



ARTÍCULO CITADO

Revista UNLaR Ciencia, diciembre 2019



# Sustitución con suero fresco en dietas comerciales de cerdos en re cría

AUTORES

Cacciavillani, J. A. • Haberkorn, N. • Caminos, J

## Sustitución con suero fresco en dietas comerciales de cerdos en recría

### Whey substitution in commercial diet for rearing pigs

#### Autores:

Cacciavillani, J. A (1)  
Haberhorn, N. (1)  
Camino, J. (2)

#### Resumen

Con la finalidad de evaluar la sustitución de suero fresco en una dieta comercial clásica de recría se efectuó un ensayo utilizando 16 animales entre 25 y 50 kg de peso vivo durante 40 días.

Se estudiaron dos tratamientos, uno de control (TC) y otro con suero (TS), sustituyendo a la dieta base en un 43,8%. Se analizaron estatus sanitario, ganancia diaria de peso vivo (kg/día), peso vivo inicial y final (kg) y conversión de alimento. Se observó un buen estatus sanitario, sin diarrea, en el TS, mientras no hubo diferencias en la ganancia de peso diaria (TC: 0.633 vs TS: 0.630), peso inicial (PC: 25.06 vs PS: 25.07) y peso final (TC: 50.12 vs TS: 50.21).

Mientras la conversión alimenticia mostró un efecto significativo (TC: 2.55 vs TS: 2.39). Se concluye que la sustitución de suero en una ración de recría comercial, permite mantener los mismos resultados productivos sin producir diarrea y reduciendo el nivel de utilización de maíz y soja.

**Palabras Clave:** cerdos, suero fresco, dieta, recría

#### Abstract

This work was conducted to assess the effects of feeding whey to rearing pigs instead of feeding them a typical rearing commercial diet. Sixteen animals ranging between 25 and 50 kg. (live weight) were studied in the course of 40 days. Both a control group (CG) and a treatment group (TG), in which whey substituted 43.8% of the typical diet, were analyzed. Sanitary status, daily live weight gain (kg/day), initial and final live weight (kg) and feed conversion were studied. A good sanitary status, without any diarrhea, was observed in the treatment group.

There were no differences regarding daily weight gain (CG; 0,633 vs TG; 0,630), initial weight (CG; 25,06 vs TG; 25,07), or final weight (CG; 50,12 vs TG; 50,21); but there was a significant effect on feed conversion (CG; 2,55 vs TG; 2,39).

It was concluded that the use of whey in commercial feeding of rearing pigs allows for the same productive results as in a typical diet but without generating any diarrhea. With this substitution, the use of corn and soybean is also reduced.

**Key words:** pigs, whey, diet, rearing

(1) Universidad Siglo 21. Licenciatura en Administración Agraria. Cátedra de Producción Animal. jorgeacacciavillani@hotmail.com

(2) Universidad Nacional de La Rioja (UNLaR). Facultad de Veterinaria. Cátedra de Producción Porcina.

## Introducción

Los sistemas de producción animal en la actualidad son verdaderas fábricas de producción de carne, en donde se destaca la producción porcina. Por ello cada factor de producción es analizado meticulosamente con el fin de mejorar la rentabilidad de la empresa. En esta actividad es bien conocido que la alimentación tiene un alto impacto en el costo de producción del kilo de carne, superando muchas veces el 60% del costo total. Esta incidencia es aún mayor en las granjas de menor tamaño, no solo el impacto en lo económico, sino también en lo financiero (De Caro, y C.M. Vieites, 1999).

Este modelo de granja es característico de la producción porcina Argentina, en donde el 85% de las unidades productivas tiene menos de 100 madres, siendo del tipo familiar (Ministerio de Agroindustria de la Nación, 2017).

Entonces la selección de los ingredientes de la ración tiene un impacto significativo en el costo total de producción, por lo que la búsqueda de subproductos de valores nutricionales que no afecten la productividad y organización del sistema son de vital importancia para la sustentabilidad del sistema (McKnight y Ibeagha-Awemu, 2019).

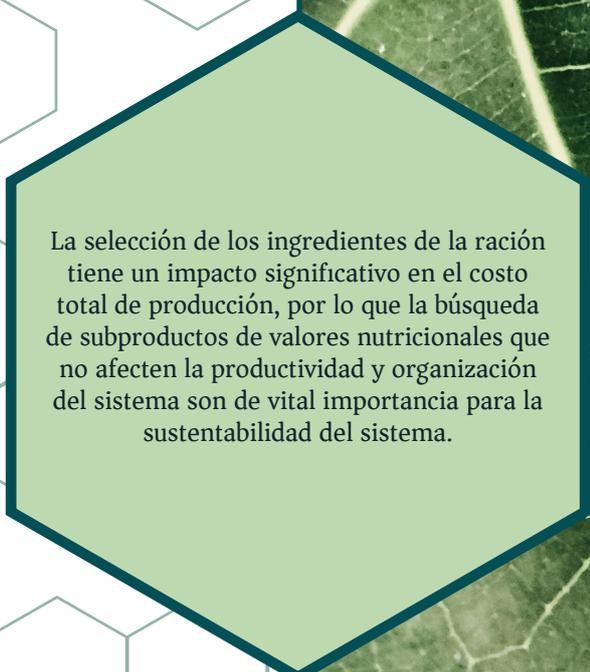
Entre ellos disponemos del suero de leche, subproducto utilizado en la producción porcina desde la antigua Roma, que se caracteriza por su contenido de lactosa, como fuente de energía y de lactoalbuminas y lactoglobulinas, proteína de alto valor biológico (Božanić, 2014).

Pero el problema principal de este subproducto, es su baja densidad y variación nutritiva (Schingoethe, 1976), impactando en la logística significativamente y por ende en el costo del alimento. Por ello es importante que el nivel de reemplazo en la dieta sea el mayor posible, para diluir dicho costo, sin afectar los requerimientos y sanidad del animal.

Entonces el presente ensayo tuvo la finalidad de sustituir parcialmente los ingredientes típicos de las dietas argentinas (maíz, soja, sorgo) con suero de leche bovina para reducir dichos ingredientes, sin que esto afecte los índices productivos en la etapa de cría.

## Materiales y métodos

La prueba se desarrolló en el establecimiento comercial porcino "Los albinos" en la provincia de Entre Ríos. Se utilizaron 16 animales híbridos del mismo valor genético, distribuidos en un delineamiento totalmente aleatorio, con dos tratamientos y dos repeticiones cada uno (dos machos castrados y dos hembras).



**La selección de los ingredientes de la ración tiene un impacto significativo en el costo total de producción, por lo que la búsqueda de subproductos de valores nutricionales que no afecten la productividad y organización del sistema son de vital importancia para la sustentabilidad del sistema.**

Se alojaron en un sistema confinado en una sala, en cuatro corrales con piso full slat. La alimentación se realizó dos veces al día en comederos de cemento y provistos con chupetes para la provisión de agua. Los animales se adaptaron 2 semanas previo al inicio de la prueba, según el modelo de Michell, (1963). El ensayo tuvo una duración de 40 días en la etapa de recría de 25 a 50 kg de peso vivo. Los dos tratamientos consistieron, uno de control y otro sustituyendo la misma dieta en un 43.8% con suero fresco. El suero de leche fue suministrado por una quesería local, cercana al establecimiento porcino, siendo entregado dos veces a la semana y depositado en piletas de cemento, para luego ser ofrecidos a los animales dos veces al día. La composición química del suero se detalla en la tabla 1 y analizada por los métodos del Código Alimentario Argentino (2019), mientras la energía digestible (ED) se consideró la indicada por Mordenti. et al. (1992). Para evaluar su valor nutricional a lo largo de la prueba, ya que es un subproducto muy inestable en su valor nutricional, como lo señala Forsum y Hambræus (1976), se controló la densidad del producto al ingreso del establecimiento, siendo una medida relacionada a la materia seca y por ende a la calidad del mismo (Beccaro, 1991).

Tabla 1. Composición química del suero

| Materia seca (%) | Lactosa (%) (1) | Proteína (%) (1) | Energía digestible (2) |
|------------------|-----------------|------------------|------------------------|
| 5.4              | 40              | 16.3             | 215 Kcal/litro         |

(1) Sobre materia seca; (2) materia húmeda

Los requerimientos nutricionales se determinaron a partir de las tablas nutricionales del NRC (1998).

