

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
DIRECCION GENERAL DE GANADERIA
SUBPROGRAMA PORCINO

"UTILIZACION DEL SUERO DE QUESO FRESCO
EN LA ALIMENTACION DE CERDOS"

Ing. Manuel Padilla P. M.Sc.

II CURSO MODULAR DE PRODUCCION PECUARIA
EARTH - GUACIMO
20 - 24 ABRIL, 1992



UTILIZACION DEL SUERO DE QUESO FRESCO EN LA ALIMENTACION DE CERDOS

Ing. Manuel Padilla Pérez M.Sc.

1. INTRODUCCION

En Costa Rica, en algunas zonas del país es común la producción de queso como alternativa importante en la comercialización de la leche de vaca.

Lugares como Monteverde de Puntarenas y Santa Cruz de Turrialba entre otros, presentan como característica interesante, la organización de productores que comercializan la leche en forma de queso y utilizan el suero en la alimentación animal.

A pesar de que en el pasado en Costa Rica, fue común la alimentación de cerdos con suero de queso y de que en la actualidad en algunas regiones es una práctica común, no hay suficiente información generada en el país que indique la forma apropiada de utilizar el suero, de acuerdo a los recursos alimenticios propios del país.

Esta revisión de información, pretende dar algunos datos importantes para utilizar el suero de queso en la alimentación de cerdos en forma apropiada y con beneficios económicos para el productor.

2. COMPOSICION QUIMICA DEL SUERO DE QUESO

En los cuadros 1,2 y 3 se presenta la composición química del suero de queso, así como el análisis químico de la leche y de algunos otros subproductos de ella, con el propósito de dar información de referencia y de que se tenga una idea aproximada del valor nutritivo potencial de ellos.

CUADRO 1. ANALISIS QUIMICO DE LA LECHE DE BOVINO Y DE ALGUNOS SUBPRODUCTOS

COMPOSICION	LECHE			SUERO		
	INTEGRA	DESCREMADA	CENTRIFUGA	MANTEQUILLA	QUESO	
					Dulce	Acido
Agua	88.25	89.49	90.98	91.60	92.70	93.10
Materia Seca	11.75	10.51	9.02	8.4	7.30	6.9
Extracto etéreo	3.50	1.04	0.07	0.60	0.8	0.2
Lactosa	4.50	5.25	4.85	4.10	4.9	4.9
Caseina	2.80	3.46	3.20	-	-	-
Albúmina y Globulina	0.70	-	-	-	-	-
Albúmina	-	-	0.20	-	-	-
Caseina y Albúmina	-	-	-	3.1	-	-
Minerales Totales	0.75	0.76	0.70	0.60	0.6	0.8

Adaptado de Piccion: M. (1970)



CUADRO 2. ANALISIS QUIMICO DEL SUERO

COMPONENTE	CANTIDAD
Humedad %	93.17
Materia seca %	6.83
Proteina (%)	0.69
Grasa %	0.68
Fibra %	0.00
Ceniza %	0.70
Fósforo %	0.02
Calcio %	0.03
Sodio %	0.28
Potasio %	0.11
Magnesio (PPM)	68
Hierro (PPM)	29
Zinc (PPM)	0.47
Cobre (PPM)	0.06
Manganeso (PPM)	0.14

Adaptado de Cortes et al (1979)



CUADRO 3. ENERGIA, AMINOACIDOS Y VITAMINAS PRESENTES EN SUERO DE QUESO
(SUERO / LITRO)

COMPONENTE	CANTIDAD
<u>Energía</u>	
E.M. (K cal / Kg)	149
<u>Aminoácidos</u>	
Lisina, g	0.515
Metionina, g	0.094
Cistina, g	0.140
Triptófano, g	0.094
Arginina, g	0.187
Histidina, g	0.094
Isoleucina, g	0.421
Leucina, g	0.655
Fenil-alanina, g	0.187
Treonina, g	0.374
Valina, g	0.328
<u>Vitaminas</u>	
Vitamina A U.I.	-
Vitamina D U.I.	-
Vitamina E U.I.	-
Riboflavina, Mg	1.40
Acido nicotínico, Mg	0.52
Acido pantoténico, Mg	2.23
Colina, Mg	0.90
Vitamina B ₁₂ , Mcg	0.70
Vitamina B ₆ , Mg	-
Tiamina, Mg	0.17

FUENTE: Instituto de Investigación Tecnológica, Colombia 1977



En una revisión bibliográfica realizada por cortes et al (1979), explican que la composición del suero varía de acuerdo al tipo de queso, según esto hay 2 clases.

El suero dulce que resulta de la producción de queso cocido o prensado y el suero ácido o agrio que es más rico en ácido láctico y minerales el cual es un subproducto de la industria de queso fresco. También la composición varía de acuerdo al método de conservación y el origen de la leche.

Según se observa en la información presentada sobre la composición química, el suero de queso es un subproducto muy alto en humedad (más de 90%) con un bajo contenido de proteína (aprox. 1%), grasas y minerales y una interesante cantidad de lactosa (azúcar de la leche)

3. VALOR NUTRITIVO DEL SUERO

La mayoría de los investigadores que han trabajado con sueros de queso en la alimentación de cerdos, consideran que una de sus características más importantes es el alto valor biológico de su proteína, a pesar de tener un bajo nivel. También se reporta que los aminoácidos, triptofano, lisina, metionina y cistina son los más importantes.

La cantidad de minerales presente en el suero depende del tipo de queso, principalmente en lo que respecta al calcio y fósforo, así los sueros dulces tienen menor cantidad de calcio, debido a que la precipitación de la caseína, se hace como para caseinato de calcio.

El suero de queso es una buena fuente de lactosa, 4.9% en base fresca y cerca del 70% en base seca, por lo que algunos autores consideran que se puede usar como fuente energética.

En no rumiantes y rumiantes se dice que la lactosa mejora el metabolismo de los minerales y es importante en el establecimiento de la flora en el intestino grueso de cerdos jóvenes.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

Dirección Salud y Producción Pecuaria



Algunos trabajos indican que los cerdos pueden tolerar hasta un 30% de lactosa en la dieta, sin que haya efectos adversos por diarreas y disminución de la ganancia de peso.

Se reporta también, que el suero es una buena fuente de vitaminas del complejo B, principalmente B₁ y B₂.

La vitamina B₁₂ se forma en una buena cantidad durante la acidificación espontánea del suero, especialmente por acción bacteriana, lo que es importante en cerdos que no son capaces de sintetizarla en su aparato digestivo.

También se considera que el suero es una buena fuente de factores de crecimiento, algunos de ellos no identificados. Se dice además, que cerdos alimentados con suero, tienen algunas características de la canal mejores que los cerdos alimentados con raciones balanceadas únicamente.

4. USO DEL SUERO FRESCO EN LA ALIMENTACION DE CERDOS.

La pobre concentración de materia seca del suero de queso, limita su empleo como fuente de energía, y su riqueza en lactosa reduce su utilidad como alimento para cerdos adultos. Hay que recordar que los cerdos jóvenes pueden utilizar la lactosa con mayor eficiencia. Por esta razón, generalmente se recomienda utilizarlo en la alimentación de cerdos en crecimiento (aprox. 18-90 Kg.)

Así, cortes et al (1979) cuadro 4, concluyeron que el suero de queso se puede usar en desarrollo y engorde de cerdos con un ahorro en concentrado y con ganancias de peso más económicas, restringiendo el alimento a 0.75 Kg / día en crecimiento (26-50 Kg) y 1.75 Kg./ día en engorde (50-90 Kg) y dando el suero a libre voluntad aproximadamente 11 litros por cerdo y por día y 16 litros en engorde.

Correa et al (1984) trabajando con cerdos en desarrollo y engorde (20 a 90 Kg) observaron que los animales que recibieron suero de queso y ración tienden a disminuir la ganancia diaria de peso, conforme se disminuye la cantidad de ración y por ende de materia seca.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

Dirección Salud y Producción Pecuaria



Determinaron también, un consumo promedio por animal de 25,13 lts /día, variando con la edad, 20 lts. por día en crecimiento (20 - 50 Kg) y 32 lts. en engorde (50 - 90 Kg), determinaron también que lo más recomendable es una restricción del 25 % de la ración.

Además, estos investigadores dan las siguientes recomendaciones:

- Cuando se suministra suero de queso con cualquier combinación ^{de} ración balanceada es necesario mantener el ambiente seco en los corrales.
- Cuando se alimenta con suero de queso bajo en sal solo o con ración, no es necesario suministrar agua.
- Al alimentar cerdos en confinamiento con solo suero los animales alcanzan un peso máximo de aprox. 67 Kg. Debido a la presencia de lesiones podales y de heces líquidas.
- Con el consumo de 8 y 16 lts. de suero y 1.3 y 1.7 Kg. de ración en desarrollo y engorde respectivamente, se obtiene cerdos con similar comportamiento al de animales alimentados con solo concentrado y además se mejora la rentabilidad.

En otro trabajo realizado por Esnaola y Rosa (1974) con cerdos en engorde (50 - 100 Kg) Cuadro 5, observaron que restricciones del 25 y 50 % de la ración más suero a libre voluntad, mejora la eficiencia de conversión de la ración, también encontraron un valor de reemplazo del concentrado por suero entre 13 y 18. Lo que significa que 1 Kg. de ración es reemplazo por 13 a 18 Kg. de suero, según se restrinja un 25 ó un 50 % . También significa que desde el punto de vista económico, el suero se puede utilizar cuando el precio por litro sea 1/13 a 1/18 del valor del concentrado. En general los resultados del trabajo indican que el suero de queso es un subproducto valioso para alimentar cerdos en engorde, debido a que permite ahorrar hasta un 50 % del concentrado.

En otro trabajo, Cuadro 6 reportado por Villaroel et al (1983) en el que se utilizaron suero de queso en combinación con harina de

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

Dirección Salud y Producción Pecuaria

CUADRO 4. RESUMEN DEL COMPORTAMIENTO DE CERDOS DURANTE EL DESARROLLO Y ENGORDE UTILIZANDO SUERO DE QUESO EN COMBINACION DE DIFERENTES NIVELES DE RACION.

RACION % SUERO DE QUESO	T R A T A M I E N T O *				
	100 0	57 voluntad	63 voluntad	68 voluntad	75 voluntad
Peso inicial, Kg.	26.5	26.46	26.46	26.33	26.33
Peso final, Kg.	91.75	91.75	92.21	93.66	92.83
Ganancia diaria, Kg.	0.583	0.518	0.522	0.601	0.594
Consumo ración, Kg.	2.25	1.29	1.42	1.54	1.7
Consumo suero, Lts.	-	13.42	13.26	13.43	13.27
Consumo suero + ración B.S.	-	2.13	2.27	2.51	2.63
Conversión de ración + suero B.S.	-	4.11	4.34	4.17	4.43
Conversión de concentrado	3.86	2.49	2.72	2.56	2.86

Adaptado de Cortes et al (1979)

CUADRO 5. RESULTADOS GENERALES SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE CERDOS ALIMENTADOS CON
CONCENTRADO RESTRINGIDO Y SUERO DE QUESO ad libitum

CONCENTRADO	ad libitum	25% restric. ad lib.	50% restric. ad.lib.	remojado 1:1	remojado agua 1:1
SUERO					
ENSAYO 1					
No. Cerdos	8	8	8	8	-
Peso inicial Kg	54,4	55,3	55,2	55,3	-
Peso final Kg	100,4	101,8	100,4	100,0	-
Ganancia diaria Kg	0,703bc	0,777b	0,655c	0,887a	-
Cons. Concentrado Kg/día	3,39	2,37	1,58	3,46	-
Consumo suero l/día	-	18,2	23,7	3,46	-
Consumo MS al día Kg	3,05	3,30	2,95	3,34	-
Efic. concentrado Kg/Kg	4,82	3,05	2,41	3,86	-
Efic. MS Kg/Kg	4,34	4,26	4,50	3,77	-
Eficiencia suero l/Kg	-	23,16	36,18	-	-
Valor reemplazo, l ¹	-	13,08	15,01	-	-
Días ensayo	65	60	69	50	-
ENSAYO 2					
No. Cerdos ²	9	10	10	10	10
Peso inicial Kg	44,5	45,3	45,2	45,3	45,0
Peso final Kg	100,8	102,9	100,6	104,9	100,3
Ganancia diaria Kg	0,649bc	0,677ab	0,559c	0,761a	0,718ab
Cons. concentr, Kg/día	2,97	2,05	1,47	3,43	3,46
Consumo suero l/día	-	16,7	19,4	3,43	-
Consumo MS Kg/día	2,67	2,63	2,24	3,25	3,11
Efic. concentrado Kg/Kg	4,53	3,02	2,61	4,48	4,87
Efic. MS Kg/Kg	4,11	3,88	4,00	4,27	4,33
Eficiencia suero l/Kg	-	24,64	34,70	-	-
Valor reemplazo ¹	-	16,31	18,07	-	-
Días ensayo	87	85	99	78	77

FUENTE: Esnaola y Rosa (1974)

* Cifras con distinta letra difieren significativamente (Prueba de Duncan $P \leq 0.01$)

$$^1 \text{Valor Reemplazo} = \frac{\text{Eficiencia suero } T_1}{\text{Eficiencia concentrado testigo} - \text{Eficiencia concentrado } T_1}$$

²Un cerdo eliminado por causas ajenas al ensayo. Parcela pérdida calculada.

CUADRO 6. RESUMEN DEL COMPORTAMIENTO DE CERDOS DURANTE EL PERIODO CONJUNTO DE CRECIMIENTO ACABADO, SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE ARROZ MAS SUERO DE QUESO EN PASTOREO.

SUERO DE QUESO	0	Volunt.	Volunt.	Volunt.	Volunt.
HARINA DE ARROZ	0	100%	60%	30%	0
Número de animales	14	13	14	14	11
Días de ensayo	126	161	168	189	189
Diferencia en días	-	35	42	63	63
Peso promedio inicial, Kg	16,14	16,07	16,17	16,17	16,17
Peso promedio final, Kg	93,00	95,06	94,43	92,68	85,56
Consum. diario conc. Kg	2,08	-	-	-	-
Cons. /día harina de arroz, Kg	-	1,32	0,77	0,47	-
Cons. día suero fresco, lts.*	-	19,11 ^a	24,79 ^b	25,92 ^b	34,32 ^c
Consumo suero (MS) Kg	-	0,97	1,26	1,32	1,75
Aumento diario, Kg	0,61 ^a	0,49 ^{ab}	0,47 ^b	0,40 ^b	0,37 ^b
CONVERSION ALIMENTICIA:					
Concentrado y suero (MS) Kg	3,39 ^a	-	-	-	4,75
Harina de arroz + suero MS Kg	-	4,68 ^b	4,35 ^b	4,43 ^b	-

FUENTE: Villaroel et al (1983)

* Letras diferentes indican significancia para $P < 0.01$



arroz restringido en cerdos en crecimiento y acabado (16- 90 Kg) mantenidos en pastoreo, observaron que los tratamientos con un 100 y 60% de consumo de harina de arroz, más suero a voluntad fueron los que obtuvieron los mejores resultados. Los datos muestran consumos elevados de suero de queso y ganancias diarias de peso bastante inferiores a las que se obtienen cuando se usan raciones balanceadas y suero de queso con cerdos confinados, sin embargo los resultados son interesantes y da información valiosa para utilizar en sistemas de producción de pequeños productores.

5. RECOMENDACIONES FINALES

Con base en la información revisada, se pueden dar las siguientes recomendaciones, para utilizar el suero de queso en forma apropiada.

- El suero de queso se puede utilizar sin problema en cerdos en crecimiento y acabado, utilizandolo mejor los cerdos más jóvenes.
- Los cerdos se adaptan rápido al consumo de suero, pero debe hacerse gradualmente.
- El suero debe darse a una temperatura aprox. 38 grados cent.
- Cuando se utiliza suero salado, debe darse agua y el concentrado no debe tener sal. Si el suero no es salado no es necesario dar agua.
- Se estima que aproximadamente 1 Kg. de alimento balanceado para cerdos, tiene un valor alimenticio equivalente de 13 a 18 lts. de suero de queso, según se restrinja un 25 ó 50 % la ración.

PROGRAMA ALIMENTACION CON SUERO

1. Crecimiento

<u>PESO CERDOS</u> KG.	<u>CONCENTRADO</u> % PC CONSUMO	<u>KG /DIA</u>	<u>SUERO</u> LTS/DIA	<u>GANANCIA POSIBLE</u> KG.
- Desarrollo 30 - 60 Kg.	16	0.75	11	0.560
- Engorde 60 - 90 Kg.	14	1.75	16	0.570

FUENTE: Cortes et al (1978)

2. Reproductores

<u>CLASE REPRODUCTOR</u>	<u>CONCENTRADO</u> % PC CONSUMO	<u>KG /DIA</u>	<u>SUERO</u> LTS / DIA
- Gestación	14	1	44
- Lactación	15	2	45



B I B L I O G R A F I A

1. CORREA, N., A. MONCADA., C.A. POVEDA, F. GOMEZ., 1984. Combinación de tres niveles de suero de queso con tres niveles de concentrado para cerdos en crecimiento y acabado. Revista ICA. vol 19 No.1, Bogota Colombia pp 111-119
2. CORTES. M.l., MONCADA. A y A OWEN 1979. Utilización del suero de queso en combinación con diferentes niveles de concentrado para cerdos en crecimiento y acabado. Revista ICA. vol 14 No.1, Bogota Colombia pp 13-24
3. ENSMINGER, M.E. 1973. Producción porcina 4ta. ED. Editorial " El Ateneo ", Buenos Aires, Argentina
4. ESNAOLA, M.A., ROSA. Comportamiento y calidad de la canal de cerdos alimentados con cantidades limitadas de suero bajo distintos niveles de restricción de concentrado agricultura técnica vol 32 No.2, Chile p 84-89
5. PICCION: , M. 1970. Diccionario de alimentación animal 3 er. ED. Editorial Acribia Zaragoza, España
6. POND, W.G. Y H.H. Maner, 1976. Producción de cerdos en climas templadas y tropicales 1 era. ED. Editorial Acribia, Zaragoza, España
7. VILLAROEL, J.A. MONCADA., C.A. POVEDA 1983. Utilización del suero de queso en combinación con Harina de arroz restringida para cerdos en crecimiento y acabado en pastoreo Revista ICA. vol 18 No.3 Bogota Colombia p 225-232

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

Dirección Salud y Producción Pecuaria