

UNIVERSIDAD SIGLO 21



Licenciatura en Administración Agraria

Trabajo Final de Grado

**“Alimentación de porcinos con suero de leche para la reducción de costos
alimenticios”**

Autor: Natalia Verónica Haberkorn

Año 2018

Agradecimientos

Es difícil ubicar o posicionar a la hora de agradecer a todas las personas que me acompañaron en todos estos años y más aún en esta etapa final dándome su apoyo.

A mis hijas, Macarena, Ornella y Araceli, que con un “Suerte mamá” me alentaban. A Edgardo, mi compañero, siempre incondicional.

A mi papá, que, aunque ya no este físicamente, sé que me acompaña.

A mi mamá, mis hermanos, a mis amigas de toda la vida, Lucrecia, Viviana, a mi prima Loly, a todos ellos que siempre estuvieron pendientes de mí.

A mis compañeros de estudio y futuros colegas, que a la distancia siempre estuvieron para darme una mano y despejar dudas.

A Lucio y Matías Herlein, del Establecimiento los Albinos, por abrirme las puertas de su establecimiento y por su buena predisposición a la hora de brindarme información.

A la Dra Bioquímica Belén Chémez que me facilitó el análisis fisicoquímico del suero para poder dar sustento a mi trabajo.

A mis tutores dentro de esta etapa final; Juliana Andurno, Pablo Flores Kanter y Jorge Cacciavillani por guiarme y asesorarme.

¡Gracias a todos ellos!

Resumen

Un sistema de producción porcina insume una gran cantidad de cereales para la alimentación, representando esta entre el 60-70 % del costo de producción.

El costo de producción está relacionado con los parámetros productivos que determinan la eficiencia de un sistema de producción porcina.

Recuperado de (<http://www.todocerdos.com.ar/notas.asp?nid=1594&sid=1>) el día 24/01/2019.

Un punto importante es el peso de venta del porcino, que está relacionado de forma directa con el precio del alimento ya que los animales a medida que crecen son menos eficientes en conversión. Recuperado de (<http://www.todocerdos.com.ar/notas.asp?nid=1594&sid=1>) el día 24/01/2019.

Teniendo en cuenta que los costos alimenticios son elevados y lo que se busca es reducirlos se investigan diferentes alternativas u opciones para alimentarlos, siempre teniendo en cuenta que el alimento o suplemento que vaya a sustituir a otro contenga los aportes nutricionales que el animal requiere.

En el siguiente trabajo de investigación se presentará los costos-beneficios de introducir el suero de leche en la ración diaria de los porcinos.

El objetivo del presente trabajo es darle al suero un valor agregado y demostrar que se pueden abaratar costos en la alimentación de los mismos.

Para dar sustento a ésta investigación se llevó a cabo una comparación entre los porcinos alimentados únicamente a base de concentrados y balanceados y los alimentados con suero de

leche y balanceado, de esta manera se pudo comprobar los beneficios que podemos obtener con la incorporación de este subproducto de la leche.

Palabras claves: suero de leche, porcinos, reducción de costos alimenticios.

Abstract

A system of swine production requires a great quantity of cereals for feeding, representing between the 60-70% of production costs.

The production cost is related to the productive parameters that determine the efficiency of a swine production system.

An important point is the selling weight of swine, which is directly related to the Price of the feed since as the animals grow up they become less efficient.

Taking into account that the feeding costs are high and that the aim is to reduce them, the objective is to look for different alternatives or options to feed those animals. Always taking into account that the feed or supplement that is going to substitute other contains the nutritional supply the animal requires.

In the following research work, the costs-benefits of introducing whey in the daily ration of pigs are going to be presented.

The objective of this work is to give whey added value and demonstrate that it is possible to lower costs in swine feeding.

In order to give sustenance to this research, a comparison between swine fed only with concentrated and balanced feed and those which are fed with whey with balanced feed was carried out. In this way, it has been proved the benefits that we can obtain with the incorporation of this by-product of milk.

Key words: whey, swine, reduction in feed costs.

ÍNDICE

CAPÍTULO I	1
INTRODUCCIÓN	1
JUSTIFICACIÓN.....	4
CAPÍTULO II:	6
OBJETIVOS	6
<i>Objetivo general.....</i>	<i>6</i>
<i>Objetivos específicos.....</i>	<i>6</i>
CAPÍTULO III.....	7
MARCO TEÓRICO	7
<i>Suero de Leche y Nutrición:</i>	<i>8</i>
<i>Características del suero de leche.....</i>	<i>10</i>
<i>Composición.</i>	<i>11</i>
<i>Características organolépticas.....</i>	<i>12</i>
<i>Características de las proteínas del suero.....</i>	<i>12</i>
<i>Ventajas o efectos positivos del suministro de suero de leche.....</i>	<i>12</i>
<i>Desventajas o efectos negativos del suministro.....</i>	<i>13</i>
<i>Impacto Ambiental causado por el suero.</i>	<i>15</i>
<i>Sistema de Gestión Ambiental:</i>	<i>16</i>
<i>Marco Legal en cuanto a protección ambiental:.....</i>	<i>16</i>
<i>Plan Sanitario</i>	<i>17</i>
<i>Manejo Sanitario Para Prevenir Diarreas.....</i>	<i>18</i>
<i>Manejo del suero.....</i>	<i>19</i>

<i>Alimentación líquida</i>	20
<i>Requerimientos Nutricionales del cerdo en sus fases de crecimiento hasta su finalización</i> :.....	22
<i>Alimentación por categorías</i>	24
<i>Antecedentes de la Investigación</i> :.....	25
CAPÍTULO IV	29
LA EMPRESA	29
<i>Organigrama de la empresa</i>	32
<i>Estructura de costos mensuales de la granja</i>	33
<i>Dietas izo-energéticas y proteicas</i>	36
METODOLOGÍA	38
DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN	42
<i>Camada A</i>	42
CAMADA B	46
CAPÍTULO V	49
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES.....	49
<i>Índices Productivos</i>	49
<i>Índice económico</i>	50
CONCLUSIONES PARCIALES	52
CONCLUSIÓN FINAL	54
ANEXO A. ANÁLISIS DEL SUERO.....	56
ANEXO B. ÍNDICE PRODUCTIVO CAMADA A, FASE 3	57
ANEXO C. ÍNDICE PRODUCTIVO CAMADA A, FASE 4	58
ANEXO D. ÍNDICE PRODUCTIVO CAMADA B, FASE 3	59
ANEXO E. ÍNDICE PRODUCTIVO CAMADA B, FASE 4.....	60
ANEXO F. ANÁLISIS DE VARIANZA	61

ANEXO G. ANÁLISIS DE VARIANZA	62
ANEXO H. ANÁLISIS DE VARIANZA	63
ANEXO I. COSTOS DE ACARREO DEL SUERO	64
BIBLIOGRAFÍA	65

Índice de Tablas

TABLA 1.....	23
TABLA 2.....	27
TABLA 3.....	33
TABLA 4.....	42
TABLA 5.....	43
TABLA 6.....	44
TABLA 7.....	45
TABLA 8.....	47
TABLA 9.....	48

Índice de figuras

FIGURA 1 IMAGEN SATELITAL DE LA UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ESTABLECIMIENTO.....	29
FIGURA 2. IMAGEN SATELITAL DE “LOS ALBINOS “	30
FIGURA 3. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA.....	32
FIGURA 4. TORTA DE COSTOS MENSUALES.....	33

FIGURA 5 PRECIOS PROMEDIOS MENSUALES EN \$ DEL KILO DE MAÍZ Y DEL KILO DE CAPÓN	34
FIGURA 6. LA RELACIÓN CAPÓN-MAÍZ.....	35

Índice de cuadros

Cuadro 1. Dietas izo energéticas e izo proteicas.....	39
Cuadro 2. Comparación de datos en fase de crecimiento	49
Cuadro 3. Comparación de datos en fase de terminación	50
Cuadro 4. Comparación de costos alimenticios	51
Cuadro 5. Comparación de ganancias netas	51

Capítulo I

Introducción

De acuerdo a estudios realizados por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la carne roja de mayor consumo mundial es la de porcino, representa alrededor del 43% del consumo, seguida por la aviar y la bovina con un 33% y 23% respectivamente. (Bobadilla et al., El Sitio Porcino, 2014).

Los países con mayor producción de carne de porcino en orden de importancia son los siguientes: China, UE¹, USA², Brasil, Rusia, Vietnam y Canadá. Argentina debería agregarse a la lista de estos países dado que cuenta con buenas condiciones para la producción. (Manual Porcino, 2018, pág. 5)

Argentina se caracteriza por su amplia disponibilidad de superficie agrícola-ganadera propicias para la crianza de cerdos, respetando el bienestar animal y el cuidado del medio ambiente.

Posee una gran aptitud en cuanto a suelos, clima y disponibilidad de agua dulce, estas condiciones le permiten ser un gran productor de cereales y oleaginosas, principales insumos de la actividad.

El rubro alimenticio en la actividad porcina impacta casi en un 80% en cuanto a costos de producción, (Benitez-Meza, Alfredo et al, 2015). porcentaje que es muy similar en otras regiones del mundo. Teniendo en cuenta que nuestro país es un gran productor en materia de alimentos, esto nos pone en ventaja frente a otros países que deben importar granos para la elaboración de sus alimentos, lo que provoca un aumento en sus costos productivos.

¹ Unión Europea.

² Estados Unidos.

La alimentación es uno de los factores más importantes dentro del manejo zootécnico de los animales en producción. La alimentación del porcino post-destete es clave en cualquier programa alimentario de porcinos por su efecto sobre los rendimientos productivos posteriores.

Como se mencionó anteriormente alrededor del 80 % de los costos de producción corresponden a la alimentación, de modo que, atendiendo al negocio, es de gran importancia el conocimiento de qué, cómo y cuánto dar de comer a los animales. Por eso es importante comprender el concepto de digestibilidad a la hora de incorporar un alimento a la ración diaria del porcino; ¿por qué decimos esto?, porque los aportes nutricionales que pueda brindar el alimento en cuestión, expresada en porcentaje, es la cantidad de ese nutriente que el animal es capaz de asimilar para sus funciones metabólicas.

El porcino posee un gran poder digestivo y de asimilación, por lo que, de acuerdo con el alimento suministrado, será su capacidad de aumento diario de peso y conversión alimenticia (Grepe,2001; Roldán Durán,2006).

Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-61322015000300036&lng=es&tlng=es el 20/06/2018.

El porcino es un animal omnívoro y puede usar una gran variedad de alimentos para su dieta, entre los que se incluyen desperdicios de alimentos del hombre, desperdicios vegetales y productos secundarios de la leche.

Entre las industrias alimenticias que más contaminan se encuentran las industrias lácteas, las cuales generan residuos considerables de leche diluida, leche separada, crema, suero, grasas, aceites, sólidos suspendidos y productos de limpieza. La descarga de estos sin tratamiento previo se convierte en un foco contaminante.

El suero representa cerca del 90% del volumen de la leche. Su composición varía dependiendo del origen de la leche y el tipo de queso elaborado, pero en general el contenido aproximado es de 93.1% de agua, 4.9% de lactosa, 0.9% de proteína cruda, 0.6% de cenizas (minerales), 0.3% de grasa, 0.2% de suero láctico y vitaminas hidrosolubles. Cerca del 70% de la proteína cruda que se encuentra en el suero corresponde a proteínas con un valor nutritivo superior al de la caseína. (Valencia Denicia & Ramírez Castillo, 2009).

Las proteínas y la lactosa se transforman en contaminantes cuando el líquido es arrojado al ambiente sin ningún tipo de tratamiento. (Valencia Denicia & Ramírez Castillo, La industria de la leche y la contaminación del agua., 2009).

Si lo que se busca o desea es el máximo rendimiento productivo, reduciendo costos en cuanto al suministro de alimentos balanceados y viendo la alternativa de alimentar a los animales con desechos del hogar o de la industria láctea, podemos encontrar un aliado en el suero de leche.

El suero de leche muchas veces es eliminado o descartado por la industria láctea y no se tiene en cuenta como suplemento alimenticio de gran aporte nutricional para los animales.

