

Inv. 29733
- moribunda

636.4
C796u
g.1

USO DE NIVELES CRECIENTES DE SUERO DE QUESO EN LA
ALIMENTACION DE CERDOS EN LEVANTE

Por

ARTURO CARLOMAN CORDOBA GARCIA
NESTOR MORA ROSAS

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
Tesis de Grado presentada como requisito
parcial para optar al título de
ZOOTECNISTA

Presidente de Tesis
LEANDRO CHAMORRO TREJOS Zootecnista

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE ZOOTECNIA
PASTO - COLOMBIA
1982

A MI ESPOSA

A MI HIJO

"Las ideas y conclusiones aportadas en la
Tesis de Grado, son de responsabilidad -
exclusiva de sus autores".

Artículo 10. del Acuerdo No. 324 de Oc-
tubre 11 de 1966, emanado del Honorable
Consejo Directivo de la Universidad de
Nariño.

DEDICÓ :

ARTURO CARLOMAN CORDEIRA GARCIA

A MI ESPOSA
A MI HIJA
A NELY
A MIS PADRES
A MIS HERMANOS
A MIS FAMILIARES
A MIS AMIGOS

DEDICO :
NESTOR ROSAS
ARTURO CARLOMAN CORDOBA GARCIA

AGRADECIMIENTOS A :

A MIS PADRES
A MIS HERMANOS
A MI NOVIA
A MIS PARIENTES
A MIS AMIGOS

MAX GALLARDO LOPEZ
LEANDRO CHANDINO TROCOS
RUBEN ANGRAGE
ALBERTO CAYCEDO VALLEJO
BENJAMIN SANCHEZ SUTELA
ALVARO MORA ROSAS
EFRAIN VELA GUERRERO
CECILIA DE RIVERA
ISABEL MORA ROSAS

DEDICO :

NESTOR MORA ROSAS

Explicando la importancia de la Nutri-
ción Animal, Universidad de Maricao

Todas las personas que de una u-
otra forma colaboraron en el desa-
rrollo del presente trabajo

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	4
AGRADECIMIENTOS A :	
1. MAX GALLARDO LOPEZ	4
2. LEANDRO CHAMORRO TREJOS	5
3. AUGUSTO ANDRADE	7
4. ALBERTO CAYCEDO VALLEJO	14
BENJAMIN SAÑUDO SOTELO	17
ALVARO MORA ROSAS	17
EFRAIN VELA GUERRERO	22
CECILIA DE RIVERA	22
ISABEL MORA ROSAS	24
III. MATERIALES Y MÉTODOS	24
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	24
1. Empleados del Laboratorio de Nutri-	
2. Función de los	
3. Características de	
Empleados del Laboratorio de Nutri-	
ción Animal, Universidad de Nariño	
V. CONCLUSIONES	27
1. Todas las personas que de una u	
2. otra forma colaboraron en el desa-	
rollo del presente trabajo	
VI. RESUMEN	28
SUMARIO	28
VII. BIBLIOGRAFÍA	40
ANEXO	

IL CONTENIDOS

Pág.

Pág.

I.	INTRODUCCION	1
II.	REVISION DE LITERATURA	4
	1. Generalidades	4
	2. Composición química del suero de queso	4
	3. El suero como alimento para cerdos	7
24.	Rendimiento de cerdos alimentados con suero de queso	14
III.	MATERIALES Y METODOS	17
IV.	RESULTADOS Y DISCUSION	23
31.	Consumo de alimento	24
	2. Aumento de peso	25
	3. Conversión alimenticia	29
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	34
	1. Conclusiones	34
	2. Recomendaciones	35
VI.	RESUMEN	36
	SUMMARY	38
VII.	BIBLIOGRAFIA	40
	ANEXO	

TABLAS
ILUSTRACIONES

Pág.

TABLA 1.

Composición de diferentes tipos de suero de leche de bovino

Pág.

GRAFICA 1.

Relación del consumo promedio diario y el peso corporal de cerdos en levante sometidos a una dieta a base de concentrado y niveles crecientes de suero de queso.

6

8

26

TABLA 2.

Contenido de aminoácidos por litro de suero de queso

9

TABLA 3.

Relación del aumento diario de peso y el peso corporal de cerdos en levante sometidos a una dieta a base de concentrado y niveles crecientes de suero de queso.

10

27

GRAFICA 2.

TABLA 4.

Contenido de minerales en el suero de queso

11

TABLA 5.

Relación de la conversión alimenticia y el peso corporal de cerdos en levante sometidos a una dieta a base de concentrado y niveles crecientes de suero de queso.

18

31

GRAFICA 3.

TABLA 6.

Suministro de alimento

19

TABLA 7.

Análisis bromatológico del suero de queso utilizado

21

TABLA 8.

Análisis bromatológico del concentrado utilizado

22

TABLA 9.

Rendimiento promedio de cerdos en levante sometidos a una dieta a base de concentrado y niveles crecientes de suero de queso

24

TABLA 10.

	TABLAS	Pág.
TABLA 1.	Composición de diferentes tipos de suero de leche de bovino	6
TABLA 2.	Análisis bromatológico del suero de queso	8
TABLA 3.	Contenido de aminoácidos por litro de suero de queso	9
TABLA 4.	Contenido de vitaminas hidrosolubles en el suero de queso	10
TABLA 5.	Contenido de minerales en el suero de queso	11
TABLA 6.	Distribución de los tratamientos y niveles de alimentación	18
TABLA 7.	Suministro de alimento	19
TABLA 8.	Análisis bromatológico del suero de queso utilizado	21
TABLA 9.	Análisis bromatológico del concentrado utilizado	22
TABLA 10.	Rendimiento promedio de cerdos en levante sometidos a una dieta a base de concentrado y niveles crecientes de suero de queso	24

USO DE NIVELES CRECIENTES DE SUENO DE QUESO EN LA
ALIMENTACION DE CERDOS EN LEVANTE (*)

Pág.

TABLA 11.

Análisis de costos de alimentación para ca-
da uno de los tratamientos de acuerdo con
la ganancia de peso y el consumo de alimen-
ta obtenidos

32

ARTURO CARLOS CORDEBA GARCIA

NESTOR MORA ROSAS

I. INTRODUCCION

La importancia que para el país representa la industria porcina
hace sentir la necesidad de buscar más información sobre nuevas prác-
ticas de manejo y alimentación que sirvan al porcicultor para aumentar
la rentabilidad de su explotación.

La carne de cerdo juega un papel importante en la alimentación
de la población colombiana, especialmente por su valor protéico y en-
érgico. La conversión alimenticia del cerdo es una de las más al-
tas entre los animales domésticos, lo cual permite la explotación in-
tensiva de este animal para producir gran cantidad de carne en bases
de utilización de productos y subproductos alimenticios ya sean de or-
igen animal o vegetal.

El cerdo, dada sus condiciones fisiológicas, es por excelencia
la mejor "máquina animal" transformadora. La prolificidad, rusticidad
y rápido crecimiento son otras de las características de importancia
condigna y en las cuales supera al ganado bovino.

(*) Tesis de Grado presentada como requisito parcial para optar al tí-
tulo de Zootecnista, bajo la presidencia del Dr. Leandro Chamo-
rra T., Zootecnista, profesor de la Facultad de Zootecnia de la
Universidad de Maricao.

USO DE NIVELES CRECIENTES DE SUERO DE QUESO EN LA ALIMENTACION DE CERDOS EN LEVANTE (*)

Por

ARTURO CARLOMAN CORDOBA GARCIA

NESTOR MORA ROSAS

Los costos de la alimentación en la producción de cerdos son aproximadamente del 70% al 80% de los costos totales de producción y de reducción de éstos, mediante la utilización de materias primas más baratas, conlleva a aumentar la rentabilidad de las empresas dedicadas a la explotación de cerdos.

I. INTRODUCCION

La importancia que para el país representa la industria porcina hace sentir la necesidad de buscar más información sobre nuevas prácticas de manejo y alimentación que sirvan al porcicultor para aumentar la rentabilidad de su explotación.

La carne de cerdo juega un papel importante en la alimentación de la población colombiana, especialmente por su valor protéico y energético. La conversión alimenticia del cerdo es una de las más altas entre los animales domésticos, lo cual permite la explotación intensiva de este animal para producir gran cantidad de carne en base a la utilización de productos y subproductos alimenticios ya sean de origen animal o vegetal.

El cerdo, dadas sus condiciones fisiológicas, es por excelencia la mejor "máquina animal" transformadora. La prolificidad, rusticidad y rápido crecimiento son otras de las características de importancia económica y en las cuales supera el ganado bovino.

(*) Tesis de Grado presentada como requisito parcial para optar al título de Zootecnistas, bajo la presidencia del Dr. Leandro Chamorro T., Zootecnista, profesor de la Facultad de Zootecnia de la Universidad de Nariño.

La mayoría de los fracasos en porcicultura se deben a los escasos conocimientos técnicos y negligencia del productor, ya que es él quien limita la capacidad de producción del cerdo, reduciendo así su potencial productivo y haciéndolo menos eficiente económicamente. La explotación del cerdo, siempre y cuando se lleve a cabo bajo condiciones o normas adecuadas de manejo, alimentación, sanidad y razas mejoradas, es siempre un negocio rentable.

Los costos de la alimentación en la producción de cerdos son aproximadamente del 70% al 80% de los costos totales de producción y de reducción de éstos, mediante la utilización de materias primas más baratas, conlleva a aumentar la rentabilidad de las empresas dedicadas a la explotación de esta especie animal. Una de las fuentes de alimentación más abundante, y de buena calidad es el suero agrio proveniente del queso campesino, cuyo uso directo en la alimentación de cerdos cobra mayor importancia especialmente en aquellas zonas frías del Departamento de Nariño, donde los pequeños productores dedicados al ganado de leche no pueden transportar al producto diariamente a los centros de consumo y por lo tanto se ven obligados a procesarla en queso, obteniendo así el suero como un subproducto que, en la mayoría de los casos, se desperdicia en lugar de ser utilizado en la alimentación de cerdos, o si se lo emplea, no se suplementa adecuadamente; a esto se debe el detrimento en la ganancia de peso y conversión alimenticia que se logra en los cerdos cuando se alimentan con esta materia prima.

En base a lo anteriormente expuesto se llevó a efecto el presente trabajo de investigación teniendo como objetivo medir el efecto del uso de niveles crecientes de suero de queso en dietas para cerdos en la ganancia de peso (20 a 50 kg. de peso), y secundariamente, hacer observaciones sobre el análisis económico de su utilización con el fin de dar respuesta a una serie de dudas planteadas sobre este aspecto y dar solución, en parte, a los problemas que inquietan al criador de cerdos y al procesador de la leche en el Departamento de Nariño sobre una posible utilización adecuada de este subproducto.

