Nac Agraria La Molina. 50 p.
16. Rodríguez, L. (2001). Crianza de cuyes. Instituto Nacional De investigación Agraria.

17. SALAS, L; PRECIADO, P; ESPARZA, J; ÁLVAREZ, V; PALOMO, A; RODRÍGUEZ, N; y MÁRQUEZ, C. 2010. Rendimiento y calidad de forraje hidropónico producido bajo fertilización orgánica. Terra Latinoam. México, 28: 355-360.
18. TARRILLO, H. 2008. Manual de producción de forraje verde hidropónico 2da. ed. Lima, Perú. 41p.
19. TORRES, R. 2006. "Evaluación de dos niveles de energía y proteína en el concentrado de crecimiento para cuyes machos" Tesis para obtener el Título de Ingeniero Zootecnista. UNALM. Lima- Perú. 68 p
20. USCA, J. (2000). Evaluación del uso del forraje hidropónico (cebada), en reemplazo de la alfalfa en la alimentación de cuyes en las etapas de crecimiento y engorde. Tesis de Grado. Maestría en Producción Animal Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. p7-15.
21. Vásconez, J. (2004), Determinación del Valor Nutritivo del forraje Verde Hidropónico de Trigo y su efecto y su efecto en la alimentación de cuyes durante las etapas de gestación, lactancia y Crecimiento, Engorde. Tesis de Grado. Escuela superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – ecuador. pp. 48,49,56,57,58,60.
22. VERGARA, V. 2008. Avances en nutrición y alimentación de cuyes. In: XXXI Reunión anual de la Asociación Peruana de Producción animal 31, Simposio Avances sobre producción de cuyes en el Perú (2008, Lima, Perú). 2008. Resúmenes. APPA, CD rom.

ANEXOS

ANALISIS DE VARIANZA

Ganancia de Peso

Fuente	G L	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Alimento	1	858.1	858.1	26.02	0.000
Sexo	1	11092.1	11092.1	336.3	0.000
Alimento*Sexo	1	281.3	281.3	8.53	0.010
Error	16	527.6	33.0		
Total	19	12759.0			

Consumo de alimento

Fuente	G L	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Alimento	1	1692.8	1692.8	37.43	0.000
Sexo	1	10035.2	10035.2	221.8	0.000
Alimento*Sexo	1	24.2	24.2	0.54	0.475
Error	16	723.6	45.2		
Total	19	12475.8			

Conversión Alimenticia

Fuente	G L	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Alimento	1	0.14034	0.14034	42.21	0.000
			5		
Sexo	1	0.87844	0.87844	264.1	0.000
			3	9	
Alimento*Sexo	1	0.01990	0.01989	5.98	0.026
O			7		
Error	16	0.05320	0.00332		
			5		
Total	19	1.09188			

Rendimiento Carcasa

Fuente	G L	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Alimento	1	28.872	28.8720	247.1	0.000
				1	
Sexo	1	7.725	7.7252	66.12	0.000
Alimento*Sexo	1	2.896	2.8956	24.78	0.000
O					
Error	16	1.869	0.1168		
Total	19	41.362			

CONSUMO DE ALIMENTO SEMANAL POR POZA

CONSUMO DE ALIMENTO										
TIPO DE ALIMENTO	N° POZA	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	semana 5	semana 6	semana 7	semana 8	TOTAL
FVH MACHOS	1	339	350	372	413	422	442	462	476	3276
	2	340	352	372	414	423	443	463	478	3285
	3	339	350	370	412	422	441	462	476	3272
	4	338	350	370	411	422	442	463	477	3273
	5	338	349	369	410	421	441	462	476	3266
FVH HEMBRAS	6	336	347	367	400	417	438	453	468	3226
	7	336	346	368	400	417	438	453	469	3227
	8	337	347	368	400	418	440	454	470	3234
	9	336	346	366	399	417	439	453	468	3224
	10	336	346	367	400	417	439	453	468	3226
ALF MACHOS	11	340	355	378	401	427	445	465	480	3291
	12	342	355	379	402	428	445	467	482	3300
	13	342	356	379	402	428	444	464	480	3295
	14	343	354	378	400	426	443	463	480	3287
	15	341	353	377	400	425	443	463	478	3280
ALF HEMBRAS	16	338	350	374	399	421	437	459	472	3250
	17	337	349	374	398	423	438	460	472	3251
	18	338	351	375	400	424	439	460	471	3258
	19	336	348	373	397	420	437	458	469	3238
	20	337	349	373	397	421	438	458	470	3243

