UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

MODALIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA

CARRERA DE INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

"COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO ECONÓMICO DE UNA RACIÓN CASERA FRENTE A UNA COMERCIAL, EN EL ENGORDE DE CERDOS LANDRACE".

Tesis de grado previa a la obtención del Título de Ingeniero en Administración y Producción Agropecuaria

AUTOR:

Miguel Conde Rojas

DIRECTOR:

Dr. Gonzalo Aguirre

LOJA – ECUADOR

2013

APROBACIÓN

"COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO ECONÓMICO DE UNA RACIÓN CASERA FRENTE A UNA COMERCIAL, EN EL ENGORDE DE CERDOS LANDRACE".

TESIS PRESENTADA AL HONORABLE TRIBUNAL DE GRADO COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO EN ADMINISTRACIÓN Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

APROBADA:

Dr. José Sarango .....

Presidente del tribunal

Dr. Alfonso Saraguro .....

Miembro del tribunal

Ing. Julio Arévalo .....

Miembro del tribunal

CERTIFICACIÓN

Dr.

Gonzalo Aguirre

DIRECTOR DE TESIS

Ciudad.-

CERTIFICA:

Que la presente tesis titulada **"COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO ECONÓMICO DE UNA RACIÓN CASERA FRENTE A UNA COMERCIAL, EN EL ENGORDE DE CERDOS LANDRACE",** realizada por el Señor Egresado de la Carrera de Administración y Producción Agropecuaria, Miguel Conde Rojas ha sido elaborado bajo mi dirección, la misma que se encuentra dentro de los parámetros legales de graduación de la Universidad Nacional de Loja, por lo que autorizo su presentación.

Loja, mayo del 2013

.....

Dr. Gonzalo Aguirre

DIRECTOR DE TESIS

AUTORIA

Yo, **Miguel Conde Rojas,** declaro ser autor del presente trabajo de Tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes Jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual

Firma: _____

Cédula: 1100625928

Fecha: 10 de Junio del 2013

Autor: Miguel Conde Rojas.

AGRADECIMIENTO

Siendo la gratitud una de las manifestaciones que nunca podemos perder de vista, dejo mi más profundo agradecimiento a las autoridades que conforman la Universidad Nacional de Loja, a cada uno de los docentes que con mucha sapiencia me impartieron sus conocimientos.

De manera especial mi agradecimiento al Doctor Gonzalo Aguirre Mg. Sc. Director de Tesis.

Finalmente permitidme dejar mi agradecimiento para quienes me impulsaron hasta el logro de mi cometido de graduarme como Ingeniero en Administración y Producción Agropecuaria. Muy especialmente gracias queridos hermanos: Isabel María, Julia, Anita y Francisco, gracias a mi esposa Felicia a mis hijos Miguel Ángel, Marlon, Darío y Melissa Isabel. Gracias a mis dilectos sobrinos: Álvaro, Jorge Luis, David y Anita.

El autor.

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo al recuerdo de mis difuntos padres don Ambrosio Conde Peña y doña Isabel Rojas Chamba, gracias al excelente ejemplo que me legaron, hoy me encuentro en pos de ser un aporte para la sociedad, y como hoy ya no puedo tener la dicha de ofrecer mi gratitud para dedicar en persona a quienes fueron mis forjadores; dedico el trabajo realizado en esta tesis, a usted apreciado lector, y con la esperanza a que le sea de alguna utilidad.

El Autor.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
PRESENTACIÓN	I
APROBACIÓN	ii
CERTIFICACIÓN	iii
AUTORÍA	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE CUADROS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
1.TITULO	1
2.RESUMEN	2
SUMMARY	4
3. INTRODUCCIÓN	6
4. REVISIÓN DE LITERATURA	6
4.1. Informe general del cerdo.	7
4.2. Marco referencial en aspectos de manejo técnico alimentario de cerdos.	7
4.3. Enfermedades y sanidad.	8
4.4. Recopilación de información práctica.	23
5. MATERIALES Y MÉTODOS.	28
5.1. Materiales.	31
5.2. Métodos	31

6. RESULTADOS. 41

6.1. Consumo de alimento 41

6.2. Incremento de peso 43

6.3. Conversión alimenticia 44

6.4. Resultados totales en los cuatro tratamientos 46

6.5. Rentabilidad en peso vivo que se obtiene al producir cerdos, con las dos raciones 49

6.6. Socialización de los resultados entre los agricultores de la zona. 53

7. DISCUSIÓN 54

7.1. Discusión de hipótesis 54

7.2. Discusión del incremento de peso según las raciones 55

7.3. Análisis comparativo con los resultados de otros trabajos realizados 56

8. CONCLUSIONES. 59

9. RECOMENDACIONES 60

10. BIBLIOGRAFÍA. 62

11. ANEXOS. 63

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Consumo de agua y alimento	9
Cuadro 2. Principales alimentos para cerdos	11
Cuadro 3. Raciones para cerdos	12
Cuadro 4. Requerimientos nutritivos para cerdos	17
Cuadro 5. Dientas para lechones	18
Cuadro 6. Formula casera para engorde de cerdos con 14% PC	35
Cuadro 7. Características de los balanceados comerciales	36
Cuadro 8. Costo de producción de la alfalfa	37
Cuadro 9. Conformación de raciones y consumo de alimento por cada cerdo	38
Cuadro 10. Esquema del experimento	39
Cuadro 11. Consumo de alimento en los cuatro tratamientos	41
Cuadro 12. Costo del alimento en promedio de los cuatro tratamientos	42
Cuadro 13. Incremento de peso en Kg. en los cuatro tratamientos	43
Cuadro 14. Conversión alimenticia en los cuatro tratamientos	45
Cuadro 15. Resumen de resultados	47
Cuadro 16. Resultados de ingresos y egresos	49
Cuadro 17. Resultados del ingreso neto de los grupos	50
Cuadro 18. Resultados de beneficio costo de los grupos	51
Cuadro 19. Resultados de la rentabilidad	52
Cuadro 20. Inversión Inicial	72

Cuadro 21. Detalle de crédito 73

Cuadro 22. Depreciaciones 73

Cuadro 23. Costos anuales fijos 74

Cuadro 24. Costos variables anuales con ración casera 76

Cuadro 25. Ingresos anuales con ración casera 77

Cuadro 26. Ingresos anuales con ración comercial. 77

Cuadro 27. Flujo de caja para la ración casera 78

Cuadro 28. Flujo de caja para la ración comercial. 79

Cuadro 29. Valores actualizados de ingresos y egresos para 4 años con ración casera. 83

Cuadro 30. Tasa interna de retorno de ración casera. 84

Cuadro 31. Valores actualizados de egresos e ingresos para 4 años con ración comercial 86

Cuadro 32. Tasa interna de retorno de ración comercial. 87

Cuadro 33. Indicadores económicos para engorde de cerdos con las raciones casera y comercial. 87

Cuadro 34. Rentabilidad de las raciones casera y comercial. 88

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Gráfico 1. Ganancia de peso de dos raciones alimenticias	16
Gráfico 2. Promedio del alimento consumido de los dos grupos	42
Gráfico 3. Costo de los alimentos de los grupos	43
Gráfico 4. Incremento de peso de los grupos	44
Gráfico 5. Conversión alimenticia de los grupos	46
Gráfico 6. Rentabilidad de las raciones casera y comercial.	88
Gráfico 7. Análisis de medias de incremento de peso	91

1. TITULO

“COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO ECONÓMICO DE UNA RACIÒN CASERA FRENTE A UNA COMERCIAL, EN EL ENGORDE DE CERDOS LANDRACE”.

2. RESUMEN

En la parroquia de Alangasí, Cantón Quito y en general en todo el Ecuador, el principal problema de los agricultores es el desconocimiento de cómo lograr una aceptable rentabilidad en sus emprendimientos, uno de los cuales es precisamente la porcino cultura, al cual debemos apuntar por ser prometedor.

En las empresas de producción porcina, para lograr rentabilidad, el principal obstáculo a salvar, es como alimentar a los cerdos; toda vez que este aspecto es el mayor rubro en costos; se calcula este gasto en alrededor del 80% del total de lo que cuesta la producción de cerdos.

Para coadyuvar hacia darles conocimientos certeros a nuestros agricultores en el campo de producción porcina, se desarrolló el presente trabajo investigativo, llegándose al cumplimiento de los siguientes objetivos:

- Conocer el incremento de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia de dos raciones; una casera y una comercial, para engorde de cerdos.

- Conocer la rentabilidad en peso vivo que se obtiene al producir cerdos, con las dos raciones investigadas.

- Sociabilizar los resultados entre los agricultores de la zona, buscando además vincular a este sector de la población a la Universidad Nacional de Loja.

Para el logro de los mencionados objetivos se procedió de la siguiente manera:

Se adquirió 4 cerdos de raza Landrace a los cuales se dividió en dos grupos de 2 cerdos por grupo

Se realizó un trabajo preliminar conducente a seleccionar una ración casera y una comercial con la finalidad de realizar la pertinente comparación de las raciones.

Del análisis de los resultados obtenidos en esta investigación se concluyó que la ración casera resulta superior a la ración comercial obteniéndose una rentabilidad del 25%, con uno de los tratamientos de la ración casera.
Finalmente con la presencia de los habitantes del lugar se realizó la sociabilización del presente trabajo investigativo.

SUMMARY

In Alangasí, town of Quito-Ecuador and in general throughout the whole country, the main problem of the farmers is the lack of knowledge on how to achieve an acceptable profitability in their new business ideas, one of which is precisely the pig raising, which seems to be very promising.

In the companies of pork meat production, how to feed the pigs is one of the main concerns in order to achieve profitability, due to the fact that feeding is the largest item in costs, which is estimated in around 80% of the total of cost of production of pork meat.

The main purpose of the investigation was to contribute toward giving useful knowledge to our farmers on the field of pig meat production. The development of the present research paper, reached to the fulfillment of the following objectives:

- To know the weight gain, feed intake and feed conversion of two different supplies of food, a homemade and a factory or commercial supply, for feeding and fattening pigs.
- To know the profitability in weight that can be gotten out of the two food supplies investigated when raising pigs.
- To socialize the results between the farmers of the area. Also, to link this part of the population to the “University National de Loja”

In order to achieve the above objectives it was necessary to do the following activities:

In first time I bought four pigs “landrace” were bought with were divided into two groups of two pigs each group.

From the analysis of the results obtained in this investigation, it was concluded that the homemade food supply was better than the comercial one; to determine the profitability of the supplies, an investment project for fattening pigs was designed, where the profitability was 25% with the homemade food.

Finally, the socialization of this project was done with the presence ok people from the local community.

3. INTRODUCCIÓN

En la producción agropecuaria de nuestro país, uno de los tantos campos prometedores es la porcinocultura. En este campo el rubro de costo más oneroso es la alimentación de los cerdos.

Los estudios realizados en la producción de cerdos, nos da a conocer que de los costos de esta actividad, la alimentación representa el 80% del costo total. En este contexto, en la producción de cerdos, es el costo de alimentación el problema medular que se debe resolver. Consecuentemente la presente investigación tiene la finalidad de conseguir una ración alimenticia para cerdos, la cual, al tiempo de poseer buena conversión alimenticia sea de bajo costo.

Para el cumplimiento de la misión de lo propuesto, se tuvo la visión de realizar dos etapas de investigación. En la primera etapa se hizo un trabajo preliminar, done se seleccionó dos tipos de raciones, una casera y una comercial. En la segunda etapa se ensayó la comparación de las dos raciones (casera vs. comercial).

Para el cumplimiento de lo propuesto se encontró pertinente plantear los siguientes objetivos:

1. conocer el incremento de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia de las dos raciones, una casera y una comercial para engorde de cerdos
2. conocer la rentabilidad en peso vivo que se obtiene al producir cerdos, con las dos raciones investigadas.
3. Socializar los resultados entre los agricultores de la zona, buscando a demás vinculas a este sector de la población a la Universidad Nacional de Lo

4. . REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. Información General Del Cerdo.

4.1.1. Origen.

Se presume fueron los chinos los primeros en dedicarse a la cría de cerdos

4.1.2. Característica Alimentaría.

El cerdo es un animal omnívoro.

4.1.3. Tipos y Razas de Cerdos.

Se distinguen dos tipos: de carne y grasa.

Según las razas presentan aptitudes para producir más manteca o carne; las razas de carne (principalmente razas inglesas y escandinavas) son aptas para producción de carne magra. La tendencia actual es la obtención de cerdos magros (producción de carne).

4.1.3 Reproducción.

El macho puede entrar a la reproducción de 7 a 9 meses y puede ser apto hasta los 8 años de edad. La hembra alcanza la madurez sexual de 5 a 9 meses; se aconseja hacerlas preñar con un peso de 80 a 100kg, lo que sucede generalmente a los 8 meses. Se las descarta de 5 a 6 años. La cerda es poliestral la duración del ciclo es de 21 a 22 días. El celo dura de 2 a 3 días. La gestación tiene una duración de 114 días. La cerda pare una media de 6 a 12 cerditos (Aguirre, 2007).

4.2. **Marco referencial en aspectos de manejo técnico alimentario de cerdos.**

4.2.1 Manejo de Registros.

La administración de toda empresa, cualquiera sea su actividad, exige siempre la elaboración de registros. Estos cuadros de información nos brindan siempre la oportunidad de tener presente el verdadero historial de todo lo acontecido en la empresa; de tal manera que con esta información, se pueden realizar nuevos planes para corregir las falencias y mejorar los aciertos.
No existe un modelo estándar de registros estos deberán diseñarse de acuerdo al criterio de cada quien; pero en términos generales un registro debe cumplir con las siguientes características:

- Sencillo y comprensible.
- Evitar información repetitiva o que no sirva.
- Que la información se pueda medir con facilidad.

A manera de ejemplo de registros para cerdos tenemos los siguientes:

4.2.2. **Técnicas De Manejo Alimentario.**

Según los estudios realizados en la producción de cerdos se conoce que la alimentación representa el 80% de los costos de producción. De tal suerte es este el punto al cual todo porcicultor debe centrar su atención a fin de obtener el máximo rendimiento con el mínimo de costos. En este contexto la presente investigación concentra su atención en recabar la pertinente información, a fin de alcanzar el éxito deseado en la investigación a llevarse a cabo.

4.2.2.1. **Nutrientes.**

No existe alimento alguno que cumpla con todos los requisitos nutricionales, por lo que es necesario elaborar las raciones con diferentes mezclas.

El suministro de alimento depende de las necesidades nutricionales de cada animal según su etapa de crecimiento y su ciclo de producción.

Los cerdos necesitan varios elementos nutritivos: agua, energía, proteínas, minerales y vitaminas.

El siguiente cuadro nos ofrece una guía para el consumo diario de agua y alimento.

CUADRO 1. Consumo diario de agua y alimento.

Clase de animal	Consumo diario en Litros de agua	Consumo alimento Kg./cerdo/día
Verracos	10-15	2.5
Cerdas gestación	10-17	2.5
Cerdas lactancia	20-30	5
Inicio/ crecimiento	4-6	0.8-1.9
Finalización	8-10	3

FUENTE: Aguirre, 2007.

* Energía.- El exceso como la deficiencia tiene efecto negativo sobre la fertilidad de los reproductores. Una deficiencia de energía disminuye la conversión alimenticia y retarda el crecimiento.

  En cambio, un exceso de energía produce demasiada grasa en el canal.

* Proteínas.- Es necesario considerar la cantidad como la calidad, la calidad de las proteínas depende principalmente del número de aminoácidos esenciales y la cantidad de cada uno de estos.

  Una deficiencia de proteínas, en cantidad o calidad, causa problemas de apetito, crecimiento, anomalías en el pelo y la piel, particularmente en los jóvenes.

* Minerales.- Los cerdos necesitan principalmente calcio, fósforo, cloro y sodio. Los demás minerales se encuentran normalmente en los alimentos para porcinos.

  La deficiencia causa problemas de crecimiento, disminución del consumo de alimentos y propensión a enfermedades.

* Vitaminas.- Los cerdos son sensibles a la deficiencia de casi todas las vitaminas. La deficiencia causa retraso en el crecimiento, cojera, rigidez y problemas en la reproducción y en la salud de los animales.

* Antibióticos.- Favorecen el buen crecimiento ayudando a la prevención de enfermedades tales como la diarrea de los lechones. Una tentativa dosificación puede ser la siguiente:
  44gr/TM de alimento para lechones de 5-15kg.
  20gr/TM de alimento para cerdos en crecimiento.
  11gr/TM de alimento para cerdos en finalización (Aguirre, 2007).

4.2.2.2. **Composición de alimentos para cerdos.**

Las raciones se elaboran mezclando varios alimentos disponibles. Al respecto se distinguen:

* Alimentos ricos en energía.
* Alimentos ricos en proteínas.
* Alimentos ricos en energía y proteínas.
* Alimentos ricos en vitaminas y minerales.

Los ricos en energía contienen más de 3.200kcal de energía y menos de 130gr de proteínas digestible por kilogramo de materia seca. Son por ejemplo: tubérculos, raíces, frutas y granos.

Los ricos en proteínas contienen más de 130 gr. de proteínas digestibles y menos de 3.200kcal de energía por kilogramo de materia seca. Son por ejemplo: Las harinas de algodón, carne, hueso y sangre, así como residuos de cervecería.

Los ricos en energía y proteínas contienen más de 130gr de proteínas digestibles y más de 3.200kcal de energía por kilogramo de materia seca. Por ejemplo: harinas y pastas de residuos de la extracción de aceites vegetales y las harinas de origen animal.

Los ricos en vitaminas y minerales principalmente son los forrajes verdes y desecados. Las harinas de carne y de huesos poseen altos contenidos de minerales.

La tabla siguiente nos muestra la composición de los más importantes alimentos para cerdos.

CUADRO 2. Principales alimentos para cerdos.