El objetivo de este trabajo es demostrar que se pueden reducir los costos alimenticios con la introducción del suero en la dieta diaria del porcino, y comparar este proyecto con otros estudios que han realizado diferentes instituciones, tanto públicas como privadas, sobre la incorporación del suero de leche a la dieta diaria de los porcinos y sus efectos.

Justificación

En la actualidad, la industria porcina en la República Argentina está tomando relativa importancia tanto en el mercado interno como a nivel internacional, por lo tanto, se hace cada vez más marcada la competencia entre productores porcinos para llevar a las góndolas un mejor producto, de buena calidad y a un buen precio competitivo.

En este sentido, muchos productores pueden encontrar un aliado en el subproducto de las industrias lácteas para abaratar costos. Esto es así, ya que muchas industrias lácteas, luego de la elaboración de sus productos, arrojan sus desechos. En esta instancia el suero puede ser considerado un desperdicio o un recurso.

Para el estudio de nuestro caso, lo consideraremos un recurso, ya que el suero de leche contiene pre y probióticos que contribuyen a la flora intestinal del animal.

Los pro bióticos son organismos vivos que, al ser ingeridos, pueden colonizar el intestino y contribuir al equilibrio microbiano intestinal, permitiendo el control de organismos patógenos y promoviendo al crecimiento del animal al favorecer una mejor absorción de los nutrientes y actuando como alimento funcional al reducir el riesgo de desarrollar enfermedades. (Escobar, M. 2013). *Evaluación de parámetros productivos en cerdos suplementados con microorganismos probióticos nativos* (tesis de grado). Recuperado de(http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Evaluacion_parametros_productivos_cerdos%20suplementados_probioticos.pdf) el 07/03/2019.

Actualmente, en la producción de leche, la generación de aguas residuales se estima de uno a dos litros por litro de leche producida.

El suero que se genera en la elaboración de quesos tiene una demanda biológica de oxígeno (DBO) del orden de 40000-50000 mg O₂/L.

Recuperado el 20/11/2018 de (<https://blog.condorchem.com/tratamiento-de-aguas-residuales-de-la-industria-lactea/>)

Es importante que el suero no se mezcle con las aguas residuales, si lo que se quiere es optimizar el tratamiento de las mismas, su tratamiento debe hacerse de forma aislada. Como el tratamiento del suero es muy elevado, muchas empresas revalorizan este subproducto para volver a comercializarlo o lo dan de manera gratuita para que otros puedan utilizarlo y así abaratan costos en cuanto a tratamiento de efluentes y evitan una contaminación mayor.

De esta manera, este proyecto, busca ahondar en los requerimientos nutricionales que el suero de leche puede brindar a los porcinos, reduciendo los costos para el productor y manteniendo o mejorando la calidad cárnicos.

En términos generales, evaluar los aspectos positivos y negativos que presentará la introducción de este suplemento, tratando de dar una viabilidad económica a la producción porcina en auge.

Capítulo II:

Objetivos

Objetivo general.

Evaluar la incorporación del suero de leche a la dieta diaria de los porcinos para reducir los costos en la alimentación, sin perder de vista la calidad nutricional del animal.

Objetivos específicos.

- Comparar los índices productivos de los porcinos alimentados con suero y balanceado, con los que fueron alimentados sólo con balanceado.
- Analizar si los índices productivos comparados presentan diferencias significativas.
- Estimar si hay diferencias de costos en las distintas dietas.
- Indicar de qué manera influye el suero lácteo en la dieta porcina.
- Evaluar si es necesario hacer una inversión en infraestructura para poder introducir el suero al sistema de producción porcina.

Capítulo III

Marco Teórico

A nivel mundial la carne de cerdo es la de mayor consumo, a diferencia de la Argentina, donde su consumo se encuentra muy por debajo de la carne bovina o aviar.

El consumo de carne porcina a nivel nacional en el año 2017, según datos oficiales del Ministerio de Agroindustria de la Nación, está alrededor de los 17 kg de carne de cerdo por persona, que equivale sólo al 12% aproximadamente del consumo de carnes totales por habitante, pero se estima que para los siguientes años el consumo de carne de cerdo podría estar ubicada por encima de los 25 kg.

Dentro de las tres cadenas pecuarias, los animales con mayor eficiencia en la transformación de proteína vegetal en animal son las aves, luego los cerdos y por último el ganado bovino. (Manual Porcino, 2018).

Nuestro país cuenta, según registros de 2014, con 71 establecimientos habilitados por SENASA para la faena de cerdos (mayores a 22 kg.), de los cuales la mayoría posee también habilitación para la elaboración de fiambres y chacinados, y 42 para la faena de lechones (menores a 22 kg).

La distribución territorial de los establecimientos porcinos marca su mayor concentración en el norte de la provincia de Buenos Aires, sur de Santa Fe y centro de Córdoba, más allá de su distribución dispersa por todo el territorio nacional. (SENASA sitio oficial).

Los porcinos naturalmente tienen la habilidad de aprovechar una gran variedad de alimentos y nutrientes, tienen la capacidad de convertir en carne o grasa la mayor parte de lo que ingiere. (Amador, L. 1984 Manejo de Verracos).

Entonces la cantidad y la calidad de los alimentos consumidos por los cerdos son determinantes en la rentabilidad del negocio porcino.

Suero de Leche y Nutrición:

Se entiende por nutrición animal a la parte de la zootécnica que estudia la utilización de los distintos alimentos y de los principios inmediatos que lo constituyen, para satisfacer las necesidades de los animales útiles para el hombre. (C Blas., Nutrición y Alimentación del ganado, 1987).

Pueden dividirse en:

- Nutrición de sostenimiento: son las que permiten a los animales cubrir sus necesidades mínimas para seguir viviendo.
- Nutrición de producción: son los requerimientos nutricionales diarios necesarios para sintetizar los productos y así obtener una ganancia diaria de peso, producción de leche, una mejor reproducción/gestación.

El suero es un líquido que se separa de la leche cuando esta se coagula en la elaboración del queso. El suero lácteo está constituido por todos los componentes de la leche que no se integran a la coagulación de la caseína. Se estima que a partir de litros 10 de leche de vaca se pueden producir de 1 a 2 kilos de queso y de 8 a 9 litros de suero en promedio. (Valencia Denicia & Ramírez Castillo, La industria de la leche y la contaminación del agua., 2009).

El suero, aunque no constituye un sustituto integral de la leche de vaca por ser una fracción de la misma, contiene nutrientes y compuestos con potenciales beneficios nutricionales y funcionales entre los que se encuentran proteínas y lactosa. (Poveda, 2013). Recuperado de(https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182013000400011) el 14/01/2019.

El suero de leche es conocido por contener valores nutricionales, ya que contiene alrededor del 55% de los componentes de la leche, conformados por la lactosa, proteínas, minerales, lípidos y vitaminas. (<http://www.aacporcinos.com.ar>).

Podemos comparar el suero con el maíz a través de unidades nutritivas, estas U.N se sacan a partir de proteínas digeribles (P.D) y el total de nutrientes digeribles (T.N.D) de cada elemento.

Si comparamos un suero con una P.D de 0.9% y un T.N.D de 5.8% contra un maíz de una P.D de 7.4% y un T.N.D de 80% no da como resultado según la siguiente fórmula:

$$PD \times 3 = X + TND = UN$$

Que 1 kilogramo de maíz nos equivale a 12 litros de suero. Recuperado de (<https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-sueroslacteos.pdf>)el día 05/12/2018.

Este producto es considerado como un prebiótico y un pro biótico de excelente calidad y estabilidad. Su suministro en animales es capaz de ayudar a engordar a porcinos con un sistema digestivo dañado, además tiene la capacidad de competir e inhibir la actividad y desarrollo de mohos y bacterias peligrosas para la salud animal.

También es considerado un fuerte aditivo. Entendiendo por aditivo a todos aquellos componentes que mejoran el funcionamiento metabólico del animal e imparten textura, sabor y color a un alimento con la finalidad de hacerlo más apetecible. (FAO, 2018).

De acuerdo a sus propiedades los aditivos se pueden clasificar en:

- Aditivos nutricionales: son los que aportan nutrientes a la ración.
- Aditivos sensoriales: mejoran características organolépticas, sabores, aromas.
- Aditivos anticoccidianos: inhiben o eliminan cóccidos.
- Aditivos zootécnicos: son utilizados para el mejoramiento productivo y estos a su vez se clasifican en digestivos, equilibradores de la flora y mejoramiento del sistema productivo.

Recuperado de (http://www.aacporcinos.com.ar/articulos/nutricion_porcina_12-09-2013_aditivos_en_alimentacion_porcina.html) el 20/10/2018.

Características del suero de leche.

El suero de leche es un líquido amarillento, con sabor ácido o dulce de acuerdo con el desarrollo de la fermentación láctica.

Se debe tener en cuenta que el suero al estar a temperatura ambiente, debe darse en un período no mayor a los 7 días si estamos en invierno y 5 días en verano; período contabilizado desde su adquisición, de lo contrario se encontrará en condiciones no aptas para consumo animal.

Existen dos tipos de suero de leche: el suero dulce, que es el residuo de la producción de queso cocido; y el suero ácido que surge a partir del queso crudo. El primero es más rico en

proteínas y lactosa y el segundo en calcio y fósforo. (Comellini, Bochicchio, & Della Casa, págs. 91-94) http://sito.entecra.it/portale/public/documenti/alimenti_per_il_suino_biologico.pdf .

Los sueros ácidos resultan tras la coagulación láctica de la industria de los quesos blandos, contienen un pH superior al suero dulce por lo que requieren ser neutralizados mediante la utilización de OHNa previo al secado. De aquí que contienen más calcio que el suero dulce. Recuperado de <https://www.3tres3.com/print/123> el 20/01/2019.

Composición.

- Materia seca 5,5 a 6%
- 1 a 2% de proteínas
- 0,3 a 0,6% ácido láctico
- vitaminas
- 0,03% de grasas.

Recuperado de (http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/00-produccion_porcina_general/186-sueroslacteos.pdf) el día 20/03/2018.

La lactosa es el mayor componente del suero, después del agua y azúcar único en la leche de los mamíferos, indispensable en las primeras etapas de la vida.

Las proteínas del suero es una de las proteínas naturales de mayor calidad, mejor que el de la leche, conteniendo la totalidad de los aminoácidos esenciales. (Bauza R., 2011).

Recuperado el 08/10/2018 de (http://www.iip.co.cu/RCP/184/184_artresRBauza.pdf).

Características organolépticas.

- Olor agradable;
- Sabor agridulce;
- Alta palatabilidad;
- Color amarillo verdoso.

Características de las proteínas del suero.

La proteína de suero de leche, también llamada proteína lacto sérica, es un producto compuesto principalmente por proteínas globulares de alto valor biológico, extraída del suero de leche. Su papel principal es la de aumentar la masa muscular.

- Presentan una alta digestibilidad;
- No presentan factores anti nutricionales;
- Presentan una función protectora del intestino y que tienen efecto bacteriostático y bactericida.

Ventajas o efectos positivos del suministro de suero de leche.

- El alimento líquido ayuda a regularizar todo el proceso digestivo.
- Flexibilidad en el suministro de alimentos.
- Sustitución de cereales en las dietas.
- Menor % de desperdicios de los concentrados.
- Mejor índice de conversión alimenticia (kg de alimento consumido/kg de alimento producido).

- Aplicación de dietas acidificadas para controlar la proliferación de coliformes, causantes de diarreas, por lo cual la incorporación de ácidos orgánicos aportados por el suero de leche es fundamental para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos digestivos y reducir el empleo de antibióticos como promotores del crecimiento, ya que estos ácidos actúan modificando la flora microbiana mejorando el aprovechamiento de los nutrientes.

(AbateDaga,L,2015) Recuperado de (<http://todocerdos.com.ar/notas.asp?nid=581&sid=2>) el día 18/03/2019.