II. REVISION DE LITERATURA

1. GENERALIDADES

El suero, subproducto de la fabricación de queso a partir de la leche, es un líquido amarillo-verdoso y de un sabor agri-dulce, según el queso que se elabore o según su estado de fermentación láctica.

Thivend (1977), afirma que la composición del suero varía según el tipo de queso que se fabrique. De acuerdo a esto, se identifican dos grupos: suero dulce, resultante de la producción de la cuajada de quesos cocidos o prensados y suero ácido o agrio, más rico en ácido láctico y minerales y el cual es subproducto de los quesos frescos. En cuanto a la composición bromatológica manifiesta que varía según el método de conservación y el origen de la leche y que las características más sobresalientes del suero de queso son las de contener una fracción proteica de alto valor biológico aunque su porcentaje sea bajo con relación a otros ingredientes.

Por otra parte el mismo autor, anota que el contenido elevado de humedad, más el 94%, limita el empleo de suero debido a la capacidad gástrica de los animales a los cuales se les administra y a la baja concentración materia seca. También dice que es la energía y no la proteína, el factor por el cual no se obtienen buenos rendimientos de peso en cerdos alimentados con suero de queso.

2. COMPOSICION QUIMICA DEL SUERO DE QUESO

Maunell (1977), manifiesta que el ácido láctico y las bacterias lácticas causantes de la acidificación espontánea del suero y presentes en él, poseen un gran valor nutritivo. Al estudiar los aminoácidos encontró que el triptófano, la lisina y los aminoácidos azufrados (metionina y sistina) son los más abundantes en el suero de queso.

El alto contenido de triptófano del suero puede explicar los excelentes resultados al alimentar cerdos a base de suero suplementado. Además encontró que los aminoácidos azufrados tienen acción protectora sobre el hígado. El mismo autor afirma que el suero es una excelente fuente de vitaminas del complejo B, particularmente B1 y B2. Encontró que la vitamina B12 se forma en gran parte durante la acidificación espontánea del suero, debido especialmente a la acción bacteriana. Esto es importante para los animales de cría y en general para los monogástricos que no son capaces de sintetizarla en su organismo.

Lactosa

Minut (1977), demostró que el suero de queso fresco es buena fuente de proteína, minerales, vitaminas hidrosolubles, lactosa y otros compuestos nitrogenados incluyendo trazas de caseína y poca cantidad de grasa de leche.

Minerales

Maunell (1977), dice que el ácido láctico y las bacterias lácticas de la acidificación espontánea poseen un gran valor nutritivo. También agrega que una de las características más sobresalientes del suero es el contener una fracción proteica de alto valor biológico aunque su contenido de proteína es bajo. El contenido de proteína del suero es comparable a la cebada, avena y trigo, su radio de eficiencia proteica (PER) de 3.0 a 3.2 es mayor que el de la caseína, el cual es de 2.5. No obstante el alto valor biológico de la fracción proteica, el suero debe suministrarse con otra fuente proteica para obtener resultados óptimos en cuanto a ganancia de peso y calidad de la canal en general.

Sehingoethe y Pook (1977), reportaron que parte de los minerales presentes en la leche entera quedan en el suero después de la elaboración del queso. Sin embargo estos contenidos dependen del tipo de suero, principalmente en lo que respecta al calcio y al fósforo. Afirman también que la mayoría de sueros agrios tienen mayor concentración de calcio y fósforo que los sueros dulces (Tabla No. 1). Además, encontraron que la baja concentración de calcio en sueros dulces se debe a la precipitación del caseinógeno en los coágulos que se lleva a ca

bo en forma de leche, la mayor parte
TABLA No. 1. COMPOSICION DE DIFERENTES TIPOS DE SUERO DE LECHE DE BOVINO

Ingredientes %	Tipo de Suero	
	Dulce	Agrio
	78.8	69.7
Lactosa	13.7	11.7
Nitrógeno protéico	0.6	0.8
Nitrógeno no protéico	0.5	11.6
Acido láctico	2.0	0.4
Acido cítrico	8.0	11.3
Minerales	0.7	1.9
Calcio	0.6	1.0
Fósforo	2.2	2.3
Potasio	0.8	0.8
Sodio	3.3	3.2
Cloro		

Instituto de Investigaciones de Chile

El suero de leche es un fluido que queda al extraer la leche de su cuajada. En Chile, el suero de leche se utiliza en la fabricación de queso y en la elaboración de leche condensada. El suero de leche es rico en proteínas, especialmente en proteínas de alto valor nutritivo. El suero de leche es también rico en minerales, especialmente en calcio y fósforo. El suero de leche es un alimento muy saludable y puede ser utilizado en la alimentación de animales y humanos.

- Rico en vitaminas del complejo B, especialmente vitamina B12
- Rico en aminoácidos esenciales (metionina, cisteína y triptófano)
- Rico en minerales especialmente calcio y fósforo
- El contenido de calcio es bajo pero es de alta asimilación
- Se encuentran en él los factores de crecimiento no identificados (Whey factors) y otros factores que ayudan al crecimiento del animal y al desarrollo del ser humano.

bo en forma de paracaseinato de calcio.

Escamilla (1974), dice que el suero es un subproducto obtenido de la elaboración de diferentes tipos de quesos, la mayor parte de las proteínas de la leche forman parte del queso y por lo tanto el contenido protéico del suero de queso es bajo aunque esta proteína es de alta calidad ya que se compone casi exclusivamente de lactoalbúminas y lactoglobulinas de las cuales suplen la deficiencia en proteína de mucha fuente alimenticias vegetales.

Humedad

Proteína Iragui (1977), en un análisis bromatológico realizado en el Instituto de Investigaciones de Bogotá, reporta las cantidades de principios nutritivos contenidos en el suero de queso, expresados en gramos por litro de suero y que se anotan en las tablas 2, 3, 4 y 5.

Extracto no nitrogenado

Energía metabolizable

3. EL SUERO COMO ALIMENTO PARA CERDOS

Calles (1972), manifiesta que el suero es un fluido que queda después de la coagulación de la leche en la fabricación de quesos y que para la alimentación de cerdos debe darse fresco ya que éste puede fermentarse rápidamente.

Dwen (1978), afirma que el suero de la leche es un subproducto de la fabricación de quesos con un uso potencial alto en la alimentación de cerdos, es de un valor nutritivo considerable, especialmente cuando es consumido en grandes cantidades por el animal y cita las siguientes cualidades del suero como alimento:

- a. Rico en vitaminas del complejo B, especialmente vitamina B12
- b. Rico en aminoácidos azufrados (metionina, cistina y triptófano)
- c. Su contenido de calcio es bajo pero es de alta asimilación
- d. Posee factores de crecimiento no identificados (Whye factors) y entre ellos se sospecha el ácido orótico que se encuentra presente en el suero.

TABLA No. 2.

ANALISIS BROMATOLOGICO DEL SUERO DE QUESO

TABLA No. 3.

CONTENIDO DE AMINOACIDOS POR LITRO DE SUERO DE QUESO

Ingredientes	Cantidad por litro
	(93.27)
Humedad	7.80
Proteína	0.515
Lisina	0.04
Grasa	0.004
Metionina	0.015
Fibra	0.140
Cistina	0.681
Cenizas	0.004
Extracto no nitrogenado	5.07
Arginina	0.187
Energía metabolizable (*)	149.00
Histidina	0.004
Isoleucina	0.421
Leucina	0.655
Valina	0.167
(*) KCal	0.167
Tricloroacido	0.004
Valina	0.324

Iregui (1977). Instituto de Investigaciones de Bogotá.

Iregui (1977). Instituto de Investigaciones de Bogotá.

TABLA No. 3. CONTENIDO DE AMINOACIDOS POR LITRO DE SUERO DE

TABLA No. 4. CONTENIDO DE VITAMINAS HIDROSOLUBLES EN EL SUERO
DE QUESO

Ingredientes	(G/Litro)
Lisina	0.515
Metionina	0.094
Cistina	0.140
Tryptófano	0.094
Arginina	0.187
Histidina	0.094
Isoleucina	0.421
Leucina	0.655
Fenilalanina	0.187
Treonina	0.374
Valina	0.324

Iregui (1977). Instituto de Investigaciones de Bogotá.

TABLA No. 4. CONTENIDO DE VITAMINAS HIDROSOLUBLES EN EL SUERO DE QUESO

(Grs./Litro)	
Ingredientes	
Gr	0.37
Fósforo, grs.	1.40
Riboflavina	0.52
Acido nicotínico	2.23
Acido pantoténico	0.90
Colina	0.17
Tiamina	

Iregui (1977). Instituto de Investigaciones de Bogotá.

Zerb (1969), afirma que la cantidad de esteroides en el suero de leche es un factor decisivo sobre el cerdo. Esto debido a la influencia de la lactancia. Demuestra que el suero es rico en lípidos y otros micronutrientes esenciales, lo cual persiste viable para el crecimiento del organismo. Se afirma además que el contenido de minerales en el suero de leche es alto.

TABLA No. 5. CONTENIDO DE MINERALES EN EL SUERO DE QUESO

Ingredientes	Contenido por litro
Calcio, grs.	0.41
Fósforo, grs.	0.37
Hierro, grs.	7.48
Cobre (*)	2.00
Manganeso (*)	0.21

(*) Contenido en mg.

Iregui (1977). Instituto de Investigaciones de Bogotá

Se han observado que los cerdos que se alimentan con leche de vaca producen resultados cuando se les suministra con el suero, y se nota que esta práctica es sencilla en la práctica. Con esta técnica se obtiene un aumento en la producción de leche. Se logra un mayor aprovechamiento del alimento debido a una mejora en su digestibilidad. Por lo tanto, se recomienda en la principal característica de los cerdos, la economía, el uso del suero produce una reducción en los costos por kilogramo de aumento de peso en el animal.

Zert (1969), afirma que aportes de suero superiores a tres veces la cantidad de materia seca de la ración tiene un efecto depresivo sobre el cerdo. Esto debido posiblemente a la lactosa. Demuestra que el suero es rico en lisina y otros aminoácidos esenciales, lo cual persiste viarlo para suplementar eficientemente gran número de alimentos deficientes en estos aminoácidos. Manifiesta además que el suero es rico en vitaminas del complejo B y que un litro de suero contiene 60 gr. de materia seca de gran valor energético. Esta a su vez, está constituida por 65 a 70% de lactosa, 12 a 14% de proteína, 7 a 12% de minerales con una relación equilibrada de calcio y fósforo. Recomendando que para la utilización del suero se debe prestar atención a los siguientes aspectos:

- a. Contenido de materia seca.
- b. Posibles tratamientos previos de la leche.
- c. Las variaciones de acidez, las cuales causan una disminución del calcio contenido en el suero.
- d. Contenido microbiano.
- e. Presencia de cantidades excesivas de sal, preservativos, productos detergentes, desinfectantes, etc., los cuales ocasionan frecuentes intoxicaciones en los animales.