Alimentos	MS G/Kg. alimento	Composición de cada Kg. MS				
		ED Kcal./ Kg.	PD g/Kg.	FC g/Kg.	Ca g/Kg.	P g/Kg.
Pasto de Alfalfa	220	2500	132	314	32	5
Pasto de gramíneas	260	2500	58	408	8	4
Harina de alfalfa	930	2387	135	217	16	3
Granos de cebada	890	3461	92	56	1	4
Granos de maíz	860	4058	81	23	1	3
Granos de sorgo	890	3831	89	22	1	3
Granos de trigo	890	3955	131	34	1	4
Camote seco	900	2888	9	97	3	6
Raíz de yuca seca	890	3461	6	34	1	1
Raíz de nabo seco	850	3700	200	110	10	1
Harina de plátano	900	3589	38	9	1	2
Salvado de arroz	910	3582	112	121	1	20
Salvado de trigo	890	2820	137	112	1	13
Harina de ajonjolí	930	3796	484	54	22	14
Harina de algodón	940	3128	372	128	2	13
Harina de cacahuate	920	4098	467	120	2	7
Harina de coco	930	3613	160	129	2	6
Harina de gluten de	910	3780	405	44	2	4
maíz	910	3725	349	99	4	10
Harina de lino	900	3733	451	67	3	8
Harina de soya	900	2911	10	144	1	1
Harina residuos de yuca						
Harina de carne y	940	3043	479	23	113	54
huesos	950	695	99	21	305	143
Harina de huesos	910	2945	685	11	3	2
Harina de sangre	920	3707	608	11	7	8
Harina de pescado						
Residuos de cervecería	920	2054	222	163	3	5
Melaza de caña de	750	3280	23	0	12	1
azúcar	120	5500	250	0	8	8
Leche fresca	940	3649	134	0	10	9
Suero seco de leche	300	5600	67	33	0	0
Desperdicios domésticos						
Caliza molida	1000	0	0	0	330	0
Fosfato de sodio monosod	970	0	0	0	0	225

FUENTE: Tavera S. A. 1985.

ED. Energía digestible.

PD. Proteína digestible

Ms. Material sólido.

CUADRO 3. Raciones para cerdos

Tipos de raciones	Composición por Kg. MS de la ración				
	ED Kcal./Kg.	**PD g/Kg.**	**FC g/Kg.**	**Ca g/Kg.**	**P g/Kg.**
Verracos y marranas gestantes	3125	127	100	7.5	5.5
marranas en lactancia	3185	160	75	9.5	7.0
y cría	3450	200	40	9.0	7.0
engorda-iniciación	3265	150	60	8.0	6.0
engorda-crecimiento	3150	125	60	8.0	6.0
engorda-finalización					

FUENTE: Tavera S. A, 1985.

ED. Energía digestible.
PD. Proteína digestible.
FC. Fuente de Calor.
Ca. Calcio.
P. Fósforo.

4.2.2.3. **Alimentación de Verracos.**

Hasta la madurez sexual, se alimenta al verraco como a los de engorda, es decir, con una ración de engorda inicial y una ración de crecimiento. Al llegar a la madurez sexual, gradualmente se cambia la ración.

El suministro de la ración de preferencia se realiza después de la monta. Además se cubre las necesidades en minerales y vitaminas incluyendo forrajes en la alimentación.

4.2.2.4. **Alimentación de Cerdos Gestantes.**

Hasta que alcancen la madurez sexual a estos se los alimenta igual que al verraco.

Desde los 15 días antes del primer servicio, hasta las 12 semanas de preñez, las cerdas reciben la ración para cerdas gestantes, en aproximadamente 2.2kg por día. Se aconseja ofrecer también a la marrana aproximadamente unos 0.5kg de forraje.

Si los marranos hacen pastoreo, se puede reducir alrededor de 0.5kg de concentrado por día de la ración ofrecida a la cerda.

Durante las últimas 4 semanas de gestación, los animales en el vientre de la madre ganan hasta 2/3 de su peso al nacer, aproximadamente 1.5kg. De tal manera, se debe aumentar la ración en 0.8kg/día de concentrado para marranos en pastoreo se aumenta en 0.6kg/día.

Durante las dos últimas semanas de preñez, se cambia gradualmente la ración de cerdos gestantes por la de marranos lactantes; con más proteínas para que se vayan acostumbrando a esta ración.

Unas 24 horas antes del parto se suspende la alimentación y se le da pura agua.

4.2.2.5. **Alimentación de Marranos Lactantes.**

Luego de unas 24 horas después del parto se continúa con el suministro de alimento. La cantidad de ración va acorde con el número de lechones.

La ración se da en tres partes: en la mañana, al medio día y en la tarde.

En las cerdas una o dos semanas antes de la monta se aumenta el contenido de energía y proteína. Esto tiene como finalidad la liberación de un mayor número de óvulos y por lo tanto mayor número de lechones. Sin embargo, se debe cuidar que el suministro de un alto porcentaje de proteína y de energía no se continúe después de la monta porque puede producir la muerte de los embriones.

4.2.2.6. **Alimentación de Lechones.**

En general, un lechón recibe un total de 40 litros de leche durante las 8 semanas de lactancia.

La producción de leche de la marrana aumenta hasta el fin de la segunda semana de lactancia. Luego permanece constante durante las tres semanas siguientes, y disminuye a partir de la sexta semana. Con base en esto, se recomienda dar un concentrado a los lechones desde la tercera semana de

vida, para mantener su crecimiento inicial. A este concentrado se le llama de preiniciación.

Esta mezcla puede estar compuesta de 44% de polvo de leche desnatada, 16% de harina de pescado, 16% de harina de pescado, 15% de azúcar. 13% de maíz molido, 5% de manteca de cerdo estabilizada y 3% de harina de soya.

Además debe llevar minerales, vitaminas y antibióticos.

Es suficiente iniciar el suministro con 500gr de la mezcla por día para toda la camada.

Se aumenta el suministro a medida que crecen los lechones. A partir de la séptima semana, se cambia gradualmente la mezcla de preiniciación por la de iniciación. Durante el tiempo de suministro del balanceado se debe suministrar agua potable.

En caso de muerte de la madre o tenga mastitis, los lechones de menos de 15 días de edad, y los que pesen menos de 3kg, deben recibir leche comercial suministrada con biberón.

La leche comercial se suministra unas cinco veces al día durante los primeros días de crianza artificial, siguiendo cuidadosamente las instrucciones del fabricante.

4.2.2.7. **Alimentación de Cerdos de Engorda.**

Después de la transferencia de los lechones al corral de engorda, se suministra durante 24 horas solamente agua potable para evitar diarreas. Luego se inicia nuevamente el suministro de la ración de engorda inicial con 25% de proteínas digestibles, que se ofrece tres veces al día. Gradualmente se incrementa la cantidad suministrada.

Cuando los animales llegan a un peso promedio de 30kg, se les puede cambiar gradualmente a la ración de crecimiento con 15% de proteínas digestibles. La mitad de esta ración se da por la mañana y la otra, a medio día.

Cuando los animales han alcanzado un peso vivo promedio de 60kg, se puede sustituir gradualmente la ración de crecimiento por la de finalización con 12.5% de proteínas digestibles.

Se evita la tensión en los animales, procurando no coincidan los cambios de corral con los cambios de alimentación.

Si se presenta diarrea, se suministra únicamente agua potable durante 24 hasta 48 horas. (Tavera S. A. 1985).

4.2.3. **Claves Para Reducir el Costo de Alimentación.**

El uso de dietas adecuadamente balanceadas para suministrar los requerimientos nutricionales del cerdo durante todo su ciclo de vida, es uno de los medios más eficientes de reducir el costo del alimento.

Tales dietas no necesitan ser complejas, y de hecho la práctica de suministrar raciones simplificadas ha probado ser la más económica. Al tanto que dietas más complejas si bien mejoran la tasa de crecimiento, a menudo resultan de mayor costo.

Una de las deficiencias nutricionales más frecuentes es la deficiencia de proteínas, o las dietas que, conteniendo niveles adecuados de ella, es de mala calidad con respecto a los aminoácidos esenciales. La razón para este fenómeno es que, generalmente, los suplementos proteínicos de buena calidad son de más alto costo que las fuentes de energía, usados comúnmente, tales como los cereales, subproductos de ellos, raíces o tubérculos, etc., todos los cuales son bajos en nivel de proteína.

Los signos principales de la deficiencia proteínica en los cerdos es: lenta ganancia de peso y baja eficiencia alimenticia. Veamos la siguiente figura.

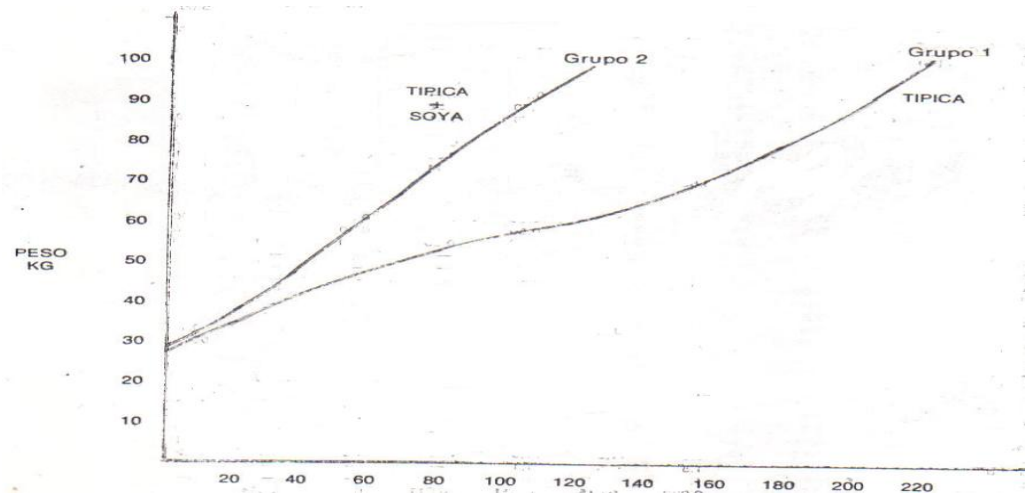


GRÁFICO 1. Ganancia de peso de dos raciones alimenticias

Los cerdos del grupo No. 1 recibieron durante los periodos de crecimiento y acabado, dietas de las que generalmente se suministra en granjas pequeñas a través de América Latina. Tales dietas contenían 16 y 14% de proteína, respectivamente.

Sin embargo, esencialmente toda la proteína provenía de los cereales o de sus subproductos. Los cerdos del grupo No.2 recibieron dietas de crecimiento y acabado, compuestas de ingredientes típicos de la zona, pero suplementados con fuentes de proteína de alta calidad. De tal manera que los del grupo dos obtuvieron 95kg de peso en el mercado, a los cuatro meses, tres meses antes del grupo uno.

La eficiencia alimenticia de 4.5:1(grupo 2) vs. 7:1(grupo 1) favoreció marcadamente a los animales que recibieron las dietas balanceadas. Sin embargo el factor más importante es el que, mientras las dietas suministradas al grupo uno, costaron cerca de USS. $13 por 100kg. De alimento, y las dietas balanceadas USS. $19 por 100kg., el costo por kg. De ganancia fue de USS. $0,96 para el grupo uno, comparado con solo USS. $0,85 para los cerdos del grupo dos.

REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS PARA CERDOS
(Cantidad por cada kilogramo de alimento)

La suplementación en niveles adecuados de minerales y vitaminas es otro de los aspectos importantes. La importancia de suministrar una nutrición adecuada a través de todo el ciclo de vida del cerdo, es algo que debe enfatizarse

continuamente. Los requisitos nutricionales de varias clases de cerdos se presentan en la siguiente tabla:

Cuadro 4. Requerimientos nutritivos para cerdos.

CICLO DE VIDA PESO CORPORAL. KG GANANCIA DIARIA.KG CONSUMO DIARIO. KG	**CRECIMIENTO**					GESTACIÓN	LACTANCIA
	5-10 0.30 0.60	10-20 0.50 1.25	20-35 0.60 1.70	35-60 0.75 2.50	60-100 0.90 3.50	110-250 0.35 2.00	140-250 - 5.00
ENERGÍA DIGESTIBLE. KCAL	3.500	3.500	3.300	3.300	3.300	3.300	3.300
PROTEINA CRUDA. %	22	18	16	14	13	14	15
AMINOACIDOS. %							
Arginina	0.28	0.23	0.20	0.18	0.16	-	0.34
Histidina	0.25	0.20	0.18	0.16	0.15	0.20	0.26
Isoleucina	0.69	0.56	0.50	0.44	0.41	0.37	0.67
Leucina	0.83	0.68	0.60	0.52	0.48	0.66	0.99
Lisina	0.96	0.79	0.70	0.61	0.57	0.42	0.60
Metionina + Cistina	0.69	0.56	0.50	0.44	0.41	0.28	0.36
Fenilalanina + Tirosina	0.69	0.56	0.50	0.44	0.41	0.52	1.00
Treonina	0.62	0.52	0.45	0.39	0.37	0.34	1.51
Triptófano	0.18	0.15	0.13	0.11	0.11	0.07	0.13
Valina	0.69	0.56	0.50	0.44	0.44	0.46	0.68
MINERALES:							
Calcio. %	0.80	0.65	0.65	0.50	0.50	0.75	0.60
Fósforo. %	0.60	0.50	0.50	0.40	0.40	0.50	0.40
Sal %	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Fe. Ppm	80	-	-	-	-	-	-
Cu. Ppm	6	-	-	-	-	-	-
Mg. Ppm	400	505	-	-	-	-	-
Mn. Ppm	20	20	20	20	20	20	20
K. %	0.26	-	-	-	-	-	-
I. Ppm	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Se. Ppm	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Zn. Ppm	50	50	50	50	50	50	50
VITAMINAS:							
A.U.I.	2.200	1.750	1.300	1.300	1300	4.100	3.300
D.U.I.	220	200	200	125	125	275	220
E. mg	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.09	11.0
Tiamina. mg	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.4	1.1
Riboflavina. mg	3.0	3.0	2.6	2.2	2.2	4.1	3.3
Niacina. mg	22.0	18.0	14.0	10.0	10.0	22.0	17.6
Acido pantotenico. mg	13.0	11.0	11.0	11.0	11.0	16.5	13.2
B6. mg	1.5	1.5	1.1	-	-	-	-
Colina. mg	1.100	900	-	-	-	-	-
B12. mg	0.022	0.015	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011

FUENTE: (Don H Bushman, Ph. D. 1973)

Cuadro 5. Dietas para lechones

Ingrediente, %	DIETA										
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
Maíz molido fino	70.7	65.7	43.7	58.3	52.8	65.3	60.4	48.1	53.5	48.6	65.7
Torta de soya (49%)	25.5	30.5		15.5	21.0	18.5	23.4	28.4	32.8	28.0	32.9
Fríjol soya cocido			37.5								
Azúcar (sacarosa)				10.0	10.0						
Leche descremada en polvo				10.0	10.0						
Suero de leche en polvo		15.0				10.0	10.0				
Harina de pescado				3.0	3.0	3.0	3.0				
Harina de yuca								20.0	20.0		
Harina de banano										15.0	15.0
Fosfato di cálcico	1.3	1.3	1.3	0.7	0.7	0.7	0.7	1.3	1.3	1.3	1.3
Carbonato de calcio	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
Minerales trazas	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Vitaminas	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Sal yodada	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Aditivos	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Proteínas, %	20	18	20	18	20	18	20	18	20	18	20

FUENTE: (Don H Bushman, Ph. D. 1973)

4.2.3.1. **La Alimentación de Cerdos en Crecimiento y Acabado.**

Si a este instante se ha hecho un buen trabajo el resto es más fácil.

La producción para el mercado, no requiere excesivos procedimientos de nutrición y manejo.

El periodo de nutrición y acabado, suele dividirse en las siguientes etapas: 20-35kg, 25-60kg y 60-100kg. Los requisitos de alimentación se describieron en la tabla anterior.

4.2.3.2. **La alimentación de la piara de cría.**

El mantener la piara de reproducción, representa de ¼ a 1/3 del costo total de alimento en una explotación porcina, de tal manera que se debe ahorrar al máximo. De manera que se debe aplicar las siguientes prácticas:

- Cerdos Adultos y Reemplazos.

El exceso de alimento en estos, resulta no solamente con mayores costos de alimentación, sino que puede reducir el número de crías.
Se observa con frecuencia, problemas reproductivos en cerdas jóvenes alimentadas a voluntad hasta la época de la monta. Aunque el refuerzo nutricional (“Fhishing”) de las cerdas jóvenes, inmediatamente antes de la monta, puede aumentar el número de cerdos producidos.
Es importante reducir el nivel de alimento inmediatamente después de la monta.
El exceso de alimentación reduce, además la vida útil (productiva). Así se requerirán más hembras de reemplazo. Más aun las cerdas pesadas tienden a echarse sobre las crías.

Por otro lado la subalimentación puede reducir también la producción. Los siguientes minerales son buenas guías para alimentar la piara de cría.

1. Suministre de 1,8 a 2,5kg, de una dieta nutricionalmente adecuada, (las dietas de 14% de proteína, en la tabla anterior, dan buenos resultados) durante la época de pre-monta y gestación.

Está demostrado que es suficiente con solamente 1.4 a 1.8kg, de alimento, siempre y cuando sea una dieta nutricionalmente adecuada; por ejemplo, que provea de 5500 a 6500kcal. de energía digestible y 300 gr., de proteína de alta calidad, además de vitaminas, minerales, etc.

2. Puede reducir la cantidad administrada por 500gr., a un kilo por cabeza en pastoreo o sustituir esta cantidad de la dieta con tallo de maíz molido.