- Mejora el consumo del alimento.
- La grasa y proteína son de una alta digestibilidad, altamente absorbible.
- La lactosa es muy bien aprovechada por los porcinos recién destetados.
- En animales post destete, favorece el desarrollo de la flora intestinal positiva y ello previene el desarrollo de gérmenes patológicos.
- Los porcinos se adaptan fácilmente al consumo de suero, pero debe hacerse gradualmente.

Desventajas o efectos negativos del suministro.

- El porcino es un animal muy voraz y puede consumir grandes cantidades de suero, de ser así puede ocasionarle diarreas, inflamación intestinal y hasta intoxicación.
- El suero debe poseer un contenido de sal equivalente al 0,3% como máximo para ofrecerlo como consumo a los animales, de lo contrario produce intoxicaciones agudas que se manifiestan en debilidad, temblores musculares,

contracciones en los músculos cervicales, hay dificultad respiratoria. (www.gochuasturcelta.org, 2018)

- El suero deteriora las instalaciones metálicas o de cemento del establecimiento.

- Puede ocasionar raquitismo en los animales debido principalmente a un desequilibrio del metabolismo del calcio, debido a la acidez del producto. Recuperado de (http://sito.entecra.it/portale/public/documenti/alimenti_per_il_suino_biologico.pdf) el 07/01/2019.

- Si se deja a temperatura ambiente por un período prolongado, el suero se volverá ácido, pues contiene microorganismos lácticos, lo que conlleva a una disminución del pH y a una pérdida del valor nutricional. Adicionalmente pueden desarrollarse hongos, levaduras y otros microorganismos contaminantes si su manipulación no es la correcta.

- Una acidificación excesiva en el suero puede afectar las características organolépticas del producto y la desestabilización de las proteínas.

- Requiere un mayor control de higiene por lo mencionado en el punto anterior.

Impacto Ambiental causado por el suero.

Uno de los grandes problemas que tiene la industria láctea de quesería es la de buscar métodos eficientes y económicos para procesar una gran cantidad de suero líquido, ya que el vertido directo en ríos y lagunas es una forma de polución muy importante y un gran despilfarro de alimento.

“Mil litros de suero tienen la fuerza contaminante de las aguas negras producidas en un día por 450 personas. Es decir, realmente tiene un gran poder contaminante”, explica Diana Víquez Barrantes, especialista del Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de la Universidad de Costa Rica.

Dicho poder surge la alta carga de oxígeno que los microorganismos consumen para degradarlo, de su poder de impermeabilizante de los suelos, y de eutrofización en los cuerpos de agua (propicia para el crecimiento de algas) y de su toxicidad.

Si el suero es descargado en el suelo puede filtrarse hasta las napas freáticas, convirtiéndose de esa manera en una amenaza para la salud de los animales y humana.

Sistema de Gestión Ambiental:

Un Sistema de Gestión Ambiental es aquel por el cual una empresa controla sus actividades, productos y procesos que causan o pueden causar impactos ambientales, para minimizar o eliminar los mismos en sus operaciones, productos y servicios.

Normas ISO: cubren una amplia gama de temas, desde administración ambiental, auditoría ambiental, evaluación del ciclo de vida, clasificación ambiental y desempeño ambiental entre otros. (Cacsio, 1997).

Marco Legal en cuanto a protección ambiental:

El principal impacto ambiental directo de la producción porcina está relacionado con los purines producidos por el ganado porcino.

No obstante, los problemas medioambientales que puedan derivarse del tratamiento y la utilización de efluentes de una explotación porcina, están más ligados al volumen generado y a su gestión posterior, que a características intrínsecas de los mismos. (Millares, 2011).

Plan Sanitario.

Es importante llevar adelante un adecuado sistema de limpieza del establecimiento. Desde la desinfección de las porquerizas hasta eliminar la suciedad, el estiércol y vaciar las fosas donde se depositan los purines, debe ser controlado. Cuando este procedimiento se hace de forma adecuada, nos aseguramos la salubridad e inocuidad de los alimentos.

El manejo del almacenamiento de alimentos a granel es importante para prevenir la contaminación por moho, insectos y roedores. Los porcinos son especialmente sensibles al mico toxinas, lo que reduce la cantidad de nutrientes en los alimentos (debido a la actividad fúngica que descompone los nutrientes). Las mico toxinas pueden causar además infertilidad y abortos, problemas de palatabilidad y desperdicio de alimento.

El uso de alimentos líquidos representa un riesgo de contaminación por bacterias y hongos.

Las áreas de almacenamiento y procesamiento de alimentos líquidos deben limpiarse y desinfectarse regularmente para evitar el crecimiento de hongos.

Los tanques de almacenamiento deben estar cubiertos para evitar la contaminación por heces de animales silvestres.

Los alimentos húmedos deben suministrarse rápidamente, ya que su alto contenido de agua significa que comenzarán a fermentar y se echarán a perder. Recuperado de(<https://www.alltech.com/blog/better-bulk-bin-preventing-pig-feed-contamination>) el 10/01/2019 .

Manejo Sanitario Para Prevenir Diarreas

Es común en los establecimientos porcinos, la presencia de diarreas causadas principalmente por la incapacidad de la flora digestiva de adaptarse a las nuevas condiciones de vida del animal. Lo importante es saber que es realmente lo que está afectando a los animales y si se está llevando adelante un plan integral para controlar la enfermedad.

Distintos factores contribuyen al comienzo de la enfermedad; el bajo nivel de anticuerpos presentes en la leche materna, el estrés provocado por la separación de los animales de su madre y el cambio en la dieta. (Fortifeed,2011). Recuperado el 20/03/2019 de (<https://www.engormix.com/porcicultura/articulos/diarrea-en-cerdos-destetados-prevencion-y-tratamiento-t28675.htm>).

El suero lácteo, también puede ser un causante de diarreas si se suministra en exceso o en malas condiciones.

En caso de producirse diarreas por un excesivo consumo de suero, lo primero que debe hacerse es interrumpir el suministro del mismo, separar a los animales afectados de los sanos, evacuar la sala donde se alojaban para poder realizar una correcta desinfección.

Los porcinos enfermos recibirán un tratamiento específico aislados del resto de la camada hasta lograr su recuperación.

Para lograr reducir la aparición de diarreas, deben abordarse una serie de factores de manejo que predisponen a los porcinos a la diarrea, especialmente a los animales recién destetados:

- Asegurar una atención adecuada a la nutrición de la cerda para optimizar el peso de los lechones al nacimiento.
- Asegurarse de mantener una buena higiene en las salas de parto para prevenir la contaminación cruzada de los porcinos.
- Evitar un uso excesivo de antibióticos cuando se está consolidando la flora intestinal.
- Evitar bajas temperaturas.
- Controlar la bioseguridad y rehidratar a los porcinos.

Manejo del suero.

- Debe suministrarse dentro de las 48 horas de adquirido.
- Los tanques de almacenamiento deben ser de plástico para evitar las corrosiones producidas por el ácido láctico. Depósitos de este material hacen que las instalaciones sean más fáciles de limpiar.
- Los bebederos pueden ser de cemento, deben ser lavados periódicamente para eliminar restos de grasa, suciedad y evitar así los insectos.

Alimentación líquida.

Dos son los sistemas tradicionales de alimentación que se utiliza en Latinoamérica: el alimento balanceado (sólido) y el uso de productos altos en humedad (líquidos) más un suplemento de proteínas.

Una de las características principales de la alimentación líquida radica en la posibilidad de incluir una gran variedad de ingredientes. En este grupo se encuentran los subproductos de la industria alimenticia humana (suero de leche, levadura de cerveza, etc.).

En América del Norte, la alimentación líquida se ha visto impulsada por el aumento de los alimentos secos y el bajo costo de los líquidos. En Ontario, Canadá, cerca del 20% de los porcinos reciben alimentación líquida. Alimentación de subproductos líquidos a los porcinos. Recuperado el 15/01/2019 de

[\(http://www.elsitioporcino.com/articles/2570/alimentacion-de-subproductos-laquidos-a-los-cerdos/\)](http://www.elsitioporcino.com/articles/2570/alimentacion-de-subproductos-laquidos-a-los-cerdos/)

En el Norte de Europa, se observa un mayor uso de este tipo de ingredientes en la composición de alimento para porcinos.

En los sistemas de alimentación líquida, podemos identificar dos maneras de suministrarlo:

- Restringido: el porcino recibe una cantidad determinada de alimento que se distribuye en dos o más tomas al día.
- Ad libitum: el animal dispone del alimento durante todo el día.

Estos tipos de sistemas se basan en cantidades diarias de materia seca (MS) para un porcino de un determinado peso. Esto permite poder ajustarse a las necesidades del animal en sus distintos pesos y fases de producción. (Alimentación líquida del ganado porcino).

Entre los beneficios de un sistema de alimentación líquido, podemos mencionar:

- Mejor aprovechamiento de los nutrientes.
- Menor costo de producción.
- Mejora la digestibilidad y la salud intestinal.
- Ayuda a combatir el stress de calor en las épocas de verano, los porcinos siguen consumiendo un alimento que les aporta agua. (Alimentación líquida). Recuperado el 16/1/2019 de <https://www.engormix.com/porcicultura/articulos/alimentacion-liquida-utilizacion-granjas-t31357.htm>

La diferencia de las dietas líquidas con las secas, es la dureza de las fecas y los costos de los mismos, siendo más bajo el costo con alimentos derivados de subproductos alimenticios.

En un programa de alimentación de porcinos existen una gran variedad de ingredientes que pueden utilizarse en la formulación de una dieta. El nivel de inclusión de estos ingredientes en la ración estará determinado por la composición nutricional del producto, las restricciones nutricionales que tenga para las diferentes etapas productivas y el requerimiento de nutrientes que se quiere satisfacer.

Requerimientos Nutricionales del cerdo en sus fases de crecimiento hasta su finalización:

Se considera que el requerimiento es aquel nivel de nutriente hasta el cual se obtiene una respuesta creciente y a partir del cual ya no se obtiene respuesta.

En la alimentación de un cerdo la proteína ocupa un lugar preponderante. La falta de proteína es el problema más grave que existe en la alimentación del cerdo en la República Argentina, y sin proteínas no puede haber desarrollo. Los hidratos de carbono aportan energía para el crecimiento y la actividad muscular, los granos son buena fuente de hidratos de carbono, pero deficiente en los demás nutrientes.

Recuperado de (http://www.aacporcinos.com.ar/articulos/nutricion_porcina_04-03-2015_alimentacion_del_cerdo.html) el 22/06/2018.

Es por eso que al alimentar a un porcino con maíz u otros cereales es imprescindible completar la dieta con un concentrado proteico, de no ser así se prolonga el tiempo para la terminación del cerdo y aumentan los costos.

Los cerdos necesitan los siguientes nutrientes en la fase de crecimiento y finalización: agua (1 litro por cada 350 gr de pienso seco), la temperatura ambiental influye en el consumo de agua, energía digestible (3,30 Kcal/kg), energía metabolizable (3,25 Kcal/kg), proteína (17-18%), lisina (1,0%), triptófano (0,18%), treonina (0,65%), metionina cistina (0,61%), Ca (0,72%), P (0,30%), sal (0,25%), minerales y vitaminas, los antibióticos y los agentes quimioterapéuticos se añaden a la dieta de los cerdos para aumentar la tasa de eficiencia del aumento de peso, pero no se consideran nutrientes. (Yánes Ávalos & Montalvo Lozada, 2013) *Alimentación con suero de quesería más balanceado en las fases de crecimiento y finalización,*

para mejorar los parámetros productivos en cerdos. Tesis de grado. Quito, Ecuador.

<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/977/1/T-UCE-0014-26.pdf>.

Tabla 1
Requerimientos Nutricionales

Fase	Crecimiento	Terminación
Peso vivo Kg	50 a 70	100 a 120
Peso medio Kg	60	110
Ganancia de peso Kg/día	0.960	0,950
Consumo Kg/día	2.496	3,57
Conversión de alimento	2,71	3,79
Req.Linsina dig g/día	220,075	19,59
Energía metab.Kcal/día	3150	3200
Proteína %	18	17
Calcio%	0,484	0,453
Fósforo total %	0,412	0,400
Fósforo Disponible %	0,248	0,245
Potasio %	0,400	0,372
Sodio%	0,160	0,150
Cloro %	0,150	0,140

Nota. Fuente: tabla brasileña para aves y cerdos-Univ. Federal de Vicosa Dpto. de Zootécnica, 2005. Adaptado de N..R.C, 1988 (Hernández, 1984).