Oyarzum y colaboradores (1970), afirman que se obtienen buenos resultados cuando se mezcla el concentrado con el suero, y anotan que esta práctica es común en muchos criaderos de cerdos. Con este sistema se obtiene un aumento en la palatabilidad de la ración a la vez que se logra un mayor aprovechamiento del concentrado debido a una mejora en su digestibilidad. Por último, aseguran que insistiendo en la principal característica de las raciones, la economía, el uso del suero produce una reducción en los costos por kilogramo de aumento de peso en el animal.

Cunha y colaboradores (1977), afirman que para la alimentación de los lechones pequeños se utiliza con gran ventaja los subproductos de la leche, tales como la leche descremada y el suero de queso líquido o desecado. También manifiestan que el suero contiene factores no identificados que son especialmente benéficos para lechones en crecimiento y para las cerdas durante la gestación y la lactancia. No se sabe si se trata de uno o de varios de estos factores.

Rabanal y Tabanal (1972), expresan que en el caso de alimentar a las cerdas de cría con suero, es necesario maximizar las medidas higiénicas y procurar suministrarlo fresco ya que al poco tiempo de ser obtenido comienza la fermentación ácida, la cual puede dar lugar a trastornos digestivos y a la neutralización del calcio.

Saenz y Cortés (1978), realizaron un trabajo de investigación con el objeto de determinar los efectos del uso de niveles crecientes de concentrado en combinación con lavazas y suero de queso ofrecidos a voluntad a cerdos en crecimiento y acabado. En los resultados se obtuvo que el tratamiento testigo, (concentrado a voluntad), no mostró diferencias significativas con respecto al tratamiento con suero más lavaza a voluntad en cuanto a ganancia diaria de peso (585 y 580 grs. respectivamente).

Respecto a otras bondades del suero de la leche en la alimentación de cerdos, Ensminger (1973), asegura que aunque no se sabe bien en que forma éste actúa, hay pruebas experimentales y observaciones prácticas que indican que al utilizar dietas que contengan subproductos de leche, como el suero, éstos contribuyen a mantener en un nivel inofensivo a algunos parásitos internos de los porcinos.

Lerner (1977), afirma que cuando se utiliza suero de queso para alimentar cerdos es necesario suplementarlo con una ración balan-

ceada durante el período de crecimiento y acabado (27 a 90 kg.) para conseguir un aumento diario de peso adecuado (700 gr.).

4. RENDIMIENTO DE CERDOS ALIMENTADOS CON SUERO DE QUESO

Hines (1977), reporta que el sistema de alimentación más empleado cuando se utiliza suero es restringir el concentrado y dar el suero a voluntad. Afirma también que la restricción en la ingestión de concentrado reduce la ganancia diaria de peso de 500 a 200 grs. por cada 10% de restricción, e incrementa el tiempo requerido para el sacrificio en 7 a 10 días. Encontró también que el porcentaje de restricción de concentrado más aceptable es del 20 al 25%. Por otra parte, encontró que la restricción de concentrado aumentaba la calidad de la canal y reducía el espesor de la grasa dorsal en 0.1 pulgadas e incrementaba el porcentaje de carne magra en 0.5 a 0.1% por cada 10% de limitación. El área del ojo del lomo y la longitud de la canal también se incrementaron.

Rosa (1977), en su trabajo de investigación concluyó que la práctica de restringir el consumo de concentrado suministrando suero a voluntad, con respecto a suministrar concentrado a voluntad, es más económica, aún limitando el concentrado en un 50% ya que esto, además de aumentar el área del ojo de lomo, proporciona más carne magra y una mejor presentación de la canal, aunque los cerdos se demoran un poco más para alcanzar el peso al mercado.

Enaola (1977), revela que la utilización de suero de queso industrial en los cerdos de engorde es muy factible ya que con esto se logra un ahorro en concentrado y se obtienen ganancias de peso más económicas. Restringiendo el consumo de concentrados a niveles de 75 a 50% se logra un ahorro del mismo en 1.77 a 2.41 kg. por cada kg. de aumento en el animal. Agrega además, que el suero mejora ciertas características de la canal.

La más alta proporción de suero de queso en la dieta dió a voluntad. Cheske y Stangel (1977), emplearon una dieta con 10% de suero desecado, otra con 20% de alfalfa y otra con ambos ingredientes para alimentar 5 cerdos de 50 lbs. de peso inicial. Cuando la dieta incluía únicamente suero, el crecimiento y la eficiencia alimenticia aumentaron. En otro ensayo emplearon suero desecado a los niveles de 2, 4, 6 y 8% en reemplazo del trigo en una dieta básica para alimentar cerdos desde las 50 a las 215 lbs. Todas las cantidades de suero incluidas en la ración aumentaron el crecimiento y la eficiencia alimenticia aunque ésta tendió a ser menos cuando se empleó suero a su más alto nivel. En otro ensayo ofrecieron dietas similares a 24 cerdos, obteniendo un ligero y constante incremento del crecimiento y la eficiencia alimenticia cuando la dieta contenía suero desecado.

Experimentos realizados por Lambert (1977), en monogéstricos Esminger (1970), en un experimento reportó que el suero de queso tiene un valor alimenticio equivalente a la mitad de la leche descremada o al suero de mantequilla. Concluyó también que 30 kg. de suero de queso reemplazan a 1 kg. de harina de trigo y 12 kg. de suero equivalen a 1 kg. de concentrado balanceado.

Obando (1980), demostró que cuando los cerdos en cualquiera de sus etapas de crecimiento o acabado se alimentan con suero de queso en combinación con harina de arroz, moggola de trigo o maíz, se comportan en forma similar a los que reciben una dieta completa a base de maíz y soya ó maíz y torta de algodón, pero cuando se les suministra suero de queso en combinación con salvado de maíz o salvado de trigo, los rendimientos obtenidos son inferiores debido al elevado contenido de fibra de estas dietas.

Caleffi y Nizola (1977), suministraron a cerdos de 14 kg. de peso inicial una dieta harinosa balanceada, en cantidad de acuerdo a su peso, adicionada a cantidades de suero que se proporcionó diariamente y por animal (0, 2, 4, 6, 8 lts., y a voluntad). La mejor ganancia diaria (652 gr.) fué para el grupo que recibió el suero de queso

a voluntad. La más alta proporción de suero de queso en la dieta dió mayor contenido de carne negra.

El presente trabajo se realizó en el Municipio de Pasto, Departamento de Narino, con una temperatura promedio de 14°C, precipitación anual de 800 mm, y una altura de 2540 m.s.n.m. En cuanto a la fracción energética del suero de queso, The National Academy of Science, citada por Schingoethe (1977), reporta que el suero es una buena fuente de energía por su alto contenido de lactosa. El valor energético del suero seco entero es comparable al valor energético del maíz sin cutícula y menor que el de otros granos alimenticios.

Becker (1977), manifiesta que el suero normalmente contiene cerca del 70% de lactosa y por lo tanto se puede emplear como fuente de energía. Los cerdos utilizados en el experimento fueron distribuidos en peso promedio inicial de 20 kg., los cuales fueron distribuidos en tres grupos de 30 kg. de peso. La distribución de los tratamientos así como los niveles de alimentación se pueden apreciar en la Tabla No. 7.

Experimentos realizados por Lambert (1977), en monogástricos y rumiantes demostraron que la lactosa incrementa el metabolismo de los minerales y es importante en el establecimiento de la flora en el intestino grueso de los cerdos jóvenes.

Ekstrom et al (1977), en experimentos realizados afirmaron que en vista de la acumulación de la lactosa en la porción posterior del intestino delgado y el ciego de los animales en experimento, parece aceptable que cantidades apreciables de lactosa lleguen al intestino grueso y es aquí donde es mayor la hidrólisis y metabolismo de la misma.

Los cerdos utilizados en el experimento fueron localizados al otro extremo del corral.

El suministro de concentrado se hizo de acuerdo al peso promedio del grupo de cada tratamiento y tomando como referencia el plan de alimentación seguido por la Cooperativa de Porcicultores del Valle (Tabla No. 7). Ocho días antes de iniciar el experimento se sometió

✓ Datos suministrados por el Instituto Geográfico "Agustín Códac-
Zri" Pasto.

III. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en el Municipio de Pasto, Departamento de Nariño, con una temperatura promedio de 14°C, precipitación anual de 800 mm. y una altura de 2540 m.s.n.m. 1/

TABLA No. 6. DISTRIBUCION DE LOS TRATAMIENTOS Y NIVELES DE ALIMENTACION

Se utilizaron 16 cerdos cruzados (Yorkshire x Hampshire) con un peso promedio inicial de 20 kg., los cuales fueron distribuidos al azar en cuatro tratamientos con 4 unidades experimentales cada uno. Se finalizó el experimento en el momento en que los animales alcanzaron aproximadamente 50 kg. de peso. La distribución de los tratamientos así como los niveles de alimentación se pueden apreciar en la Tabla No. 6.

En cuanto a instalaciones, se utilizaron 16 corrales individuales de 2.5 m. de largo por 0.75 m. de ancho, techados parcialmente con teja de eternit.

La fuente de suministro de suero fue una pequeña industria caseira de queso campesino y con el fin de evitar la fermentación de este, se suministró diariamente en comederos de canoa esmaltados. El análisis aparece en la Tabla 8. El agua se suministró a voluntad y en bebederos localizados al otro extremo del corral.

El suministro de concentrado se hizo de acuerdo al peso promedio del grupo de cada tratamiento y tomando como referencia el plan de alimentación seguido por la Cooperativa de Porcicultores del Valle (Tabla No. 7). Ocho días antes de iniciar el experimento se sometió

1/ Datos suministrados por el Instituto Geográfico "Agustín Coda-zzi" Pasto.

TABLA No. 7.
TABLA No. 6.

SUMINISTRO DE ALIMENTO
DISTRIBUCION DE LOS TRATAMIENTOS Y NIVELES DE
ALIMENTACION

Peso Vivo, Kg.	TRATAMIENTOS						
	T1	T2	T3	T4			
Peso Vivo Kg.	C Kg.	C Kg.	S Kg.	C Kg.	S Kg.	C Kg.	S Kg.
20 a 30	1.4	1.3	3.0	1.2	4.5	1.1	6
30 a 40	1.8	1.6	4.0	1.5	6.0	1.4	8
40 a 50	2.0	1.7	5.0	1.6	7.5	1.5	10

C : Concentrado balanceado

S : Suero de queso

Tomado del boletín de divulgación de la Cooperativa de Por-
cicultores del Valle (1980)

TABLA No. 7. SUMINISTRO DE ALIMENTO 1/

Peso vivo, Kg.	Kg.
	1.2
10 a 20	1.5
20 a 30	1.8
30 a 40	2.3
40 a 50	2.6
50 a 60	2.8
60 a 70	3.0
70 a 80	3.2
80 a 90	3.5
90 a 100	

1/ Tomada del boletín de divulgación de la Cooperativa de Porcicultores del Valle (1980)

a los animales a un período de acostumbramiento, durante el cual se les alimentó con suero y concentrado hasta que alcanzaron aproximadamente 20 kg. de peso, además se trataron contra parásitos internos y externos y vacunados contra peste porcina.