PESO														
TIP ALIMEN	N° POZA	N° ANIMALES	PESO.I	SEMANA 1	SEMANA2	SEMANA3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	INCREMENTO	PROM/POZA	
FHV MACH	1	1	345	385	440	495	595	685	775	855	930	585	593	
		21	350	410	455	510	610	700	790	870	945	595		
		41	350	405	450	505	605	690	780	860	935	585		
		61	360	420	470	525	620	710	800	885	960	600		
	2	81	345	410	460	515	615	700	790	870	945	600	592	
		2	360	405	450	505	600	690	780	860	935	575		
		22	350	400	450	505	605	695	790	870	945	595		
		42	345	395	445	500	600	690	780	860	935	590		
	3	62	355	410	460	510	610	705	795	875	950	595	588	
		82	340	390	445	500	600	690	780	870	945	605		
		3	355	400	450	500	600	690	780	865	940	585		
		23	360	400	450	505	605	695	780	865	945	585		
	4	43	350	390	445	500	600	685	775	855	935	585	586	
		63	345	390	440	495	600	690	780	860	935	590		
		83	340	385	440	495	600	690	780	860	935	595		
		4	340	390	445	495	600	690	780	860	940	600		
	5	24	345	390	445	500	600	690	780	860	935	590	580	
		44	360	405	450	500	600	685	770	850	930	570		
		64	350	400	450	500	605	690	775	855	930	580		
		84	355	400	450	505	610	700	790	870	945	590		
6	5	350	400	450	510	600	690	780	860	935	585	533		
	25	345	390	440	500	590	680	770	850	925	580			
	45	355	400	455	515	600	695	780	860	935	580			
	65	345	385	435	490	580	670	760	840	920	575			
FVH HEMB	7	85	355	405	460	510	600	690	780	860	935	580	532	
		6	340	380	425	475	570	650	730	810	880	540		
		26	350	390	435	485	580	640	720	800	870	520		
		46	345	390	440	490	580	640	720	800	870	525		
	8	66	340	385	430	480	575	655	735	810	880	540	535	
		86	345	385	430	480	575	655	735	815	885	540		
		7	345	385	430	480	575	655	735	810	880	535		
		27	345	390	430	480	570	650	730	805	875	530		
	9	47	350	395	435	485	575	655	735	810	880	530	528	
		67	350	395	435	485	575	655	735	810	880	530		
		87	340	380	425	475	570	650	730	805	875	535		
		8	340	375	425	475	565	645	725	800	870	530		
	10	28	340	380	425	480	570	645	725	805	875	535	538	
		48	350	390	430	480	570	650	730	810	880	530		
		68	350	395	440	485	580	655	735	815	885	535		
		88	340	385	435	485	575	655	735	815	885	545		
	ALF MACH	11	9	340	380	430	480	570	650	730	810	880	540	565
			29	350	385	435	485	570	650	730	810	880	530	
			49	350	390	440	490	585	665	745	820	890	540	
			69	350	390	440	490	580	660	740	815	885	535	
12		89	340	385	430	490	580	660	740	815	885	545	568	
		10	340	380	420	480	560	640	720	800	870	530		
		30	340	375	415	465	555	635	715	795	860	520		
		50	350	395	430	480	570	650	730	805	875	525		
13		70	340	385	425	480	570	650	730	810	880	540	569	
		90	350	395	430	480	570	650	730	805	875	525		
		20	360	405	455	520	590	670	755	835	915	555		
		40	360	410	460	525	595	675	760	840	920	560		
14		60	345	400	455	520	590	670	755	835	915	570	568	
		80	345	400	455	520	590	670	755	835	915	570		
		100	340	390	445	510	580	660	750	830	910	570		
		19	345	395	450	515	585	665	755	835	915	570		
15		39	350	400	455	520	590	670	760	840	920	570	566	
		59	355	400	455	520	590	670	760	840	920	565		
		79	355	405	460	525	600	680	765	850	930	575		
		99	345	385	435	500	575	660	745	825	905	560		
ALF HEMB	16	18	350	400	445	505	580	660	745	830	910	560	536	
		38	350	395	445	510	580	660	745	830	910	560		
		58	360	415	470	535	605	680	770	855	935	575		
		78	340	390	445	510	580	660	755	840	920	580		
	17	98	350	400	455	520	590	670	760	840	920	570	532	
		17	360	405	460	525	600	680	765	840	920	560		
		37	350	390	445	510	585	665	750	830	910	560		
		57	350	400	455	520	590	670	760	840	920	570		
	18	77	345	395	455	525	600	680	770	850	930	585	516	
		97	345	385	440	505	580	660	750	830	910	565		
		16	360	400	455	520	595	675	755	835	915	555		
		36	350	400	455	520	600	680	760	840	920	570		
	19	56	345	395	455	525	600	680	760	840	920	575	519	
		76	345	390	450	515	595	675	755	835	910	565		
		96	350	405	460	525	600	680	760	840	915	565		
		15	340	390	440	495	570	645	725	800	875	535		
	20	35	345	400	455	510	580	655	735	810	880	535	535	
		55	345	395	450	505	575	650	730	810	885	540		
		75	340	385	445	500	570	645	725	800	875	535		
		95	340	385	440	495	565	640	720	795	870	530		
21	14	350	390	445	500	570	645	725	800	875	525	536		
	34	340	385	445	500	570	645	725	800	875	535			
	54	340	390	450	505	580	655	730	805	880	540			
	74	345	390	450	505	580	655	735	810	885	540			
22	94	335	380	440	490	565	640	720	800	875	540	532		
	13	340	385	440	495	570	645	730	810	885	545			
	33	345	385	435	485	560	635	715	795	870	525			
	53	345	385	435	490	570	645	725	805	880	535			
23	73	340	380	430	480	555	630	710	790	865	525	516		
	93	340	385	435	490	560	635	715	795	870	530			
	12	340	380	430	485	555	630	710	785	860	520			
	32	340	375	425	480	550	625	705	780	855	515			
24	52	345	390	440	490	555	625	705	780	855	510	519		
	72	345	390	440	490	555	630	710	785	860	515			
	92	340	380	435	480	550	625	705	785	860	520			
	11	350	395	440	490	555	635	715	790	865	515			
25	31	340	380	430	480	550	630	710	785	860	520	519		
	51	340	385	430	480	550	625	705	780	855	515			
	71	345	390	440	490	560	635	715	790	870	525			
	91	335	375	420	475	540	615	700	780	855	520			