3. La mejor guía es la ganancia de peso durante la gestación. Así, a mayor ganancia durante la gestación, mayor perdida durante la lactancia.

a. Cerdos jóvenes, con peso, aproximado de 155kg, en la monta, no deben ganar más de 30 a 35kg., durante la gestación.

Cerdos adultos no deben ganar más de 23 a 27kg., durante la gestación.

4.2.3.3. **Métodos de restricción alimenticia.**

Los métodos más conocidos son: controlada, día-por-medio y a voluntad, esta se cesa cuando se dan dietas voluminosas, de baja energía.

Se recomienda separar los cerdos adultos de las jóvenes de primer parto, o agrupar los animales por tamaño. Esto es de particular importancia si no se usan comederos individuales.

4.2.3.3.1. **Cerdas al parto y en lactancia.**

Una vez colocada la cerda en la jaula paridora, debe suministrarse una dieta ligeramente laxante, durante unos días antes del parto. Suministre de 1.5 a 1.8kg., de dieta, mezclada con 500gr., a 1kg., de salvado de trigo (afrechillo).

El control del consumo de alimento es una práctica recomendable durante la primera semana después del parto, con lo cual se reduce problemas de diarrea en los recién nacidos, y disminuye el desperdicio. Cerdas alimentadas a voluntad pueden llegar a consumir de 10 a 15kg, mas de alimento durante la lactancia, que aquellas a las cuales se les controla.

El siguiente es un programa de alimentación sugerido para animales en lactancia.

a. Si es posible, no suministre alimento las 12 horas anteriores al parto, y demore el suministro 12 horas después del parto.

b. Comience suministrando 1kg/animal/día. Asegúrese que las cerdas estén comiendo para evitar problemas con cetosis.

c. Aumente el número de ½ a 1kg por día hasta llegar al máximo que se va a ofrecer. El tiempo de alimentación de la dieta es importante. Es recomendable administrar la dieta 2 veces por día a las mismas horas.

d. Suministre la dieta adecuada para el parto durante 3 o 4 días antes del parto y 3 días después del mismo

e. Comience el suministro de la dieta de lactancia, de alta energía 3 días después del parto, aumentando gradualmente el suministro.

f. El máximo consumo durante la lactancia <u>se considera entre 1.8 a 2.3kg/animal/día, además de 350gr además de 350gr. por cerdito lactante;</u> por ejemplo una cerda con 10 lechones recibirá más o menos 4.5kg/día.

Se recomienda usar la dieta de 14 a 16% de proteína, para cerdas en lactancia. (Don H Bushman, Ph. D. 1973).

4.2.3.4. **Alimentación de lechón en destete precoz.**

La técnica que consiste en acortar el tiempo de lactancia se conoce como destete precoz.

Hoy en día se estiman como destetes precoces los que se practican entre los 14, 21 y 28 días posparto, aunque algunos países por especiales características de producción, se considera como destete precoz, un destete a los 35-42 días. En el destete precoz son dos los temas de vital importancia, a saber: alimentación e instalaciones.
a. Alimentación.

El destete precoz nos da la ventaja de aumentar el número de partos se mantiene el número de lechones producidos, menos alimentación para la cerda y menos alimento por lechón criado (Ver cuadros posteriores).

En un tiempo se creyó importante usar para destete precoz mezclas complejas de proteína. Sin embargo, evidencias recientes indican se puede utilizar raciones simples y económicas, con buenos resultados.

Por lo general entre la 3 y 4 semana de edad se presenta un déficit de nutrición, por lo que es necesario suministrar al lechón alimento complementario. La eficiencia del lechón pos desteté, es mayor cuando consume leche más un alimento.

Para reducir el estrés del destete precoz es recomendable sacar a la madre y dejar a los lechones en el corral por unos 3 o 4 días. Otros criadores recomiendan seguir alimentando con dietas de pre iniciación por una semana posterior al destete.

Cuando los lechones tiene una semana de edad, suministre la cantidad de alimento que abarque la mano, diariamente por tres o cuatro días, a los 10 días, suministre solamente la cantidad de alimento que consuman, sin dejar nada en los comederos, esto mantiene el alimento sano y palatable.

Durante las primeras 3 semanas, suministre una dieta de pre iniciación que contenga de 20 a 22% de proteínas y en un sitio inalcanzable para la madre.

En días fríos debe colocarse la fuente de calor en esa área, para atraer los lechones a la comida y el agua. A las 3 semanas sustituya la dieta por una de 18 a 20% de proteínas de las indicadas en la tabla anterior (Remítase al numeral 5.2.3. anterior).

Para dar una idea de las ventajas de suministrar alimento al lechón presento el siguiente cuadro:
1kg de alimento de cerda……..……... 1kg de leche
3.8 a 4kg. de leche……..……1kg. de lechón
2kg de alimento de lechón……..……...1kg de lechón

La información es tentadora, peor el lechón no consume ni digiere a temprana edad, cualquier tipo de alimento, sino aquellos que le pertenecen (Ver cuadros posteriores).

En lo pertinente a materias primas que se deben utilizar para estos lechones (14 a 28 días de edad) es algún subproducto lácteo, leche descremada, suero de leche, pero a partir de los 28 días o más días de edad, no da algún beneficio extra. En dietas basadas en maíz-soya se conseja utilizar productos como avena laminada, harina de pescado o grasas de origen animal.

Las cantidades que consumen los lechones hasta los 21 días de edad son insignificantes lo que aumenta a medida de su edad.

Con respecto a los saborizantes se sabe que la adicional azúcar de mesa (sacarosa) al alimento estimula el consumo del mismo.

Los requisitos del lechón lactante y destetado se indican en el cuadro posterior.

Otro punto importante es el relacionado con el momento en que se comienza a suministrar, cuando se pasa de un alimento de pre iniciación al de iniciación y las cantidades que se debe suministrar. Por lo general se comienza con un alimento pre iniciador que tiene un 20-22% de proteína bruta al octavo y décimo día de edad y se continua con él hasta unas semanas después del destete, haciéndose un cambio paulatino durante la siguiente semana hasta que a los 42 días de edad este comiendo alimento de iniciación. Puede también utilizarse alimento de iniciación desde el principio hasta los 20kg. Muchas veces se suministra al lechón el alimento de su madre y que por su mayor contenido de fibras y menos porcentaje de proteína previene de posibles diarreas dietéticas. En cuanto a la cantidad para el lactante se acostumbra

hacerlo a voluntad, en la misma forma que se alimenta al lechón luego del destete también se puede alimentar en forma restringida, durante la primera semana pos desteté, con la finalidad de prevenir la aparición de diarreas dietéticas, esto debido al hecho de que el lechón al destete muchas veces deja de comer, unas horas o hasta uno o dos días y luego al sentir hambre se atraganta y el alimento pasa desde el estómago al intestino sin haber sido completamente digerido (Schincha, 1985).

4.3. **Enfermedades y sanidad.**

4.3.1. Enfermedades bacterianas.

Se debe conocer los síntomas, las medidas preventivas y las medidas curativas en este tipo de enfermedades tenemos:

a. Erisipela.- Se transmite al animal por vía oral. La enfermedad se encuentra en alimentos sucios, orina y estiércol.

Los síntomas son: temperatura de hasta 43ºC, piel escamosa, cojera, manchas rojas en el vientre y a veces en las orejas y el cuello la muerte ocurre dentro de 24 horas.

Como medida preventiva se deben dar alimentos limpios, local y equipos bien aseados.

b. Rinitis atrófica.- Esta enfermedad es contagiosa. La deficiencia entre el calcio y el fósforo entre otros minerales así como altos niveles de amonio en la nave predisponen a los animales a esta enfermedad. La enfermedad se transmite a través del flujo nasal.

Como medida preventiva se usan alimentos bien balanceados. Se mantiene el establo bien ventilado.

Los animales afectados por la enfermedad deben ser eliminados y quemados.

c. Leptospirosis.- Esta enfermedad contagiosa es causada por la bacteria leptospirapromona. Afecta principalmente a las marranas preñadas. La

primera indicación de esta enfermedad es el aborto en los 2 últimos meses de gestación. Si la marrana pare produce lechones débiles.

Como medida preventiva se combate a los roedores y a otros animales silvestres que transmiten la enfermedad.

Como medida curativa se trata a los animales atacados con antibióticos como clorotetramicina y penicilina, mesclados en los alimentos, siguiendo las indicaciones del fabricante o de un veterinario

d. Salmonelosis intestinales.- Los síntomas son fiebre de hasta 42ºC, diarrea fuerte, pérdida de apetito y debilidad.

Como medida preventiva se mantiene una higiene rigurosa, se suministra alimentos limpios y bien balanceados con un buen aporte de vitaminas de complejo B y agua limpia. Cuando se compra animales estos deben ser puestos en cuarentena durante tres semanas.

Si se declara un brote de infección se trata a los animales infectados con antibióticos o sulfas en consulta con un veterinario.

e. Disentería Vibrionica.- Es conocida también como diarrea negra. Los síntomas son pérdida de apetito, diarrea sanguinolenta o a veces negra con una temperatura de hasta 41ºC.

Como medida preventiva los animales recientemente adquiridos deberán ser puestos en cuarentena durante 6 semanas.

Cuando se presenta un brote infeccioso se debe separar a los animales infectados de los sanos, y suministrarles antibióticos en el agua de bebida.

f. Carbunclo bacteriano.

Los síntomas consisten en una hinchazón en la región de la garganta que puede propagarse a la cara y a la parte inferior del pecho. La muerte se produce por asfixia cuando el edema de la garganta es voluminoso.

La única medida preventiva consiste en la vacunación sistemática.

Las piaras infectadas deben ponerse en cuarentena.

Algunas veces se puede salvar a los animales mediante inyección de penicilina. Los animales muertos deben ser quemados o enterrados a gran profundidad.

g. Brucelosis porcina.
Esta enfermedad se llama también aborto infeccioso o enfermedad de Bang.

Los animales infectados se deben eliminar.

h. Complejo mastitis-metritis-agalactia MMA.
Se trata de varias enfermedades causadas por las bacterias Escherichia, Streptococcus, Micrococcus, y Mycoplasma hyogenatalium. Los síntomas consisten en inflamación de las glándulas mamarias, se presenta por lo general dentro de los tres días posteriores al parto, la marrana tiene alta temperatura y no come. En la vagina aparece una secreción de color blanco o amarillento. Con frecuencia, sus lechones sufren de diarrea.

Como medida preventiva se debe evitar que las cerdas gestantes engorden demasiado, y también agregar en el alimento salvado de trigo y melaza.

Como medida curativa se suministra antibióticos.

i. Diarrea de los lechones.
La diarrea de los lechones es un síntoma patológico relacionado con alteraciones del intestino.

4.3.2. Enfermedades virosas.

Son causadas por diferentes tipos de virus.

a. Peste porcina clásica.
Es conocida como cólera porcina. Los síntomas son temperatura alta, poco apetito, caminan vacilante, constipación seguido de diarrea y vómito, tos y ocasionalmente calambres y parálisis.

Como medida preventiva se debe cuidar la preparación de desperdicios destinados a la alimentación de los cerdos. No existe un tratamiento contra la peste porcina

b. Peste porcina africana.

Es similar a la anterior. No existe tratamiento.

c. Gastroenteritis contagiosa.
Esta enfermedad provoca inflamaciones gastrointestinales, con diarrea blanca, amarillenta y ocasionalmente gris, pero siempre profusa.

d. Enfermedad de Aujezky.
Se llama también seudo rabia. En los lechones la mortalidad es casi completa pero en los adultos la enfermedad pasa casi desapercibida.

Los síntomas son comezón intensa, debilidad de los cuartos traseros, y síntomas nerviosos como castañeo de dientes.

Como medida preventiva realizar un control rígido de roedores.

No existe tratamiento curativo

e. Influenza.
Se llama gripe o neumonía enzootia en los lechones.

Como medida preventiva se mantiene los corrales limpios y secos, y se suministra una alimentación adecuada.

f. Fiebre aftosa.
Los síntomas son lesiones en la boca y patas y en los pezones.

Como medida preventiva se sigue las indicaciones de planes de vacunación contra la aftosa.

g. SMDI.
Provoca fetos muertos o momificados. Provoca también ciclos irregulares y dificultad de concepción.

Como medida preventiva se debe evitar la introducción de animales de otras granjas que puedan estar infectados.

No se conocen tratamientos curativos eficaces.

4.3.3. Enfermedades parasitarias.

Estas enfermedades pueden ser causadas por parásitos externos o internos.

4.3.3.1. Parásitos internos.

La cisticercosis, zahuate o tomatillo y la triquinosis son las dos enfermedades más importantes causadas por parásitos internos.

La cisticercosis es causada por la larva del gusano Tenia Solium, la triquinosis por el gusano trichinellia espiralis. Ambos parásitos tienen un ciclo de vida parecido. Los cerdos se infectan cuando comen excrementos humanos contaminados con estos huevecillos.

Como medida preventiva en animales que realizan pastoreo se deberá dejar descansar por un largo tiempo a los potreros.

4.3.3.2. Parásitos externos.

Los principales son: garrapatas, piojos, pulgas, los ácaros y las moscas. El combate se efectúa mediante la aplicación de compuestos clorinados o fosforados sobre el animal, por medio de un baño de inmersión o aspersión.

Para evitar la infección se desinfecta a los edificios con sosa cáustica, formalina, cresoles o lechada de cal.

4.3.4. Enfermedades fungosas.

Se presentan cuando los alojamientos son demasiados calientes y húmedos. Afecta la piel de los animales. El tratamiento se hace con tintura de yodo, formalina o ácido salicílico sobre las partes afectadas de la piel.

4.3.5. Enfermedades por carencias nutritivas.

La principal es la anemia, es causada por la deficiencia de hierro y cobre en la dieta de los lechones recién nacidos. Los síntomas son inapetencia e inactividad de los lechones. Además la piel, el hocico y la nariz y ojos se ven muy pálidos.

Como medida preventiva se suministra a la marrana gestante una ración con suficiente hierro y cobre.

También se puede inyectar a los lechones con un preparado de hierro, al tercer día de su vida.

4.3.6. Plan de sanidad.

Para lograr una producción porcina exitosa, el porcino cultor debe seguir un plan de sanidad, particularmente en el caso de las cerdas y lechones.

Este plan de sanidad incluye fundamentalmente medidas de limpieza, de alimentación y de manejo (Pond, 1985).

4.4. Recopilación de información práctica.

4.4.1. Efecto de la alimentación en la fertilidad.

Los siguientes cuadros nos muestran el resultado de la experimentación con 3 y 4 niveles de alimentación

4.4.2. Atención a los recién nacidos:

1. Ligar el cordón umbilical para prevenir la pérdida de sangre, y se corta de forma que cuelguen de 3 a 5cm, luego se aplica una solución de yodo. Esta porción se secara y caerá rápidamente, quedando un ombligo limpio y sin infección.

2. Se cortan los dientes en forma de aguja. Los cerditos recién nacidos disponen de 4 pares de dientes puntiagudos, dos pares en cada mandíbula.

Estas carecen de valor práctico y pueden irritar la ubre de la cerda y lastimarse cuando pelean.

Debe evitarse desprender la base del diente o dejar extremos cortantes o lesiones en las encías.

3. El marcado de los orejas se hace a los pocos días de nacidos para identificarlos.

4. Se administra hierro para prevenir anemia. La cantidad de Fe será de 150 a 200 miligramos de 2 a 3 semanas de nacidos.

La anemia puede prevenirse o curarse mediante el suministro de Fe oralmente o por inyección.

La administración oral se realiza embadurnando la ubre con una solución de sulfato ferroso (0,45kg de sulfato ferroso en 3.8 litros de agua). Se aplica diariamente desde el nacimiento hasta que comiencen a comer. Un método más seguro es la inyección intramuscular de compuesto de Fe dextrano en una concentración de 100 a 150 miligramos de hierro por c.c. Puede producirse intoxicación por hierro al superar la dosis recomendada, aunque existe un factor de seguridad de cinco veces.

El Fe se inyecta al tercer día de nacimiento (detrás de la oreja). En caso necesario repita el procedimiento a los 14 días de edad.

5. El corte de cola se hace cuando se crían en confinamiento, al momento de cortar los dientes.

En lugar de corte, también puede aplicarse un aro de goma bien apretado, lo que provoca la caída de la cola en pocos días.

6. Para estimular el consumo de alimento, se ofrece un pienso de iniciación desde la segunda semana de vida.

7. La castración se realiza a cualquier edad, pero es recomendable cuando tienen de 1 a 3 semanas de edad. La incisión se realiza con un escápelo o cuchilla, se realiza lo suficientemente baja en el escroto para permitir un buen drenaje de la herida.

Los animales criptorquidias no pueden ser castrados sin una intervención quirúrgica en la cavidad abdominal.

Para cortar el cordón y aplastar los tejidos se usa un emasculador, esto evita un tanto la hemorragia.

Jamás realice la castración en la porqueriza de maternidad, ya que la madre puede morderlo en un intento de protegerlos.

En la crianza moderna la castración ya no es una práctica obligatoria. Los gorrinos (cerdos antes de la pubertad) Enviados al camal tienen menos de 160 días de edad por lo que no se corre el riesgo de mal olor de la carcasa. Además los enteros acumulan menor grasa y son más eficientes en la transformación del alimento en carne.

De ser necesario la castración se la debe hacer dentro de los 10 primeros días de edad (Pond, 1975).

8. Destete. Existen varias técnicas de 14, 21, 28,35 y 42 días.

4.4.3. A las gorrinas (cerdas antes de la pubertad).

Se les debe suministrar dietas bien balanceadas de 2.5 a 3kg/día. Por otra parte a estas hembras de reemplazo se las debe poner en contacto con el hato reproductor como las marranas (cerdas que tienen más de un parto), a fin de exponerlos a la flora microbiana para que adquieran resistencia a las enfermedades de la granja.