Para suministrar el concentrado se utilizaron comederos individuales revestidos en cemento. Antes de introducir los animales en los corrales de experimentación se hizo una desinfección previo al lavado de los mismos.

Diariamente se pesó el alimento ofrecido, el rechazado y el desperdicio con el fin de establecer el consumo promedio diario y durante el período. Los pasajes se realizaron cada 7 días y en ayunas, para tal efecto se pesó independientemente cada animal en los diferentes grupos experimentales, esto con el fin de establecer la ganancia de peso promedia diaria y por período.

Para el análisis estadístico se utilizó el diseño irrestritamente al azar (DIA) con cuatro grupos experimentales o tratamientos conformados por cuatro unidades cada uno. Cada cerdo constituyó una unidad experimental. Se realizó el análisis de variancia de la ganancia de peso diaria, consumo de alimento y conversión alimenticia.

Para estimar la bondad económica de los tratamientos, se determinó el precio por kilogramo de alimento utilizado, relacionando estos con el costo para producir un kilogramo de cerdo en pie, solo se tuvo en cuenta este factor por ser el único variable, ya que los demás son constantes para todos los tratamientos.

TABLA No. 8. ANALISIS BROMATOLOGICO DEL SUERO DE QUESO
UTILIZADO 1/

Ingredientes	Cantidad por litro
Humedad, %	95.98
Proteína, grs.	8.90
Grasa, grs.	0.62
Cenizas, grs.	6.75
Calcio, grs.	1.65
Fósforo, grs.	1.20

1/ Universidad de Nariño. Laboratorio de Nutrición Animal.

En la Tabla No. 9, se presentan los resultados de los análisis de las variables: rendimiento y conversión alimenticia, sobre la base de concentrado y silaje en etapas de levadura (10) y 20 días, los cuales se utilizaron en el estudio de la conjugación.

TABLA No. 9. ANALISIS BROMATOLOGICO DEL CONCENTRADO UTILIZADO 2/

Ingredientes	Cantidad
Humedad, %	12
Proteína, %	16
Grasa, %	2
Cenizas, %	10
Fibra, %	6

2/ Universidad de Nariño. Laboratorio de Nutrición Animal.

relación al consumo promedio de alimento. No se observaron diferencias. Se observó que el concentrado se seca cuando se almacena en un lugar de agua caliente en el establo. En el estudio se utilizaron niveles de alimentación que se suministró como alimento. Se tuvieron en cuenta los factores que influyen en una alimentación adecuada en la rentabilidad de la producción.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla No. 10, se muestran los resultados obtenidos para las variables: aumento promedio diario de peso, consumo promedio diario y conversión alimenticia de los cerdos alimentados con dietas a base de concentrado y niveles crecientes de suero de queso durante la etapa de levante (20 a 50 kg. de peso). En la misma tabla se indican los resultados obtenidos con relación al consumo de concentrado, consumo de suero, conversión alimenticia en base a concentrado, suero y conjugada.

En las Tablas 1 a 7 del anexo se puede apreciar el comportamiento de los animales en cada período. Además en las Tablas 8 a 17 del mismo se anota el análisis estadístico para los datos obtenidos dentro del diseño establecido. Para seguir un orden en la discusión se analizan los diferentes parámetros por separado.

1. CONSUMO DE ALIMENTO

La Tabla No. 10, resume el comportamiento de los animales con relación al consumo promedio diario durante todo el período experimental. No se observaron diferencias significativas entre los tratamientos. Se observa una ligera tendencia a disminuir el consumo de materia seca cuando los niveles de suero aumentan debido a una mayor ingestión de agua contenida en el suero.

Respecto a los resultados de los tratamientos en los cuales se utilizaron niveles crecientes de suero de queso y el testigo en el cual se suministró concentrado únicamente; se observó que en éste hay diferencias en cuanto a la cantidad de materia seca consumida, lo cual puede influir en una reducción de los costos de alimentación y un aumento en la rentabilidad de una explotación ya que el costo por kilo-

gramo de la ración en el tratamiento testigo es mayor comparado con el de los tratamientos donde se utilizó el suero de queso.

Por otra parte se observa en los resultados que a pesar de la disminución de ingesta de materia seca los rendimientos en los animales son los mismos o mejores, lo cual se explica debido a una mejor calidad de la ración en cuanto a valor nutritivo y digestibilidad lo cual se corrobora en el análisis bromatológico de la materia seca del suero especialmente en lo que se refiere a su contenido de aminoácidos esenciales.

Peso inicial, kg. 19.00
Peso final, kg. 51.67
Durante el experimento se observó también que a medida que el animal ingiere mayores cantidades de suero la eliminación de agua a través de la orina es bastante frecuente lo cual permitiría en un momento dado la supresión del suministro de agua adicional.

Consumo diario, g. 374
Conversión alimenticia en suero, kg. 1.33
Como una observación adicional se muestra en la Gráfica No. 1 la relación del consumo diario de alimento y el peso corporal de los cerdos. Se puede apreciar en todos los tratamientos que existe una relación directa entre el peso y el consumo, o sea que a medida que el animal aumenta de peso, el consumo de alimento es mayor.

Consumo total de suero, kg. 280.20
Conversión alimenticia en suero, kg. 2.58
a concentrado más suero 2.43
De lo mencionado anteriormente se puede concluir que el suero de queso es capaz de reemplazar en gran parte el concentrado y el normal crecimiento del cerdo no va a ser afectado. Esto confirma lo enunciado por Owen (1978), que dice que el suero de queso es de un alto valor nutritivo, especialmente cuando se suministra en grandes cantidades al animal. Igualmente lo mencionado por Lerner (1977), quien dice que para poder utilizar el suero de queso es necesario suplementar con una ración adecuada durante el período de crecimiento y acabado. Estos resultados están de acuerdo a los obtenidos por Ermodo (1977).

2. AUMENTO DE PESO

Como se observa en la Tabla No. 10 y en la Gráfica No. 2,

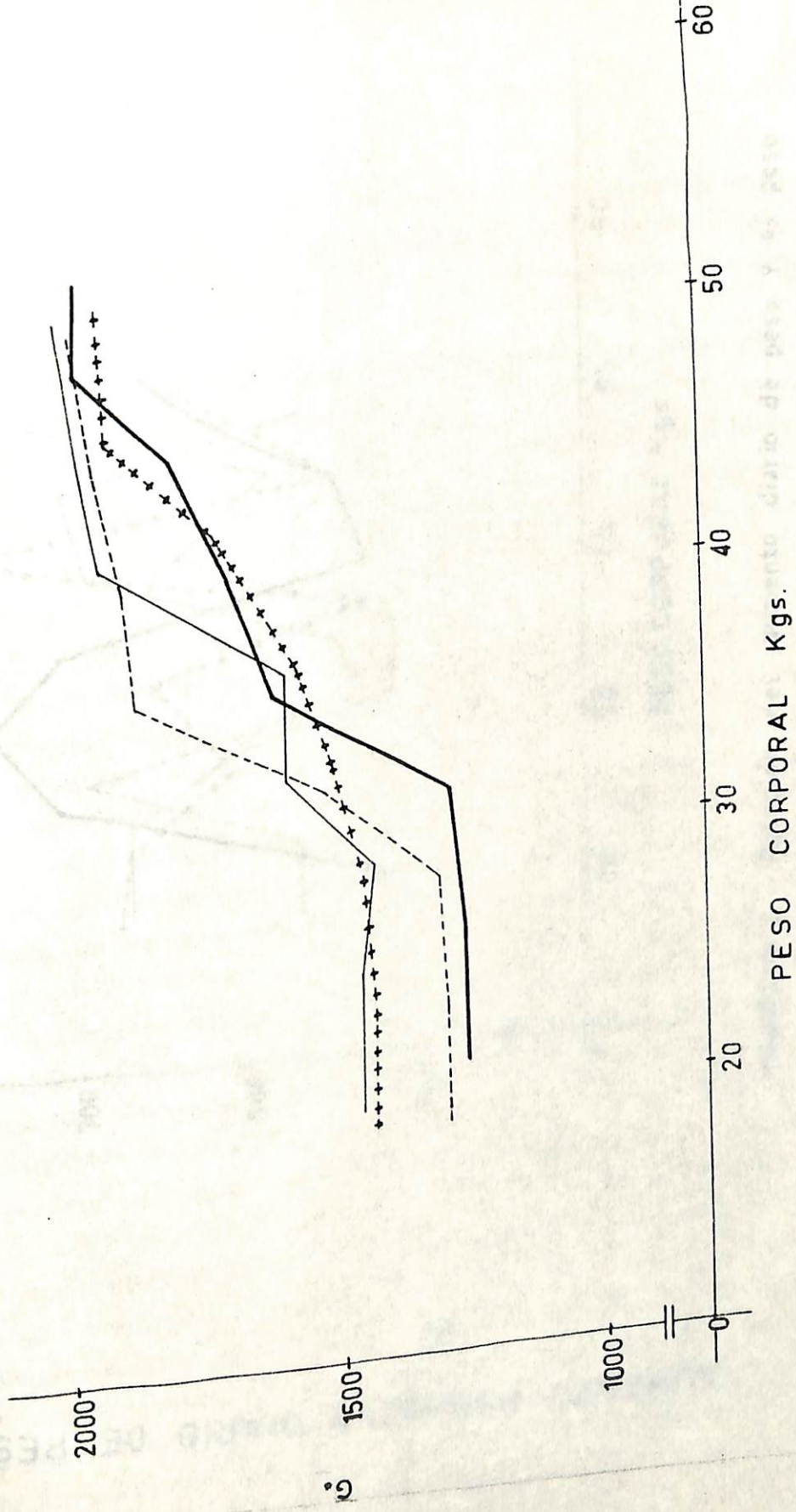
TABLA No. 10. RENDIMIENTO PROMEDIO DE CERDOS EN LEVANTE SOMETIDOS A UNA DIETA A BASE DE CONCENTRADO Y NIVELES CRECIENTES DE SUERO DE QUESO

Parámetros	T1	T2	T3	T4
Número de animales	4	4	4	4
Período, días	49	49	49	49
Peso inicial, kg	19.75	19.00	19.00	19.00
Peso final, kg.	50.00	50.12	48.62	51.62
Consumo promedio diario de concentrado, kg.	1.66	1.50	1.37	1.33
Consumo promedio diario de suero, kg.	-	3.96	5.84	8.15
Ganancia diaria, gr.	617	635	604	666
Conversión alimenticia en base a concentrado	2.69	2.36	2.27	2.00
Consumo total de concentrado, kg.	81.34	73.50	67.13	65.20
Consumo total de suero, kg.	-	194.04	286.20	399.50
Conversión alimenticia en base a concentrado más suero	2.69	2.54	2.58	2.43
Consumo promedio diario de concentrado más suero kg. ^{1/}	1.66	1.61	1.56	1.62

^{1/} Suero convertido a materia seca.