La Tabla 1 muestra los requerimientos nutricionales que requiere el porcino en sus distintos estadios, los alimentos balanceados que se les proporcionan en su etapa de iniciación, crecimiento, desarrollo y terminación, contienen todos estos requerimientos. Sin mencionar los

cereales (generalmente maíz) y pellets de soja que también se le racionan en su dieta diaria y por qué no si se cuenta con un alfalfar, también sumarlo a la alimentación.

Alimentación por categorías.

- a) **Destetados:** el alimento puede ser hecho a base de granos con alguna fuente de proteínas de las que se disponga.
- b) **Cachorros (20-50 kg):** este período comienza directamente después del destete. Luego de desparasitar y vacunar se les debe alimentar a discreción hasta los 50 kg con una buena ración de distintos orígenes. En esta edad el consumo de alimento por kilogramo de peso aumentado (conversión alimenticia) es muy favorable.
- c) **Cachorros (50-100 kg):** en este segundo período de terminación, se les puede proveer en forma limitada dos veces al día, cuidando la calidad y cantidad.
- d) **Porcinos de más de 100 kg:** aumenta la cantidad de grasa formada a expensas de músculo (carne) disminuyendo el valor de la res para el mercado. El costo para lograr un kg de peso es demasiado caro en comparación a las etapas anteriores, debido a que la conversión alimenticia empeora.

Extraído el día 24/04/2018 de http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/00-produccion_porcina_general/160-MANUAL_DE_PORCINOS.pdf.

Antecedentes de la Investigación:

El destino tradicional del suero de leche ha sido la alimentación animal, especialmente de los cerdos, bajo diferentes formas: líquido, condensado, desecado, en polvo. (Bauza R. , Suero de leche en la dieta de los cerdos, 2011)), menciona la utilización del suero líquido en la alimentación de los cerdos en la Antigua Roma, práctica que se continúa realizando en Europa hasta la actualidad.

En el “Manual de explotación y reproducción en porcinos” (2006), indica como suministrar el suero en combinación con balanceado en las fases de crecimiento, finalización y los resultados obtenidos en la investigación, a saber: el porcino en la fase de crecimiento consume diariamente en promedio 1,1 kg de balanceado más 8 litros de suero y se obtiene un aumento diario de peso de 0,543 kg, lo cual reduce en un 35% los costos por conceptos de alimentación.

En la fase terminación se debe dar 1,8 kg de balanceado más 15 litros de suero y se obtiene un aumento diario de peso de 0,570 kg y los costos de alimentos disminuyen un 30%.

Durante la gestación la madre consume 1 kg de concentrado y aproximadamente entre 15 a 20 litros de suero, mientras que en la fase de lactancia puede consumir 2,7 kg de concentrado y un promedio de 20 litros de suero al día.

Cuando se suministra suero como única fuente alimenticia, los porcinos aumentan diariamente 0,320 kg.

Por su parte la Estación Experimental Cuenca del Salado del INTA, está trabajando junto a estudiantes de la Escuela Agropecuaria de Cazón, en el partido de Saladillo Provincia de Bs

As, sobre un ensayo experimental a campo que compara los resultados de las dietas de los porcinos a base de maíz y expeler de soja con y sin suero de leche durante la etapa de engorde.

Según comentaron los técnicos a cargo *“Se utilizaron 4 animales hermanos, dos hembras y dos machos castrados de raza híbrida con 71 días de vida. El peso al inicio de la experiencia fue de 35 kg el macho y 35 kg la hembra asignados para consumir alimento, más suero de leche. Los que consumirían solo alimento balanceado partieron del peso de 30 kg el macho y 34 la hembra”*.

Al grupo sin suero se le asignó 2,5 kg de alimento por día, mientras que al otro se le adicionó a los 2,5 kg de alimento por día, 6 litros diarios de suero.

Con el estudio comparativo se pudo observar que *“los desarrollos de los animales resultaron parejos, con índices de ganancias similares”*.

Los técnicos del INTA que asisten al proyecto de investigación, señalan que *“en base a los datos obtenidos en el trabajo se infiere que es posible incluir dietas con suero y de ese modo disminuir la cantidad de balanceado en formas considerables”*.

Tabla 2

Análisis de peso.

	Con Suero	Sin Suero
Peso inicial kg	35	32
Peso final kg	86	82
GDPV	0,894	0,885
Días de encierre	57	57
Índice de conversión	2,92	3,04

Nota. Fuente: (<http://www.revistachacra.com.ar/nota/2580/>)

En la tabla 2 podemos observar ganancias de peso diarias similares y pesos finales con poca diferencia.

Février y Lachance (1988), observaron que en la inclusión de suero en la dieta mejora la ganancia de peso, al provocar un nivel de consumo más alto de MS (materia seca) total de la dieta.

Barlocco (1991), Penner (1992), Estévez (2001) y Bauza (2005) evaluaron el suministro de una cantidad fija de alimento concentrado, a razón de 1,5-1,6 kg/día durante todo el período de engorde, y suero líquido a voluntad. Si bien con este sistema se logran buenos resultados de eficiencia de conversión de la dieta, Bauza (2005) concluyeron, al igual que Estévez (2001) que no se alcanza el potencial de crecimiento de los porcinos, y que esta limitación se debe a que, en las etapas finales del engorde, los animales no logran consumir la cantidad suficiente de suero para cubrir sus requerimientos energéticos.

El Doctor Lorenzo Pastrana, de la Universidad de Vigo, España, habla sobre el aprovechamiento del suero y menciona que *“muchas veces el subproducto es considerado un*

problema y no lo es, es un recurso aprovechable y que puede ser puesto en valor mediante su transformación en una gran variedad de productos de gran valor añadido”.

En consecuencia, dice: *“frente al suero no tenemos un problema sino una oportunidad. El concepto sería, cambiar el suero como residuo a insumo de alto valor y evitando la contaminación del medio ambiente”.*

Concientizar que el proceso de producción de la leche nos da un producto y que el residuo de ese producto que hace años nos genera problemas para almacenarlo o biodegradarlo, sea un insumo y lograr obtener ganancias a partir de un residuo. (Dr. Lorenzo Pastrana, España (2010).

Capítulo IV

La Empresa

“LOS ALBINOS”, es un establecimiento porcino dedicado a la cría y venta de capones.

El establecimiento se encuentra ubicado en la localidad de Aldea Spatzenkutter, Departamento Diamante, Provincia de Entre Ríos, en una zona rural y a 1 Km de la ruta provincial N° 11.

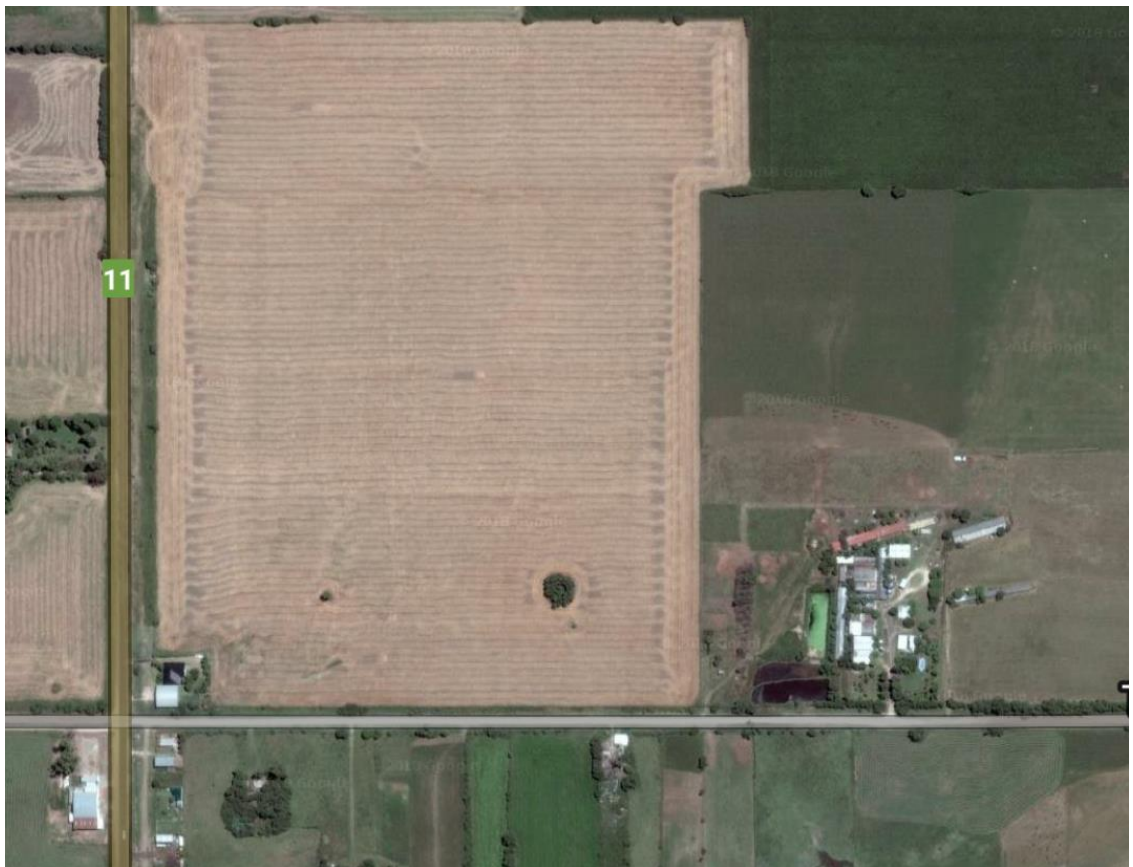


Figura 1 Imagen satelital de la ubicación geográfica del establecimiento.

Fuente: (<https://earth.google.com>, recuperada el 16/06/2018).



Figura 2. Imagen satelital de “Los Albinos” donde se pueden apreciar los galpones, silos y en el cuadro inferior izquierdo de la imagen se puede visualizar los piletones donde se depositan los efluentes porcinos para su posterior tratamiento

Fuente: (<https://earth.google.com>, recuperada el 16/06/2018).

La granja lleva adelante un sistema de producción intensivo con la raza Yorkshire (híbridos), donde los animales nacen y se crían dentro de los galpones. Dentro de los mismos, los porcinos son separados por etapas de crecimiento hasta alcanzar el peso de faena (100-110kg vivos).

Actualmente la granja cuenta con 200 madres reproductoras que logran pariciones dos veces al año, un promedio de 20 crías anuales por cerda.

El establecimiento posee una extensión de 5 hectáreas, dentro de las cuales se distribuyen los galpones y silos de almacenamiento entre otras cosas.

La granja cuenta con 6 galpones en uso que se distribuyen en:

- Un galpón de gestación
- Dos galpones de lactancia
- Un galpón de destete e inicio
- Un galpón de crecimiento y engorde.
- Un depósito.
- 5 silos.

Los galpones poseen pisos full slats para evitar que se acumule el purín, los cuales se depositan en una fosa, además de facilitar su limpieza y desinfección. Las cortinas de lona (sistema automatizado) ayudan a controlar la temperatura interna de los galpones y sirven además de protección contra los vientos y la lluvia.

En los extremos de los galpones están dispuestos los ventiladores que van renovando el aire y eliminan los malos olores.

EL Sr Lucio Herlein es el dueño del establecimiento, su hijo Matías es el encargado de la granja y trabaja junto a tres empleados más. Dos empleados trabajan en el área de producción, atendiendo el manejo de la alimentación y elaboración de balanceados, como también la parte sanitaria. El hijo del Sr Herlein junto con otro empleado más llevan adelante las tareas de reproducción, maternidad y destete.

El trabajo del personal es en manera conjunta, si bien sus áreas están establecidas, todos están capacitados para llevar a delante las distintas labores diarias.