Se debe vacunar de acuerdo al programa establecido y prevenir la presencia de endo y ectoparásitos (Ripalme, 2002)

4.4.4. Golpe vitamínico.

Es necesario aplicar vitamina A, D y E a los 14 días de edad, vía intramuscular, un cc del producto comercial.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Materiales.

5.1.1 Materiales de campo.

- Animales: 4 cerdos de raza Landrace.
- Una porqueriza con dos compartimentos de 12m² cada compartimiento.
- Ración casera experimentada
- Ración comercial: balanceado AGROMEL.
- Stock de medicamentos y desinfectantes: antibióticos, desparasitantes, desinfectantes como el creso, cloro, amonio, hiervas medicinales como la manzanilla, matico, menta.
- Materiales para limpieza: escobas, baldes, pala.
- materiales de uso personal: botas de caucho, guantes.
- Stock veterinario: jeringuillas con su juego de agujas, un termómetro, un reloj.
- Una balanza, una caja para meter a los animales, una libreta de apuntes y un lapicero.
- Instalaciones: dos bebederos tipo tetina una en cada compartimiento y dos canoas de cemento una en cada compartimiento.

5.1.2. **Materiales de laboratorio:** balanza de precisión, balanza de mate, balanza para grandes pesos, un tanque grande, dos fuentes grandes, baldes, Cuadernos para elaborar registros, y lapiceros.

5.1.3. **Materiales de oficina:** Computadora e impresora, flash memory, registros, papel para imprimir, cuaderno, lápices, e internet.

5.2. Métodos.

5.2.1. Ubicación del proyecto

El presente trabajo experimental se llevó a cabo en la finca Isabel ubicado en el barrio Mirador del Colegio de la parroquia Alangasí, Valle de Los Chillos del cantón Quito, provincia de Pichincha. Este lugar está ubicado en dirección

sureste de la ciudad de Quito y a una distancia de 21 Km. al centro de la ciudad de Quito.

El lugar del experimento se encuentra a 2.540m sobre el nivel del mar. La temperatura es variable, desde 32ºC en ciertas horas durante el día hasta 8ºC durante la noche, en promedio la temperatura es de 16ºC, a este clima se lo considera como semi templado húmedo. El índice pluviométrico es de 840mm anuales, y una heliofanía de 12 horas diarias de luz.

5.2.2. Características del alojamiento, instalaciones, alistamiento del lugar

La presente investigación requirió la utilización de infraestructura típica rural, para lo cual se utilizó materiales del lugar tal como, madera de eucalipto, techo de zinc, paredes de ladrillo y piso de hormigón simple. Los corrales diseñados para alojar animales en grupo, con comederos de piso y bebederos en tinas. Para recibir a los animales se desinfectaron piso, paredes y techo de la nave así como se instaló un pediluvio con cal.

5.2.3. Descripción de la investigación preliminar.

5.2.3.1. Selección de raciones pre-investigadas:

Se seleccionó dos raciones, una casera y una comercial.

5.2.3.1.1. Preparación de la ración casera:

Para la preparación de la ración casera se aplicó el método de **PEARSON**, mediante el siguiente procedimiento:

Procedimiento para determinar la fórmula.

Fórmula para engorde de cerdos al 14% PC

Elementos constantes:

Melaza (3% PC) = 20%

Maíz molido (9% PC) = 10%

Harina de pescado (61% PC) = 3%

Fosfato cálcico = 2%

Caliza molida = 2%

Sal mineralizada = 1.5%

Sal yodada = 0.5%

Suplemento vitamínico = 1%

Como elemento proteico se usó soya estrujada (44% PC) y como energéticos se usó: Afrechillo de trigo (12% PC) y polvillo fino de arroz (7% PC)

Desarrollo de la fórmula:

Suma de constantes = 40%

- Cálculo de proteína en las constantes

Melaza: 100 3

20 $x = \frac{20*3}{100} = 0.6$

Maíz molido: 100 9

10 $x = \frac{10*9}{100} = 0.9$

Harina de pescado: 100 61

3 $x = \frac{3*61}{100} = 1.83$

- Cálculo de porcentaje de PC por balancear

Como se pide 14% de PC. Entonces:

14-(0.6 + 0.9 + 1.83) = 14 – 3.33 = 10.67% PC por balancear

- Cálculo del porcentaje que representan los 10.67% PC

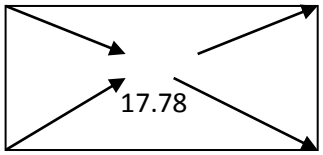
100 – 40 = 60%

60% 10.67%

100% $x = \frac{100 * 10.67}{60} = 17.78$

Energéticos 26.22%

9.5%



Proteicos

44%

$\frac{8.28\%}{34.5\%}$

- Porcentaje de energéticos: 34.5 26.22

100 $x = \frac{100 * 26.22}{34.5} = 76\%$

- Porcentaje de proteicos: 100 – 76 = 24%
- Cálculo de valores ajustados a 60 para llegar a 100

Energéticos

100 76

60 $x = \frac{60 * 76}{100} = 45.6\%$

Proteicos:

100 24

60 $x = \frac{60 * 24}{100} = 14.4\% \cong 14\%$

Distribución de energéticos

12% + 7% = 19%

Afrechillo de trigo

19 12

45.6 $x = \frac{45.6 * 12}{19} = 28.80\% \cong 28\%$

Polvillo de arroz:

45.6 – 28.8 = 16.80% $\cong 18\%$

CUADRO 6. Fórmula casera para engorde de cerdos con 14% PC

Alimentos	**Cantidad (%)**	**Costo/kg. ($)**	**Costo total ($)**
Afrechillo de trigo	28%	0.28	**7.84**
Polvillo de arroz	18%	0.19	**3.42**
Melaza	20%	0.26	**5.20**
Maíz molido	10%	0.38	**3.80**
Soya	14%	0.55	**7.70**
Harina de pescado	3%	0.88	**2.64**
Fosfato calcio	2%	0.74	**1.48**
Caliza molida	2%	0.06	**0.12**
Sal mineralizada	1.5%	0.33	**0.50**
Sal yodada	0.5%	0.35	**0.18**
Suplemento vitamínico	1%	6	**6**
Total	100%		**38.88**
Entonces 1 Kg. cuesta $0.39			

FUENTE: Miguel Conde Rojas.

5.2.3.1.2. Selección de la ración comercial

De la misma manera como se seleccionó la ración casera se realizó un pre estudio para determinar el mejor rendimiento de diferentes balaceados comerciales para engorde de cerdos, para cuyo efecto se utilizó tres marcas de balanceados: uno de marca conocida como el Nutril, uno de marca desconocida como el Agromel, y tercer balanceado el producido por una empresa estatal como el INIAP.

Los mismos tienen las siguientes características:

CUADRO 7. Características de los balanceados comerciales.

RUBRO	Proteína cruda	Grasa cruda	Fibra cruda	El costo 40kg
AGROMEL	14%.	3%´	8%	$ 18.40
NUTRIL	16%	6%	6%	$ 21.75
INIAP	14%	2%	18%	$ 17.00

De estos tres balanceados, el que mejor resultados en cuanto a buena conversión con menor precio de carne producida, fue el balanceado comercial AGROMEL.

5.2.3.2. Cultivo de alfalfa.

Otra de las actividades preliminares fue el cultivo de un lote de alfalfa de 650 metros cuadrados; este cultivo me rindió 1.7kg. /m², se realizó seis cortes anuales por tanto la producción por año es 6 cortes/año*1.7kg./m²*650 = 6630kg/año.

La alfalfa se suministró en la dieta en forma combinada con el balanceado casero así como con el balaceado comercial.

Cálculo del costo de 1kg. De alfalfa.

CUADRO 8. Costo de producción de la alfalfa.

EGRESOS	**$**
Preparación del terreno	60.oo
Semilla	40.oo
Arriendo del terreno	100/año
Labores culturales (deshierba)	400/año
INGRESOS	
Producción /año	6630kg.
Costo/Kg. = $600/6630kg	$0,09/Kg.
Entonces 1kg de alfalfa cuesta $0.09	

FUENTE: Miguel Conde Rojas.

5.2.4. Ejecución de la investigación final.

Una vez conseguida la selección de raciones casera y comercial y durante un tiempo de dieciséis semanas, se realizó la investigación con las raciones casera y comercial.

5.2.5. Técnicas de investigación:

En la presente investigación fueron: la observación y la experimentación de campo

5.2.6. Diseño experimental:

En virtud que en esta investigación se utilizaron animales homogéneos, se utilizó el diseño experimental completamente randomizado.

5.2.7. Unidad experimental.

La unidad experimental estuvo conformada por dos cerdos. Para el presente ensayo se utilizó cuatro cerdos Landrace, con una edad aproximada de tres meses y 30 Kg. de peso.

5.2.8. Preparación de las raciones.

Las raciones experimentales estudiadas fueron preparadas en base a dos tipos de balanceados. Uno casero y otro comercial, más una ración de alfalfa verde. Los dos tipos de balanceado tuvieron el 14% de proteína y la alfalfa 5% de proteína, con un 75% de humedad.

Estos balanceados, tanto el casero como el comercial se los obtuvo con la investigación preliminar tal como se lo describió anteriormente y la dosificación se la ofreció a los animales de acuerdo al siguiente cuadro.

CUADRO 9. Conformación de raciones y consumo de alimento diario por cerdo.

Semanas de experimentación	Animales /UE	Grupos/UE	Ración /grupo /día	Consumo por Tratamiento/UE	Consumo/cerdo/ día
1 a 3	2	Primera UE	4 kg b. casero + 4 kg alfalfa.	56 kg b. casero+ 56 kg alfalfa	2 kg b. casero + 2 kg alfalfa.
	2	Segunda UE	4 kg b. comercial + 4 kg alfalfa.	56 kg b. comercial+ 56 kg alfalfa.	2 kg b. comercial + 2 kg alfalfa
4 a 6	2	Primera UE	5 Kg. b. casero	70 Kg. b. casero	2.5 Kg. b. casero
	2	Segunda UE	5 Kg. b comercial	70 Kg. b. comercial	2.5 Kg. b. comercial
7 a 9	2	Primera UE	3 kg b. casero+ 6 kg alfalfa.	42 kg b. casero+ 84 kg alfalfa	1.5 kg b. casero + 3 kg alfalfa
	2	Segunda UE	3 kg b. comercial + 6 kg alfalfa.	42 kg b. comercial + 84 kg alfalfa.	1.5 kg b. comercial + 3 kg alfalfa
10 a 12	2	Primera UE	6 Kg. b. casero	84 Kg. b. casero	3 Kg. b. casero
	2	Segunda UE	6 Kg. b comercial.	84 Kg. b. comercial	3 Kg. b. comercial

FUENTE: Miguel Conde Rojas.

5.2.9. Conformación de los tratamientos.

Se aplicaron cuatro tratamientos, con dos repeticiones cada uno.

Tratamiento 1: Estuvo conformado por dos grupos de dos cerdos por grupo. Los mismos que fueron tratados de la siguiente manera: El grupo uno recibió diariamente 4 Kg. /día de balanceados casero más 4 Kg. /día de alfalfa. El grupo 2 recibió 4 Kg. /día de balanceado comercial más 4 Kg. /día de alfalfa.

Tratamiento 2: Estuvo conformado por los mismos dos grupos anteriores, los mismo que fueron tratados de la siguiente manera: el grupo uno recibió diariamente 5 Kg. /día de balanceado casero y el grupo 2 recibió 5 Kg. /día de balanceado comercial.

Tratamiento 3: Igual que lo indicado anteriormente, los mismos se trataron del siguiente modo: el grupo uno recibió diariamente 3 Kg. /día de balanceado casero más 6 Kg. /día de alfalfa y el grupo dos recibió diariamente 3 Kg. /día de balanceado comercial más 6 Kg. /día de alfalfa.

Tratamiento 4: Del mismo modo que lo antes indicado se trataron así: el grupo uno recibió 6 Kg. /día de balanceado casero y el grupo dos recibió 6 Kg. /día de balanceado comercial.

5.2.10. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO

El experimento se esquematiza de acuerdo al siguiente cuadro.

CUADRO 10. Esquema del experimento

Tratamientos	**Raciones**	**Repeticiones**	
		R.1	R.2
Tratamiento 1	Ración experimental 1	R.1	R.2
Tratamiento 2	Ración experimental 2	R.1	R.2
Tratamiento 3	Ración experimental 3	R.1	R.2
Tratamiento 4	Ración experimental 4	R.1	R.2

Cada tratamiento con sus respetivas repeticiones se realizó en tres semanas, tomando el tiempo de una semana para cada repetición.

En total se empleó: 12 semanas*7 días/semana=84 días.

5.2.11. Variables estudiadas:

- Consumo de alimento.
- Ganancia de peso
- Conversión alimenticia.
- Rentabilidad.

5.2.12. Toma y registro de datos.

La toma y registro datos se realizó durante el tiempo que abarcó el experimento el cual se realizó durante 8 semanas, habiendo obtenido la siguiente información, para cada una de las variables estudiadas, anteriormente indicadas y cuya información se la describe a continuación en el ítem de resultados.

5.2.13. Análisis estadístico

Con los datos obtenidos de incremento de peso se realizó el análisis de varianza (ANDEVA) de acuerdo al siguiente esquema:

Fuentes de Variación (F.V.)	**Grados de Libertad (G.L.)**	**Suma de Cuadrados (S.C.)**	**Cuadrados Medios (C.M)**	**Fc**	**P**
Tratamiento	3	129.179	43.0598	63.41	0.000
Grupo	1	2.176	2.1756	3.20	0.101
Error	11	7.470	0.6791		
Total	15	1380825			

6. RESULTADOS

6.1. Consumo de alimento

El consumo de alimento se indica en el siguiente cuadro

CUADRO 11. Consumo de alimento en los cuatro tratamientos en Kg.

Tratamientos	**Raciones de los 2 grupos**	**REPETICIONES**		**Total**
		R.1	**R.2**	
Tratamiento 1	Grupo 1: 4kg b. casero + 4kg a.	28kg b. + 28kg a.	28kg b. + 28kg a.	56kg b. casero + 56kg a.
	Grupo 2: 4kg b. comercial + 4kg a.	28kg b. + 28kg a.	28kg b. +28kg a.	56kg b. comercial +56kg a.
Tartamiento 2	Grupo 1: 5kg b. casero	35kg b.	35kg b.	70kg b. casero
	Grupo 2: 5kg b. comercial	35kg b.	35kg b.	70kg b. comercial
Tratamiento 3	Grupo 1: 3kg b. casero + 6kg a.	21kgb. + 42kg a.	21kgb. + 42kg a.	42kg b. casero + 84kg a.
	Grupo 2: 3kg b. comercial + 6kg a.	21kgb. + 42kg a.	21kgb. + 42kg a.	42kg b. comercial + 84kg a.
Tratamiento 4	Grupo 1: 6kg b. casero	42kg b.	42kg b.	84kg b. casero
	Grupo 2: 6kg b. comercial	42kg b.	42kg b.	84kg b. casero
Total de los cuatro tratamientos	Grupo 1: 18kg b. casero + 10 Kg. a.	126kg b. + 70kg a.	126kg b. + 70kg a.	252kg b.casero+140kg a.
	Grupo 2: 18kg b. comercial + 10 Kg. a.	126kg b. + 70kg a.	126kg b. + 70kg a.	252kg b. comercial+140kg a.
Promedio	Grupo 1: 4.5kg b. casero + 2.5kg a.	31.5kg b. + 17.5 a.	31.5kg b. + 17.5 a.	63kg b. casero + 35kg a.
	Grupo 2: 4.5kg b. comercial + 2.5kg a.	31.5kg b. + 17.5 a.	31.5kg b. + 17.5 a.	63kg b. comercial + 35kg a.

FUENTE: Miguel Conde Rojas.

Como podemos ver tanto en el grupo 1 que recibió balanceado casero, así como el grupo 2 que recibió balanceado comercial, consumieron las mismas cantidades de alimento y en ninguno de los 2 grupos hubo sobrantes ni desperdicios. Sin embargo el costo del alimento consumido en el grupo 2 es mayor; esto se debe a que mientras el balanceado cuesta $0.39/Kg., el comercial cuesta $0.46/Kg.; estos resultados los podemos apreciar en la siguiente tabla y gráficos.

CUADRO 12. Costo del alimento en promedio de los cuatro tratamientos

Grupos	**Costo de alimentos ($)**
1	29.82
2	34.23

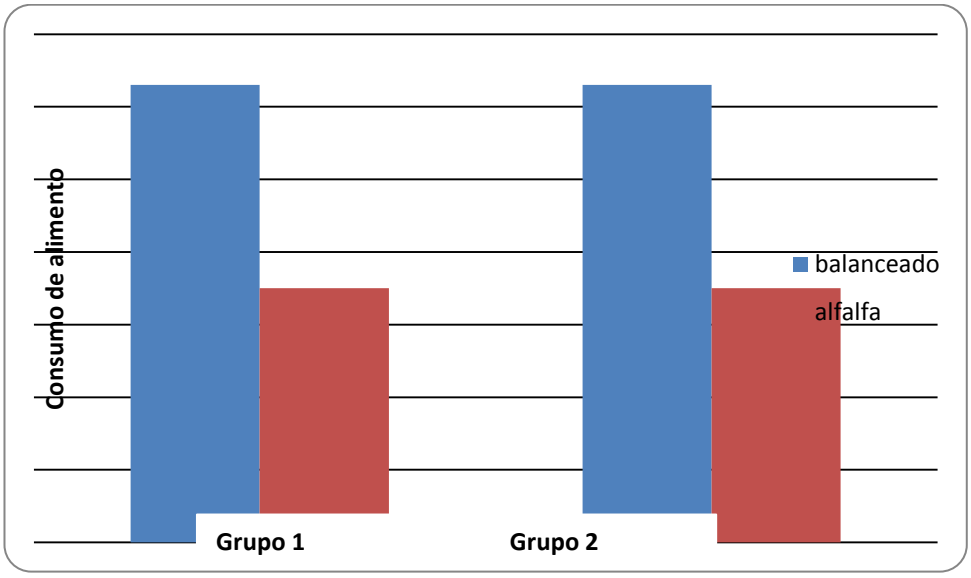


GRÁFICO 2. Promedio del alimento consumido de los dos grupos

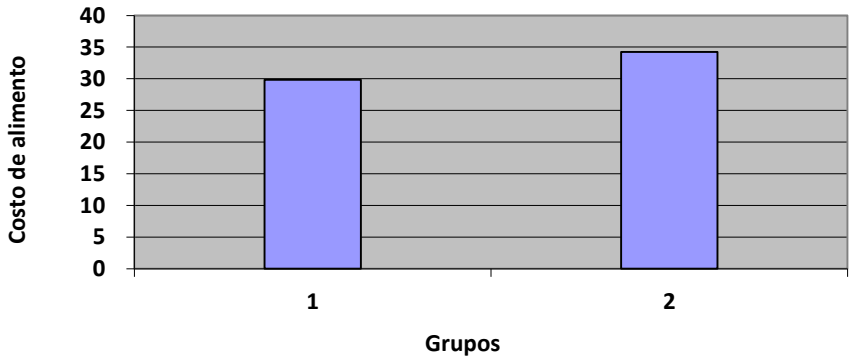


GRÁFICO 3. Costo de los alimentos de los grupos.