GRAF No. 1. Relación del consumo promedio diario y el peso corporal de cerdos en levante sometidos a una dieta a base de concentrado y niveles crecientes de suero de queso.

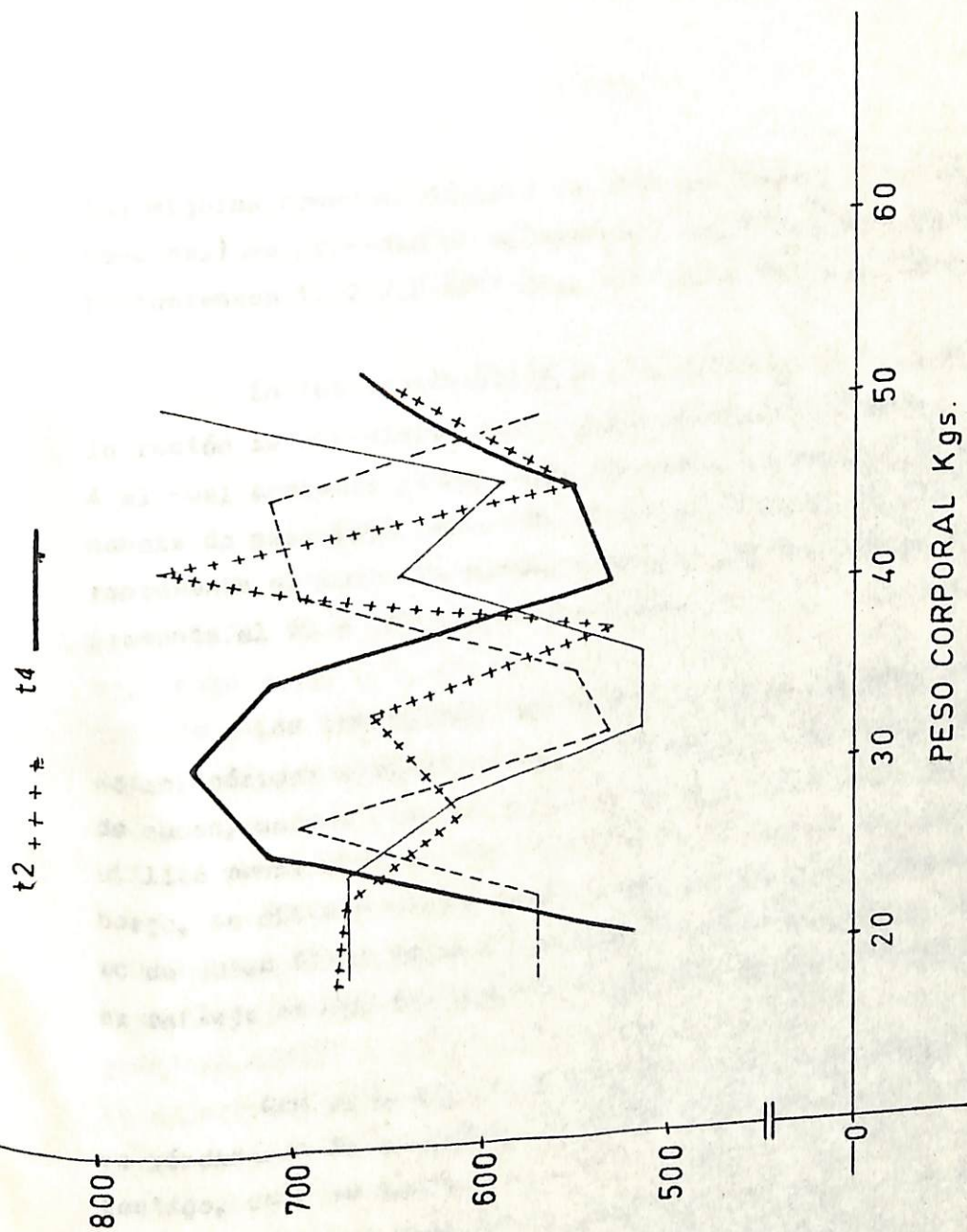
t1: ———
 t2: +++ + +
 t3: - - -
 t4: ———



GRAF :No1. Relación del consumo promedio diario y el peso corporal de cerdos en levante sometidos a una dieta a base de concentrado y niveles crecientes de suero de queso.

AUMENTO PROMEDIO DIARIO DE PESO

G.



GRAF: No 2. Relación del aumento diario de peso y el peso corporal de cerdos en levante sometidos a una dieta de concentrado y niveles crecientes de suero de queso.

los mejores aumentos diarios de peso se obtuvieron en el tratamiento 4 (666 gr.) no presentando diferencias significativas entre éste y los tratamientos 1, 2 y 3 (617 gr., 635 gr. y 604 gr. respectivamente).

3. En los tratamientos 2 y 4; donde se incluyó suero de queso en la ración se obtuvieron las mejores ganancias diarias. El tratamiento 4 el cual contenía el más alto contenido de suero se logró la máxima ganancia de peso (666 gr.). En este tratamiento, el 21% de la ración lo representa el suero de queso, mientras que los tratamientos 2 y 3 representan el 10 y 18% respectivamente.

Los anteriores resultados se deben posiblemente a la cantidad de aminoácidos esenciales presentes en la ración aportados por el suero de queso, porque como se puede observar, en el tratamiento 2, 3 y 4 se utilizó menor cantidad de concentrado que en el tratamiento 1, sin embargo, se obtiene mayor ganancia diaria de peso, esto indica que el suero de queso llena mejor los requerimientos nutritivos del cerdo, lo cual se refleja en mayores ganancias de peso de los animales.

Con relación al tratamiento 3 se observa que existe una ligera pérdida en la ganancia diaria de peso con respecto al tratamiento testigo, esto se puede atribuir a que en el período de experimentación hubo animales que presentaron problemas sanitarios y ciertos desórdenes intestinales, más no por la calidad de la ración.

Al comparar el tratamiento 4, con el tratamiento 1, se nota que en el tratamiento con máximo nivel de suero, se obtuvo mayor ganancia diaria de peso; esto indica la posible cantidad de aminoácidos presentes en esta ración más ciertos factores de crecimiento que posee el suero, que hacen que supere a la ración que incluye únicamente concentrado. Esto demuestra aún más que el suero es un alimento de gran potencial alimenticio y que por su bajo precio reduce los costos de producción.

ducción en forma significativa, lo cual permite ser utilizado por los porcicultores; y además se aprovecha un ingreso extra para los ganaderos o procesadores de la leche de las zonas lecheras del país.

3. CONVERSION ALIMENTICIA

Los resultados expuestos en la Tabla No. 10 indican claramente que la conversión alimenticia mejora a medida que se aumentan los niveles de suero en la dieta. De esta manera se tienen conversiones de 2.69, 2.54, 2.58 y 2.43 para los tratamientos 1, 2, 3 y 4 respectivamente. Esto refleja el potencial nutricional del suero el cual mejora la calidad de la ración lográndose una mayor asimilación de los nutrientes e influyendo directamente en un crecimiento más acelerado del animal.

Por otra parte, a pesar de que los cerdos del tratamiento 4 consumieron menor cantidad de alimento en base a materia seca, se obtuvo mayor ganancia de peso que en los otros tratamientos (666 grs.) lográndose además la mejor conversión (2.43) siendo esta significativamente superior al tratamiento 1 (2.69) $P = 0.05$, en el cual se utilizó concentrado únicamente. Esto demuestra la mejor calidad de la ración utilizada en el tratamiento 4.

Por los resultados obtenidos se puede concluir que cuando se trata de reducir los costos de producción y estando disponible el suero, es recomendable aumentar la cantidad de suero y disminuir la cantidad de concentrado en la ración, hasta el 21%, permitiendo de esta manera el reemplazo de un alimento costoso por una materia prima de igual valor nutritivo pero menor precio, mas abundante y que permite el logro de una mejor conversión alimenticia.

Teniendo en cuenta los anteriores resultados dentro de los parámetros analizados, se puede afirmar con certeza que el suero de

queso es una fuente alimenticia de un gran valor nutritivo a pesar de su bajo contenido de proteína y aminoácidos; pero esto se compensa con la calidad de la proteína y la posible mayor y digestibilidad de la ración que se logra con el empleo del suero, llenando al mismo tiempo los requerimientos nutricionales necesarios para el adecuado rendimiento del animal. De este modo el suero de queso bien procesado y que no contenga sustancias contaminantes como nitrato, detergentes, sales en exceso, etc., se puede utilizar con excelentes resultados para la alimentación de los cerdos en esta etapa, además es una materia prima que fácilmente puede reemplazar en un alto porcentaje al concentrado sin que las necesidades nutritivas el crecimiento de los animales sean afectadas. Al contrario se logra que la cantidad de alimento utilizado para lograr el aumento de 1 kilogramo de peso en el animal sea menor y se reduzca al mismo tiempo el costo para producir el mismo kilogramo de aumento.