Tabla 2. Ingredientes de las raciones

| Ingredientes            | Dieta control |
|-------------------------|---------------|
| Maíz                    | 60%           |
| Soja entera desactivada | 35%           |
| Núcleos                 | 5%            |

Los ingredientes de la dieta control se indica en la tabla 2, las cuales se balancearon tanto energéticamente, como proteicamente como muestra la tabla 3. Los valores nutricionales de la dieta comercial, fueron provistos por la empresa nutricional de la granja, a excepción de la energía metabólica que fue determinada por la ecuación de Rostagno et al. (2017).

Tabla 3. Composición química de las dietas

|                  | Dieta control | Dieta control + suero |
|------------------|---------------|-----------------------|
| Proteína bruta % | 18,02         | 17.9                  |
| ED (kcal/Kg)     | 3451          | 3705                  |
| Lisina %         | 1.02          | 1.11                  |
| Fibra %          | 3.15          | 1.68                  |
| FDN              | 12.97         | 6.77                  |
| FDA %            | 6.37          | 3.39                  |

Los parámetros estudiados fueron la ganancia diaria de peso (GDP), peso inicial (PI) y final (PF) e índice de conversión de alimento (ICA). Los datos se procesaron mediante un ANOVA con el programa Infostat (Di Renzo et al. 2018), en donde el efecto del tratamiento de cada variable analizada se evaluó por medio de la diferencia entre las medias mediante el test de Tukey.

## Resultados y discusión

Durante todo el ensayo los animales alimentados con suero conservaron un buen status sanitario. Este resultado, con dicho nivel de sustitución, se observaron en los trabajos de Bauza et. al. (2005); Modler, et. al. (1980), mientras otros mostraron efectos negativos, como diarreas a consecuencia de la elevada

cantidad de iones del suero, cambio del sistema enzimático al crecer el animal, o por la característica genética del animal (Becker et al. 1957; Ekstrom et al. 1975 y Atkinson et al. 1957). Al respecto, el haber realizado un proceso de adaptación habría evitado disturbios gástricos (Leibbrandt, y Benevenga, 1991).

A pesar de que el sistema enzimático tiene una rápida reacción por efecto de la microflora al aumento de la concentración de lactosa dietaria (Ekstrom, et al. 1975, Kim, 1978), produciendo así más lactobacillus y una reducción del pH por el ácido láctico, beneficiando a la salud intestinal. Esto no comporta una merma de enterobacterias, bacterias Coliformes y Escherichia Coli en el ciego de animales en la recría (Wells et al. 2005), que frente a cambios bruscos de la dieta, puede ser causantes de diarreas (Carranza, et al, 2006).

En relación al performance, tanto la ganancia diaria como el peso inicial y final no mostraron diferencias significativas (tabla 4), que fueron observados también por Cieslak et al. (1986), Nieto et al. (1984) y Bauza et al. (2005, 2011).

Tabla 4 Performance de los animales alimentados con una dieta clásica y una reducida sustituida con suero.

|   | Dieta control | Dieta control + suero |
|---|---------------|-----------------------|
| Peso inicial (kg)                       | 25.06a        | 25.07a                |
| Edad inicial (días)                     | 65            | 65                    |
| Peso final (kg)                         | 50.12a        | 50.21a                |
| Peso acumulado                          | 25.06a        | 25.06 a               |
| Días de ensayo                          | 40 a          | 40 a                  |
| Consumo dieta base promedio (kg MS/día) | 1.6           | 0.8                   |
| Consumo de suero promedio (kg MS/día)   | 0             | 0.7                   |
| Consumo medio (kg MS/día)               | 1.6           | 1.5                   |
| Ganancia diaria de peso (kg/día)        | 0.633 a       | 0.630 a               |
| Conversión de alimento (kg/kg)          | 2.55 a        | 2.39 b                |

Letras común no son significativamente diferentes ( $p > 0.001$ )

En tanto la conversión de alimento resulto significativa ( $p > 0.001$ ) en el tratamiento con suero, como lo observaron Modler et al. (1980); Février et al. (1973); Bauza, et al. (2005). Esto se asocia a que los componentes nutricionales del tratamiento con suero son altamente digeribles respecto a las dietas comerciales tradicionales utilizadas en Argentina.

Por un lado, los aminoácidos (AA) de la proteína del suero, siendo un derivado de la leche, difiere notablemente al perfil de aminoácidos (AA) de la caseína (integrada principalmente por AA Glu y AA Pro) ya que contiene mayormente aminoácidos esenciales como los azufrados (metionina y cisteína) y lisina (Božanić et al. 2014). Otra característica de la proteína del suero que es globular, resultando tener un mayor valor biológico que la caseína y a otras proteínas de origen animal, permitiendo esta estructura tener propiedades emulsificante y de solubilidad que mejoran la absorción en el lumen. Esto difiere notablemente con las proteínas de origen vegetal, de menor valor biológico, por lo que una combinación entre ambos ingredientes, suero y cereales, en la dieta permite aumentar la eficiencia de absorción respecto a una dieta tradicional de maíz y pellet de soja (Leibbrandt y Benevenga, 1991).

Por otro lado, el suero que es un alimento energético, por su contenido en lactosa. Al ofrecerlo en exceso este disacárido en la ración, es absorbido a través de la microflora del ciego y el intestino grueso, que son productoras de ácidos grasos volátiles (AGV), que incrementan la disponibilidad de energía para el animal (Kim, K.I; 1978).

Esta producción de AGV compensó la diferencia de consumo de materia seca en el presente ensayo, reflejado en la velocidad de crecimiento diaria del animal, donde no se observaron diferencias y como lo manifiestan distintos autores (Modler et al. 1980; Février, 1973; Bauza, 2005).

## Conclusiones

La sustitución (43.8%) en una dieta comercial con suero permitió el ahorro de maíz y de soja desactivada de 38.4 kg y 22.4 kg respectivamente durante la prueba, sin alterar el status sanitario del animal. Esta reducción de ingredientes en el alimento es necesario evaluarla con la calidad del suero por ser un producto de baja densidad y estabilidad nutritiva por lo que su transporte incide significativamente en el análisis económico de la ración final. Además, esta variabilidad del suero, exige disponer de personal técnico idóneo para el control de calidad en forma permanente en el tiempo en relación a las dietas comerciales clásicas, compuesto por maíz y pellet o expeller de soja al ser más estables nutricionalmente. Por ello será necesario incorporar sistemas de control con personal bien capacitado, caso contrario dicho ahorro se tomará oneroso, produciéndose un sobrecosto en la producción.

## Referencias

- Atkinson, R.I., Kratzer, F.H. y Stewart, G.D. 1957. Lactose in animal and human feeding: a review. *Journal of Dairy Science*, 40:1114-1132.
- Bauza, R.; González, A.; Panissa, G.; Petrocelli, H. y Miller, V. (2005). Evaluación de dietas para cerdos en recría incluyendo forrajes y suero de queso. *Revista Argentina de Producción Animal* 25: 11-18.
- Bauza, R.; Gil, M. J.; González, A.; Panissa G. (2011). Aporte nutritivo del suero de queso en la alimentación de cerdos en engorde. *Revista Computadorizada de Producción Porcina Volumen 18 (número 4)* pág. 255.
- Becker, D.E., Terril, S.W., Jensen, A.H. y Hanson, L.J. 1957. High levels of dried whey powder in the diet of swine. *Journal of Animal Science*, 16:404-412.
- Berruga, M. I. (1999). Desarrollos de procedimientos para el tratamiento de efluentes de quesería. Tesis Doctoral Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Veterinaria. 337 pp. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/3062/1/T23555.pdf>
- Božanić R, Barukčić I, Jakopović KL and Tratnik L. Possibilities of Whey Utilisation. *Austin J Nutri Food Sci.* 2014;2(7): 1036.
- Carranza A. I., Corrales J. P., Ambrogi A. (2006). Enfermedades que producen diarrea en cerdos en etapa de desarrollo y terminación. Vº Congreso de Producción Porcina del Mercosur. Mayo 2006, Córdoba, Argentina. Disponible en: [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_porcina/00-v-congreso\\_prod\\_porcina/13-carranza\\_101.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/00-v-congreso_prod_porcina/13-carranza_101.pdf)
- Cieslak, D. G.; Benevenga, N. J. y Grummer, R. H. (1986). The evaluation of fresh sweet liquid whey as a protein supplement to maize for growing pigs. *Animal Feed Science and Technology*, 14 (1986) 171--181
- Código Alimentario Argentino (2019). Disponible en: <http://www.anmat.gov.ar>
- Correa Nieto, C. A.; Moncada Bueno, R. y Poveda Huertas, A. (1984) Combinación de tres niveles de suero de queso con tres niveles de concentrado para cerdos en crecimiento y acabado. *Revista ICA* 19(1): 111-119
- De Caro, A. y Vieites, C.M. (1999). Efecto de la escala de producción sobre los costos y rentabilidad en establecimientos porcinos al aire libre. *Arch. Zootec.* 48: 307-316.
- Di Rienzo J. A., F. Casanoves., M. G. Balzarini., L. Gonzalez., M. Tablada y C. W. Robledo (2018). Programa de estadística InfoStat versión 2018. Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Disponible en: <http://www.infostat.com.ar>.
- Ekstrom, K.E., Benevenga, N.J. y Grummer, R.H. 1975. Effects of various dietary levels of dried whey on the performance of growing pigs. *Journal of Nutrition*, 105:846-850.
- Février, C., Colllet, J. y Bourdon, D. 1973. Utilisation de divers types de lactosérum dans les régimes de sévrage des porcelets et durant la période de croissance-finition. *Journées de la Recherche Porcine en France*, 5:79-86

Forsum, E. y Hambraeus, S. (1976). Nutritional and biochemical studies of whey products. *Journal of Dairy Science* Vol. 60, No. 3 pag. 370-377.

Kim, K.I., Benevenga, N.J. y Grummer, R.H. 1978. Lactase activity and production in the cecum and colon of pigs fed acorn-soy or 40% whey diet. *Journal of Animal Science*, 46:1648-1657

Leibbrandt, V. D. y Benevenga N.J. (1991). Utilization of Liquid Whey in Feeding Swine. Capítulo 34, pag. 540. *Swine Nutrition*. Edited by Elwyn R. Miller, Duane E. Ullrey, Austin Lewis. Editorial Butterworth-Heinemann, USA.

McKnight, L. y Ibeagha-Awemu, E. (2019). Modelado de sistemas ganaderos para mejorar la eficiencia, *Animal Frontiers*, Volumen 9, Número 2, abril de 2019, páginas 3-5, disponible en: <https://doi.org/10.1093/aaf/vfz011>

Ministerio de Agroindustria, Área de Porcinos-Dirección Nacional de Producción Ganadera-Subsecretaría de Ganadería (2017). Caracterización Nacional, sector porcino 2017. Disponible en: [https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/porcinos/estadistica/\\_archivos//000008\\_Caracterizaci%C3%B3n%20Nacional%20Porcina/000000\\_Caracterizaci%C3%B3n%20Nacional%20Porcina.pdf](https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/porcinos/estadistica/_archivos//000008_Caracterizaci%C3%B3n%20Nacional%20Porcina/000000_Caracterizaci%C3%B3n%20Nacional%20Porcina.pdf)

Mitchell, K. G. y Sedgwick, P. H. (1963). The effect on the performance of growing pigs of the level of meal fed in conjunction with an unrestricted supply of whey. *J. Dairy Res.* (1963), 30, 35

Modler, H. W.; Muller, P.G.; Elliot, J.T. y Emmons, D. B. (1980). Our industry today economic and technical aspects of feeding whey to livestock. *Journal of Dairy Science* Vol. 60, No. 3 pag 838-855.

Mordenti, A.; Rizzitelli, N. y Cevolani, D. (1992). *Manuale di Alimentazione del suino*. Editorial Edagricole, Bologna, Italia.

Nutrient Requirements of Swine (1998). 10<sup>o</sup> Revised Edition. National Research Council. U.S.A.

Rostagno, Horacio Santiago (2017). Tablas Brasileñas para Aves y Cerdos Composición de Alimentos y Requerimientos Nutricionales. Universidad Federal de Viçosa Departamento de Zootecnia. 4 a Edición. Disponible en: <https://eliasnutri.files.wordpress.com/2018/09/tablas-brasilec3b1as-aves-y-cerdos-cuarta-edicion-2017-11.pdf>.

Schingoethe, D. J. (1976). Our industry today: Whey utilization in animal feeding: A summary and evaluation. *Journal of Dairy Science* Vol. 59, No. 3, pag. 556-570.

Wells, J.E., Yen, J.T. y Miller, D.N. 2005. Impact of dried skim milk in production diets on lactobacillus and pathogenic bacterial shedding in growing-finishing swine. *Journal of Applied Microbiology*, 99:400-407