6.2. Incremento de peso

6.2.1. Resultados del incremento de peso en los cuatro tratamientos en los 2 grupos

CUADRO 13. Incremento de peso en Kg. en los cuatro tratamientos

Tratamientos	Grupos	Repeticiones		Total
		R.1	R.2	
Tratamiento 1	Grupo 1	6.60kg	6.68kg	13.28kg
	Grupo 2	8.05kg	8.15kg	16.20kg
Tratamiento 2	Grupo 1	0.29kg	0.25kg	0.54kg
	Grupo 2	2.20kg	2.16kg	4.36kg
Tratamiento 3	Grupo 1	8.25kg	8.35kg	16.60kg
	Grupo 2	6.79kg	6.74kg	13.44kg
Tratamiento 4	Grupo 1	7.78kg	7.70kg	15.48kg
	Grupo 2	8.85kg	8.95kg	17.80kg
Total de los cuatro tratamientos	Grupo 1	22.92kg	22.98kg	95.90kg
	Grupo 2	25.80kg	26kg	51.80kg
Promedio	Grupo 1	5.73kg	5.74kg	11.47kg
	Grupo 2	6.45kg	6.5kg	12.95kg

Del análisis de resultados de esta tabla se concluye que en el tratamiento uno el balanceado comercial en esa dosificación (4kg balanceado + 4kg alfalfa)/grupo/día, es superior al casero.

El en segundo tratamiento se observa que el incremento de peso del grupo uno el cual consumió balanceado casero es muy deficiente y que existe una gran diferencia con respeto al incremento de peso del grupo 2 que consumió balanceado comercial, incremento de peso que tampoco es bueno.

En el tercer tratamiento se observa que la ración de (3kg balanceado + 6kg alfalfa)/grupo/día, el casero tiene ventaja de 3.16kg sobre la ración comercial.

En el tratamiento cuatro se observa que al suministrar una ración de (6kg de balanceado)/grupo/día, el balanceado comercial tiene ventaja 2.32kg en incremento de peso sobre el balanceado casero.

En el promedio total se observa que en el balanceado comercial nos otorga un incremento de peso superior al casero en un valor de 1.465kg. Este resultado lo podemos apreciar en el siguiente gráfico.

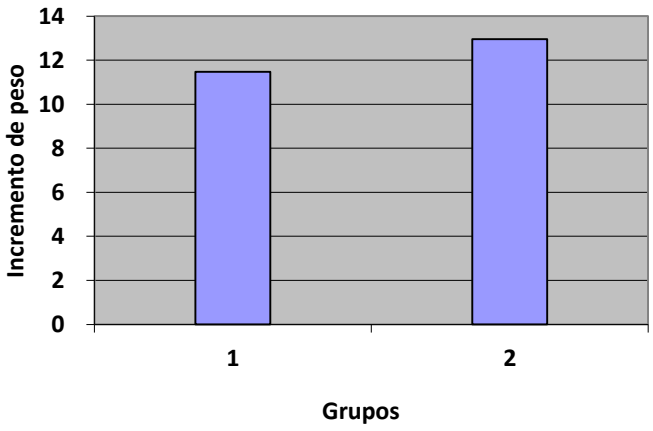


GRÁFICO 4. Incremento de peso de los grupos

6.3. Conversión alimenticia

6.3.1. Para el cálculo de esta variable se usó la siguiente formula:

$$Conversión\ alimenticia = \frac{alimento\ consumido}{incremento\ de\ peso}$$

CUADRO 14. Conversión alimenticia en los cuatro tratamientos

Tratamientos	**Grupos**	**Repeticiones**		**Total**
		R.1	**R.2**	
Tratamiento 1	Grupo 1	$\frac{4.24\text{kg b.} + 4.24\text{kg a.}}{kg}$	$\frac{4.19\text{kg b.} + 4.19\text{kg a.}}{kg}$	$\frac{4.22kg\ b. + 4.22kg\ a.}{kg}$
	Grupo 2	$\frac{3.48\text{kg b.} + 3.48\text{ a.}}{kg}$	$\frac{3.44\text{kg b.} + 3.44\text{kg a.}}{kg}$	$\frac{3.46kg\ b. + 3.46\ a.}{kg}$
Tratamiento 2	Grupo 1	$\frac{120.69\text{kg b.}}{kg}$	$\frac{140\text{kg b.}}{kg}$	$\frac{129.63kg\ b.}{kg}$
	Grupo 2	$\frac{15.9\text{kg b.}}{kg}$	$\frac{16.2\text{kg b.}}{kg}$	$\frac{16.02kg\ b.}{kg}$
Tratamiento 3	Grupo 1	$\frac{2.54\text{kg b.} + 5.094\text{kg a.}}{kg}$	$\frac{2.51kg\ b. + 5.03kg\ a.}{kg}$	$\frac{2.53kg\ b. + 5.06a.}{kg}$
	Grupo 2	$\frac{3.13kg\ b. + 6.27kg\ a.}{kg}$	$\frac{3.11kg\ b. + 6.23kg\ a.}{kg}$	$\frac{3.12kg\ b. + 6.25\ a.}{kg}$
Tratamiento 4	Grupo 1	$\frac{5.40kg\ b.}{kg}$	$\frac{5.45kg\ b.}{kg}$	$\frac{5.43kg\ b.}{kg}$
	Grupo 2	$\frac{4.74kg\ b.}{kg}$	$\frac{4.69kg\ b.}{kg}$	$\frac{4.72kg\ b.}{kg}$
Total de los cuatro tratamientos	Grupo 1	$\frac{5.49kg\ b. + 3.05kg\ a.}{kg}$	$\frac{5.48kg\ b. + 3.05kg\ a.}{kg}$	$\frac{5.485kg\ b. + 3.05kg\ a.}{kg}$
	Grupo 2	$\frac{4.88kg\ b. + 2.70kg\ a.}{kg}$	$\frac{4.84kg\ b. + 2.69kg\ a.}{kg}$	$\frac{4.86kg\ b. + 2.69kg\ a.}{kg}$
Promedio	Grupo 1	$\frac{5.74kg\ b. + 3.05kg\ a.}{kg}$	$\frac{5.48kg\ b. + 3.05kg\ a.}{kg}$	$\frac{5.48kg\ b. + 3.05kg\ a.}{kg}$
	Grupo 2	$\frac{4.88kg\ b. + 2.7kg\ a.}{kg}$	$\frac{4.84kg\ b. + 2.69kg\ a.}{kg}$	$\frac{4.86kg\ b. + 2.69kg\ a.}{kg}$

FUENTE: Miguel Conde Rojas

Del análisis de a presente tabla podemos ver que en el primer tratamiento el balanceado comercial nos otorga mayor conversión alimenticia con relación al balanceado casero.

En el tratamiento 2 observamos que con aquella ración el balanceado casero da una pésima conversión y aunque la conversión de la ración comercial tampoco es buena, sin embargo resulta muy superior a ración casera.

En el tratamiento 3 podemos ver que la ración casera supera a la comercial toda vez, el grupo 1 logra mayor conversión que el grupo 2 y si a esto le sumamos que el costo del balanceado casero es inferior al comercial, entonces se obtiene con la ración casera una diferencia de $0.66 menor en el precio de Kg. de carne con respeto al comercial. Para el conocimiento del porqué de este valor de $0.66 remitirse a los anexos.

En los resultados del tratamiento 4 se observa que a pesar de haber sido superior la conversión del grupo 2, el cual consumió balanceado comercial, sin embargo el precio por Kg. de carne es menor en $0.05 en el grupo 1 que consumió balanceado casero, esto es debido a que el costo del balanceado casero es menor en $0.07/Kg. con relación al comercial. De igual manera para aclaración de estos resultados remitirse a los anexos.

La diferencia en promedio de las conversiones que nos otorgan los dos balanceados la podemos apreciar en el siguiente gráfico.

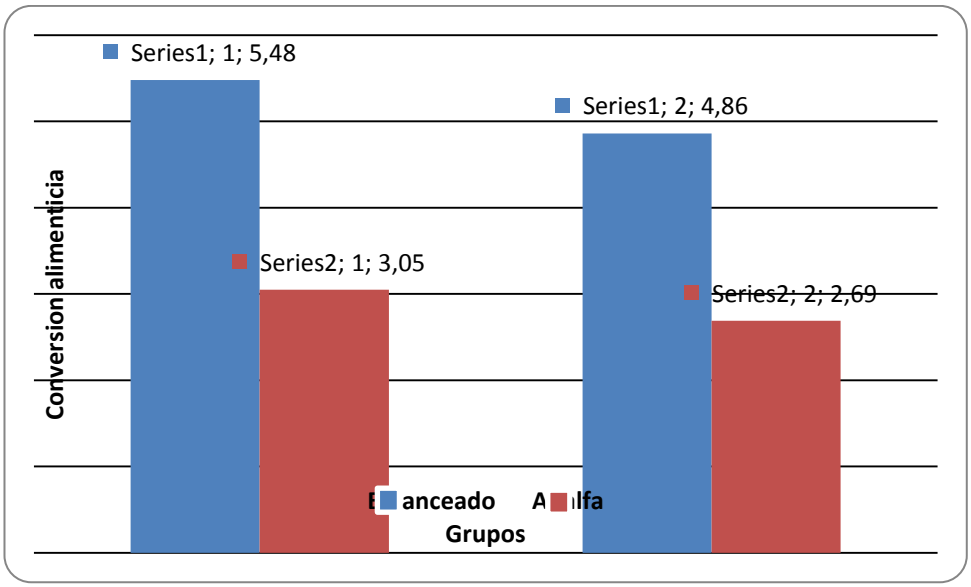


GRAFICO 5. Conversión alimenticia de los grupos

6.4. Resultados totales en los cuatro tratamientos

CUADRO 15. Resumen de resultados

UE (2 cerdos)	ALIMENTO CONSUMIDO (KG)			INCREMENTO DE PESO (KG)	CONVERSION ALIMENTICIA	VALOR/ KG DE CARNE ($)
	Balanceado casero	Balanceado comercial	alfalfa			
Tratamiento uno (4kg balanceado + 4 Kg. alfalfa)/grupo/día						
UE uno	56	0	56	13.28	$\frac{4.22\text{kgb.} + 4.22\text{k}}{kg}$	2.27
UE dos	0	56	56	16.2	$\frac{3.46\text{kgb.} + 3.46\text{k}}{kg}$	2.11
Tratamiento dos (2.5kg de balanceado/grupo/día)						
UE uno	70	0	0	0.54	$\frac{129.63\text{kgb.}}{kg}$	50.55
UE dos	0	42	84	4.36	$\frac{16.05\text{kgb.}}{kg}$	7.38
Tratamiento tres (3kg balanceado+6kgalfalfa)/grupo/día						
UE uno	42	0	84	16.6	$\frac{2.53\text{kgb.} + 5.06\text{k}}{kg}$	1.75
UE dos	0	42	84	13.44	$\frac{3.2\text{kgb.} + 6.2506}{kg}$	2.41
Tratamiento cuatro (6kg balanceado)/grupo/día						
UE uno	84	0	0	15.48	$\frac{5.43\text{kgb.}}{kg}$	2.12
UE dos	0	84	0	17.8	$\frac{4.72\text{ kgb.}}{kg}$	2.17
Total en los cuatro tratamientos						
UE uno	252	0	140	45.8	$\frac{5.49\text{kgb.} + 3.05\text{k}}{kg}$	2.41
UE dos	0	252	140	51.8	$\frac{4.86\text{kgb} + 2.70\text{k}}{kg}$	2.48

FUENTE: Miguel Conde Rojas

Según los resultados de las cuatro fases experimentales podemos observar que la mayor conversión alimenticia se logra en el fase tres con el grupo uno, el cual recibió (3kg balanceado casero + 6kg alfalfa)/grupo/día. A la vez esta mayor conversión y debido al menor costo del balanceado casero con respecto al comercial, nos otorga un costo más bajo por kilogramo de carne producida.

Paradójicamente también podemos ver que la peor conversión alimenticia y el más alto costo por kilogramo de carne producida, se obtiene en la segunda fase experimental, en el grupo uno, el cual recibió el mismo balanceado casero, en las dosis de 5kg balanceado/grupo/día.

Estos resultados tienen la siguiente explicación científica: el balanceado casero tiene menos proteína que el comercial, pero también el balanceado casero tiene mejor composición en micro nutrientes como son los minerales, P, ClNa, Ca y Vitaminas. Razón por la cual en la fase tres donde se suministró (3kg balanceado +6kg alfalfa)/grupo/día, los micro nutrientes del balanceado convirtieron al máximo a la alfalfa, no así en la fase donde no hubo el acompañamiento en la ración, y al no haber sido la cantidad necesaria en composición de prótidos que requerían los cerdos, se dio una insignificante incremento de peso (0.54kg) y por ende la peor conversión alimenticia (129.63 Kg. b./Kg. carne), consecuentemente se obtuvo un exagerado costo por Kg. de carne producida ($ 50.55/Kg. carne).

Otro de los justificativos de nuestro análisis es que cuando se suministran los balanceados solos sin alfalfa el balanceado comercial siempre nos otorga mayor incremento de peso, pero cuando se lo acompaña con alfalfa y mientras se incrementa la cantidad de alfalfa el balanceado casero toma ventaja en proporcionar mejor incremento de peso. Esto justifica nuestro análisis en cuanto a que el balanceado casero con respecto al balanceado comercial es de inferioridad en la calidad de prótidos pero superior en composición de micros nutrientes (vitaminas y minerales).

6.5. Rentabilidad del proyecto.

6.5.1. Resultados de ingresos y egresos.

CUADRO 16. Resultados de ingresos y egresos.

INGRESOS ($)		**EGRESOS($)**	
Tratamiento 1:	Grupo uno: 47.08	Fase Uno:	Grupo uno: 53.76
	Grupo dos: 58.32		Grupo dos: 61.60
Tratamiento 2:	Grupo uno: 1.94	Fase Dos:	Grupo uno: 54.60
	Grupo dos: 15.70		Grupo dos: 64.40
Tratamiento 3:	Grupo uno: 59.76	Fase Tres:	Grupo uno: 47.88
	Grupo dos: 48.38		Grupo dos: 53.76
Tratamiento 4:	Grupo uno: 55.72	Fase Cuatro:	Grupo uno: 65.52
	Grupo dos: 64.08		Grupo dos: 77.28
Total:	Grupo uno: 165.28	Total:	Grupo uno: 221.76
	Grupo dos: 186.48		Grupo dos: 329.04

Autor: Miguel Conde Rojas

Según el resultado total de ingresos y egresos se observa que tanto en el grupo 1 y grupo 2 los egresos son mayores que los ingresos, consecuentemente existe perdida en esta producción de cerdos, salvo en la fase tres en el grupo uno donde se consigue que el ingreso sea superior al egreso.

6.5.2. Ingreso neto.

CUADRO 17. Resultados del ingreso neto de los grupos.

TRATAMIENTOS	GRUPO	INGRESO NETO ($)
Primero	Uno	-2.98
	Dos	-1.64
Segundo	Uno	-26.33
	Dos	-24.35
Tercero	Uno	5.94
	Dos	-2.69
Cuarto	Uno	-4.9
	Dos	-6.6
Total	Uno	-28.24
	Dos	-71.28

Según estos resultados podemos observar que a excepción de la fase tercera en el grupo uno, en todo resto del proceso experimental se obtuvo pérdida.

Según el total podemos ver que la ración casera tiene ventaja sobre la ración comercial toda vez que el grupo uno que consumió balanceado casero nos arroja una pérdida de $28.24, en tanto que el grupo que consumió balanceado comercial nos arroja una pérdida de $71.28.

6.5.3. Relación beneficio costo.

CUADRO 18. Resultados de beneficio costo de los grupos

TRATAMIENTOS	GRUPO	BENEFICIO-COSTO
Primera	Uno	0.52
	Dos	0.95
Segunda	Uno	0.04
	Dos	0.18
Tercera	Uno	1.25
	Dos	0.90
Cuarta	Uno	0.85
	Dos	0.83
Total	Uno	0.75
	Dos	0.57

Los resultados de este índice económico nos indica que solo existe un pequeña ganancia en la tercera fase, en el grupo uno. En el resto del experimento se obtiene perdida toda vez el índice económico de relación beneficio costo es menor a 1.