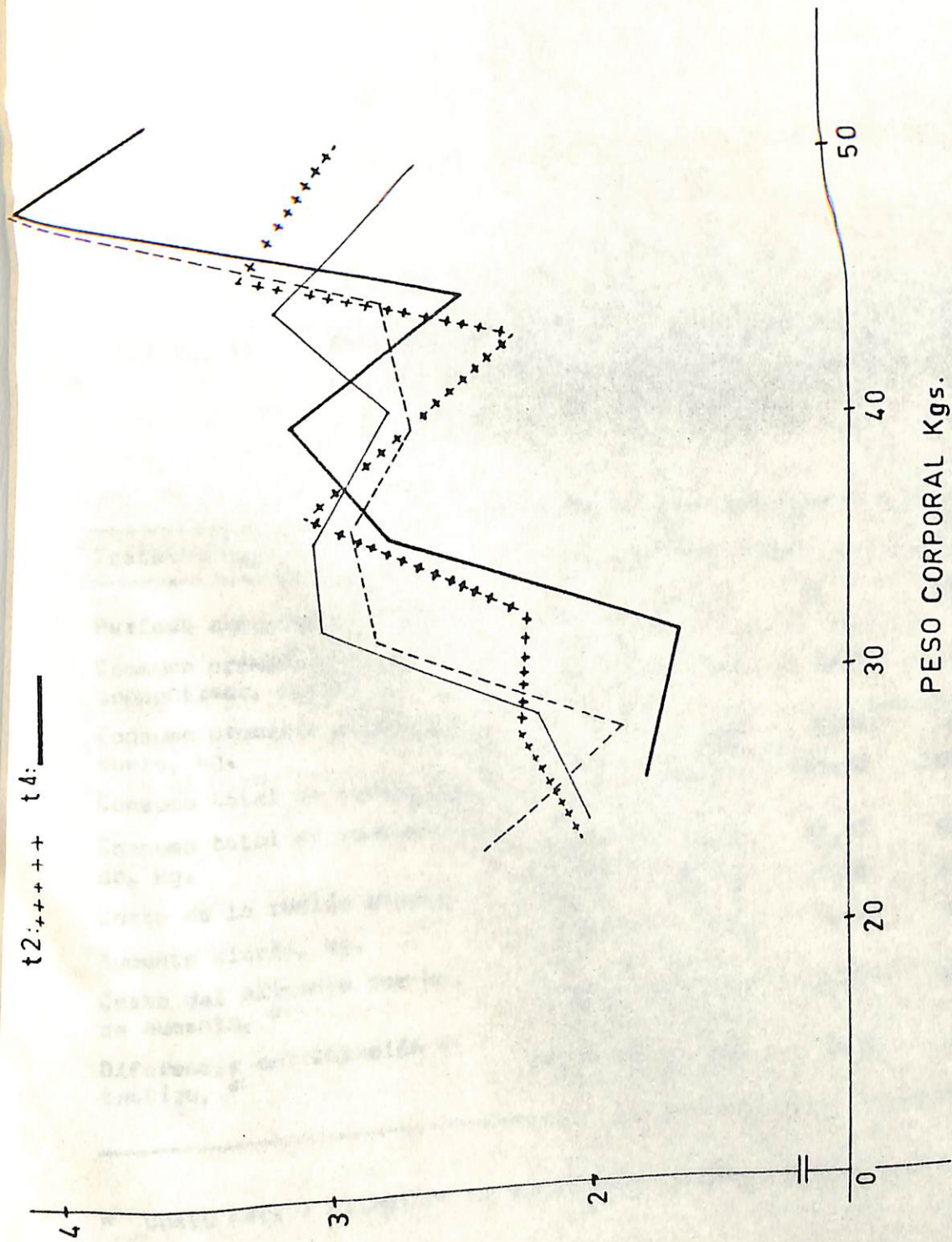
Como información adicional se muestra en la Gráfica No. 3, la relación entre la conversión alimenticia y el peso de los cerdos obtenida en los diferentes tratamientos, se observa la diferencia lograda en el tratamiento 4 con relación al tratamiento 1 en donde la conversión es significativamente inferior.

En la Tabla No. 11 se muestran los costos por kilogramo de las raciones utilizadas en los diferentes tratamientos, como también el costo para lograr un kilogramo de aumento en el peso del cerdo con estas mismas dietas.

En este análisis que se hizo a manera de observación sin ser objetivo principal del presente trabajo se incluyó únicamente lo relacionado el costo por concepto de alimentación y se relacionó con el aumento de peso y el consumo de alimento en cada uno de los tratamientos. Los demás factores influyen en el costo de producción no se tuvieron en

Relación de la conversión alimenticia y el peso de los cerdos en levantes a una dieta de concentrado y niveles crecientes de suero de queso.

CONVERSION ALIMENTICIA



GRAF. No 3 Relación de la conversión alimenticia y el peso de cerdos en levante sometidos a una dieta de concentrado y niveles
crecientes de suero de queso.

cuenta por ser factores que permanecen constantes y son idénticos para todos los tratamientos.

Como puede apreciarse, el costo más bajo para producir un kilo-

grama de carne en pie se logró con la ración del tratamiento 4 (344). La diferencia que guarda con el tratamiento 1 (340) es apreciable, siendo de este tratamiento el que ofrece la mayor ganancia, puesto que su diferencia con respecto al tratamiento 1 es de \$19.55, como el mejor, es de \$19.55 por cada kilogramo de aumento. Con los datos anteriores se puede

TABLA No. 11

ANÁLISIS DE COSTOS DE ALIMENTACIÓN PARA CADA UNO DE LOS TRATAMIENTOS DE ACUERDO CON LA GANANCIA DE PESO Y EL CONSUMO DE ALIMENTO OBTENIDOS

Tratamientos	T1	T2	T3	T4
Período experimental, días	49	49	49	49
Consumo promedio diario de concentrado, kg.	1.66	1.50	1.37	1.33
Consumo promedio diario de suero, kg.	-	3.96	5.84	8.15
Consumo total de suero, kg.	-	194.04	286.20	399.50
Consumo total de concentrado, kg.	81.34	73.50	67.13	65.20
Costo de la ración diaria *	32.45	30.90	29.10	29.30
Aumento diario, kg.	0.617	0.635	0.604	0.666
Costo del alimento por kg. de aumento, *	52.60	48.70	48.20	44.00
Diferencia con relación al testigo, *	00.00	3.90	4.40	8.60

* Costo para 1 kilogramo de suero \$0.40 y para 1 kilogramo de concentrado \$19.55.

cuenta por ser factores que permanecen constantes y son idénticos para todos los tratamientos.

1. CONCLUSIONES
Como puede apreciarse, el costo más bajo para producir un kilogramo de cerdo en pie se logró con la ración del tratamiento 4 (\$44). La diferencia que guarda con el tratamiento 1 (\$52.60) es apreciable, siendo este tratamiento el que ofrece menos ventajas económicas, puesto que su diferencia con respecto al tratamiento 4 catalogado como el mejor, es de \$8.60 por cada kilogramo de aumento. Con los datos anteriores se puede calcular el costo de alimento, para llevar en cerdo de los 20 a los 50 kilos de peso vivo.

De la Tabla No. 11 se puede concluir que la alimentación utilizada en el tratamiento 4 fue la más económica y produjo los mejores rendimientos que en los demás tratamientos, o sea mayor ganancia de peso en el mismo tiempo y mejor conversión alimenticia.

c) La relación entre el costo de alimentación y la ganancia obtenida a pesar de su baja producción, es excelente lo cual permite utilizarla como suplemento para lograr rendimientos satisfactorios en los cerdos.

d) Cuando se administró el concentrado con el suplemento se obtienen rendimientos superiores que los obtenidos cuando se utilizan raciones a base de concentrados balanceados solamente.

e) La ganancia de peso y conversión alimenticia en el tratamiento 4 fue la mejor de todas las raciones que se utilizaron en los experimentos. En los cerdos se incluyó el suplemento en la ración de los mejores resultados.

f) Los mejores resultados se obtuvieron cuando se administró el suplemento en las raciones a base de concentrados balanceados.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

2. RECOMENDACIONES

1. CONCLUSIONES

- a) El suero de queso ha demostrado ser de gran utilidad en la alimentación de cerdos en crecimiento por su alto valor nutritivo lo cual se manifiesta en mejores ganancias de peso y conversión alimenticia cuando se utiliza en combinación con el concentrado sin que estos niveles carecen tratamiento digestivos.
- b) El suero de queso es una materia prima barata de buena calidad y que se puede utilizar en la ración como suplemento alimenticio reduciéndose los costos de alimentación y obteniéndose mayores ganancias en la explotación porcina.
- c) La relativa calidad de la proteína del suero de queso es buena a pesar de su baja proporción, su aprovechamiento es excelente lo cual permite utilizarlo como suplemento alimenticio para lograr rendimientos satisfactorios en los cerdos.
- d) Cuando se suministra en combinación con el concentrado se obtienen rendimientos superiores que los alcanzados cuando se utilizan raciones a base de concentrados balanceados únicamente.
- e) La mejor ganancia de peso y conversión alimenticia se obtuvo en los tratamientos en los cuales se incluyó el suero de queso. El tratamiento cuyo nivel de suero en la ración es el más alto produjo los mejores rendimientos.
- f) Los mejores resultados económicos en la alimentación de los cerdos se obtuvieron cuando se les suministró concentrado restringido y elevados niveles de suero de queso.

VI. RESUMEN

2. RECOMENDACIONES

El presente trabajo se realizó en el Municipio de Pasto, Departamento de Nariño, con una temperatura promedio de 14°C , precipitación anual de 800 m.m y a una altura de 2540 m.s.n.m.

a) Cuando se usa el suero de queso en las raciones para cerdos en crecimiento, éste debe ser fresco, con bajas cantidades de sal, libre de sustancias tóxicas como nitrato de sodio, jabones, etc., para evitar trastornos intestinales, baja conversión, pérdida de peso y como consecuencia de esto aumento en los costos de producción.

b) Cuando se suministra el suero a los cerdos en crecimiento, éste debe ser fresco, sin exceso de sal, libre de sustancias tóxicas como detergentes, jabones y otros.

c) A los animales que se va a alimentar con suero se los debe someter a un período de acostumbramiento de 7 a 10 días utilizando el concentrado y niveles ascendentes de suero reemplazando en 16% el concentrado y 14 a bases de concentrado y niveles ascendentes de suero reemplazando un 21% el concentrado.

d) Se puede utilizar el suero de queso en la alimentación de cerdos con el fin de aprovechar al máximo esta fuente alimenticia que actualmente se desperdicia o no se utiliza adecuadamente.

e) Es necesario evaluar el valor alimenticio del suero de queso en otras etapas de producción como gestación, lactancia, acabado, etc.

f) Cuando se utiliza el suero de queso en la alimentación de los cerdos, éste debe suplementarse con concentrado para satisfacer las necesidades nutricionales del animal y lograr buenos rendimientos.

Se observaron diferencias significativas entre la alimentación con suero y la alimentación con concentrado, siendo muy superior al tratamiento testigo en el uso de concentrado como alimento.

VI. RESUMEN

Una vez hecha la digestión se pudo observar una dieta más barata cuando en ella se incluye el suero, así como la ración del tratamiento. El presente trabajo se realizó en el Municipio de Pasto, Departamento de Nariño, con una temperatura promedio de 14°C , precipitación anual de 800 m.m y a una altura de 2540 m.s.n.m.

En general se puede afirmar que el suero de queso es una fuente asequible. El objetivo fué medir los efectos del uso de niveles crecientes del suero de queso en raciones para cerdos en crecimiento (20 a 50 kg. de peso vivo).

Se utilizaron 16 cerdos cruzados (Yorkshire x Hampshire), con un peso inicial promedio de 20 kg. distribuidos al azar en 4 tratamientos con 4 unidades experimentales cada uno. Los tratamientos se conformaron así: T1 (testigo) a base de concentrado, T2 a base de concentrado y niveles crecientes de suero reemplazando un 10% el concentrado, T3 a base de concentrado y niveles crecientes de suero reemplazando un 18% el concentrado y T4 a base de concentrado y niveles crecientes de suero reemplazando un 21% el concentrado.

Los mejores resultados se obtuvieron con los tratamientos en cuya ración se utilizó suero de queso.