PESO SEMANAL

INDICE DE CONVERSION ALIMENTICIA

INDICE DE CONVERSION ALIMENTICIA				
TIP ALIMEN	N° POZA	I.P	C.A	I.C.A
FVH MACH	1	593	3276	5.52
	2	592	3285	5.55
	3	588	3272	5.56
	4	586	3273	5.59
	5	580	3266	5.63
FVH HEMB	6	533	3226	6.05
	7	532	3227	6.07
	8	535	3234	6.04
	9	538	3224	5.99
	10	528	3226	6.11
ALF MACH	11	565	3291	5.82
	12	568	3300	5.81
	13	569	3295	5.79
	14	568	3287	5.79
	15	566	3280	5.80
ALF HEMB	16	535	3250	6.07
	17	536	3251	6.07
	18	532	3258	6.12
	19	516	3238	6.28
	20	519	3243	6.25

RENDIMIENTO DE CARCASA

RENDIMIENTO DE CARCASA					
TIPO DE ALIMENTO	N° POZA	N° CUY	PESO VIVO	CARCASA	%
FVH MACH	1	1	930	666.5	71.67
		61	960	690	71.88
	2	42	935	669	71.55
		82	945	671	71.01
	3	3	940	669	71.17
		23	945	670	70.90
	4	64	930	653	70.22
		84	945	673	71.22
	5	25	925	652.5	70.54
		45	935	667.5	71.39
FVH HEMB	6	26	870	600	68.97
		86	885	610	68.93
	7	27	875	607	69.37
		47	880	609	69.20
	8	8	870	601	69.08
		68	885	610	68.93
	9	49	890	615	69.10
		89	885	610	68.93
	10	50	875	607	69.37
		90	875	608	69.49
ALF MACH	11	40	920	623	67.72
		100	910	619	68.02
	12	39	920	621	67.50
		79	930	640	68.82
	13	38	910	619	68.02
		58	935	645	68.98
	14	17	920	623	67.72
		57	920	624	67.83
	15	16	915	620	67.76
		56	920	620	67.39
ALF HEMB	16	35	880	598	67.95
		95	870	590	67.82
	17	14	875	593	67.77
		94	875	591	67.54
	18	33	870	588	67.59
		53	880	597	67.84
	19	32	855	573	67.02
		52	855	571	66.78
	20	51	855	574	67.13
		71	870	587	67.47

CONTROL SEMANAL DE PESOS



ALIMENTACION



SIEMBRA DE FVH



IDENTIFICACIÓN



SEXAJE



SACRIFICIO



PESO DE ALIMENTO



INSTALACION DEL EXPERIMENTO