El resultado del total de experimento nos confirma la superioridad de la ración casera, toda vez que el grupo uno que consumió balanceado casero, tiene una relación beneficio costo superior al grupo dos que consumió balanceado comercial.

6.5.4. Rentabilidad de la inversión.

CUADRO 19. Resultados de la rentabilidad.

TRATAMIENTOS	UNIDADES EXPERIMENTALES	RENTABILIDAD
Primerio	Uno	-11%
	Dos	-5%
Segundo	Uno	-96%
	Dos	-75%
Tercero	Uno	25%
	Dos	-10%
Cuarto	Uno	-15%
	Dos	-17%
Total:	Uno	-25%
	Dos	-43%

En los resultados podemos ver que la rentabilidad tan solo es positiva para el grupo uno en la tercera fase y para todo el resto del experimento vemos que los valores son negativos. Esto nos indica que tan solo podemos obtener rentabilidad en una inversión porcina, suministrando una ración la misma que se le ofreció al grupo uno en la tercera fase del experimento.

En el total de experimento vemos que usando la ración casera, se obtiene menor pérdida a cuando se usa la ración comercial.

Observación: Para el cálculo de la rentabilidad solo se ha tomado el costo de alimento por cuanto el fin de esta investigación es hacer un análisis comparativo entre una ración casera y una comercial con la finalidad de lograr obtener una ración que nos permita hacer viable la producción de cerdos.

Para conocer la rentabilidad tomando en cuenta todos los costos de producción remitirse al anexo 2 donde se ha realizado un proyecto de inversión empleando la ración casera y la comercial investigadas en este trabajo

6.6. Socialización de los resultados entre los agricultores de la zona.

La sociabilización de los resultados de esta investigación se llevó a cabo el día domingo 26 de junio del año 2011. En la finca en donde se realizó el experimento, para lo cual se hizo una convocatoria y se socializo con las personas asistentes, la temática siguiente: Como manejar técnicamente el hato porcino.

. Discusión de los resultados dándoles a conocer los resultados que se obtuvieron con el uso de la ración casera y comercial.

. Taller tétrico y práctico de cómo elaborar un balanceado usando el método del tanteo y el método de Pearson.

. Por último se les entrego un folleto al cual contenía la información del marco teórico usado en esta tesis, además en el folleto se incluyó el desarrollo de dos fórmulas caseras, probadas.

7. DISCUSIÓN

7.1. DISCUSIÓN DE HIPÓTESIS.

Antes de iniciar esta investigación se había propuesto las siguientes hipótesis.

H0 (Hipótesis nula): No existe diferencia entre tratamientos.

H1 (Hipótesis alternativa): Existe diferencia entre tratamientos con un nivel de significancia de al menos el 5%.

Al hacer el análisis comparativo en el cálculo global del experimento. En las cuatro etapas podemos ver que el grupo #1, el cual consumió 252kg de balanceado casero + 140kg de alfalfa tuvo un incremento de peso de 45.9kg. En tanto el grupo #2 el cual consumió balanceado comercial en la misma cantidad que el otro grupo tuvo un incremento de peso de 51.8kg.

Con estos resultados obtenemos lo siguiente:
Incremento de peso con ración casera = 45.9kg.
Incremento de peso con ración comercial = 51.8kg.
Por lo tanta ración Casera + comercial = 97.7kg.

97.7 kg	100%
45.9 kg	$x = \frac{45.9*100\%}{97.7} = 46.98\%.$

Entonces tenemos que el 46.98% representa el incremento con la ración casera y el 53.02% representa el incremento de la ración comercial.

Diferencia: 53.02%-46.98% = 6.04%.

De este resultado se concluye que en el global del experimento existe una diferencia del 6.04% entre los tratamientos. Con lo cual se cumple la hipótesis alternativa y se niega la hipótesis nula, Por lo que el balanceado comercial supera al casero en 6,04% en el incremento de peso de los cerdos.

Observación: Este análisis lo realicé usando el raciocinio de la aritmética simple. El análisis mediante el uso de la estadística se encuentra en los anexos tres.

7.2 DISCUSIÓN DEL INCREMENTO DE PESO SEGÚN LAS RACIONES.

El balanceado comercial es superior al casero cuando se suministra solo sin alfalfa, esta situación la podemos ver claramente en la segunda fase experimental; ahí cuando se suministró 5kg de balanceado/grupo/día sin alfalfa, el grupo #1 al que se le suministro balanceado casero, el incremento de peso fue de 0.54kg en 2 semanas, en tanto que el grupo #2 al que se le suministro balanceado comercial tuvo un incremento de peso de 4.36kg de la misma manera el fenómeno fue similar en la cuarta etapa experimental, cuando se ofreció 6kg/grupo/día, el incremento de peso con balanceado comercial supero al balanceado casero.

Cuando el balanceado es suministrado con alfalfa hasta el 50% de balanceado y 50% de alfalfa, el balanceado comercial mantiene la superioridad sobre el balanceado casero, esto lo vemos en la primera fase del experimento. Sin embargo a partir de ese punto, cuando se disminuye la cantidad de balanceado y se aumenta la cantidad de alfalfa, entonces la ración casera toma buena ventaja sobre la comercial. Este fenómeno lo podemos observar en la tercera fase del experimento, cuando al suministrar (3kg balanceado + 6kg alfalfa)/grupo/día. El grupo que consumió la ración casera tuvo un incremento

de peso de 16.6kg en las dos semanas en tanto que el grupo que consumió el balanceado comercial tuvo un incremento de peso de 13.4kg.

De lo analizado podemos concluir que el balanceado casero tiene mejores complementos en variedad de nutrientes vitamínicos y minerales, lo que causa una mejor conversión de la alfalfa en prótidos y calorías. En cambio el balanceado comercial tiene mayor cantidad de proteínas que el casero, motivo por el cual cuando se los suministra solos, sin alfalfa, el comercial nos proporciona mayor incremento de peso.

7.3. ANÁLISIS COMPARATIVO CON LOS RESULTADOS DE OTROS TRABAJOS REALIZADOS:

***** Según tesis de grado titulada “Sustitución de 10 y 20% del maíz de una ración para cerdos en crecimiento–engorde por torta de Palma Africana”, realizada por el Dr. Zootecnista Francisco Conde, graduado en la universidad de Loja en el año 1978. En este trabajo tenemos los siguientes resultados:
Se conformó 3 grupos de 6 cerdos/grupo

1. Consumo de alimento.

Tratamiento	**B**	**A**
T		
Consumo promedio		
Semanal por día	**3.06kg**	**2.84kg**
3.30kg		

2. Incremento de peso.

Grupos	Incremento/día
B	0.70kg
A	0.62kg
T	0.65kg

3. Eficiencia alimenticia.

Grupos	Eficiencia alimenticia
B	4.37kg/Kg.
A	4.58kg/Kg.
T	5.07kg/Kg.

4. Utilidad.

Grupos	Utilidad (Sucres)
B	-338.82
A	-712.02
T	-1711.56

Como se ve hay una pérdida considerable en el grupo T, le sigue el grupo A y en el grupo B se pierde una cantidad pequeña.

Comparación de resultados con la tesis del Dr. Conde.

a. Conversión alimenticia en la cuarta fase de mi trabajo realizado donde se suministra únicamente balanceado se obtuvo una conversión alimenticia de 5.53 kg b. /Kg. peso, cuando se suministró el balanceado casero y 4.72kg b.

/Kg. peso cuando se suministra balanceado comercial. En tanto que en el trabajo del Dr. Conde se obtiene 4.37kg b./Kg. peso cuando se usa balanceado con el 10% de torta de palma, 4.58kg b./Kg. cuando se usa balanceado con el 20% de torta de palma y 5.07kg b./Kg. cuando se usa otro balanceado. Como se puede ver mí balanceado casero es de inferior conversión con respecto al balanceado experimento por el Dr. Conde. En cuanto a la conversión del balanceado comercial experimentado en mi trabajo, es de conversión inferior a los dos primeros balanceados experimentados por el Dr. Conde, pero superior al tercer balanceado del Dr. Conde.

b. Con respecto a la utilidad no se puede hacer una comparación precisa debido a que esa tesis fue elaborada con moneda en sucres y hoy tenemos como moneda el dólar; pero si se puede observar que en ese trabajo se obtuvo perdida con los tres tipos de raciones usadas. De la misma manera como se podrá ver en mi trabajo se obtiene perdida tanto con el balanceado casero así como con el balanceado comercial; y tan solo se obtiene ganancia cuando se suministra (1.5kg de balanceado casero + 3kg de alfalfa)/cerdo/día, esto lo podemos ver en el tratamiento tres del experimento de la presente tesis.

8. CONCLUSIONES

- El mayor consumo de alimento lo obtenemos en el tratamiento 3, en segundo lugar el tratamiento 1; sin embargo el mayor costo de alimento lo obtenemos en el tratamiento 4 toda vez que el balanceado casero cuesta $0.39/Kg., el comercial $0.46/Kg. y la alfalfa $0.15/kg.

- El mayor incremento de peso lo obtenemos en tratamiento 4 en el grupo 2, en segundo lugar se encuentra el tratamiento 3 en grupo 1.

- Para apreciar la mejor conversión alimenticia debemos analizar antes que la simple conversión, sería mejor analizar el valor monetario que representa esa conversión y para cuyo fin nos remitimos al cuadro de resumen donde al multiplicar los alimentos por el precio respetivo (balanceado casero $0.39/Kg., comercial $0.46/Kg. y alfalfa $0.15/Kg.). En la información pertinente vemos que la mejor conversión la obtenemos en el grupo 1 del tratamiento 3, en segundo lugar se encuentra el tratamiento 1 en el grupo 2.

- La mayor rentabilidad la tenemos en el tratamiento 3 del grupo 1, en segundo lugar se encuentra el tratamiento 1 en el grupo 2.

- Finalmente se concluye que en la producción de cerdos si se alimenta a los animales ya sea con balanceado casero o comercial se obtiene pérdida; y que tan solo se obtiene ganancia cuando a cada cerdo se le suministra diariamente una ración de 1.5kg de balanceado casero más 3kg de alfalfa, pero producida en la misma finca.

9. RECOMENDACIONES

Concluyentemente de lo observado en esta investigación recomiendo lo siguiente:

- Para engorde de cerdos recomiendo suministrar diariamente y por cada cerdo 1.5kg de balanceado formulado en esta investigación más 3kg de alfalfa; ofrecer a los animales de la siguiente manera: 1.5kg de balanceado/cerdo/día en la mañana y 3kg de alfalfa/cerdo/día en la tarde.

- Aunque es el engorde de cerdos lo exclusivo de esta investigación; sin embargo me permito compartirles mis experiencias a parte de lo señalado, de modo que podría recomendarles suministrar de mi ración investigada las siguientes dosis: Para marranas vacías, inicio de gestación y verracos suministrar 1kg de balanceado casero más 3kg de alfalfa diariamente y por cerdo, para marranos desde la mitad del periodo de gestación 1.5kg de balanceado casero + 3kg alfalfa. Para cerdos en inicio de crecimiento: 1.5kg de balanceado casero + 2kg de alfalfa. Si es que usted dispone de potreros con pastizales de buen contenido proteico, de gramíneas y leguminosas donde puedan pastorear los cerdos solamente suministrar el balanceado sin alfalfa. El suministro de alimento ofrecerlo 50% en la mañana y 50% en la tarde.

- En una inversión de engorde de cerdos, con la ración casera antes indicada recomiendo producir en el primer año como mínimo 120 cerdos anuales. Con la ración comercial (balanceado AGROMEL) recomiendo como mínimo producir 150 cerdos en el primer año. Esta recomendación la hago en virtud del proyecto de inversión porcina que describo detalladamente en el ítem de anexos.

Con un nivel de producción inferior al indicado la empresa no podrá crecer.

- Recomiendo probar nuevas raciones, elaboradas con materiales producidos en la finca los cuales resulten más económicos y eficientes.

- Conociendo que en producción de cerdos los costos por alimentación representan el 80% de los costos totales, recomiendo a quienes tengan en mente realizar un proyecto de esta naturaleza; en primer lugar conocer cuánto les costaría el Kg. de carne producida con tal o cual ración

alimentaria, con cuya información entonces ya se podría elaborar un plan correcto para un emprendimiento en producción porcina.

- Finalmente, a menos que usted tenga la posibilidad de llegar con la producción, directamente al consumidor; recomiendo dedicarse a la producción de cerdos, tan solo si usted dispone de alimentos en la finca; sin recurrir al mercado, porque de así hacerlo, se ha demostrado que se obtiene pérdida. Cuando se vende los animales en pie, los intermediarios le pagan precios que ni siquiera cubren el costo de alimentación.

10. BIBLIOGRAFÍA

- AGUIRRE Lenin. 2007. Producción Pecuaria. Compilación de varios autores. Loja-Ecuador. PP 33-50.

- CAVILO Castro José, e-mail. Jcadillo@lamolina.edu.Pe. Crianza Práctica de Cerdos.

- DonH. BUSHMAN, P.H.D. Claves para reducir el costo de alimentación en cerdos. Traducido por Hernando Gutiérrez de la Rocha-Gerente Regional ICA. Cali-Colombia. PP 5-14.

- Ediciones Ripalme. 2002. Crianza y Comercialización de Cerdos. Ediciones Ripalme. San Juan de Lurigancho-Lima 36-Perú.

- GRUPO LATINO Lida, e-mail. info@editores.com . 2006. Manual de Explotación y Reproducción en Porcinos. Impreso por D'vinni-Colombia.

- POND W.G. 1975. Producción de Cerdos en Climas Templados y Tropicales. Traducido del inglés por Pedro Ducar Maluenda. Editorial Acriba-Zaragoza-España. PP 156-180.

- SCHINCHA Raúl. 1983. Destete Precoz de Porcinos. PP 183-200.

- TAVERA. S.A. 1985. Manual para Producción Agropecuaria-Porcinos. Talleres de litografía Tavera S.A. México. PP 11-11

11. ANEXOS

ANEXO 1. Cálculos matemáticos para obtener las variables propuestas en el primer objetivo de esta tesis.

Para dar cumplimiento a dicho objetivo se divido al experimento en las siguientes fases experimentales:

a) Primera fase experimental.

Grupo #1:

Ración: (4kg balanceado casero + 4kg alfalfa)/grupo/día.

Alimento consumido = 56kg balanceado casero + 56kg alfalfa.

Incremento de peso = 13.28kg.

Conversión alimenticia $= \frac{Alimento\ consumido}{Incremento\ de\ peso}$.

CA=$\frac{56kg\ balanceado+56kg\ alfalfa}{13.28kg}$.

CA= $\frac{4.22kg\ b.+4.22kg\ a.}{kg}$.

Cálculo del costo por Kg. de carne producida.

Valor/Kg. $= \frac{4.22kg\ b.*\frac{\$0.39}{kg\ b.}+4.22kg\ a.*\frac{\$0.09}{kg\ a.}}{kg\ carne}$.

Valor/Kg.= $\frac{\$1.65+\$0.38}{kg\ carne}$.

Valor/Kg. = $2.11/Kg. carne.

Grupo #2:

Ración: (4kg balanceado comercial + 4kg alfalfa)/grupo/día.

Alimento consumido = 56kg balanceado comercial + 56kg alfalfa.

Incremento de peso = 16.2kg.

Conversión alimenticia = $\frac{Alimento\ consumido}{Incremento\ de\ peso}$.

CA=$\frac{56kg\ balanceado+56kg\ alfalfa}{16.2kg}$.

CA= $\frac{3.46kg\ b.+3.46kg\ a.}{kg}$.

Cálculo del costo por Kg. de carne producida.

Valor/Kg. = $\frac{3.46kg\ b.*\frac{\$0.46}{kg\ b.}+3.46kg\ a.*\frac{\$0.09}{kg\ a.}}{kg\ carne}$

Valor/Kg.= $\frac{\$1.59+\$0.3}{kg\ carne}$.

Valor/Kg. = $2.27/Kg. carne.

b) Segunda fase experimental.

Grupo #1:

Ración: 5kg balanceado casero/grupo/día.

Alimento consumido = 70kg balanceado casero.

Incremento de peso = 0.54kg.

Conversión alimenticia = $\frac{Alimento\ consumido}{Incremento\ de\ peso}$.

CA=$\frac{70kg\ balanceado}{0.54kg}$.

CA= $\frac{129.63kg\ balanceado}{kg}$.

Cálculo del costo por Kg. de carne producida.

Valor/Kg. $= \frac{129.63kg\ b.*\frac{\$0.39}{kg\ b.}}{kg\ carne}$.

Valor/Kg.$= \frac{\$50.55}{kg\ carne}$.

Grupo #2:

Ración: 5kg balanceado comercial/grupo/día.

Alimento consumido = 70kg balanceado comercial.

Incremento de peso = 4.36kg.

Conversión alimenticia $= \frac{Alimento\ consumido}{Incremento\ de\ peso}$.

CA = $\frac{70kg\ balanceado}{4.36kg}$.

CA$= \frac{16.05kg\ balanceado}{kg}$.

Cálculo del costo por Kg. de carne producida.

Valor/Kg. $= \frac{16.05kg\ b.*\frac{\$0.46}{kg\ b.}}{kg\ carne}$.

Valor/Kg.$= \frac{\$7.38}{kg\ carne}$.

c) Tercera fase experimental.

Grupo #1:

Ración: (3kg balanceado casero + 6kg alfalfa)/grupo/día.

Alimento consumido = 42kg balanceado casero + 84kg alfalfa.

Incremento de peso = 16.6kg.

Conversión alimenticia $= \frac{Alimento\ consumido}{Incremento\ de\ peso}$.

CA=$\frac{42kg\ balanceado+84kg\ alfalfa}{16.6kg}$.

CA= $\frac{2.53kg\ b.+5.06kg\ a.}{kg}$.

Cálculo del costo por Kg. de carne producida.