La alimentación porcina es semi automatizada y se realiza dos veces al día, una a primeras horas de la mañana y la segunda a media tarde. Los comederos son de cemento y el agua se les suministra a través de chupetes.

La alimentación de los porcinos una vez destetados, se realiza por lo que ellos denominan fases, en cada fase a los animales se le suministra un alimento balanceado específico para su edad o peso. Este alimento es elaborado por la propia granja a base de concentrados que se mezclan con maíz y soja.

Una vez que alcanzan determinado peso pasan a otra fase y así hasta terminar la etapa de engorde que se logra cuando el porcino llega a los 100-110 kg aproximadamente y está listo para su comercialización.

Las fases de alimentación porcina se dividen en: FASE 1, FASE 2, FASE 3 y FASE 4.

Organigrama de la empresa

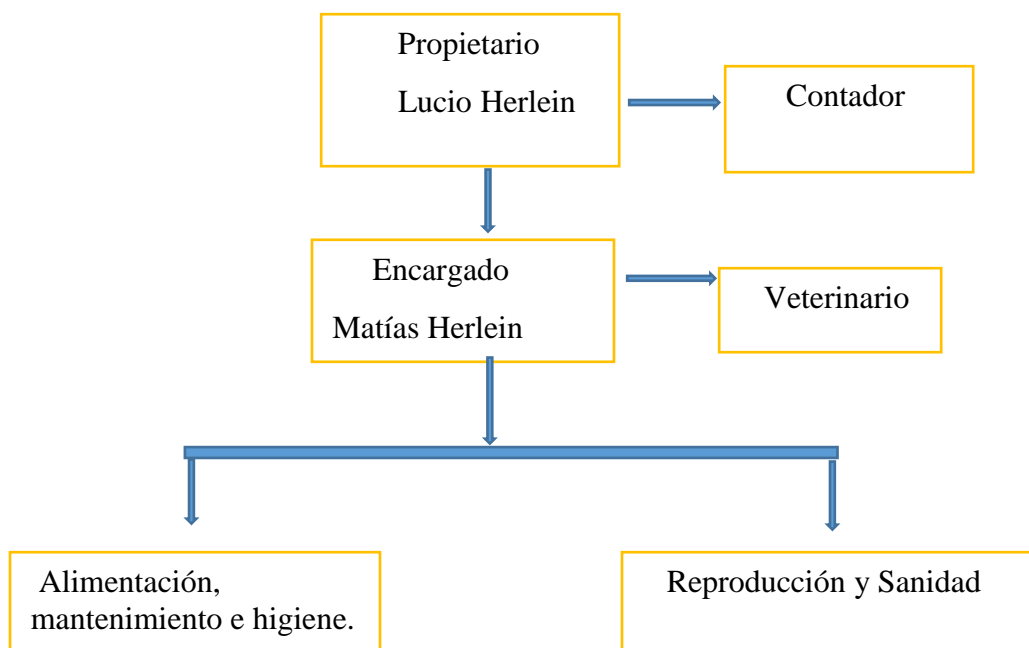


Figura 3. Organigrama de la empresa.

Estructura de costos mensuales de la granja

Toda organización contempla una serie de costos fijos y variables, propios de la actividad en la cual se desarrollan. Dentro de un sistema productivo y más dedicado a la cría y venta de animales para consumo, los costos alimenticios, sanidad e higiene, son los factores más importantes a tener en cuenta.

Tabla 3

Gastos mensuales de la empresa

Mano de obra	\$95000
Sanidad e higiene	\$75000
Gastos generales	\$105000
Alimento	\$400000

Fuente de elaboración propia a base de datos suministrados por la empresa.

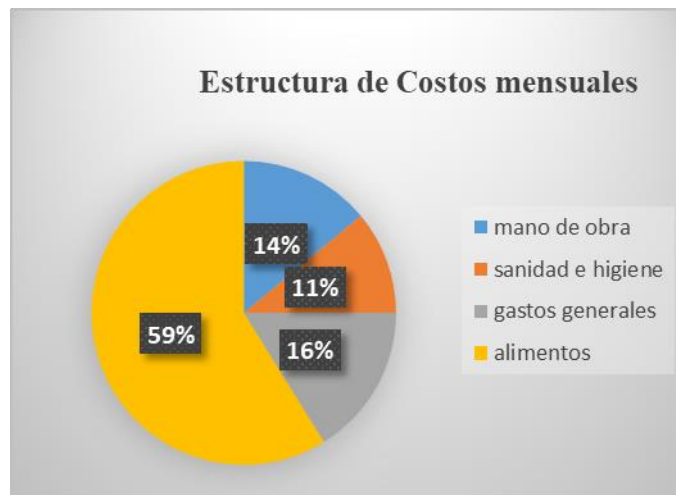


Figura 4. Torta de costos mensuales.

En la figura 4 se puede observar la distribución de los costos mensuales, siendo el más alto el alimenticio.

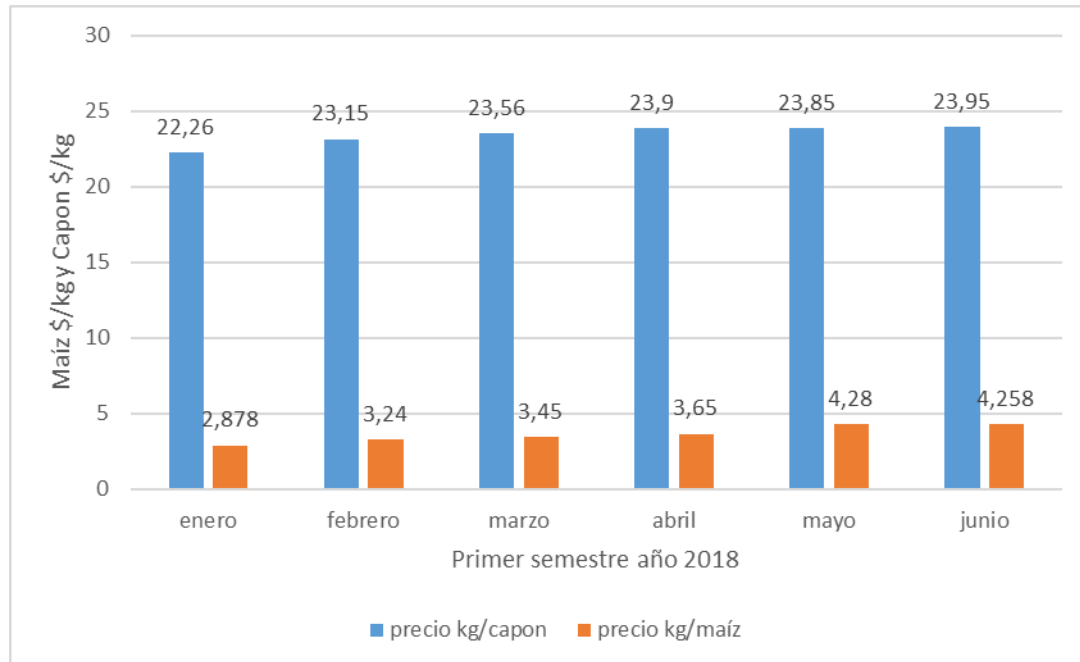


Figura 5 Precios promedios mensuales en \$ del kilo de maíz y del kilo de capón en pie correspondientes al primer semestre del año 2018.

Fuente de elaboración propia con datos extraídos de

<https://agroindustria.gob.ar/sitio/areas/porcinos/informes/> precio de capones para el primer semestre de 2018 y de la

Bolsa de Cereales de Rosario <http://www.cac.bcr.com.ar/default.aspx>.

En la figura 5 se ve una oscilación positiva del precio del maíz que va en aumento, no así en los precios porcinos que se mantienen estables, lo que da una marcada diferencia de precios y aportan una menor viabilidad al negocio.

La relación capón-maíz representa un índice relativo de la rentabilidad del sector porcino y expresa la cantidad de maíz que podemos comprar con el valor de un kilo de capón en pie. Si con el precio de un kilo vivo de capón podemos comprar 10 kilos de maíz, nuestra actividad está siendo rentable.

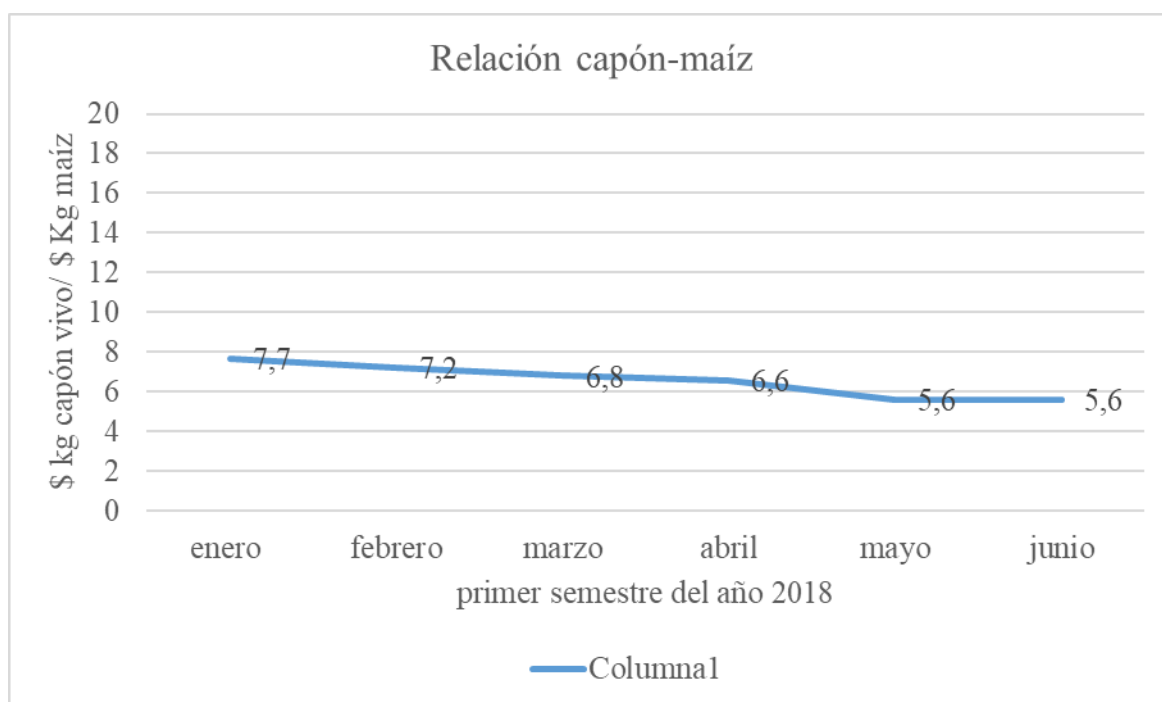


Figura 6. La relación capón-maíz.

Fuente de elaboración propia con datos extraídos de <https://agroindustria.gob.ar/sitio/areas/porcinos/informes/> precio de capones para el primer semestre de 2018 y de la Bolsa de Cereales de Rosario <http://www.cac.bcr.com.ar/default.aspx>.

La figura 6 muestra que con un kilo de capón en pie no se llega a adquirir 10 kg de maíz.

Dietas izo-energéticas y proteicas

Los alimentos energéticos son nutrientes requeridos por el ganado porcino en la etapa de engorde en gran cantidad. Además de proporcionar energía aportan ácidos grasos esenciales como el linoleico; siendo el más utilizado el aceite vegetal, principalmente el de soja, también se utilizan las grasas de origen animal. Extraído de(<https://laporcicultura.com/alimentacion-del-cerdo/alimentos-para-cerdos/>) el día 20/12/2018.

La falta de alimentos energéticos disminuye la conversión alimentaria y retarda el crecimiento, en cambio, un exceso produce demasiada grasa, que puede provocar infertilidad temporal. Extraído de <http://www.fao.org/docrep/V5290S/v5290s23.htm> el día 20/12/2018.

Los alimentos proteicos son utilizados para cubrir las necesidades metabólicas de los animales.

El valor nutritivo de la proteína de un alimento depende de la composición en aminoácidos, de su digestibilidad y de su disponibilidad. Las fuentes principales de proteínas son los cereales como el maíz, sorgo, trigo y cebada, son los ingredientes primarios que aportan entre el 30-60% del requerimiento total de aminoácidos. Extraído de <https://laporcicultura.com/alimentacion-del-cerdo/alimentos-para-cerdos/> el día 20/12/2018.

En cuanto a las proteínas es necesario considerar no solo la cantidad sino la calidad. Una deficiencia de proteínas en cantidad o calidad causa problemas de apetito y anomalías en el pelo y la piel, particularmente en los animales jóvenes. Extraído de <http://www.fao.org/docrep/V5290S/v5290s23.htm> el día 20/12/2018.

Se pueden incluir suplementos de aminoácidos, dentro los cuales están la lisina, metionina, cisteína, treonina, leucina, isoleucina, triptófano y arginina.

Los porcinos requieren minerales para la formación de los huesos y de sus funciones biológicas, algunos minerales están presentes en los granos u otros ingredientes y otros requieren suplementos. Los minerales que se requieren en la alimentación de los porcinos son principalmente calcio, fósforo, cloro y sodio, los demás minerales se encuentran en los alimentos. Los porcinos generalmente son sensibles a la deficiencia de casi todas las vitaminas.

Extraído de <https://laporcicultura.com/alimentacion-del-cerdo/alimentos-para-cerdos/> el día 20/12/2018.

Las vitaminas son requeridas por los animales para estimular las reacciones químicas que se dan lugar en el organismo, como parte normal del metabolismo.

Metodología

El ensayo se llevó a cabo dentro de las instalaciones del establecimiento “Los Albinos”.

Se utilizaron 20 porcinos de la raza yorkshire(híbridos) de ambos sexos,11 machos castrados y 9 hembras. Con 65 días de vida y con un peso promedio de 25 kg, los 20 porcinos fueron distribuidos aleatoriamente en dos grupos. Grupo 1(n=4 hembras y 6 machos); Grupo 2 (n=5 hembras y 5 machos).

Se evaluaron dos dietas: una exclusivamente a base de balanceados y la otra con balanceado y suero de leche, a las que llamaremos DIETA 1 y DIETA 2 respectivamente.

Al grupo de la Dieta 1 se le suministro exclusivamente el balanceado que elabora la granja y al grupo de la Dieta 2 se los alimenta con balanceado y suero de leche. Cada grupo contó a su vez con dos dietas formuladas acorde a su crecimiento (fase 3 y fase 4).

Los kilos diarios de balanceado que se detallan en la investigación son los mismos que utiliza normalmente el establecimiento para alimentar a los animales, con la salvedad que en el proyecto se tomó como guía la tabla de crecimiento y eficiencia porcina de vetifarma.

Recuperado de (http://www.aacporcinos.com.ar/articulos/nutricion_porcina_12-2010_tabla_de_crecimiento_y_eficiencia_porcina_de_vetifarma.html) el 02/01/2019.

La elaboración del alimento es realizada por el mismo establecimiento. Los ingredientes de las dos dietas y de cada etapa productiva estuvieron constituidas principalmente por maíz, soja (desactivada a 80°) y de un concentrado a base de proteínas, calcio y fósforo.

En el siguiente cuadro se muestra la composición de la dieta izo energética e izo proteica que se elaboró para los animales. Se tomó como referencia para la elaboración de la misma, las Tabla Brasileñas para Aves y Cerdos. (Rostagno, y otros, 2017).

Cuadro 1.

Composición de alimentos y requerimientos nutricionales.

			ALIMENTO SÓLIDO				
			Dieta tabla	Dieta A	Dieta B	consumo suero	
						litros/día	Entrega de nutriente
							kcal/día
crecimiento	consumo medio	kg/día	1,73	1,6	0,8	14	
	Energía M	kcal/kg	3250	3375	3375	14	3080
	Energía M	Kcal/día	5619	5400	5780	14	3080
							kg proteína/día
	proteína cruda	%	15,28	18	18	14	0,105
	proteína total	kg dig/día	0,235	0,259	0,235	14	0,105
				-0,024			
							kcal/día
terminación	consumo medio	kg/día	2,67	2,5	1,5	17	3740
	Energía M	kcal/kg	3250	3274	3274	17	3740
	Energía M	Kcal/día	8686	8184	8651	17	3740
							kg proteína/día
	proteína dig	%	12,38	16	16	17	0,1275
	proteína total	kg dig/día	0,331	0,360	0,344	17	0,1275
				-0,029			

Fuente: cuadro con datos suministrados por el establecimiento.

La granja cuenta con dos piletones de cemento en los cuales caben aproximadamente 2000 litros, y en los cuales se depositó el subproducto. El suministro se hizo de forma manual a través de baldes plásticos hasta los comederos.

El suero de leche que se les suministró, proviene de una quesería zonal “Lácteos Wagner”, una pequeña empresa familiar en expansión. En dicha quesería, al subproducto de la

leche no se le da ninguna utilidad y el mismo es arrojado a una fosa. En promedio se arrojan unos 5000litros diarios de suero.

Considerando que es una fuente de proteínas, fundamental para el crecimiento del animal, lo recuperamos e introducimos a la alimentación porcina.

Antes de llevar a cabo esta investigación, se tomó una muestra de suero lácteo proveniente de la industria “Lácteos Wagner” para poder determinar su composición fisicoquímica. El análisis permitió conocer entre otras cosas el porcentaje de proteínas que contiene el suero y verificar si su consumo cubriría los requerimientos nutricionales diarios de proteínas que el cerdo necesita para su desarrollo.

El análisis fisicoquímico se realizó sobre 1 litro suero, para dejar asentado algunos de sus componentes y para que dé aval a esta investigación.

Se analizaron 4 componentes del suero lácteo, entre ellos proteínas, materia grasa, lactosa y acidez titulable, pero hacemos hincapié en la cantidad de proteínas contenidas en la muestra (ver anexo A).

La cantidad de proteínas presentes es de 1,20grs cada 100 gramos de suero.

Se registró el suministro de suero de leche diario y el consumo de balanceado. Para el suero se estimó un consumo de materia seca cercano al 5%.

El ensayo concluyó cuando los animales alcanzaron aproximadamente los 100-110 Kg de peso vivo.

Las variables de producción para cada una de las etapas analizadas fueron: ganancia diaria de peso, peso acumulado y peso final. Los resultados obtenidos de las variables productivas fueron sometidos a un análisis de varianza para poder determinar si hubo diferencias significativas o no.

Este proyecto sólo abarcó y tuvo en cuenta los costos alimenticios de un criadero de porcinos, puesto que lo que se buscó fue comprobar si el suero de leche, como lo mencionan las bibliografías antes citadas, logra reducir significativamente los costos. No nos olvidemos que el 80% de los costos totales en un establecimiento dedicado a la cría y venta de capones se los lleva el alimento que se les suministra.

De esta manera se pudo corroborar y dejar asentado si hubo o no cambios en cuanto a los costos alimenticios.

Desarrollo de la Investigación

Camada A

Fase 3:

En la FASE 3 o de desarrollo los porcinos tienen un peso promedio de 25Kg y el período de esta fase dura 40 días o hasta alcanzar aproximadamente los 50 kg.

El alimento balanceado es preparado con el 60% de maíz, 35% de soja desactivada (contribuye al buen aprovechamiento de los nutrientes proteicos) y 5% del concentrado.

La bolsa de 25kg de concentrado cuesta \$388,80 y el precio del maíz y la soja para la elaboración del alimento se dedujo de los precios publicados por La Bolsa de Cereales de Rosario (www.bcr.com.ar recuperado el 29/06/2018), a saber:

- Maíz \$\$4108,00/tn
- Soja 7740,00/tn.

Tabla 4.

Proporciones para la elaboración de 1000 Kg de alimento

Maíz	600 kg	\$ 2464,8
Soja	350kg	\$ 2709,00
Concentrado para cerdos en crecimiento	50kg	\$ 777,60
TOTAL kg	1000Kg	\$ 5951,40

Fuente: elaboración propia en base a los datos extraídos de la Bolsa de cereales de Rosario.

- Se observan las proporciones de granos y concentrado con sus respectivos precios que se necesitan para elaborar 1000kg de alimento balanceado.

Tabla 5

Promedio productivo del grupo A

PPI (kg)	25,06 ± 0,06
PGDP (grs)	0,626± 0,001
PPA (kg)	25,058 ± 0,06
PCA (kg)	2,55 ± 0,006
PPF (kg)	50,118 ± 0,13
CA \$/kg	5,951
CPPVP \$/kg	15,2 ± 0,04

Fuente de elaboración propia.

PPI=Peso promedio inicial

PGDP= promedio de ganancia diaria de peso

PPA=promedio peso acumulado

PCA=promedio conversión alimenticia

PPF=promedio peso final

CA= costo por kilogramo de alimento

CPPVP= costo promedio alimenticio por kilogramos de peso vivo producido.

- La tabla muestra los promedios productivos obtenidos por la camada A en la fase de desarrollo, cuyo tamaño de muestra es de 10 animales, en un período de 40 días.
- Los datos promedios de esta tabla fueron extraídos de los índices productivos que arrojó la camada A (Anexo B).

Fase 4

Esta es la última etapa de engorde, el objetivo es lograr capones que logren alcanzar un peso promedio entre 100-110kg en los 5 meses que dura aproximadamente el ciclo completo de engorde que abarca desde la FASE 1 hasta la FASE 4 que es donde obtenemos los resultados finales.

En esta última fase, aumentamos el porcentaje de maíz a 69% y disminuimos el porcentaje de soja a 28%, al igual que el porcentaje de núcleo vitamínico a un 3%.

La bolsa de núcleo ahora es para cerdos en terminación, a un valor de \$314,60 la bolsa y la ración diaria pasa a ser de 1,600 kg a 2,500 kg.

Tabla 6

Preparación del alimento para la fase cuatro

Maíz	690kg	\$ 2834,52
Soja	280Kg	\$ 2167,2
Concentrado para cerdos en terminación	30kg	\$ 377,52
TOTAL	1000Kg	\$ 5379,24

Fuente: elaboración propia.

- Se observan las proporciones de granos y concentrado con sus respectivos precios que se necesitan para elaborar 1000kg de alimento balanceado.

Tabla 7

Promedio productivo del grupo A

PPI (kg)	50,118±0,13
CA\$/kg	5,38
CPPVP\$/kg	16,10±0,04
PCA (kg)	2,99±0,008
PGDP (kg)	0,84±0,0,002
PPA (kg)	50,12±0,13
PPF (kg)	100,24±0,26

Fuente de elaboración propia.

PPI=Peso promedio inicial

PGDP= promedio de ganancia diaria de peso

PPA=promedio peso acumulado

PCA=promedio conversión alimenticia

PPF=promedio peso final

CA= costo por kilogramo de alimento

CPPVP= costo promedio alimenticio por kilogramos de peso vivo producido.

- La tabla muestra los promedios productivos obtenidos por la camada A en la fase de terminación, en un período de 60 días.

Los datos promedios de esta tabla fueron extraídos de los índices productivos que arrojo la camada A para la correspondiente fase (Anexo C).

Camada B

Con esta camada, introducimos el suero de leche junto a la ración diaria de alimento.

A partir de la mencionada etapa se hizo una reducción en el suministro de alimento balanceado para hacer un relevamiento en cuanto a costos y ganancia de peso.

El tiempo de duración de cada fase para el presente grupo es igual a la camada A, para poder así comparar luego los resultados obtenidos en la misma proporción de tiempo. El pesaje del animal se realizó al final de cada etapa para dejar acento su ganancia diaria de peso.

Cabe aclarar que la adquisición del suero de leche no tiene costo alguno y el costo de transportar el suero es mínimo, ya que el Sr Herlein posee un viejo camión cisterna Mercedes Benz modelo 1114 año 1978. Anteriormente trabajaba recolectando la producción lechera de los tambos zonales, cuando los productores tamberos empezaron a cerrar sus establecimientos, decidió incursionar en el negocio porcino y el rodado paso a cumplir tareas secundarias.

Fase 3

Los porcinos llegaron a esta etapa con un promedio aproximado de 25 kg c/u.

La ración de balanceado que en el grupo A es de 1,6 kg diarios, en éste grupo se redujo a 0,800 kg más el suministro de 15 litros aproximadamente de suero de leche.

Tabla 8

Promedio productivo del grupo B

PPI (kg)	25,065 ± 0,19
PGDP (grs)	0,63 ± 0,005
PPA (kg)	25,15 ± 0,22
PCA (kg)	1,27 ± 0,01
PPF (kg)	50,2 ± 0,4
CA \$/kg	5,951
CPPVP \$/kg	7,58± 0,06

Fuente: elaboración propia.

PPI=Peso promedio inicial

PGDP= promedio de ganancia diaria de peso

PPA=promedio peso acumulado

PCA=promedio conversión alimenticia

PPF=promedio peso final

CA= costo por kilogramo de alimento

CPPVP= costo promedio alimenticio por kilogramos de peso vivo producido.

- La tabla muestra los promedios productivos obtenidos por la camada B en la fase de desarrollo, en un período de 40 días.
- Los datos promedios de esta tabla fueron extraídos de los índices productivos que arrojo la camada B para la correspondiente fase (Anexo D).

Fase 4

Estamos en la fase final de terminación del capón, llegan hasta esta instancia con un peso promedio de 50,200 kg y la ración alimenticia para esta camada se reduce a 1,5kg y el suministro de suero aumenta a 20 litros diarios aproximadamente.

Tabla 9.

Promedio productivo del grupo B

<i>PPI (kg)</i>	<i>50,16 ± 0,4</i>
<i>PGDP (grs)</i>	<i>0,834 ± 0,006</i>
<i>PPA (kg)</i>	<i>50,07 ± 0,37</i>
<i>PCA (kg)</i>	<i>1,8 ± 0,013</i>
<i>PPF (kg)</i>	<i>100,23 ± 0,8</i>
<i>CA \$/kg</i>	<i>5,38</i>
<i>CPPVP \$/kg</i>	<i>9,67 ± 0,07</i>

Fuente: elaboración propia.

PPI=Peso promedio inicial

PGDP= promedio de ganancia diaria de peso

PPA=promedio peso acumulado

PCA=promedio conversión alimenticia --

PPF=promedio peso final

CA= costo por kilogramo de alimento.

CPPVP= costo promedio alimenticio por kilogramos de peso vivo producido.

- La tabla muestra los promedios productivos obtenidos por la camada B en la fase de terminación, en un período de 60 días.
- Los datos promedios de esta tabla fueron extraídos de los índices productivos que arrojo la camada B para la correspondiente fase (Anexo E).

Capítulo V

Interpretación de Resultados y Conclusiones.

Índices Productivos

Todos los datos obtenidos durante la última fase de ambos grupos porcinos, fueron volcados a la realización de un análisis Anova que nos brindó información para saber si hubo cambios significativos en cuanto a los resultados productivos.

Cada índice productivo fue analizado por separado (ver anexos F, G y H) y muestran un valor F inferior a sus valores críticos, lo que indica que no hay cambios significativos entre una y otra muestra. Por tanto, aquí podemos ver que el suero lácteo tiene efectos productivos similares a los balanceados suministrados a la camada A.

La ganancia diaria de peso y la acumulación de peso, no presentan diferencias significativas entre un grupo y otro, como lo podemos ver en el siguiente cuadro comparativo que muestran los resultados obtenidos de ambas dietas en las distintas fases.

Cuadro 2. Comparación de datos obtenidos entre las camadas en la fase de crecimiento.

		A	B
cantidad animales	nro	10	10
peso inicial	kg	25,06	25,06
edad inicial	días	65	65
peso acumulado	kg	25,058	25,15
días tratamiento	días	40	40
ganancia de peso	Kg/día	0,626	0,63
peso final	kg	50,118	50,2
edad final	días	105	105
conversión alimento		2,55	1,27
consumo promedio	kg/día	1,6	0,8
consumo de suero	litro/día	0	15
Consumo de suero	Kg Ms/día	0	0,33
consumo total	kg	64	32

Fuente: cuadro elaborado con los datos obtenidos durante el ensayo

Cuadro 3. Comparación de datos obtenidos entre las camadas en la fase de terminación.

		A	B
cantidad animales	nro	10	10
peso inicial	kg	50,118	50,2
edad inicial	días	105	105
peso acumulado	kg	50,12	50,07
días tratamiento	días	60	60
ganancia de peso	Kg/día	0,84	0,834
peso final	kg	100,24	100,23
edad final	días	165	165
conversión alimento		2,99	1,8
consumo promedio	kg/día	2,5	1,5
consumo total	kg	150	90,118
consumo de suero	litros/día	0	20
Consumo de suero	Kg Ms/día	0	1

Fuente: cuadro elaborado con los datos obtenidos durante el ensayo.

Índice económico

Los animales de la Dieta 1 acumularon en la fase final un total de 1003,3 kg, el precio del capón en pie es de \$28/kg con un costo alimenticio correspondiente a las fases 3 y 4 de \$11878,64. Lo que nos deja una ganancia de \$16213,76.

Por su parte los porcinos de la Dieta 2, lograron alcanzar un total de 1002,30 kg y un costo alimenticio por \$ 7165,65. Al costo alimenticio de ésta dieta se le sumó el costo de acarreo del suero, si bien el precio de obtenerlo es nulo, se calculó el costo de trasportar el subproducto desde la industria láctea al establecimiento porcino (ver Anexo I) dando como resultado una ganancia neta de \$20898,75.

El cuadro N° 4 muestra y compara la cantidad de alimento consumido por cada camada en sus diferentes fases y su costo alimenticio, mientras que el cuadro N° 5 compara la ganancia neta que se obtuvo con la venta de cada camada.

Cuadro 4

	Camada A		Camada B	
	Consumo total	Costo total	Consumo total	Costo total
Fase 3	480Kg	\$ 3808,64	320 Kg	\$1904,32
Fase 4	1500 Kg	\$ 8070,00	900 Kg	\$4842,00
Total	1980 Kg	\$11878,64	1040 Kg	\$6746,32

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 5

	Camada A	Camada B
Costo total alimenticio	\$11878,64	\$6746,32
Costo total del suero consumido	-----	\$419,33
Monto obtenido por la venta de porcinos	\$28086,8	\$28064,4
Ganancia Neta	\$16208,16	\$20898,75

Fuente: elaboración propia

Comparando ambas dietas, observamos que nuestros gastos alimenticios se reducen a un poco más del 40% con la incorporación del suero lácteo en la dieta 2 y las ganancias por la venta realizada del grupo B en comparación al grupo A, aumentan un 29%.

Conclusiones Parciales

Si comparamos los resultados obtenidos entre los dos grupos poblacionales, a simple vista vemos una diferencia en cuanto a los costos alimenticios, que es el punto que a todo productor y criador de porcinos le importa e incumbe.

No menos importante es la ganancia de peso que se registrada entre las camadas y entre las cuales no hay grandes diferencias.

Ambas camadas fueron separadas de la madre el mismo día, pasaron por las distintas fases de alimentación en el mismo período de tiempo, en las dos primeras fases fueron alimentadas ambos grupos por la misma cantidad y calidad de alimento, sólo se cambió la cantidad en la fase 3 y 4 a la camada B, fases en las cuales se les redujo el balanceado elaborado por el establecimiento y se les incorporó suero de leche.

Podemos ver que, con el suministro de suero de leche, en la camada B, logramos una ganancia diaria de peso similar al que logra la camada A. Si bien la diferencia entre una camada y otra no es mucha, pero es un muy buen indicador de que el suero está demostrando que es un buen sustituto del alimento balanceado y que cumple con los requerimientos nutricionales del animal y que es en definitiva a lo que apuntamos. ¿Por qué decimos esto?, porque lo vemos reflejado en los resultados, de no ser así, el animal presentaría deficiencias en su estado físico (animal flaco) por falta de proteínas y su ganancia de peso no estaría dentro de los parámetros normales para su crecimiento.

Otro punto importante que se pudo observar a campo, es que en el suministro de suero no hay desperdicios, por ende, no hay pérdidas, porque el porcino toma todo el líquido que se le ofrece, y de no ser así queda depositado en el bebedero. En cambio, cuando se le proporciona

balanceado, desperdicia una buena parte de la ración, esto se da porque el porcino cuando se alimenta, escarba y empuja con su hocico el alimento arrojándolo fuera de la batea.

La ganancia diaria de peso y el peso obtenido al final del ciclo son similares entre ambas dietas.

Conclusión Final

Evaluamos dos dietas en la alimentación de los porcinos en las fases de crecimiento y terminación, siendo el grupo B alimentado con 0,800 kg de balanceado y 15 litros de suero en la fase de crecimiento y con 1,5kg y 20 litros de suero en la fase de terminación, alcanzando así un peso similar al grupo A. Los resultados si bien no resultaron significativos, marcaron una diferencia económica a favor de la dieta 2 al final del ciclo.

En las pruebas realizadas, no se observaron reacciones adversas (diarreas) por parte de los porcinos al consumo de suero. Esto indica que el subproducto lácteo suministrado en los ensayos actuó como un buen pre y pro biótico, ayudando a que los animales logren una buena adaptación al alimento líquido, esto se vio reflejado en la ganancia de peso que fueron adquiriendo los porcinos.

Por lo expuesto, en el subproducto de la leche podemos encontrar un gran aliado para la cría de capones para la venta, no sólo obtenemos buenos resultados en cuanto a ganancia de peso, sino que logramos reducir costos en la alimentación con balanceados que es uno de los factores más importantes dentro de ésta industria. Además, al recuperar el suero que algunas empresas lácteas arrojan a pilétones o muchas veces directamente al suelo por falta de infraestructura o capacidad de almacenaje, estamos contribuyendo al medio ambiente. Por lo tanto, podemos sugerir la inclusión del suero más balanceados, teniendo en cuenta que el subproducto lácteo contenga un % de proteínas necesarias para la ración diaria del animal.

La diferencia real dependerá del costo que implique el traslado del suero a la granja, que si bien será mínima porque sólo tenemos el costo de traslado por contar con el camión propio.

Si bien deben realizarse instalaciones para automatizar la dieta líquida, se considera que el productor está frente a una gran oportunidad para ir reduciendo costos alimenticios de manera gradual. Parte de ese ahorro se recomienda ir invirtiéndolo en instalaciones que automaticen el uso del suero y así poder ir aumentando el número de animales alimentados con suero.

Por otra parte, en el corto plazo, no será necesario el incremento de personal para atender a los animales a los cuales se les suministre suero, ya que es una labor sencilla y de fácil manejo y que puede llegar a agilizarse aún más si se automatiza su suministro a través de cañerías.

De ninguna manera el suero lácteo sustituye el agua, el porcino debe disponer constantemente de ella, más en épocas de altas temperaturas.

Se recomienda al productor que, al suministrar suero lácteo a su plantel de animales, no pierda de vista las características organolépticas del producto y que realice controles de calidad del mismo.

Es importante dar un producto de calidad, sin que pierda sus aportes nutricionales, para no tener resultados adversos.

ANEXO A. Análisis Fisicoquímico del Suero de Leche

**LABORATORIO DE ANÁLISIS BROMATOLOGICOS Y
MICROBIOLOGICOS Dr. "JOSÉ ANTONIO CHEMEZ"**

Dra. Marta Mistrorigo de Pacheco - Dra. Maria Alejandra Chemez de Cuevas - Dra. Maria Belén Chemez
9 de Julio 417 – Diamante – Entre Ríos – CP (3105)
Tel: 0343-4981126, Email: laboratoriochemez@gmail.com.ar

MUESTRA REMITIDA: SUERO DE LECHE
ESTUDIO SOLICITADO POR: NATALIA HABERKON
ESTUDIO: ANALISIS FISICOQUIMICO

RESULTADOS:

Proteínas (f: 6,38).....1,20 gr/100 gr . Método: FIL-IDF 20 B 1993
Materia grasa.....0,50 gr/100gr. Método: FIL-IDF 9 C:1987
Lactosa..... 2,20 gr/100gr. Método: IRAM 14007
Acidez titulable (Exp. En Ac. Láctico).0,87gr/100gr. Método:FIL-IDF86:1981

Dra. MARIA BELEN CHEMEZ
BIOQUÍMICA Mat. C.O.B.E.R. 778
IVARESP INSCRIPTO - C.U.I.T 27-22690099-9
IMP Pr EJ LIB-27-22690099-9
IUB-16-7768-10034
9 de Julio 417 - Diamante (E.R.) - Tel.4981126

ANEXO B. Índice Productivo Camada A, fase 3.

Peso kg	Días de vida	CDA kg	GDP (grs)	PA kg	C.A (kg)	PF kg	\$/kg Alimento	\$/kg PVP
24,7	65	1,6	0,617	24,68	2,59	49,38	5,951	15,43
24,8	65	1,6	0,62	24,8	2,58	49,6	5,951	15,36
24,9	65	1,6	0,6225	24,9	2,57	49,8	5,951	15,30
25	65	1,6	0,625	25	2,56	50	5,951	15,23
25,1	65	1,6	0,6275	25,1	2,55	50,2	5,951	15,17
25,15	65	1,6	0,62875	25,15	2,54	50,3	5,951	15,14
25,2	65	1,6	0,63	25,2	2,54	50,4	5,951	15,11
25,2	65	1,6	0,63	25,2	2,54	50,4	5,951	15,11
25,25	65	1,6	0,63125	25,25	2,53	50,5	5,951	15,08
25,3	65	1,6	0,6325	25,3	2,53	50,6	5,951	15,05

ANEXO C. Índice Productivo Camada A, fase 4

Peso kg	Días de vida	CDA kg	GDP (grs)	PA kg	C.A (kg)	PF kg	\$/kg Alimento	\$/kg PVP
49,40	105	2,5	0,82	49,2	3,04	98,60	5,38	16,34
49,6	105	2,5	0,83	50,00	3,03	99,60	5,38	16,28
49,8	105	2,5	0,83	50,00	3,01	99,80	5,38	16,20
50	105	2,5	0,83	50,00	3,00	100,00	5,38	16,14
50,5	105	2,5	0,84	50,20	2,99	100,70	5,38	16,08
50,3	105	2,5	0,84	50,30	2,98	100,60	5,38	16,04
50,4	105	2,5	0,84	50,40	2,98	100,80	5,38	16,01
50,4	105	2,5	0,84	50,40	2,98	100,80	5,38	16,01
50,5	105	2,5	0,84	50,50	2,97	101,00	5,38	15,98
50,6	105	2,5	0,84	50,60	2,96	101,20	5,38	15,95

ANEXO D. Índice Productivo Camada B, fase 3

Peso kg	Días de vida	CDA kg	Suero diario lts	GDP (grs)	PA kg	C.A (kg)	PF kg	\$/kg Alimento	\$/kg PVP
24	65	0,8	15	0,6	24	1,33	48	5,951	7,93
24,5	65	0,8	15	0,613	24,52	1,31	49,02	5,951	7,77
24,8	65	0,8	15	0,62	24,8	1,29	49,6	5,951	7,68
24,9	65	0,8	15	0,623	24,92	1,28	49,82	5,951	7,64
25	65	0,8	15	0,625	25	1,28	50	5,951	7,62
25,05	65	0,8	15	0,626	25,04	1,28	50,09	5,951	7,61
25,1	65	0,8	15	0,63	25,2	1,27	50,3	5,951	7,56
25,6	65	0,8	15	0,66	26,4	1,21	52	5,951	7,21
25,7	65	0,8	15	0,64	25,6	1,25	51,3	5,951	7,44
26	65	0,8	15	0,65	26	1,23	52	5,951	7,32

ANEXO E. Índice Productivo Camada B, fase 4

Peso kg	Días de vida	CDA kg	Suero diario lts	GDP (grs)	PA kg	C.A (kg)	PF kg	\$/kg Alimento	\$/kg PVP
48	105	1,5	20	0,8	48	1,88	96	5,38	10,09
49,02	105	1,5	20	0,817	49,02	1,84	98,04	5,38	9,88
49,06	105	1,5	20	0,818	49,08	1,83	98,14	5,38	9,87
49,82	105	1,5	20	0,83	49,8	1,81	99,62	5,38	9,72
50	105	1,5	20	0,833	49,98	1,80	99,98	5,38	9,69
50,09	105	1,5	20	0,834	50,04	1,80	100,13	5,38	9,68
50,3	105	1,5	20	0,838	50,28	1,79	100,58	5,38	9,63
52	105	1,5	20	0,86	51,6	1,74	103,6	5,38	9,38
51,3	105	1,5	20	0,855	51,3	1,75	102,6	5,38	9,38
52	105	1,5	20	0,86	51,6	1,74	103,6	5,38	9,38

ANEXO F. Análisis de varianza en la etapa final entre los grupos A y B

Análisis de varianza de ganancia diaria de peso
entre las camadas

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	0,00	1	0,00	0,01	0,91	4,41
Dentro de los grupos	0,00	18	0,00			
Total	0,0039458	19				

ANEXO G Análisis de varianza en la etapa final entre los grupos A y B.

Análisis de varianza de pesos acumulados

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	0,01	1	0,01	0,02	0,90	4,41
Dentro de los grupos	14,32	18	0,80			
Total	14,34	19				

ANEXO H. Análisis de varianza en la etapa final entre los grupos A y B.

Análisis de varianza de pesos finales								
<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>de</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>	
Entre grupos	0,00		1	0,00	0,00	0,99	4,41	
Dentro de los grupos	62,16		18	3,45				
Total	62,17		19					

ANEXO I. Costos de acarreo del suero

GASTOS DEL CAMIÓN	
Km recorridos	16
Consumo medio	40lts/100km
Precio lt gasoil	\$26
Capacidad de transporte	10000 litros
Mantenimiento	40% sobre el total de costo de acarreo

Bibliografía

- Barlocco. (1991). *Efecto de diferentes suplementos en dietas a base de suero de queso en cerdo de engorde*. Montevideo Uruguay: Facultad de veterinaria.
- Bauza , R. (2011). Suero de leche en la dieta de los cerdos. *Revista computarizada de Producción Porcina*, 256.
- Bauza. (2005). *Evaluación de dietas para cerdos en recría incluyendo forraje y suero de queso*. Revista Argentina de producción animal.
- Bauza, R. (2011). Aporte nutritivo del suero de queso en la alimentación de cerdos de engorde. *Revista computarizada de Producción Prcina*, 259. Obtenido de http://www.iip.co.cu/R_CPP/184/184_artresRBauza.pdf.
- C, B. (1987). *Nutrición y Alimentación del Ganado*. Madrid: Ed Mundi-Prensa.
- C, C. (2011). Alimentación de los cerdos en condiciones tropicales. México D.F.
- Cacsio, J. (1997). *Guía ISO 14000*. México: Mc Graw-Hill.
- CIAP. (10 de mayo de 2018). Obtenido de CIAP: <http://www.ciap.org.ar>
- Comellini, M., Bochicchio, D., & Della Casa, G. (s.f.). *Alimenti Per il Suino Biológico*. Italia.
- FAO. (2018). *Buenas Prácticas Pecuarias*. Buenos Aires: FAO.
- Fortifeed,(2011).(<https://www.engormix.com/porcicultura/articulos/diarrea-en-cerdos-destetados-prevencion-y-tratamiento-t28675.htm>).
- L, A. (1984). *Manejo de Verracos*. Santo Domingo-Ecuador: Boletín Oficial divulgativo INIAP.
- Manual de explotación y reproducción en porcinos*. (2006). Colombia Bogotá.
- Manual Porcino. (2018). En INTA, *Manual Porcino* (pág. 5). Buenos Aires.

- Millares, P. (2011). Manejo de efluentes. . *Informe de actualización técnica N° 20- Fericerdo*, 34-39.
- Penner. (1992). *Evaluación de dietas a base de suero de queso en engorde. Tesis de grado*. Montevideo Uruguay: Universidad de la República.
- Plaza. (2012). *Manual de Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) para la producción y comercialización porcina familiar. FAO-INTA*.
- Poveda, E. (2013). Suero lácteo, generalidades y potencial uso como fuente de calcio de alta biodisponibilidad. *Revista chilena de nutrición*.
- Valencia Denicia Elizabeth, Ramirez Castillo María Leticia. (2009). La industria de la leche y la contaminación del agua. *Elementos*, 28.
- Yánes Ávalos & Montalvo Lozada, (2013) “*Alimentación con suero de quesería más balanceado en las fases de crecimiento y finalización, para mejorar los parámetros productivos en cerdos*”. Tesis de grado. Quito, Ecuador. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/977/1/T-UCE-0014-26.pdf>.

Sitios Web

- <https://blog.condorchem.com/tratamiento-de-aguas-residuales-de-la-industria-lactea/>
- Estevez. (2001). www.sian.info.ve/porcinos/.
- FAA. (s.f.).
- Grupo Porcino- Marcos Juarez. (5 de 12 de 2018). www.inta.gob.ar. Obtenido de (<https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-sueroslacteos.pdf>).
- <http://www.revistachacra.com.ar/nota/2580/>. (s.f.).
- Proveda E, E. (diciembre de 2013). <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182013000400011>. Obtenido de <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182013000400011>

Proveda, E. (2013). Suero lácteo, generalidades y potencial uso como fuente de calcio de alta biodisponibilidad. *Revista chilena de nutrición*, 497-403.

Sánchez Gómez, L. (2006). *Estrategias Nutricionales para reducir la magnitud de la contaminación ambiental*. Universidad Nacional de Colombia.

www.3tres3.com. (20 de 01 de 2019). Obtenido de <https://www.3tres3.com/print/123>

www.aacporcinos.com.ar. (s.f.). Obtenido de

(http://www.aacporcinos.com.ar/articulos/nutricion_porcina_12-2010_tabla_de_crecimiento_y_eficiencia_porcina_de_vetifarma.html)

www.aacporcinos.com.ar. (20 de junio de 2018). Obtenido de www.aacporcinos.com

www.aacporcinos.com.ar. (20 de 10 de 2018). Obtenido de

(http://www.aacporcinos.com.ar/articulos/nutricion_porcina_12-09-2013_aditivos_en_alimentacion_porcina.html)

www.aacporcinos.com.ar. (22 de 06 de 2018). Obtenido de

(http://www.aacporcinos.com.ar/articulos/nutricion_porcina_04-03-2015_alimentacion_del_cerdo.html)

www.agroindustria.gob.ar. (s.f.). Obtenido de

<https://agroindustria.gob.ar/sitio/areas/porcinos/informes/>

www.agroverdad.com.ar. (s.f.).

www.bcr.com.ar. (s.f.). Obtenido de <http://www.cac.bcr.com.ar/default.aspx>.

www.condormech.com.es. (s.f.). Obtenido de <https://blog.condorchem.com/tratamiento-de-aguas-residuales-de-la-industria-lactea/>

www.elsitioporcino.com. (15 de 01 de 2019). Obtenido de

(<http://www.elsitioporcino.com/articles/2570/alimentacion-de-subproductos-laquidos-a-los-cerdos/>)

www.engormix.com. (16 de 01 de 2019). Obtenido de

<https://www.engormix.com/porcicultura/articulos/alimentacion-liquida-utilizacion-granjas-t31357.htm>

www.fao.org. (20 de 12 de 2018). Obtenido de

<http://www.fao.org/docrep/V5290S/v5290s23.htm>

www.gochuasturcelta.org. (15 de 05 de 2018). Obtenido de

<https://www.gochuasturcelta.org/2016/02/01/utilizaci%C3%B3n-del-suero-de-leche-en-la-alimentaci%C3%B3n-del-gochu-asturcelta/> .

www.inta.gob.ar. (05 de 12 de 2018). Obtenido de (<https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-sueroslacteos.pdf>)

www.laporcicultura.com. (20 de 12 de 2018). Obtenido de

(<https://laporcicultura.com/alimentacion-del-cerdo/alimentos-para-cerdos/>)