Se observó tendencia a disminuir el consumo de materia seca a medida que se incrementaba la cantidad de suero en la ración.

Hecho el análisis estadístico se observaron diferencias significativas para ganancia y conversión alimenticia pero no hubo diferencia significativa para consumo total de alimento y ganancia diaria. El tratamiento 4, el cual incluía el nivel más elevado de suero en la ración (21%), mostró ser ligeramente superior en cuanto a ganancia de peso y fue mejor conversión alimenticia (666 gr. diarios y 2.43 respectivamente) siendo muy superior al tratamiento testigo en el cual se utilizó únicamente concentrado como alimento.

Una vez hecha la apreciación económica se pudo observar una dieta más barata cuando en ella se incluye el suero, es así como la ración del tratamiento 4 la cual incluía el 21% de suero resultó ser más económica, \$8.60 menos que la ración a base de concentrado.

En general se puede afirmar que el suero de queso es una fuente alimenticia de alto valor nutritivo, palatable y económica que se puede utilizar con buenos resultados en la alimentación en diferentes niveles de acuerdo a su disponibilidad.

Cuando se utiliza el suero de queso adecuadamente y en niveles elevados, siempre y cuando sea suplementado con concentrado se obtienen mayores ganancias de peso y mejor conversión alimenticia que cuando se utiliza únicamente concentrado. Además contribuye a disminuir significativamente el costo de la ración diaria, problema este que en uno de los limitantes del desarrollo de la actual industria porcina del país.

The best results were obtained with treatments whose ration involved whey. Also, it was noted a tendency to decrease the intake of dry matter when it was increased the quantity of whey in the ration.

Once made the economic analysis it was observed significant differences between the total feed intake, T4, which there was no significant difference between (T1) and the greatest results related to feed conversion (T4) and feed conversion (2.43 g) respectively being 1.00 g and 1.00 g where it was used dry feed only.

Once made the economic analysis it was observed significant differences between the total feed intake, T4, which there was no significant difference between (T1) and the greatest results related to feed conversion (T4) and feed conversion (2.43 g) respectively being 1.00 g and 1.00 g where it was used dry feed only.

mented with whey resulted cheaper than why T4 was the most economic, colombian pesos \$8.60 less than the pattern.

SUMMARY

This work was carried out in the municipality of Pasto, Narifio Departament, with a mean temperature of 14°C , an annual rainfall of 800 m.m and an altitude of 2540 m.s.n.l. levels according to its availability.

Its purpose was to measure the use of increasing whey levels for rations on growing pigs. whey and at high levels whenever dry feed is also used its results are best daily weight gains and feed conversion.

It were used 16 sex linked pigs (Yorkshire x Hampshire) with an average weight of 20 kg. distributed at random into four (4) treatments with four (4) experimental units each one. The treatments were arranged as follows:

T1 (pattern): all concentrated; T2: on the base of concentrate and increasing whey levels to replace 10% of dry feeding; T3: on the base of concentrate and increasing whey levels to replace 18% of dry feeding; T4: on the base of concentrate and increasing whey levels to replace 21% of dry feeding.

The best results were obtained with treatments whose ration involved whey. Also, it was noted a tendency to decrease the intake of dry matter while it was increased the quantity of whey in the ration.

Once made the statistical analysis it was observed significant differences concerning to daily weight gains and feed conversion but there was no significant difference for total feed intake. T4, which included the maximum whey amount in the ration (21%) showed the greatest results related to daily weight gains (666 g) and daily conversion (2,43 g) respectively being superior the results to the pattern where it was used dry feed only.

Once made the economic analysis it was observed the diet suple-

mented with whey resulted cheaper that was why T4 was the most economic, colombian pesos \$8.60 less than the pattern.

1. BECKER, D.E. High levels of dried whey powder in the diet of swine.

In general it can be assert whey is a high source of nutrients for pigs, and also very tasteful and economic which can be used with good results on feeding pigs at several levels according to its availability.

2. CALLEFI, A. and NIZZOLA, I. Feeding fattening pigs and whey. In. Informe anual de investigaciones. Universidad de Chile. Santiago de Chile, 1977. 130 p.

If adequately used the whey and at high levels whenever dry feed is also used its results are best daily weight gains and feed conversion than when using concentrate only and also it reduces the daily ration cost which is the limiting problem now in the swine industr in the country.

4. CUNHA, T.J. y colaboradores. Swine and restriction. In. Informe anual de investigaciones. Universidad de Chile. Santiago de Chile, 1977. 130 p.

5. CHEEKE, P.R. and STANGEL, G.B. Lactose and whey utilization by rate and swine. In. Informe anual de investigaciones. Universidad de Chile. Santiago de Chile, 1977. 130 p.

6. ENSMINGER, R.E. citada por POND. Empleo del suero de queso en la alimentación animal. In. Informe anual de investigaciones. Universidad de Chile. Santiago de Chile, 1970. 130 p.

7. Producción porcina. México, Ed. Alamos, 1973. 168-216 p.

8. EXSTROM, K.E. Effects of various dietary levels of dried whey on the performance of growing pigs. In. Informe anual de investigaciones. Universidad de Chile. Santiago de Chile, 1977. 130 p.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. BECKER, D.E. High levels of dried whey poeder in the diet of swine. In. Informe anual de investigaciones. Universidad de Chile. Santiago de Chile, 1977. 130 p.
2. CALEFFI, A. and NIZZOLA, I. Feeding fattening pigs and whey. In. Informe anual de investigaciones. Universidad de Chile. Santiago de Chile, 1977. 130 p.
3. CALLES, O. Alimentación de cerdos. Agricultura de las Américas. 20 (13), 1972. 34 p.
4. CUNHA, T.J. y colaboradores. Swine and restriction. In. Informe anual de investigaciones. Universidad de Chile. Santiago de Chile, 1977. 130 p.
5. CHEEKE, P.R. and STANGEL, D.E. Lactose and whey utilization by rats and swine. In. Informe anual de investigaciones. Universidad de Chile. Santiago de Chile, 1977. 130 p.
6. ENSMINGER, M.E. citado por POND. Empleo del suero de queso en la alimentación animal. In. Informe anual de investigaciones. Universidad de Chile. Santiago de Chile, 1970. 130 p.
7. MINIT. Producción porcina. México, Ed. Ateneo, 1973. 166-218 p.
8. EXSTROM, K.E. Effects of various dietary levels of dried whey on the performance of growing pigs. In. Informe anual de investigaciones. Universidad de Chile. Santiago de Chile, 1977. 130 p.

9. ESNADLA, M.A. Utilización del suero industrial de queso en la alimentación de cerdos en engorde. In. Informe anual de investigaciones. Universidad de Chile. Santiago de Chile, 1977. 130 p.
10. ESCAMILLA, A.L. El cerdo, su cría y explotación. México, Ed. Continental, 1974. 94-16 p.
11. HINES, R.H. The interaction of restricted feed intake and sex on swine performance and carcass quality. In. Informe anual de investigaciones. Universidad de Chile. Santiago de Chile, 1977. 130 p.
12. IREGUI, E. Alimentación de cerdos con suero de queso. In. Informe anual de investigaciones. Universidad Nacional. Bogotá, Colombia. 1977. 150 p.
13. LERNER, J.T. El suero de queso en la alimentación del cerdo para carne. In. Informe anual de investigaciones. Universidad de Chile, Santiago de Chile, 1977. 130 p.
14. MAUNELL, V.G. Whey utilization in animal nutrition. In. Informe anual de investigaciones. Universidad de Chile. Santiago de Chile, 1977, 130 p.
15. MINUT, L. Elaboración de quesos. In. Informe anual de investigaciones. Universidad de Chile, Santiago de Chile, 1977. 130 p.
16. OBANDO, H. Suero de queso para cerdos de cría durante tres ciclos reproductivos continuos. Revista ICA. Bogotá, 12(2), 1980. 101-109 p.

TABLA No. 1

Rendimiento promedio de cerdos en levante sometidos a una dieta de concentrado y raciones asociadas de suero de queso. (Período 6 a 7 días)

Parámetros	T1	T2	T3	T4
Número de animales	4	4	4	4
Período, días	7	7	7	7
Peso promedio inicial, kg.	19.75	19.00	19.00	21.00
Peso promedio final, kg.	24.50	23.75	25.00	26.00
Aumento promedio diario, gra.	678.87	679.87	571.42	714.24
Consumo total de concentrado, kg.	9.2	9.1	8.4	7.7
Consumo promedio diario de concentrado, kg.	1.4	1.30	1.20	1.10
Conversión alimenticia en base a concentrado	2.04	1.91	2.10	1.94
Consumo total de suero, kg.	—	20.67	31.25	41.20
Consumo promedio diario de suero de queso, kg.	—	2.95	4.47	5.92
Conversión alimenticia en base a concentrado y suero	2.08	2.07	2.40	1.80
Consumo promedio diario de concentrado más suero, kg.	3.40	1.41	1.71	1.54

* Suero convertido a leche seca

TABLA No. 2 Rendimiento promedio de cerdos en levante sometidos a una dieta de concentrado y niveles crecientes de suero de queso. (Período 7 a 14 días)

Parámetros	T1	T2	T3	T4
Número de animales	4	4	4	4
Período, días	7	7	7	7
Peso promedio inicial, kg.	24.50	23.75	23.00	26.00
Peso promedio final, kg.	28.75	28.00	27.87	31.25
Aumento promedio diario, grs.	607.14	607.14	695.71	750.00
Consumo total de concentrado kg.	9.48	9.10	8.40	7.70
Consumo promedio diario de - concentrado, kg.	1.35	1.30	1.20	1.10
Conversión alimenticia en base a concentrado, kg.	2.22	2.14	1.72	1.46
Consumo total de suero, kg.	—	21.00	31.50	42.00
Consumo promedio diario de - suero, kg.	—	3.00	4.50	6.00
Conversión alimenticia en base a concentrado y suero	2.22	2.33	1.98	1.78
Consumo promedio diario de - concentrado más suero, kg. *	1.35	1.42	1.38	1.34

* Suero convertido a materia seca

TABLA No. 3 Rendimiento promedio de cerdos en levante sometidos a una dieta de concentrado y niveles crecientes de suero de queso. (Período 14 a 21 días)

Parámetros	T1	T2	T3	T4
Número de animales	4	4	4	4
Período, días	7	7	7	7
Peso promedio inicial, kg.	28.75	28.00	27.87	31.25
Peso promedio final, kg.	32.37	32.62	31.62	35.50
Aumento promedio diario, grs.	517.14	660.00	535.71	607.14
Consumo total de concentrado, kg.	11.22	9.67	9.26	9.24
Consumo promedio diario de concentrado, kg.	1.60	1.38	1.32	1.32
Conversión alimenticia en base a concentrado	3.09	2.09	2.47	2.17
Consumo total de suero, kg.	—	24.25	36.37	54.00
Consumo promedio diario de suero, kg.	—	3.46	5.20	7.71
Conversión alimenticia en base a concentrado y suero	3.09	2.29	2.84	2.67
Consumo promedio diario de concentrado más suero, kg. *	1.60	1.51	1.52	1.62

* Suero convertido en materia seca

TABLA No. 4 Rendimiento promedio de cerdos en levante sometidos a una ración de concentrado y niveles crecientes de suero de queso. (Período 21 a 28 días)

Parámetros	T1	T2	T3	T4
Número de animales	4	4	4	4
Período, días	7	7	7	7
Peso promedio inicial, kg.	32.37	32.62	31.62	35.50
Peso promedio final, kg.	36.00	36.37	35.50	40.00
Aumento promedio diario, grs.	518.57	535.71	554.28	642.86
Consumo total de concentrado, Kg.	11.25	10.40	9.66	9.85
Consumo promedio diario de concentrado, kg.	1.60	1.48	1.38	1.41
Conversión alimenticia en base a concentrado	3.08	2.76	2.49	2.19
Consumo total de suero, kg.	—	26.00	42.00	59.50
Consumo promedio diario de suero, kg.	—	4.00	6.00	8.50
Conversión alimenticia en base a concentrado y suero	3.08	3.06	2.92	2.71
Consumo promedio diario de concentrado más suero, kg. *	1.60	1.64	1.62	1.74

* Suero convertido a materia seca

TABLA No. 5 Rendimiento promedio de cerdos en levante sometidos a una ración de concentrado y niveles crecientes de suero de queso. (Período 28 a 35 días)

Parámetros	T1	T2	T3	T4
Número de Animales	4	4	4	4
Período, días	7	7	7	7
Peso promedio inicial, kg.	36.00	36.37	35.50	40.00
Peso promedio final, kg.	40.50	41.75	39.87	44.87
Aumento promedio diario, grs.	642.85	768.57	624.28	695.71
Consumo total de concentrado, kg.	12.67	11.29	10.06	10.13
Consumo promedio diario de concentrado, kg.	1.81	1.61	1.44	1.45
Conversión alimenticia en base a concentrado	1.81	2.09	2.30	2.08
Consumo total de suero, kg.	—	30.00	44.25	62.50
Consumo promedio diario de suero, kg.	—	4.29	6.32	8.93
Conversión alimenticia en base a concentrado y suero	2.81	2.32	2.69	2.57
Consumo promedio diario de concentrado más suero, kg. *	1.81	1.78	1.68	1.79

* Suero convertido a materia seca

TABLA No. 6 Rendimiento promedio de cerdos en levante sometidos a una ración de concentrado y niveles crecientes de suero de queso. (Período 35 a 42 días)

Parámetros	T1	T2	T3	T4
Número de animales	4	4	4	4
Período, días	7	7	7	7
Peso promedio inicial, kg.	40.50	41.75	39.87	44.87
Peso promedio final, kg.	44.62	45.62	44.75	48.00
Aumento promedio diario, grs.	588.57	552.86	697.14	447.14
Consumo total de concentrado, kg.	13.18	11.90	10.38	10.50
Consumo promedio diario de concentrado, kg.	1.88	1.70	1.48	1.50
Conversión alimenticia en base a concentrado	3.19	3.07	2.12	3.35
Consumo total de suero, kg.	—	35.00	48.37	70.00
Consumo promedio diario de suero, kg.	—	5.00	6.91	10.00
Conversión alimenticia en base a concentrado y suero	3.19	3.43	2.51	4.25
Consumo promedio diario de concentrado y suero, kg. *	1.88	1.90	1.75	1.90

* Suero convertido a materia seca

TABLA No. 7 Rendimiento promedio de cerdos en levante sometidos a una ración de concentrado y niveles crecientes de suero de queso. (Período 42 a 49 días)

TABLA No. 8 Análisis de variancias para aumento de peso en cerdos de levante sometidos a una dieta de concentrado y niveles crecientes de suero de queso. (Período 0 a 7 días)

Parámetros	T1	T2	T3	T4
Número de animales	4	4	4	4
Período, días	7	7	7	7
Peso promedio inicial, kg.	44.62	45.62	44.75	48.00
Peso promedio final, kg.	50.00	50.12	48.62	51.62
Aumento promedio diario, grs.	768.57	642.85	552.85	517.14
Consumo total de concentrado, kg.	14.00	11.90	11.20	10.50
Consumo promedio diario de concentrado, kg.	2.00	1.70	1.60	1.50
Conversión alimenticia en base a concentrado	2.60	2.64	2.89	2.90
Consumo total de suero, kg.	—	35.00	52.50	70.00
Consumo promedio diario de suero, kg.	—	5.00	7.50	10.00
Conversión alimenticia en base a concentrado y suero	2.60	2.56	2.89	3.21
Consumo promedio diario de concentrado más suero, kg.	2.00	1.65	1.60	1.66

* Suero convertido a materia seca

TABLA No. 8 Análisis de variancia para aumento de peso en cerdos de levante sometidos a una dieta de concentrado y niveles crecientes de suero de queso. (Período 0 a 7 días)

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F calculada	F tabulada	
					5%	1%
Tratamientos	3 3	20.25	6.75	1.44 NS	3.49	5.95
Error	12 12	56.25	4.68			
Totales	15 15	76.50				

NS: No presenta diferencias estadísticas significativas

TABLA No. 9 Análisis de variancia para aumento de peso en cerdos de levante sometidos a una dieta de concentrado y niveles crecientes de suero de queso. (Período 7 a 14 días)

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F calculada	F tabulada 5%	F tabulada 1%
Tratamientos	3	29.55	9.85	1.04 NS	3.49	5.95
Error	12	112.69	9.39	1.33 NS	3.95	5.26
Totales	15	142.24	12.74			

NS: No presenta diferencias estadísticas significativas

NS: No presenta diferencias estadísticas significativas

TABLA No. 10 Análisis de variancia para aumento de peso en cerdos de levante sometidos a una dieta de concentrado y niveles crecientes de suero de queso. (Período 14 a 21 días)

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F calculada	F tabulada 5%	F tabulada 1%
Tratamientos	3	51.11	17.03	1.33 NS	3.99	5.95
Error	12	152.88	12.74			
Totales	15	203.99				

NS: No presenta diferencias estadísticas significativas

TABLA No. 11 Análisis de variancia para aumento de peso en cerdos de levante sometidos a una dieta de concentrado y niveles crecientes de suero de queso. (Período 21 a 28 días)

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F calculada	F tabulada 5%	F tabulada 1%
Tratamientos	3	50.55	16.85	1.24 NS	3.49	5.95
Error	12	162.69	13.55			
Totales	15	213.24	12.45			

NS: No presenta diferencias estadísticas significativas

NS: No presenta diferencias estadísticas significativas

TABLA No. 13

Análisis de variancia para aumento de peso en cerdos en levante sometidos a una dieta de concentrado y ni veles crecientes de suero de queso. (Período 35 a 42 días)

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F calculada	F tabulada 5%	F tabulada 1%
Tratamientos	3	35.67	11.87	0.68 NS	3.49	5.95
Error	12	237.13	19.76			
Totales	15	272.75	15.36			

NS: No presenta diferencias estadísticas significativas

NS: No presenta diferencias estadísticas significativas

TABLA No. 15 Análisis de variancia para aumento de peso de cerdos en levante sometidos a una dieta de concentrado y niveles crecientes de suero de queso. (Período 42 a 49 días)

TABLA No. 14 Análisis de variancia para aumento de peso de cerdos en levante sometidos a una dieta de concentrado y niveles crecientes de suero de queso. (Período 42 a 49 días)

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F calculada	F tabulada 5%	F tabulada 1%
Error A	12	1200.00	100.00	1110.60 NS	3.49	5.95
Tratamientos	3	35.62	11.87			
Error	12	237.13	19.76	6.72 NS	3.49	5.95
Totales	15	272.75				

NS: No presenta diferencias estadísticas significativas

NS: No significativo

++ Altamente significativo

TABLA No. 15 Análisis de variancia para aumento promedio diario de peso de cerdos en levante sometidos a una dieta a base de concentrado y niveles crecientes de suero de queso durante el período comprendido entre los 0 a 49 días.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F calculada	F tabulada 5%	F tabulada 1%
Tratamientos	3	241.39	80.46	0.94 NS	3.49	5.95
Error A	12	1020.27	85.02	1110.27 ++	2.12	2.84
Subtratamientos	7	12590.61	1798.65			
Tratamiento por subtratamiento	21	24.86	1.18	0.72 NS	1.70	2.11
Error B	84	136.55	1.62			
Totales	127					

NS: No significativo

++: Altamente significativo

Datos calculados en base al consumo de materia seca

TABLA No. 16 Análisis de variancia para conversión alimenticia de cerdos en levante sometidos a una dieta a base de concentrado y niveles crecientes de suero de queso durante el período comprendido entre los 0 a 49 días 1/

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F calculada	F tabulada 5%	F tabulada 1%
Tratamientos	3	0.31	0.10	0.20	3.49	5.95
Error A	12	5.85	0.48	5.07 +	2.23	3.07
Subtratamientos	6	17.35	2.89	141.89 +	2.23	3.07
Tratamiento por subtratamiento	18	6.60	0.36	0.63 NS	1.72	2.15
Error B	72	41.33	0.57	1.80 NS	1.72	2.15
Totales	111					

NS: No significativo
 + : Significativo
1/ Datos calculados en base al consumo de materia seca

TABLA No. 17 Análisis de variancia para consumo promedio diario de suero de queso más concentrado de cerdos en levante -- sometidos a una dieta a base de concentrado y niveles crecientes de suero de queso durante el período com -- prendido entre los 0 a 49 días. 1/

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F calculada	F tabulada	
					5%	1%
Tratamientos	3	1.93	0.64	0.27 NS	3.49	5.95
Error A	12	28.20	2.35			
Subtratamientos	6	238.41	39.73	141.89 ++	2.23	3.07
Tratamiento por subtratamiento	18	8.25	0.45	1.60 NS	1.72	2.15
Error B	72	20.40	0.28			

NS: No significativo

++: Altamente significativo

1/ Dato calculado en base seca

29733

AN
T
636.4
C796u
Ej.1

Córdoba García, Arturo Carlo-
man.
Uso de niveles crecientes de
suero de queso en la alimenta-
ción de cerdos en levante

VENCE

NOMBRE	M ^a Elena Abolada M
No. del Carnet	#26. UNIMAR
NOMBRE	José Eduardo Suárez
No. del Carnet	130 UNIMAR
NOMBRE	Alfonso López I
No. del Carnet	Oscar Moncayo 231
NOMBRE	10707 121

AN
T
636.4
C796u
Ej.1

29733

29733

Univer
BIBLIOTECA
ALBERTO QUIJANO GUERRERO

38