Valor/Kg. $= \frac{2.53kg\ b.*\frac{\$0.39}{kg\ b.}+5.06kg\ a.*\frac{\$0.09}{kg\ a.}}{kg\ carne}$.

Valor/Kg.= $\frac{\$0.99+\$0.45}{kg\ carne}$.

Valor/Kg. = $1.75/Kg. carne.

Grupo #2:

Ración: (3kg balanceado comercial + 6kg alfalfa)/grupo/día.

Alimento consumido = 42kg balanceado comercial + 84kg alfalfa.

Incremento de peso = 13.44kg.

Conversión alimenticia $= \frac{Alimento\ consumido}{Incremento\ de\ peso}$.

CA=$\frac{42kg\ balanceado+84kg\ alfalfa}{13.44kg}$.

CA= $\frac{3.12kg\ b.+6.25kg\ a.}{kg}$.

Cálculo del costo por Kg. de carne producida.

Valor/Kg. $= \frac{3.12kg\ b.*\frac{\$0.46}{kg\ b.}+6.25kg\ a.*\frac{\$0.09}{kg\ a.}}{kg\ carne}$.

Valor/Kg.$= \frac{\$1.43+\$0.56}{kg\ carne}$.

Valor/Kg. = $2.41/Kg. carne.

d) Cuarta fase experimental

Grupo #1:

Ración: 6kg balanceado casero/grupo/día.

Alimento consumido = 84kg balanceado casero.

Incremento de peso = 15.48kg.

Conversión alimenticia $= \frac{Alimento\ consumido}{Incremento\ de\ peso}$.

CA$=\frac{84kg\ balanceado}{15.48kg}$.

CA$= \frac{5.43kg\ balanceado}{kg}$

Cálculo del costo por Kg. de carne producida

Valor/Kg. $= \frac{5.43kg\ b.*\frac{\$0.39}{kg\ b.}}{kg\ carne}$

Valor/Kg.$= \frac{\$2.12}{kg\ carne}$

Grupo #2:

Ración: 6 Kg. balanceado comercial/grupo/día.

Alimento consumido = 84kg balanceado comercial.

Incremento de peso = 17.8kg.

Conversión alimenticia $= \frac{Alimento\ consumido}{Incremento\ de\ peso}$.

CA=$\frac{84kg\ balanceado}{17.8kg}$.

CA= $\frac{4.72kg\ balanceado}{kg}$.

Cálculo del costo por Kg. de carne producida.

Valor/Kg. $= \frac{4.72kg\ b.*\frac{\$0.46}{kg\ b.}}{kg\ carne}$.

Valor/Kg.= $\frac{\$2.17}{kg\ carne}$.

RESULTADO GLOBAL DEL EXPERIMENTO.

Grupo #1:

Alimento consumido = 252kg balanceado casero + 140kg alfalfa.

Incremento de peso = 45.9kg.

Conversión alimenticia = $\frac{Alimento\ consumido}{Incremento\ de\ peso}$.

CA=$\frac{252kg\ balanceado+140kg\ alfalfa}{45.9kg}$.

CA= $\frac{5.49kg\ b.+3.05kg\ a.}{kg}$

Cálculo del costo por Kg. de carne producida.

Valor/Kg. = $\frac{5.49kg\ b.*\frac{\$0.39}{kg\ b.}+3.05kg\ a.*\frac{\$0.09}{kg\ a.}}{kg\ carne}$.

Valor /Kg. = $2.41/Kg. carne

Grupo #2:

Alimento consumido = 252kg balanceado comercial + 140kg alfalfa.

Incremento de peso = 51.8kg.

Conversión alimenticia = $\frac{Alimento\ consumido}{Incremento\ de\ peso}$.

CA=$\frac{252kg\ balanceado+140kg\ alfalfa}{51.8kg}$.

CA= $\frac{4.86kg\ b.+2.70kg\ a.}{kg}$.

Cálculo del costo por Kg. de carne producida.

$$\text{Valor/Kg.} = \frac{4.86kg\ b.*\frac{\$0.46}{kg\ b.}+2.70kg\ a.*\frac{\$0.09}{kg\ a.}}{kg\ carne}.$$

Valor/Kg. = $2.48/Kg. carne

ANEXO 2.

Diseño de proyecto para producción de cerdos usando las raciones casera y comercial experimentadas en esta tesis.

Con el ánimo de que el trabajo investigativo realizado en esta tesis, le sirva de guía para los lectores, quienes estén interesados en la producción porcina, describo a continuación el presente proyecto.

Proyecto de Inversión Porcina.

Evaluación Económica Financiera: para este objetivo procedo a determinar los siguientes indicadores económicos financieros.

- Punto de Equilibrio.
- Valor Actual Neto (VAN).
- Tasa Interna de Retorno (TIR).
- Relación Beneficio-Costo.
- Rentabilidad.

Para determinar los índices económicos antes propuestos procedo entonces a identificar y ordenar los rubros pertinentes, para lo cual diseño el siguiente Proyecto de Inversión

Proyecto de inversión para Engorde de Cerdos.

Se proyecta engordar 25 cerdos por 4 ciclos anuales de 90 días/ciclo.

Los cerdos entrarán con un peso promedio de 30kg/cerdo; comprados en el mercado en un precio de $3/Kg. de peso. El proyecto tendría una duración de 4 años.

a. Inversión Inicial (Fija).

CUADRO 20. Inversión Inicial.

Detalle	**Unidad de medida**	**Cantidad**	**Valor ($) unitario**	**Valor total ($)**
Terreno: valor por ocupación en 1 año	m^2	3000	100/mes	1200/año
Bodega y oficina: valor por ocupación en 1 año	U	2	25/mes	600/año
Chanchera	U	1	2000	2000
Instalaciones de bebederos	U	2	90	180
Comederos	U	2	60	120
Materiales para aseo: desinsectación, baldes, escobas, pala	U	20	5	100
Materiales de uso personal: botas de caucho, overol	U	2	20	40
Utensilios veterinarios: jeringuillas, agujas	U	2	10	20
Utensilios para pesar cerdos: balanzas	U	1	100	100
Equipo para preparar el balanceado: **Balanzas** **Tanques** **Fuentes y baldes**	 U U U	 2 2 4	 40 30 10	 80 60 40
Materiales de oficina: cuaderno, registros, lápices, marcadores	U	5	2	
Total Inversión Inicial	U			4550

FUENTE: Miguel Conde Rojas.

b. Financiamiento: Para capital de trabajo de este proyecto se gestionara un crédito de $4000, lo cual se invertirá en compra de balanceados, animales y otros rubros de operación.

El detalle del crédito es el siguiente:

CUADRO 21. Detalle de crédito.

Detalle	Unidad	Valor
Monto del préstamo	$	4000
Período de reembolso	Año	2
Interés del préstamo	%	9

- Cálculo de la deuda:

  M = C $(1+i)^2$

  M = 4000 $(1+0.9)^2$

  M = 4000 $(1.09)^2$ = $4752.40

  Amortización anual $= \frac{\$4752.40}{2} = \$2376.20.$

c. Depreciación de los bienes.

CUADRO 22. Depreciaciones.

Detalle	Vida útil (año)	Valor inicial ($)	Depreciación anual ($)
Chanchera	25	2000	80
Instalaciones	10	300	30
Total			110

d. Presupuesto de egresos e ingresos:

CUADRO 23. Costos anuales fijos.

Detalle de costos fijos	**Valor ($)**
Mano de obra	3600
Depreciación	110
Publicidad	300
Amortización de la deuda	2376.20
Total de costos fijos	6386.20

- Costos anuales Variables.

Para presupuestar los costos variables tenemos que considerar independientemente los dos casos (la ración casera y la comercial).

De acuerdo a lo experimentado tenemos que la mejor dosis para la ración casera es suministrar 1.5kg balanceado casero/cerdo/día más 3kg alfalfa/cerdo/día, donde al balanceado casero cuesta $0.43/Kg. y la alfalfa $0.15/Kg., con cuya dieta producir 1kg de carne cuesta $1.85. En tanto que en el otro caso al usar la ración comercial tenernos que la mejor dosis es suministrar 3kg de balanceado comercial/cerdo/día, donde el balanceado comercial cuesta $0.46/Kg., con cuya dieta producir 1kg de carne cuesta $2.17.

Luego por alimentación tenemos los siguientes costos:

∗ Con ración casera.

Costo balanceado/año $= 25cerdos * 4ciclos * \frac{90días}{ciclo} * \frac{\$0.43}{kg} * \frac{1.5kg\ b.}{día}$.

$$= \$5805/año.$$

Costo alfalfa $= 25cerdos * 4ciclos * \frac{90días}{ciclo} * \frac{\$0.15}{kg} * \frac{3kg\ a.}{día}$

= $4050.

Costo (balanceado + alfalfa) = $9855/año.

∗ Con ración comercial.

Costo balanceado/año $= 25cerdos * 4ciclos * \frac{90días}{ciclo} * \frac{\$0.46}{kg} * \frac{3kg\ b.}{día}$.

Costo balanceado / año $= \frac{\$12420}{año}$.

➢ Costo por compra de cerdos.

De acuerdo a lo proyectado se comprará 25 cerdos para cada uno de los 4 ciclos anuales, el peso promedio de los cerdos será de 30kg/cerdos.

El costo en pie de los cerdos en el mercado es de $3/kg.

Costo/año $= \frac{25cerdos}{ciclo} * 4ciclos * \frac{30kg}{cerdo} * \frac{\$3}{kg\ de\ cerdo}$.

Costo/año = $9000/año.

- **Costos Variables anuales con ración casera.**

CUADRO 24. Costos variables anuales con ración casera.

Detalle de costos	Valor ($)
Alimento	9855
Compra de cerdos	9000
Luz y agua	480
Comercialización	400
Transporte	1000
Total	20735

- Presupuesto de Ingresos Anuales.

  a. **Presupuesto de Ingresos usando la ración casera:** 1.5kg de balanceado casero/cerdo/día + 3kg de alfalfa/cerdo/día.

En el cuadro 11 tenemos que esta dieta nos proporciona un incremento de peso de 16.2kg en un grupo de 2 cerdos, durante 14 días (2 semanas).

Entonces 1 cerdo en 1 día ganará en peso lo siguiente: 16.2kg/2*14 = 0.58kg/día.

El valor de venta en pie en el mercado se estima en $3/kg.

Luego:

Ingreso/año.

$$= 25cerdos/ciclo * 4ciclos * \frac{90días}{ciclo} * \frac{0.58kg}{día} * \frac{\$3}{kg} + \ el\ valor\ de\ ingreso\ de\ los\ cerdos$$

Ingreso/año $= \$15660 + \$\ 9000 = 24660.$

Ingreso por eyecciones: Considerando que el estiércol de cerdos es un excelente abono orgánico se puede obtener abono orgánico vía compostaje o bien mediante lombricultura.

El humus cuesta $5 el bulto de 40kg y un cerdo produce 3kg/día. Entonces en 1 año tenemos.

Ingresos por eyecciones/año= $25cerdos * 360días * \frac{3kg}{día} * \frac{\$5}{kg}$= $3375.

Este valor usaremos para la ración casera y para la ración comercial usaremos $2995; esto debido a que con la ración comercial hay mejor conversión y por tanto existe menos eyecciones.

CUADRO 25. Ingresos anuales con ración casera

Detalle de ingresos	**Valor ($)**
Venta de cerdos	24660
Venta de abono	3375
TOTAL	28035

b. **Presupuesto de ingresos usando la ración comercial:** 3kg balanceado/cerdo/día.

En el cuadro 11 tenemos que esta dieta nos proporciona un incremento de peso de 17.8kg en un grupo de dos cerdos, durante 14 días (2 semanas).

Entonces 1 cerdo en 1 día gana en peso $= \frac{17.8kg}{2} * 14 = 0.64kg/día.$

El valor de venta en el mercado es de $3/kg.

Ingreso/año

$$= \frac{25cerdos}{ciclo} * 4ciclos * \frac{90días}{ciclo} * \frac{0.64kg}{día} * \frac{\$3}{kg} + \ el\ valor\ de\ ingreso\ de\ los\ cerdos.$$

=$17280 + $9000.

=26280.

CUADRO 26. Ingresos anuales con ración comercial.

Detalle de ingresos	**Valor ($)**
Venta de cerdos	26660
Venta de abono	2995
TOTAL	29655

CUADRO 27. Flujo de caja para la ración casera

PROYECTO PARA ENGORDE DE CERDOS CON RACIÓN CASERA				
DETALLE	AÑO I	AÑO II	AÑO III	AÑO IV
Saldo del año anterior ($)	0	913.8	1827.6	117.6
1. EGRESOS:				
* Costos fijos:				
-Mano de obra	3600	3600	3600	3600
-Depreciaciones	110	110	110	110
-Publicidad	300	300	300	300
Amortización de deuda	2376.20	2376.2	-	-
Costos fijos ($)	6386.20	6386.2	4010	4010
*Costos variables ($)				
-Alimento	9855	9855	9855	9855
-Compra de cerdos	9000	9000	9000	9000
-Luz y agua	480	480	480	480
-Comercialización	400	400	400	400
-Transporte	1000	1000	1000	1000
Costos variables ($)	20735	20735	20735	20735
2. INGRESOS:				
-Venta de cerdos	24660	24660	24660	24660
-Venta de abono	3375	3375	3375	3375
Ingreso por ventas	28035	28035	28035	28035
3.FLUJO DE CAJA ($):				
Total Ingresos	28035	28948.8	29862.6	33152.6
Total Egresos	27121.2	27121.2	24745	24745
Disponible en caja	913.8	1827.6	5117.6	8407.6

FUENTE: Miguel Conde Rojas

Según este flujo de caja se obtendría una utilidad promedio mensual = $8407.6/48meses = $175/mes, durante los 4 años del proyecto.

CUADRO 28. Flujo de caja para la ración comercial.

PROYECTO PARA ENGORDE DE CERDOS CON RACIÓN COMERCIAL				
DETALLE	AÑOI	AÑO II	AÑO III	AÑO IV
Saldo del año anterior ($)	0	-31.2	-64.4	2280.6
1. EGRESOS: * Costos fijos: -Mano de obra -Depreciaciones -Publicidad Amortización de deuda	 3600 110 300 2376.20	 3600 110 300 2376.2	 3600 110 300 -	 3600 110 300 -
Costos fijos ($)	6386.20	6386.2	4010	4010
*Costos variables ($) -Alimento -Compra de cerdos -Luz y agua -Comercialización -Transporte	 12420 9000 480 400 1000	 12420 9000 480 400 1000	 12420 9000 480 400 1000	 12420 9000 480 400 1000
Costos variables ($)	23300	23300	23300	23300
2. INGRESOS: -Venta de cerdos -Venta de abono	 26660 2995	 26660 2995	 26660 2995	 26660 2995
Ingreso por ventas	29655	29655	29655	29655
3.FLUJO DE CAJA ($): Total Ingresos Total Egresos Disponible en caja	 29655 29686.2 -31.2	 29623.8 29686.2 -64.4	 29590.6 27310 2280.6	 31935.6 27310 4625.6

FUENTE: Miguel Conde Rojas.

Según este flujo de caja se obtendría una ganancia promedio mensual =$4625.6/48meses = $96/mes, durante los 4 años del proyecto.

- **Análisis económico con la ración casera.**

Punto de equilibrio en el primer año:

$$PE = \frac{Costos\ fijos}{1 - \frac{Costos\ variables}{Ingreso\ total}}.$$

$$PE = \frac{6386.20}{1 - \frac{20735}{28035}} = \frac{6386.20}{1 - 0{,}74} = \frac{6386.20}{0.26}$$

PE = $24562.

Entonces al usar la ración casera se necesita un ingreso de $24526 para que no haya ni pérdida ni ganancia y como se tiene un ingreso por venta de productos de $28035 entonces nos queda un margen a favor de $28035- $ 24562 = $3473.

Por tanto es viable esta operación:

Cálculo de rentabilidad para el primer año:

Rentabilidad $= \frac{Ingresos\ Netos}{Egresos\ Total} * 100 = \frac{28035-27121.2}{27121.2} * 100.$

Rentabilidad = 3.40%.

Según este resultado se obtendría una ganancia de tres dólares con cuarenta centavos por cada cien dólares invertidos anualmente, lo cual no hace viable esta operación, toda vez que la banca privada realiza los préstamos con un interés de 15% anual.

En conclusión para que esta operación pueda realizarse, se tiene que incrementar el volumen de producción.

- **Análisis económico con la ración comercial:**

Cálculo del Punto de Equilibrio.

$$PE = \frac{Costos\ fijos}{1-\frac{Costos\ variables}{Ingreso\ total}}.$$

$$PE = \frac{6386.20}{1-\frac{23300}{29655}} = \frac{6386.20}{1-0.786} = \frac{6386.20}{0.214}$$

$$PE = \$29842.$$

Según este resultado la operación no es viable toda vez que se necesitaría un volumen de ventas de por lo menos $29842 para que no haya ni pérdida ni ganancia, y lo que la empresa está vendiendo son $29655.

Cálculo de rentabilidad para el primer año.

Rentabilidad $= \frac{Ingresos\ Netos}{Egresos\ Total} * 100 = \frac{29655-29686,2}{29686,2} * 100.$
Rentabilidad = - 0,1%.

Según este resultado se concluye que con este nivel de producción en el primer año se perdería $0,1 por cada cien dólares invertidos

- **Discusión:**

Según estos resultados el proyecto no es viable con una producción de 25 cerdos/ciclo o sea 100/año, toda vez que con esta producción se tiene un volumen de ventas $ 29655 que es menor al punto de equilibrio. Para viabilizar la operación se tiene que incrementar de tal manera que el volumen de ventas se mayor a $ 29842, para entonces pasar de un estado de pérdida como el descrito de rentabilidad = -0.1%, de tal forma que este resultado se revierta a una rentabilidad aceptable.

Con la dieta casera veíamos que se puede iniciar la operación con 25 cerdos, sin embargo la rentabilidad es muy deficiente por lo que se realizará un incremento anual en la producción del 20% del año anterior. Para el primer año la producción se incrementará a partir del primer ciclo de producción.

Entonces con este replanteo del proyecto realicemos el análisis de rentabilidad de las dos raciones casera y comercial, con el nuevo nivel de producción.

- **Evaluación económica de la dieta casera, incrementando la producción un 20%.**

∗ Costos fijos:

No cambian = $6386.20.

∗ Costos variables.

Anteriores = $20735. Incrementados en 20% tenemos:
20735 100%
X 20%

$$X = \frac{20735 * 20}{100} = \$4147.$$

Nuevo costo variable para el primer año = $20735 + $4147 = $24882.

- Ingresos:

Ingresos anteriores = $28035, incrementados en 20% tenemos:
$28035 100%
X 20%

$$x = \frac{28035 * 20}{100} = \$5607.$$

Nuevo ingreso para el primer año = $28035 + $5607 = $33642.

Para el segundo año de acuerdo a lo planificado se incrementaran en el 20% y así sucesivamente hasta el último año del proyecto.

- **Calculo del punto de equilibrio.**

$$PE = \frac{Costos\ fijos}{1 - \frac{Costos\ variables}{Ingreso\ total}}.$$

$$PE = \frac{6386.20}{1 - \frac{24882}{33642}} = \frac{6386.20}{1 - 0.7396} = \frac{6386.20}{0.2604}$$

$$PE = \$24525.$$

El punto de equilibrio es aceptable toda vez que es bastante menor al valor de ingresos.

- Cálculo del Valor Actual Neto (VAN).

Para determinar el factor de actualización tomemos una tasa de interés del 10%.

$Fa = \frac{1}{(1+i)n}$.

Factor de actualización del primer año.

$Fa = \frac{1}{(1+0.10)^1}$ = 0.909.

Para el resto de años solamente cambiamos el exponente.

CUADRO 29. Valores actualizados de ingresos y egresos para 4 años con ración casera.

AÑOS	**Factor de Actualización 10%**	**Ingresos**	**Egresos**	**Valor Presente Ingresos**	**Valor Presente Egresos**
1	0.909	33642	31268	30580	28289
2	0.826	40370	36244	33346	29937
3	0.751	48444	39840	36381	27322
4	0.683	58133	47006	39705	27118
TOTAL		180589	154358	140012	112666

FLUJO NETO ACTUALIZADO = 140012-112666.

FLUJO NETO ACTUALIZADO = 27346.

- Cálculo del Valor Actual Neto.

VAN = FLUJO NETO ACTUALIZADO – INVERSIÓN INICIAL.

VAN = 27346 – 4550 = $22796.

La inversión es aceptable toda vez que el Van>1 y la tasa de interés tomado (10%) es mayor a la tasa pasiva de los bancos que en el mejor de los casos, para pagar a los ahorristas es del 6%.

- Cálculo de la Tasa Interna de Retorno

CUADRO 30. Tasa interna de retorno de ración casera.

Años	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**
Ingresos		33642	40370	48444	58133
Egresos		31121	36244	42216	49382
Utilidad	-4550	2521	4126	6228	8751
TIR	80%				

- Cálculo de rentabilidad en los 4 años.

Rentabilidad $= \frac{Ingreso\ Neto}{Egresos\ Total} * 100.$

Rentabilidad en los 4 años del proyecto.

Rentabilidad $= \frac{\$27346}{\$112666} * 100.$

Rentabilidad = 0.2427*100 = 24.27%.

Del análisis de estos resultados se concluye lo siguiente:

a. Nuestro VAN es aceptable toda vez que el proyecto tienen un valor actual de 22796 el cual es mayor a la inversión realizada

b. La Tasa Interna de Retorno es excelente toda vez que está muy por arriba del interés que rentaría tener el dinero ahorrado en un banco. Sin embargo esta tasa interna de retorno es bastante elevada debido a que la inversión inicial es bastante baja; más no es elevada porque que tengamos una buena rentabilidad del proyecto (24.27%), la cual sin ser mala tampoco es buena, se la podría calificar como regular.

* **Evaluación económica de la dieta comercial incrementando la producción en un 20%.**

* Costos fijos.- No cambian = $6386.20.

* Costos variables:

Anteriores = $23300, incrementados en 20% serian:

$23300 100%

X 20% $x = \frac{23300*20}{100} = 4660$

.

Nuevo costos variable para el primer año = $23300 + $4660 = $27960.

* Ingresos:

Ingreso anterior = $29655 incrementado en 20% sería.

$29655 100%

X 20%

$$x = \frac{29655 * 20}{100}$$

Nuevo ingreso para el primer año= $29655 + $5931 = $35586.

De igual forma para los años posteriores incrementaría en un 20% del año anterior. De tal suerte que en el nuevo diseño de proyecto tenemos los siguientes índices económicos:

- Cálculo del punto de equilibrio.

$$PE = \frac{Costos\ fijos}{1 - \frac{Costos\ variables}{Ingreso\ total}}.$$

$$PE = \frac{6386.20}{1 - \frac{27960}{35586}} = \frac{6386.20}{1 - 0.7857} = \frac{6386.20}{0.2143}$$

$$PE = \$29800.$$

Este punto de equilibrio es aceptable, en vista de ser menor al valor de ingresos.

CUADRO 31. Valores actualizados de egresos e ingresos para 4 años con ración comercial

AÑOS	**Factor de Actualización10%**	**Ingresos Totales**	**Egresos Totales**	**Valor Presente de Ingresos**	**Valor Presente de Egresos**
1	0.909	35586	34346.2	32348	31221
2	0.826	42703	39938.2	35273	32989
3	0.751	51246	44272	38486	33248
4	0.683	61495	52324	42001	35737
TOTAL		191030	170880.4	148108	133195

FLUJO NETO ACTUALIZADO = $148108 - $133195

FLUJO NETO ACTUALIZADO = $14913.

- **Cálculo del Valor Actual Neto.**

VAN = FLUJO NETO ACTUALIZADO – INVERSIÓN INICIAL.

VAN = $14913 – $4550.
VAN = $10363.

De acuerdo al Van la inversión es aceptable toda vez que el VAN>1.

- Cálculo de la Tasa Interna de Retorno.

CUADRO 32. Tasa interna de retorno de ración comercial.

Años	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**
Ingresos		35586	42703	51246	61495
Egresos		34346	39938,2	44272	52324
Utilidad	-4550	1239,8	2764,8	6974	9171
TIR	65%				

- Cálculo de la Rentabilidad en los 4 años.

Rentabilidad $= \frac{Ingreso\ Neto}{Egresos\ Total} * 100.$

Rentabilidad $= \frac{\$14913}{\$133195} * 100.$

Rentabilidad = 11.20%.

Esta rentabilidad de 11 dólares con veinte centavos por cada cien dólares invertidos en este proyecto lo hacen inaceptable toda vez que ni siquiera cubre los intereses que exigen la banca privada ya que los bancos privados cobran cuando menos el 15% anual. De manera que si se trabajase con capital financiado por la banca privada se trabajaría a pérdida. Concluyentemente con este nivel de producción este proyecto es inejecutable, y para hacerlo viable se tiene que incrementar el volumen de ventas.

CUADRO 33. Indicadores económicos para engorde de cerdos con las raciones casera y comercial.

Indicadores económicos	**Ración casera**	**Ración comercial**
Punto de Equilibrio	$24525	$29800
VAN	$ 22796	$ 10363
TIR	80%	65%
Rentabilidad	$24.27%	$11.20%

CUADRO 34. Rentabilidad de las raciones casera y comercial.

Indicadores económicos	Ración casera	Ración comercial
Rentabilidad	$24,27%	$11,20%

Observación: Los valores de rentabilidad calculados en este proyecto son ficticios, toda vez que se estimo el valor de venta en pie de los cerdos en $3/Kg., mas en la realidad dicho valor es inferior al propuesto.

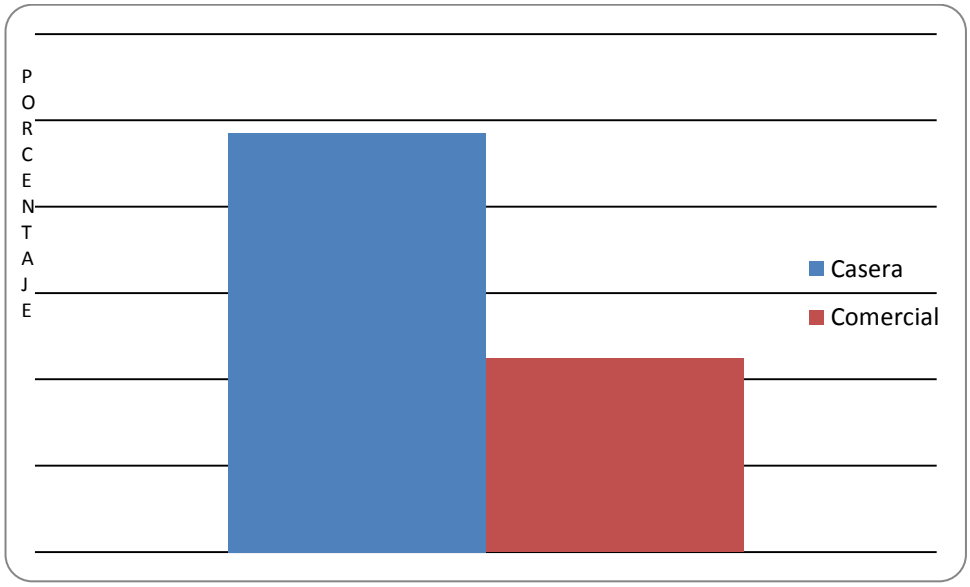


GRÁFICO 6. Rentabilidad de las raciones casera y comercial.

En la presente figura se observa claramente que la ración casera da mejor rentabilidad frente a la comercial.

ANEXOS 3. Análisis estadístico

Tabla de incremento de peso

Tratamiento	Grupo	Incremento
Trat1	1	6.6
Trat1	1	6.68
Trat1	2	8.05
Trat1	2	8.15
Trat2	1	0.29
Trat2	1	0.25
Trat2	2	2.2
Trat2	2	2.16
Trat3	1	8.25
Trat3	1	8.35
Trat3	2	6.7
Trat3	2	6.74
Trat4	1	7.78
Trat4	1	7.7
Trat4	2	8.85
Trat4	2	8.95

Para probar la hipótesis referente a la igualdad de los efectos de los tratamientos, se realizó, en primer lugar, un análisis de la varianza de dos vías, en la que se probaron las hipótesis de nulidad de efectos, tanto para los tratamientos como para los grupos.

ANOVA de dos factores: Incremento vs. Tratamiento; Grupo

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Tratamiento	3	129.179	43.0598	63.41	0.000
Grupo	1	2.176	2.1756	3.20	0.101
Error	11	7.470	0.6791		
Total	15	138.	825		

Como se aprecia en la tabla, el p-valor de los tratamientos es p=0.000 < 0.05, lo que significa que el efecto de los tratamientos si influye en los niveles de aumento de peso por parte de los animales.

En cambio, el p-valor de los grupos es p=0.101>0.05, que se interpreta como que el aumento de peso de los animales es independiente del grupo que interviene en el experimento.

Con estos resultados, podemos volver a realizar una nueva prueba ANOVA, en la que se excluya al factor grupo.

Sus resultados son los siguientes:

ANOVA unidireccional: Incremento vs. Tratamiento

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Tratamiento	3	129.179	43.060	53.57	0.000
Error	12	9.646	0.804		
Total	15	138.825			

En esta tabla se aprecia que el factor *tratamiento* tiene un p-valor de p=0.000, lo que significa que si hay diferencias en la variable respuesta en dependencia del tratamiento empleado.

Para saber cuáles tratamientos tienen diferentes respuestas del resto, empleamos la técnica denominada *Análisis de la Media*, que es una prueba de hipótesis cuyos resultados se presentan de manera gráfica:

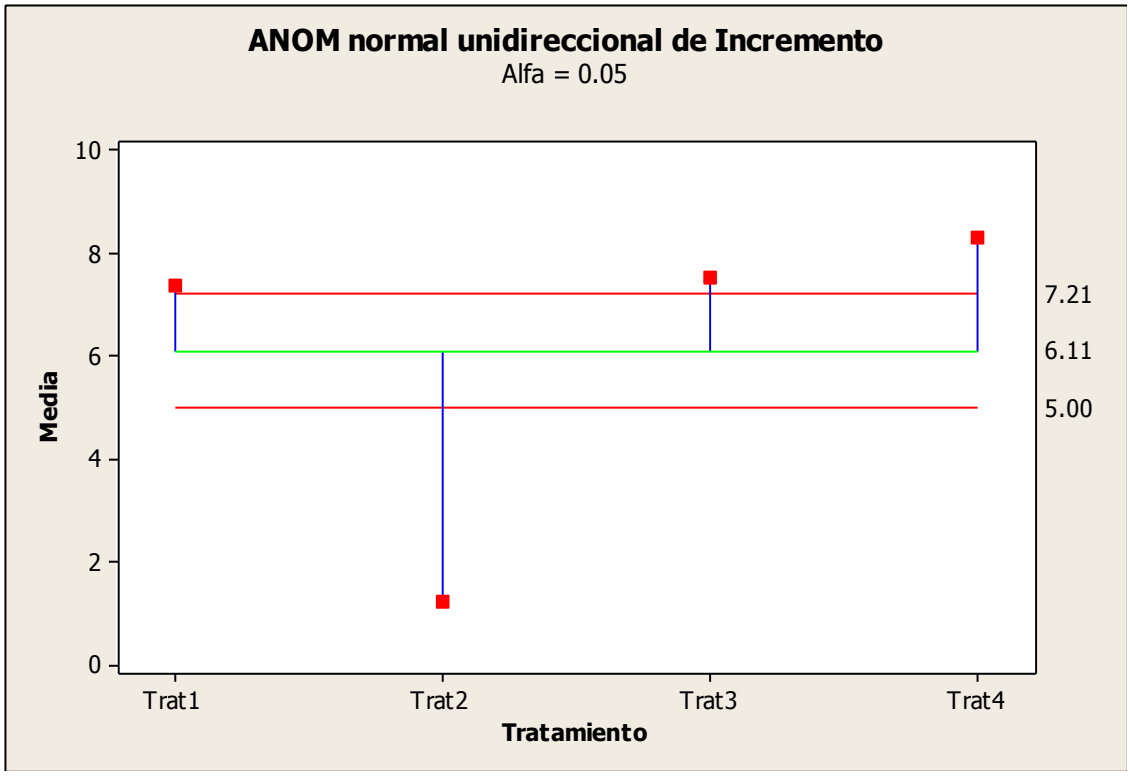


GRÁFICO 7. Análisis de medias de incremento de peso

En el gráfico se aprecia fácilmente que los tratamientos 1, 3 y 4 dan (estadísticamente) los mismos resultados, con un aumento de peso. Por el contrario, el tratamiento 2, da resultados totalmente distintos, con un aumento de peso de los animales muy por debajo de la media general de todo el grupo de tratamientos.

Los datos fueron procesados con el parámetro estadístico MINITAB versión 15.

ANEXOS 4. Fotos

REGISTRANDO EL PESO DE LOS CERDOS

LEYENDO EN LA LECTURA DEL PESO EN LA BALANZA

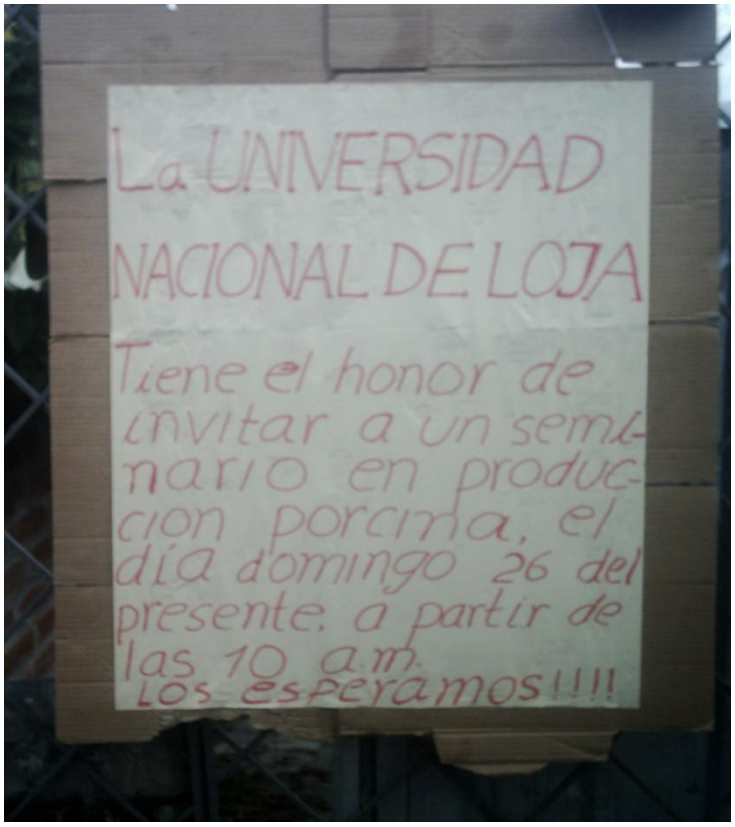
CERDOS EN LA CAJA PARA EL PESAJE

CERDO BEBIENDO AGUA EN EL CHUPÓN

CERDOS ALIMENTÁNDOSE

VISTA DE ENTRADA DE LA CHANCHERA

SEMBRÍO DE ALFALFA

CORTANDO ALFALFA PARA LOS CERDOS

PROMOCIÓN DE LA SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS