



INSTITUTO ARGENTINO DE PROFESORES UNIVERSITARIOS DE COSTOS

**XLVI CONGRESO ARGENTINO DE PROFESORES UNIVERSITARIOS
DE COSTOS**

**DECISIÓN DE MEZCLA DE VENTAS EN GRANJAS PORCINAS CON
SISTEMAS INTENSIVOS CONFINADOS**

Categoría propuesta: Comunicación de experiencias profesionales

Autor: CASTROFF, Natalia Ruth – Magister en Dirección de Empresas, Contadora Pública, Especialista en Costos para la Gestión . Socia Activa IAPUCO – Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Económicas ncastroff@unc.edu.ar

Córdoba, octubre de 2023

XLVI CONGRESO ARGENTINO DE PROFESORES UNIVERSITARIOS DE COSTOS

Córdoba, octubre de 2023

Título: “DECISIÓN DE MEZCLA DE VENTAS EN GRANJAS PORCINAS CON SISTEMAS INTENSIVOS CONFINADOS”

Categoría Propuesta: Comunicación de experiencias profesionales

Palabras Claves: granjas porcinas – sistema de costeo – mezcla de ventas

Resumen:

El trabajo está referido a una experiencia profesional en una granja porcina con sistema intensivo confinado de una localidad del interior de la provincia de Córdoba.

Se pretende mostrar la acumulación de costos y el sistema de costeo para llegar al costo de los objetos de costos y en base a dichos datos reorganizar la información para que sirva para tomar decisiones y proponer herramientas de gestión adecuadas.

Se determina el cálculo del costo de los kilos facturados en cada tipo de mercado en el cual se comercializan los capones (en pie o faenados) para luego modificar dicho cálculo por kilos salidos de granja para que sirva para la toma de decisiones respecto de la mezcla de ventas.

Por último, se propone la aplicación de la programación lineal para los casos donde existan restricciones sobre la mezcla de venta a seleccionar.

El tema objeto del presente trabajo fue tratado originalmente en Revista Práctica Integral Córdoba, 1ª edición, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Errepar, 2022, ISBN 978-987-01-2847-2, en los siguientes artículos: “*GRANJAS PORCINAS. ¿Cómo diseñar un adecuado sistema de costeo?*” Pág.969 a 987, Número 186, Agosto 2022; “*GRANJAS PORCINAS. Estado de costos y estado de resultados*” Pág.1159 a 1171, Número 188, Octubre 2022; “*GRANJAS PORCINAS: propuesta de cálculo de costo por kilo salido de granja para la gestión*” Pág. 1269 a 1275, Número 189, Noviembre 2022.

INTRODUCCIÓN

El sector de cría y engorde de cerdos es un rubro como tantos otros que día a día necesita conocer más sus costos, ni hablar en el contexto de incertidumbre actual. Se sabe que no es tarea sencilla y que en un entorno inflacionario y de distorsión de precios relativos no es fácil llegar a estimar los costos futuros. Ahora bien, el hecho de que no sea una tarea simple, no significa que no sea imperioso encontrar la manera de obtener la mejor calidad de información para tomar decisiones.

Particularmente las granjas porcinas en Argentina por estos días se enfrentan al desafío de cubrir incrementos de demanda en el mercado interno, (en gran parte por su menor costo en relación a la carne vacuna) y ante la posibilidad de abrirse camino hacia la exportación, pero a sabiendas que requiere grandes inversiones de largo plazo en un país con condiciones macroeconómicas complicadas.

Este sector como muchos otros dentro del sector primario son tomadores de precios, ya que su precio de venta, principalmente para la venta en pie, viene dado por el mercado, es por ello que resulta indispensable para quienes administran y toman decisiones contar con información de costos y de gestión para poder ir monitoreando si ese precio permite cubrir costos variables y costos fijos, y si da lugar a rentabilidad.

Cabe aclarar que no todas las granjas porcinas tienen las mismas particularidades, hay desde granjas pequeñas para consumo hasta granjas intensivas o tecnificadas. Estas últimas pueden ser con cría a campo o confinada. Lo que se va a proponer es válido para las granjas intensivas o tecnificadas con un sistema totalmente confinado. Se ha tomado como ejemplo una granja de 1000 madres del interior de la provincia de Córdoba sobre la cual se ha diseñado el sistema de costeo a mostrar en este trabajo.

1. LA ACTIVIDAD AGROPECUARIA Y SUS PARTICULARIDADES

La actividad agropecuaria tiene características que las distinguen del resto de los procesos económicos que realizan empresas industriales, comerciales o de servicios. Este tipo de empresas necesitan para producir no sólo los medios adecuados de producción y la decisión de obtenerlos a través del esfuerzo humano, sino que es fundamental la *acción de la naturaleza* afectando e incidiendo a través de un proceso de crecimiento, la reproducción y crecimiento de dichos bienes. Este proceso es lo que se denomina *crecimiento biológico o vegetativo* (Rudi, 2015).

Otra cuestión a considerar en este tipo de empresas es el *factor tierra* ya que se trata de un elemento indispensable para la obtención de productos agropecuarios. Según si la actividad se desarrolle en tierras de terceros o propias generará costos explícitos o implícitos. En este último caso es importante el reconocimiento del interés del capital propio o un costo de oportunidad por el alto costo de los capitales inmovilizados.

Por último y no menos importante es la calidad de la información con la que cuentan las empresas agropecuarias, ya que se observa que en la práctica obtienen muchos datos de rendimiento y unidades físicas pero muchas veces no cuentan con departamentos de administración con personal calificado que permita brindar información contable que sirva de base para la correcta implementación de un sistema de costeo.

2. LA PRODUCCIÓN DE GANADO PORCINO. CARACTERÍSTICAS.

La actividad porcina se caracteriza en general por su alta producción de carne en un período de tiempo menor al de otras especies. Sus ventajas residen en un menor período de gestación, una cantidad superior de pariciones por madre, menor tiempo de engorde y mayor eficiencia en la conversión alimentos en carne (Cs.Veterinarias, 2020).

La gestación de ganado porcino tiene un ciclo que dura aproximadamente 115 días. Una cerda bien alimentada y eficiente puede parir más de dos veces al año y el promedio de lechones por parición suele ser de 10 a 15.

El peso de cada lechón al nacimiento es de aproximadamente 1,3 kg y el período de lactancia que dura unos 21 días le permite alcanzar un peso de unos 6 kg. Con ese peso pasan a la etapa de recría, que dura unos 49 días y en la cual se alcanza un peso promedio de 28/29 kg. Una vez obtenidos los cachorros o capones de recría se pasan a la etapa de engorde y terminación que dura unos 110 días y donde alcanzan el peso final que oscila entre los 100-130 kg aproximadamente. La duración total del ciclo entre el nacimiento y la terminación es de 180 días, con lo cual en un año se cubren dos ciclos completos.

En cuanto a la alimentación, la dieta de los cerdos se basa en un alto componente de maíz y soja. El maíz más la soja representan el mayor porcentaje dentro de los costos de alimentación y dentro de los costos de toda la granja. El alimento puede elaborarse en una planta de alimentos propia y la conversión de alimentos en kilos de carne disminuye a medida que transcurre la vida del cerdo pudiendo rondar los 1,5 kg de alimento por kg de cerdo en la etapa de recría y 3 kg de alimento por kg de cerdo en la etapa de engorde.

2.1. Tipos de establecimientos

Existen distintas clasificaciones de acuerdo al tamaño del establecimiento, medido con el "grado de intensividad" con el que se realiza la actividad. Estas granjas oscilan entre menos de 50 madres para aquellas granjas de autoconsumo y producción de chacinados y más de 200 madres para aquellas que se dedican de manera intensiva a la producción y cría de cerdos con fines comerciales.

En las granjas intensivas o tecnificadas se espera altos rendimientos tanto en las pariciones como en la conversión de alimentos en el menor tiempo posible. Se utiliza material genético en las inseminaciones, se preparan raciones balanceadas de alimentos y se lleva a cabo un plan sanitario. Se cuenta con mano de obra calificada en cuanto al asesoramiento y personal afectado de manera directa a la producción. De acuerdo a las instalaciones donde se desarrolla la actividad pueden ser de *Sistema pastoril de crianza intensiva o al aire libre* o *Sistema intensivo confinado* (Cs.Veterinarias, 2020).

Sistema pastoril de crianza intensiva: Requiere un factor tierra importante ya que requieren de pastizales que se utilizan en la alimentación combinada con raciones balanceadas. Se emplean instalaciones transportables para el resguardo de los cerdos y los capones en general son confinados en la última etapa de terminación. Este sistema permite las rotaciones agrícola-ganaderas para un eficiente uso del suelo y no requiere inversiones tan altas en instalaciones como los sistemas confinados y reduce el estrés de los animales y enfermedades diversas.

Sistema intensivo confinado: Este sistema requiere una gran inversión en instalaciones para lograr altas productividades, con buenas tasas de pariciones y conversión de alimentos. Se realiza el confinamiento de los animales durante todo el proceso ya que en ninguna etapa

tiene acceso a las pasturas. Son sistemas muy rígidos y requieren de energía para proporcionar el calor, ventilación, etc. Se necesita una preparación de raciones proporcionadas y necesitan con asesoramiento especializado. Pueden darse casos de granjas que sólo realicen alguna de las etapas de crecimiento o bien explotaciones que realicen todo el ciclo completo desde el nacimiento hasta la terminación, e incluso la reposición de madres de su propia producción.

Como se ha mencionado el presente trabajo se basa en el diseño de un sistema de costeo para una granja tecnificada y con un sistema intensivo confinado.

2.2. Particularidades del proceso productivo

El proceso de producción incluye desde la planta de alimentos y la cría de cachorras (para ser futuras madres) hasta el engorde del ganado para ser vendido ya sea en pie o faenado. La faena en la granja observada no la realiza la propia empresa, sino que se contrata a terceros.

Del proceso surge la venta de subproductos: madres de descarte y en menor medida padrillos. Por este motivo este proceso puede ser caracterizado dentro de las producciones múltiples conjuntas o conexas ya que el proceso técnico es tal que resulta imposible realizar un producto sin obtener al mismo tiempo uno o varios productos o subproductos más (Cartier, 2017).

Este tipo de granjas tecnificadas y con procesos continuos, cuentan con una programación semanal del proceso donde se puede calcular con cierta exactitud la cantidad de inseminaciones, pariciones, trasposos de etapa maternidad-recría y recría-engorde, cantidad de cachorras, cantidad de madres de descarte, y por supuesto la cantidad semanal que se destina a la venta.

Se trata de procesos ininterrumpidos donde cada espacio de la granja es ocupado todo el tiempo –existen jaulas semanales para cada grupo de animales-, y lo que se va realizando es un traslado físico de los animales a distintos sectores a medida que se produce el crecimiento hasta su venta, momento en que ese espacio es inmediatamente ocupado por los animales que vienen de la semana anterior de crecimiento. En condiciones de eficiencia absoluta en la misma semana la cantidad de pariciones deberían igualar a la cantidad de animales vendidos de forma tal que el stock de animales en cada etapa de crecimiento tiende a ser constante.

2.3. Las etapas dentro del proceso productivo

El flujo físico de producción se podría decir que parte de la etapa de *Cachorras* donde se crían y engordan las futuras madres reproductoras que pasan a la etapa de *Gestación*. En *Gestación* se produce la inseminación y las madres se mantienen en esta etapa hasta el momento de la parición donde pasan a *Maternidad*, donde permanecen junto a los lechones hasta el destete. En promedio siempre hay unas 800 madres en *Gestación* y unas 200 en *Maternidad*. Los lechones se destetan una vez que alcanzan un peso aproximado de 6 kg y se envían a la etapa de *Recría*, donde son alimentados hasta que alcanzan un peso de unos 28/29 kg. Una vez obtenido dicho peso se separan aquellas hembras con potencial para ser futuras madres y se envían a la etapa de *Cachorras* y el resto pasan a la etapa de *Engorde*, en la cual continúan hasta alcanzar un peso entre 110 y 130 kg. Gráficamente el proceso productivo consta de las siguientes etapas:

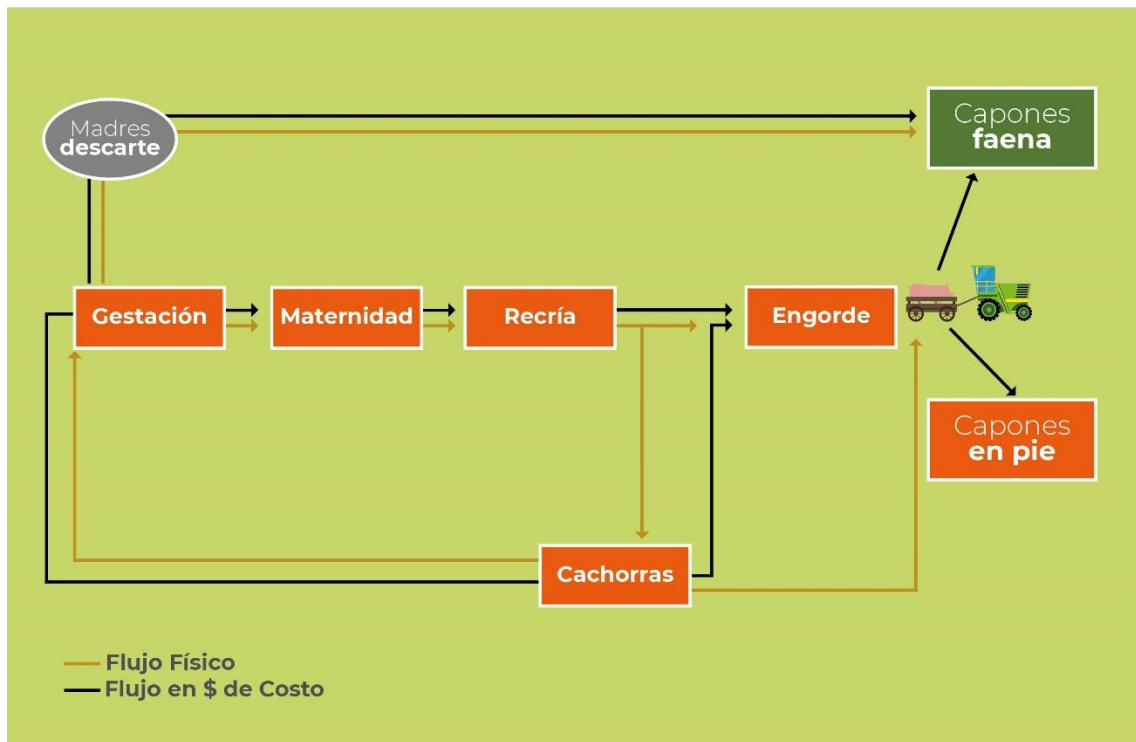


Figura 1: Etapas de granja

En la granja observada, al momento de alcanzar el peso final, los animales se separan, y aquellos con mayor kilaje se venden como *capones en pie* y los de menor peso son enviados a faenar y se comercializan como *capones faenados*, aunque no existen restricciones en cuanto al peso para ser vendidos en ambos mercados.

Por el sistema de engorde confinado en un mismo galpón conviven animales de distinto peso lo que hace que de manera conjunta se obtengan algunos animales más pesados que otros.

La empresa utiliza como criterio para separar los animales que continúan hasta el proceso de faena de los que se venden en pie el peso de los mismos, pero también inciden las condiciones del mercado ya que es posible vender en pie capones más livianos o enviar a faena capones más pesados, pero siempre manteniendo abiertos ambos canales de comercialización. Por la demanda es posible colocar la totalidad de la producción en alguno de los dos canales.

Por último, también se visualizan dos flujos físicos que se dan por la venta de las madres de descarte -que son un subproducto dentro de este proceso productivo- y por las cachorras de descarte que se venden junto con los capones que salen de engorde. No se incluye el flujo de venta de padrillos por su escasa importancia relativa y se reconoce como otros ingresos.

En cuanto al flujo en pesos de costo se puede observar que se generan costos que se van transfiriendo y acumulando entre las distintas etapas (se van agregando costos), excepto en el caso de la venta de madres de descarte que disminuye los costos por los ingresos netos que produce dicha venta. Se toma como criterio el "*reconocimiento en producción*" restando el valor neto de realización de la venta de madres a los costos del proceso conjunto.

3. SISTEMAS DE COSTEO EN GRANJAS PORCINAS CON ESTABLECIMIENTOS INTENSIVOS CONFINADOS

3.1. Determinación de objetos de costo

Al observar las características del proceso productivo de la granja en cuestión y la información con la que cuentan en la empresa, a priori, y cómo mínimo, es posible obtener el costo de los siguientes objetos de costo: el kg de cada alimento elaborado, cada etapa dentro del proceso, el kilo facturado venta en pie, el kilo facturado venta faenado, el kilo facturado promedio, el capón obtenido a la salida de engorde, el capón para venta en pie y el capón para venta faena.

3.2. Costos en la granja porcina

Para todos los elementos del costo, cabe aclarar que corresponde operar con valores homogéneos que excluyan la distorsión inflacionaria. Para ello deben corregirse valores nominales en función a índices que ajusten la inflación propia de la actividad. Suele utilizarse como valor homogéneo el dólar, las variaciones del precio del maíz (ya que representa uno de los principales insumos y cotiza en dólares) o el kilo del capón MINAGRI (Ministerio de agricultura, ganadería y pesca).

Los costos de una granja porcina con sistemas intensivos confinados se detallan a continuación:

Costos hasta la salida de engorde (proceso conjunto):

Alimentos: El primer elemento de costo y que representa el mayor costo dentro de una granja porcina es el alimento y dentro del alimento el maíz y la soja son los principales componentes.

Genética: La genética se refiere a todos aquellos costos relacionados con el mantenimiento de una raza porcina. El contrato de genética incluye la provisión por parte del proveedor de las dosis de inseminación necesarias, abonándose un costo por cada dosis y además un canon o royalty por un kilaje calculado por cada lechón destetado. El valor fijado para el canon es en función a la cotización del kilo del Capón MINAGRI.

Sanidad: La sanidad es un aspecto de especial relevancia dentro la cría de animales y especialmente para el caso planteado de cría de cerdos en sistema confinado ya que es indispensable para mantener los animales sanos y evitar las enfermedades dentro de la granja. La sanidad es un costo variable en función a la cantidad de animales en cada etapa y varía en su importe por animal en función al cuidado sanitario que se requiera siendo mayor por ejemplo en la etapa de cachorras (ya que se intenta obtener hembras sanas que sirvan para reemplazar el plantel de madres) y menor en las etapas de recría y engorde.

Se incluyen dentro del plan sanitario la vacunación, la inmunocastración y los tratamientos, descartables y varios. Los antibióticos se incluyen dentro del alimento por lo tanto no se agregan al costo de sanidad.

Reparaciones y mantenimiento: En este rubro se identifican las reparaciones y mantenimiento realizadas en cada una de los galpones correspondientes a cada etapa.

Servicios intermedios: Este rubro denominado "servicios intermedios" se refiere a aquellos costos relacionados con las fuentes de energía de las cuales se provee la empresa. Incluyen la energía eléctrica, gas y combustible para grupo electrógeno.

Estos costos si bien son variables a determinados factores de costos como los kilowatts, metros cúbicos de gas o litros de combustible según el caso, si el factor de costos son los kilos de cerdo obtenidos se puede ver que no hay variaciones mes a mes si se obtuvieran más o menos kilos. Esto es así porque los galpones deben mantenerse iluminados, calefaccionados y refrigerados según el caso, independientemente de la cantidad de cerdos que contengan y la cantidad de kilos que se produzcan. Por lo tanto, se lo considera un costo fijo a los fines de la obtención del costo por kilo producido.

Mano de obra: En el caso de la mano de obra se puede identificar la mano de obra directa e indirecta a cada etapa de producción.

Amortizaciones de instalaciones y maquinarias: Dentro de las amortizaciones se incluyen las pérdidas de valor por el paso del tiempo tanto de las instalaciones de los galpones como cualquier tipo de maquinaria que se utiliza dentro del proceso.

Costo de oportunidad de la tierra: Con respecto al terreno donde se sitúa la granja, en general suelen ser inmuebles propios, con lo cual es menester considerar un alquiler presunto por el costo de oportunidad de una inversión en un inmueble de similar valor. Es por ello que mensualmente se considera un monto estimado de alquiler.

El alquiler mensual presunto es un costo indirecto y se asigna en función a los metros cuadrados ocupados a cada una de las etapas de producción y a la categoría “gastos de no producción” por la porción que ocupa la oficina de administración.

Otros costos indirectos de producción: En este rubro se engloban otros costos no incluidos en rubros anteriores como seguros, limpieza, insumos varios, impuestos a la propiedad, etc.

Costos propios ganado en pie o faena

Una vez finalizada la etapa de engorde los capones obtenidos se separan entre los que van a ser vendidos en pie y los que van a ser trasladados para el proceso de faena.

Los costos posteriores a engorde son aquellos que ocurren luego del punto de separación. El único proceso productivo post-separación es la faena, el resto son costos de comercialización y distribución. Estos costos son directos a cada tipo de mercado y se dividen en: *costos propios ganado en pie* y *costos propios ganado faena*.

Otros costos de no producción

Además, es necesario considerar otros costos de no producción que incluyen básicamente los costos de administración y financiación de la granja y son costos indirectos que pueden asignarse a los capones producidos y vendidos. Estos costos se calculan mensualmente y se envían al estado de resultados como una pérdida en el período correspondiente.

4. SELECCIÓN DEL SISTEMA DE COSTEO

La granja porcina objeto del presente trabajo forma parte de un proceso conjunto en el cual se obtienen dos productos principales: capones en pie y capones para ser faenados y dos subproductos: cerdas de descarte y padrillos de descarte. En consecuencia, la técnica de costeo a utilizar es *costos por procesos* con las particularidades de un *proceso conjunto*.

En cuanto a los métodos de separación de costos conjuntos es posible aplicar un método de unidades físicas ya que existen variables uniformes como son los kilos obtenidos de cada tipo de capón o bien la cantidad de animales.

Respecto de los subproductos en el caso de la venta de cerdas de descarte se produce un reconocimiento en producción, mientras que la venta de padrillos por su escasa importancia relativa, sólo se considera al momento de la venta como otros ingresos.

El sistema de costeo a aplicar es un costeo completo o por absorción real por procesos con un caso particular de costos conjuntos y se incluyen todos los elementos de costos descriptos anteriormente, en primer término, acumulados por etapas y luego por productos obtenidos (ganado en pie o faenado).

El motivo por el cual se utiliza un costeo completo es porque la empresa pretende utilizar dicho costeo para la fijación de precios en el mercado de capones faenados y para comparar con el precio fijado por el mercado para el caso de los capones en pie. Para comenzar se puede seleccionar datos reales o históricos y en períodos sucesivos trabajar con datos predeterminados o presupuestados.

Gráficamente se puede visualizar el proceso de acumulación de costos mediante el sistema de costeo seleccionado de la siguiente manera:

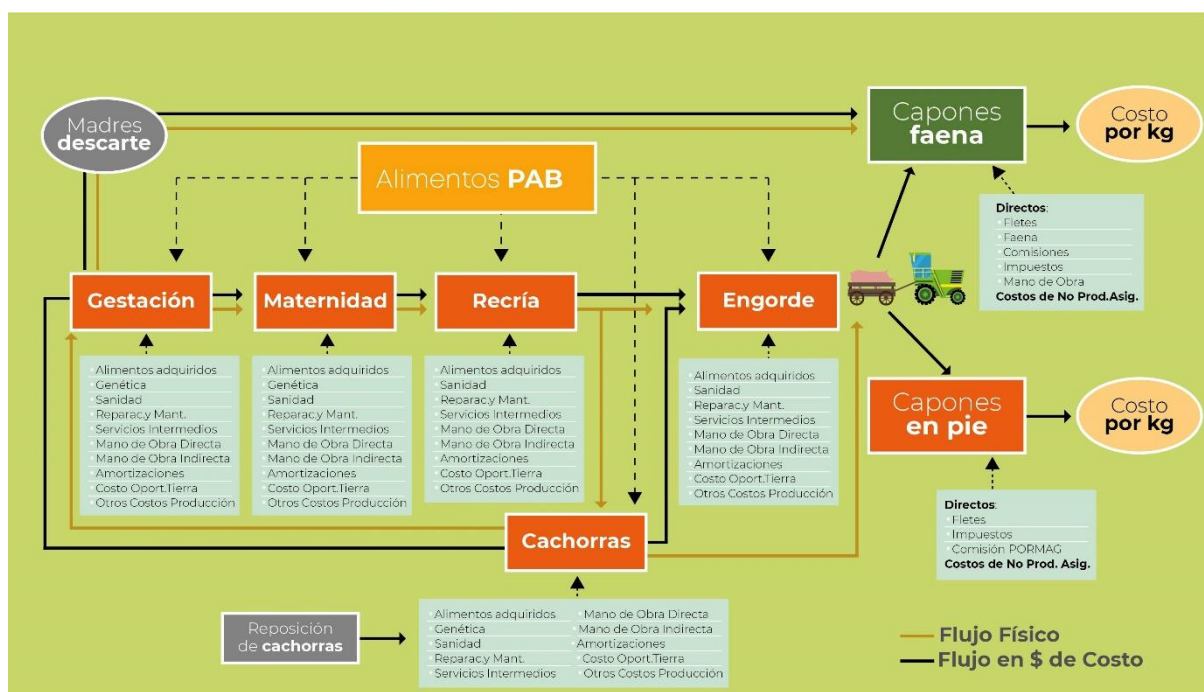


Figura 2: Acumulación de costos por etapas

La acumulación de costos se produce en primer lugar por etapas (objeto de costo cada etapa: cachorras, gestación, maternidad, recría y engorde). Los costos de las sucesivas etapas se van acumulando hasta llegar al costo de la etapa de engorde en el cual se produce la separación de los capones que serán vendidos en pie o faenados. A partir de allí generarán costos propios principalmente derivados de la comercialización y distribución y para el caso de la venta faenados hay que añadir el costo del proceso de faena que se terceriza.

Al ser un sistema de costos por procesos es posible obtener el costo promedio de los kilos obtenidos ya sea para el ganado en pie o faenado.

En la práctica los empresarios del rubro utilizan el costo por kilo facturado dividiendo los costos totales correspondientes a cada tipo de venta (pie o faena) sobre el total de kilos facturados en el mismo período, esto es válido si el objetivo es comparar con el precio y ver si se logran cubrir la totalidad de los costos, pero queda pendiente analizar cuál sería el costo para calcular

si lo que se quisiera es decidir si conviene vender en pie o faenado, ya que el costo por kilo facturado no es comparable por tratarse de animales que tienen un rinde en kilos facturados muy diferente según sea el mercado al que se destinen. Sería necesario calcular el “costo por kilo salido de granja” en lugar del “costo por kilo facturado”.

5. EL ESTADO DE COSTOS EN UNA GRANJA PORCINA

El estado de costos se forma para cada etapa con la sumatoria de los costos propios de la etapa en el período más los recibidos de etapas anteriores en ese mismo período.

La etapa de cachorras se considera la primera que acumula costos y los traslada en su gran mayoría a la etapa de gestación excepto los que corresponden a las cachorras de descarte que se envían a la etapa de engorde.

La etapa de gestación acumula sus costos propios y recibe los que corresponden a la etapa de cachorras.

La etapa de maternidad además de sus costos propios recibe los costos de la etapa de gestación (que ya tienen acumulados los costos de cachorras). En esta etapa se produce el nacimiento de los lechones con cual aparecen los inventarios de bienes de cambio. Se hace necesario contar con el dato de los kilos en inventario al inicio y el costo correspondiente y se utiliza algún método de valuación de inventarios para determinar el costo del inventario final.

En el caso de estudio del presente trabajo se utiliza el método de promedios ponderados, lo que implica que el inventario final en kilos en cada etapa queda valuado al costo promedio entre el costo del inventario inicial y el costo del período. Los costos a transferir de la etapa de maternidad surgen de la ecuación costos del período más inventario inicial menos inventario final.

Recría es la etapa que recibe los costos transferidos de maternidad e incorpora sus costos propios. También en esta etapa, es necesario contar con el dato de los inventarios iniciales de lechones con sus kilos y costos, y valorar los inventarios finales para luego obtener el costo de los kilos a transferir a la etapa de engorde.

Por último, en la etapa de engorde se generan costos propios y se reciben los costos de la etapa de cría y de la etapa de cachorras por los lechones y cachorras transferidos respectivamente. En el caso de engorde hay que resaltar que los inventarios iniciales y finales son de mayores magnitudes, ya que esta etapa es la de mayor duración dentro del crecimiento del cerdo. A los costos del período propios o de etapas anteriores se le agregan los costos del inventario inicial y se restan los costos del inventario final, obteniendo de esta manera los “costos a la salida de engorde” o “costos de producción totales del período”, los cuales corresponden al total de kilos obtenidos en ese período ya sean para venta de capones en pie o faenados.

En cada etapa es posible identificar los siguientes conceptos de costos: alimentación, genética, sanidad, reparaciones y mantenimiento, servicios intermedios, mano de obra directa, mano de obra indirecta, amortizaciones de instalaciones y maquinarias, alquiler presunto y otros costos. Además, se realiza el “reconocimiento en producción” del valor neto de realización de las madres de descarte y se resta este concepto del costo del proceso productivo. Como criterio se resta de gestación, ya que es la etapa en donde se encuentran las madres al momento de su venta para descarte.

Cabe aclarar que para armar el estado de costos se pueden tomar datos reales o históricos o bien se podría trabajar con datos presupuestados o predeterminados según sea el objetivo planteado para el sistema de costeo.

El cuadro que representa el estado de costos con las acumulaciones antes descritas se muestra a continuación:

Tabla 1: El estado de costos de una granja porcina

Estado de Costos	Cachorras	Gestación	Maternidad	Recria	Engorde	Total
Alimentación	X	X	X	X	X	X
Genética						
Inseminación		X				X
Royalty			X			X
Sanidad						
Vacunación	X	X	X	X		X
Inmunocastración					X	X
Tratamientos, descartables y otros	X	X	X	X	X	X
Reparaciones y Mantenimiento	X	X	X	X	X	X
Servicios Intermedios	X	X	X	X	X	X
Mano de Obra Directa	X	X	X	X	X	X
Mano de Obra Indirecta	X	X	X	X	X	X
Amortizaciones de instalaciones y maquinarias	X	X	X	X	X	X
Alquiler presunto	X	X	X	X	X	X
Otros costos	X	X	X	X	X	X
Ingreso Neto Venta Madres Descarte		(X)				(X)
Total costos propios etapa	X	X	X	X	X	X
Costos recibidos etapa anterior		X	X	X	X	
Costos cachorras descarte					X	
Total costos período etapa	X	X	X	X	X	X
Valor del inventario inicial de capones			X	X	X	X
Valor del inventario final de capones			(X)	(X)	(X)	(X)
Costos a trasladar etapa siguiente	(X)	(X)	(X)	(X)	X	X

6. EL ESTADO DE RESULTADOS DE UNA GRANJA PORCINA

El estado de resultados de una granja porcina siguiendo el modelo de costeo completo o por absorción incluye todos los ingresos y costos vinculados con cada coproducto o subproducto, y además costos e ingresos indirectos que se plantean para la empresa en su conjunto. A continuación, se presenta el modelo propuesto de estado de resultados:

Tabla 2: Estado de resultados de una granja porcina

Estado de resultados	Capón pie	Capón faena	Madres descarte pie	Madres descarte faena	Total
Ventas	X	X	X	X	X
Costo de venta granja	(X)	(X)			(X)
VNR venta madres resta de costos gestación			(X)	(X)	(X)
Utilidad bruta	X	X	X	X	X
Costo proceso faena		(X)		(X)	(X)
Costos comerciales y distribución directos	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)
Utilidad directa	X	X	No hay	No hay	X
Costos indirectos de no producción					(X)
Utilidad operativa antes de intereses e impuestos					X
Otros ingresos (alquileres presuntos)					X
Utilidad operativa neta antes de intereses e impuestos					X

Como puede visualizarse de la tabla anterior las ventas provienen tanto de los coproductos capón en pie o faena como de los subproductos madres de descarte que pueden ser vendidas en pie o luego de la faena.

Los costos de venta de granja para el caso del capón en pie y faena incluyen los costos a la salida de engorde. Estos costos conjuntos a la salida de engorde pueden ser asignados en función a la cantidad de animales o la cantidad de kilos y tienen restado el valor neto de realización de la venta de madres de descarte tanto sea en pie como faena. El costo que se considera como costo de venta granja en el caso de las madres es el valor neto de realización por el que se disminuyeron los costos conjuntos de producción de los capones, es por ello que la utilidad directa es nula.

Por último, cabe aclarar que el rubro otros ingresos incluye los alquileres presuntos tanto de la planta de alimentos como del inmueble donde se encuentra la granja y la venta de padrillos de descarte que por su escaso valor representativo no se resta dentro del costo del proceso productivo, el criterio es "reconocimiento en venta".

7. EL COSTO Y LA UTILIDAD DIRECTA POR KILO VENDIDO O FACTURADO

Una vez obtenido el estado de resultados, es de interés conocer el costo del objeto de costo "*kilo vendido o facturado*" para comparar con el precio y obtener la utilidad por kilo facturado.

Las granjas suelen calcular siguiendo la lógica contable financiera un costo por kilo facturado que incluye la totalidad de los costos, es decir, el costo de producción conjunto asignado, el costo del proceso de faena (según corresponda), los costos comerciales, impositivos, de distribución y una asignación de costos indirectos administrativos y financieros. Estos costos consideran en el denominador para calcular el promedio los kilos efectivamente facturados, es decir los kilos por los que abonan quienes adquieren el ganado ya sea en pie o faenado.

7.1. Cantidad de kilos facturados

Para poder calcular el costo del kilo vendido o facturado es menester conocer las pérdidas, inherentes al proceso, que se dan principalmente en los traslados (que ocasionan disminución en el peso en los animales) y luego en el proceso de faena que es donde se da la mayor pérdida por la incidencia de los cueros, grasa, órganos, etc.

En el caso del ganado en pie, la pérdida por el traslado del animal representa un 2% aproximadamente respecto de los kilos a la salida de la granja. Los animales son pesados antes de subir al camión y luego de nuevo al momento de la entrega al cliente. En base al registro de los pesos recibido por el cliente se confecciona la factura de venta.

Para el ganado a vender faenado, se pesan los animales antes de salir de la granja, se trasladan a la empresa frigorífica que realiza la faena y luego de realizada la misma se pesan los capones faenados. En base al peso obtenido se realiza la factura del frigorífico para cobrar la tarea de faena y también se factura al cliente que recibe esos capones. Estos clientes pueden ser mayorista o minoristas, según el caso. La pérdida de peso luego de la faena suele representar un 20% de los kilos del capón salido de granja.

7.2. Costo directo por kilo facturado

El costo directo por kilo facturado para cada mercado (pie y faena) surge como un promedio del costo total de granja a la salida de engorde de cada uno (luego de la asignación del total de costos conjuntos para los kilos obtenidos entre ganado en pie y faena en función a los kilos a la salida de granja) más los costos totales propios, dividido entre el total de kilos facturados. Es decir, para el caso de ganado en pie la fórmula sería:

$$\text{Costo por kilo facturado pie} = \frac{\text{costos granja pie} + \text{costos comerc.y distrib.pie}}{\text{Kilos netos facturados ganado en pie}}$$

Y para el ganado faena:

$$\text{Costo por kilo fact. faena} = \frac{\text{costos granja faena} + \text{costos faena} + \text{c.com.y dist.faena}}{\text{Kilos netos facturados ganado faenado}}$$

En el caso de los capones que se venden faenados se agregan los costos del proceso adicional de faena además de los costos comerciales y de distribución particulares para este canal de ventas.

7.3. Utilidad directa por kilo facturado

La utilidad directa por kilo facturado tanto para ganado en pie como faena surge de la comparación entre el precio de venta por kilo facturado en cada mercado y los costos por kilo facturado, es decir:

$$\text{Utilidad directa por kg fact.} = \text{Precio de venta por kg fact.} - \text{Costos por kg facturado}$$

También es factible calcular esta utilidad en promedio para toda la empresa, (promedio entre las ventas en pie y faena).

8. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE MODIFICAR EL CÁLCULO DE LA UTILIDAD DIRECTA POR KILO VENDIDO O FACTURADO.

En base a los datos planteados puede observarse que el sistema de costeo de la granja determina el costo del objeto de costo "kilo vendido o facturado". Si bien es factible analizar la marcha de la empresa período tras período comparando los valores obtenidos a lo largo del tiempo (ya sea en valores nominales o reales según la inflación), no es posible tomar decisiones respecto a la mezcla de productos que maximiza la utilidad de la empresa.

A modo de ejemplo se plantean en la siguiente tabla datos respecto de una granja para un mes en particular¹:

Tabla 3: Costo directo por kilo facturado

Costos	Capón pie	Capón faena
Costo de venta granja	\$ 4.012.549	\$ 2.520.704
Costo proceso faena		\$ 182.597
Costos comerciales y distribución directos	\$ 206.429	\$ 193.907
Costos directos totales	\$ 4.218.978	\$ 2.897.208
Kilos facturados	178.032	91.298
Costo directo por kilo facturado	\$ 23,70	\$ 31,73

Como puede visualizarse el costo directo por kilo facturado para el capón en pie es de \$ 23,70 mientras que el costo directo del capón vendido faenado es de \$ 31,73 (siendo mayor el costo del capón faenado en gran parte por el costo de la faena y otros costos comerciales e impositivos que no se generan con el ganado en pie). A priori podría decirse que conviene vender en pie porque tiene menor costo, pero el canal de venta ofrece un precio mayor para el capón faenado que el capón en pie (\$ 40 para la venta en pie y \$ 50 para la venta).

De esta manera la utilidad directa por kilo facturado queda como sigue a continuación:

Tabla 4: Utilidad por kilo facturado

	Capón pie	Capón faena
Ingreso por kilo facturado	\$ 40,00	\$ 50,00
Costo directo por kilo facturado	-\$ 23,70	-\$ 31,73
Utilidad directa por kilo facturado	\$ 16,30	\$ 18,27

Visualizando la utilidad por kilo facturado pareciera que lo más conveniente es vender el capón faenado porque aporta mayor utilidad por kilo facturado. Ahora bien, ¿es correcta esta decisión?.

La cuestión a analizar es los rindes de cada mercado ya que son muy diferentes. Los animales que se venden en pie tienen una pérdida estimada de un 2% por el traslado que se realiza desde la granja a los clientes, mientras que el ganado que se vende faenado tiene además de las pérdidas por traslado al frigorífico las que corresponden al proceso de faena y se alcanza una disminución en kilos totales del 20% aproximadamente.

Esta diferencia en rindes provoca que no sean comparables los costos por kilos facturados o vendidos entre pie y faena y, por lo tanto, es necesario encontrar un objeto de costo que permita obtener costos para realizar comparaciones. Se propone utilizar el "kilo salido de granja" como objeto de costo para ambos tipos de mercados ya que dichos kilos salidos del proceso de engorde podrían ser intercambiables entre ambos mercados según la decisión de mezcla de productos.

¹ Los datos que se muestran han sido modificados y no se corresponden con valores actuales, pero se mantienen las relaciones entre los distintos precios y costos.

8.1. Costo directo por kilo salido de granja

En el siguiente cuadro se muestran los costos conjuntos asignados más los costos propios de cada tipo de mercado. También se obtiene el “costo directo por kilo salido de granja”, dividiendo el total de costos directos por la cantidad de kilos salidos de granja para cada tipo de venta.

Tabla 5: Costo directo por kilo salido de granja

Costos	Capón pie	Capón faena
Costo de venta granja	\$ 4.012.549	\$ 2.520.704
Costo proceso faena		\$ 182.597
Costos comerciales y distribución directos	\$ 206.429	\$ 193.907
Costos directos totales	\$ 4.218.978	\$ 2.897.208
Kilos salidos de granja	181.665	114.123
Costo directo por kilo salido granja	\$ 23,22	\$ 25,39

En este caso el costo por kilo salido de granja para la venta en pie es de \$ 23,22 mientras que para la venta faena es de \$ 25,39.

8.2. Utilidad directa por kilo salido de granja

Para poder decidir cuál de los dos canales de venta es conveniente fortalecer es menester calcular la utilidad directa por kilo salido de granja.

Para calcular dicha utilidad hay que obtener los ingresos por kilo salido de granja que surgen de restar al precio de venta por kilo facturado las pérdidas de kilos por el traslado o el proceso de faena. La siguiente tabla muestra cómo se obtiene ese ingreso neto por kilo salido de granja que servirá para comparar con el costo directo por kilo salido de granja para calcular finalmente la “utilidad directa por kilo salido de granja”.

Tabla 6: Ingresos por kilo salido de granja

Ingresos	Capón pie	Capón faena
Precio de venta por kilo de capón facturado	\$ 40	\$ 50
% pérdida por traslado y faena	2%	20%
Pérdida de ingresos por kilo	-\$ 0,80	-\$ 10,00
Ingresos por kilo salido de granja	\$ 39,20	\$ 40,00

En cuanto a los ingresos por kilo salido de granja siguen siendo mayores para el caso del capón faena, pero ya no hay \$ 10 entre ambos precios (\$ 50 vs \$ 40), sino que sólo son \$ 0,80 en favor de la venta faenado.

A continuación, se presenta el cálculo de la utilidad directa por kilo salido de granja:

Tabla 7: Utilidad directa por kilo salido de granja

	Capón pie	Capón faena
Ingreso por kilo salido granja	\$ 39,20	\$ 40,00
Costo directo por kilo salido granja	-\$ 23,22	-\$ 25,39
Utilidad directa por kilo salido granja	\$ 15,98	\$ 14,61

En base a la utilidad directa por kilo salido de granja se puede decidir cuál de los dos canales aporta una mayor utilidad por cada kilo obtenido a la salida de engorde. En este ejemplo al ser mayor la utilidad directa por kilo salido de granja para la comercialización en pie, cuanto más alta sea la proporción de venta de capones en pie, mayor será la utilidad de la empresa.

Nótese la importancia de utilización de este nuevo criterio para tomar decisiones, ya que, de haber considerado la utilidad por kilo facturado, en este período, conducía a tomar la decisión contraria debido a que por kilo facturado se obtiene mayor utilidad directa en el caso de la venta del capón faenado. En la tabla a continuación se visualizan ambos criterios.

Tabla 8: Comparación entre utilidad directa por kilo facturado versus utilidad directa por kilo salido de granja

	Capón pie	Capón faena
Utilidad directa por kilo facturado	\$ 16,30	\$ 18,27
Utilidad directa por kilo salido granja	\$ 15,98	\$ 14,61

De acuerdo al ejemplo y considerando sólo los factores cuantitativos, conviene priorizar la venta de capón en pie ya que es el canal que aporta mayor utilidad por cada kilo salido de granja y por lo tanto tiende a maximizar la utilidad total de la empresa. Esto es válido sólo con los datos planteados ya que esta relación cambia según se modifican el precio y los costos de cada mercado.

9. PROPUESTA DE UTILIZACIÓN DE PROGRAMACIÓN LINEAL PARA LA DECISIÓN DE MEZCLA DE VENTAS.

9.1. Razones para utilizar un modelo más amplio para tomar la decisión de mezcla de ventas.

En el apartado anterior se propuso utilizar como criterio para guiar la decisión respecto de la mezcla de ventas la utilidad directa por kilo salido de granja y para maximizar utilidad sería conveniente priorizar la venta de aquel canal que aporta mayor utilidad por kilo salido.

Ahora bien, si fuera posible eliminar alguno de los mercados convendría concentrarse sólo en aquel mercado que aporta mayor utilidad de acuerdo al criterio propuesto.

¿Es esto posible? ¿Qué pasaría cuando cambian las relaciones de precios y costos y se quiere recuperar el mercado perdido? ¿Cuáles son las ventas mínimas necesarias para mantener el mercado activo? ¿Existen cantidades máximas de demanda y por lo tanto no es posible colocar toda la producción en un sólo mercado?

Todas estas preguntas pueden ser resueltas utilizando un modelo de programación lineal planteando todas las restricciones que existen y buscando la mezcla que maximice la utilidad de la empresa. Además, es posible aplicar programación lineal - en lugar de la no lineal- ya que los datos representan funciones lineales de ingresos y costos.

9.2. Modelo de programación lineal

Se plantean una serie de restricciones en la comercialización de ganado en pie y faenado y tienen relación con cantidades mínimas de animales necesarias para cumplir con determinados clientes, objetivos de venta mínimos en kilos salidos y facturados y el condicionamiento por la cantidad de madres y proceso productivo que permite una cantidad determinada de animales en total.

En base a lo analizado en la empresa y a modo de ejemplo ya que se han modificado los datos, el modelo de programación lineal con las restricciones podría ser el siguiente:

Modelo de programación LINEAL	
<u>Variables de decisión:</u>	
Kilos salidos de granja venta en pie y faena	
<u>Objetivo máximo</u>	
Utilidad operativa antes de intereses e impuestos	
<u>Restricciones:</u>	
Venta Capón Pie >=	500 Animales
Venta Capón Faena >=	88735 Kilos salidos de granja(30 %)
Cantidad de animales =	2.329 Animales
Venta Capón Faena >=	10.000 kg faenados (facturados)

Figura 3: Modelo de programación lineal

9.3. Datos a utilizar para el modelo de programación lineal

Para el modelo de programación lineal es necesario armar un estado de resultados con los ingresos y costos en función al nivel de kilos y animales obtenidos. Hay costos que varían en función a kilos salidos de granja, otros en función a la cantidad de animales y otros como que tienen relación con los kilos facturados. También hay costos que se comportan como fijos cualquiera sea el nivel de kilos y/o animales obtenidos. Se parte de los datos que se muestran en la siguiente tabla, a modo de ejemplo, ya que no representan los números reales y además tienen valores desactualizados ya que corresponden a años anteriores, pero son válidos para entender la herramienta propuesta:

Tabla 9: Datos para el modelo de programación lineal

	Capón Pie	Capón Faena	Total
Precio	\$ 40,00	\$ 50,00	
Merma a la venta	2,00%	20,00%	
Ingreso neto	\$ 39,20	\$ 40,00	
kg prom x animal	127	127	
Costos capon pie			
Flete x capon	\$ 53,21		
Costos banc % vtas	1,12%		
Imp munic x capon	\$ 18,00		
Guia senasa x capon	\$ 15,50		
Costos capon faena			
Costo faena x kg facturado		\$ 2,00	
Flete x capon		\$ 10,00	
Com sobre ventas		1,00%	
Costos banc % vtas		1,12%	
Imp munic x capon		\$ 18,00	
Guia senasa x capon		\$ 15,50	
Ingr Brut s/ventas		1,24%	
Costos fijos produccion			\$ 6.533.253,25
Costos fijos no produccion			\$ 393.622,16
Comisiones PORMAG			\$ 5.500,00
Otros ingresos			\$ -52.400,00

9.4. Variables de decisión del modelo

Las variables de decisión son los kilos salidos de granja destinados a la venta en pie o faena. Los datos respecto a los kilos totales salidos de granja y los animales totales son los siguientes:

kg salidos granja	295.783
Animales	2.329

Esta cantidad de kilos salidos surge de multiplicar la cantidad de animales por el peso promedio de 127 kg. Hay una pequeña diferencia de decimales con los datos del caso planteado en apartados anteriores (295.788 en lugar de 295.783) ya que los 2329 animales se tomaron en valor entero y las planillas del costeo arrastran la posibilidad de decimales en los diferentes cálculos. La respuesta en kilos salidos de granja va a dar como resultado la cantidad de que hay que destinar a cada mercado para maximizar la utilidad. La cantidad de animales va a ser estimada en función a que se trabaja con pesos promedios y podría eventualmente existir una diferencia entre la cantidad de animales que se obtiene del modelo y la cantidad real cumpliendo el objetivo de los kilos salidos de granja.

9.5. Cálculo matemático del estado de resultados y solución de Solver

Para aplicar el modelo es necesario mediante fórmulas matemáticas armar el estado de resultados para una situación original y calcular la utilidad operativa antes de impuesto a las ganancias, que es el objetivo a maximizar. La utilidad operativa neta antes de intereses e impuesto a las ganancias siguiendo la situación original con la cantidad de kilos y animales obtenidos es de \$ 4.174.975.

Una vez corrida la función Solver se obtienen las cantidades “óptimas” de kilos salidos de granja para cada mercado que maximizan la utilidad operativa antes de impuesto a las ganancias. De acuerdo a los datos planteados los kilos salidos de granja de la solución son los siguientes:

Tabla 10: Variables de decisión

Variables de decisión	Capón pie	Capón faena	Total
kg salidos granja	207.048	88.735	295.783

Y el estado de resultados para esta situación puede visualizarse en la tabla a continuación:

Tabla 11: Estado de resultados para la situación óptima

	Capón pie	Capón faena	Total	
Facturación neta	\$ 8.116.285,52	\$ 3.549.396,00	\$ 11.665.681,52	
Costos flete	\$ 86.748,26	\$ 6.987,00	\$ 93.735,26	
Costos bancarios	\$ 90.902,40	\$ 39.753,24	\$ 130.655,63	
Imp municipal	\$ 29.345,40	\$ 12.576,60	\$ 41.922,00	
Guia senasa	\$ 25.269,65	\$ 10.829,85	\$ 36.099,50	
Costo faena		\$ 141.975,84	\$ 141.975,84	
Comision s/ventas		\$ 35.493,96	\$ 35.493,96	
Ingr Brut s/ventas		\$ 44.012,51	\$ 44.012,51	
Costos fijos			\$ 6.932.375,41	
Utilidad operativa antes de intereses e impuestos			\$ 4.209.411,40	Objetivo maximo
Otros ingresos (alquileres presuntos)			\$ 52.400,00	
Utilidad operativa neta antes de int.e impuestos			\$ 4.261.811,40	

Con la mezcla óptima encontrada se maximiza el resultado llegando a una utilidad operativa antes de intereses e impuestos de \$ 4.209.411 en lugar de \$ 4.174.975 como se obtenían en la situación original.

De esta manera es posible decidir respecto de la mezcla cuando existen algunas restricciones.

También es factible mediante esta herramienta plantear escenarios de cambios de precios y/o costos y ver ante esas variaciones cómo se modifica la mezcla óptima y tomar decisiones a priori respecto de la comercialización en los distintos canales en función de las expectativas de las variables que intervienen.

CONCLUSIONES

El presente trabajo aporta información detallada respecto del proceso productivo en granjas porcinas con sistemas intensivos confinados. Si bien se tomó como referencia una granja del interior de la provincia de Córdoba, los datos pueden extrapolarse a la realidad del resto de las granjas de similar tamaño, mayor o menor.

Se pudo analizar en detalle cada parte del proceso productivo, diferenciando las distintas etapas.

Se mostró el diseño de un sistema de costeo, con base histórica, costeo completo o por absorción y siguiendo la técnica de costeo por procesos con las particularidades de un proceso conjunto.

Se pudieron obtener costos de los distintos objetos de costos intermedios (etapas productivas) para luego llegar al *“costo por kilo facturado”*.

Dado que el costo por kilo facturado no lleva a decisiones adecuadas respecto de la mezcla de ventas se propuso modificar el objeto de costos y calcular el *“costo por kilo salido de granja”*.

Por último, como no es posible vender todo al mercado que genera mayor utilidad por kilo salido de granja, sino que existen restricciones, se propone un modelo de programación lineal mediante el uso de software específico o la herramienta “Solver” de Excel para encontrar la mezcla óptima de ventas entre los kilos salidos de granja destinados a capón e pie o faena.

BIBLIOGRAFÍA

- Cartier, E. (2017). *Apuntes para una teoría del costo* (1ra ed.). Ciudad Autónoma de Buenos Aires: La Ley.
- Cs.Veterinarias, U.-F. d. (04 de octubre de 2020). *Producción de Pequeños Rumiantes y Cerdos*. Obtenido de <https://ppryc.wordpress.com/>
- Ércole, R. A., Alberto, C. L., & Carignano, C. E. (2007). *Métodos cuantitativos para la gestión* (Segunda edición ed.). Córdoba, Córdoba, Argentina: Asociación Cooperadora de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNC.
- Ércole, R., & Perrulli, C. (2009). *Material de Estudio Asignatura Sistemas de Costos*. Córdoba: Asociación Cooperadora Facultad de Ciencias Económicas Universidad Nacional de Córdoba.
- G.I.T.E.P. (08 de Diciembre de 2020). *gitep.com.ar*. Obtenido de <http://www.gitep.com.ar>
- Jimenez, C. y. (1995). *Costos para empresarios*. Buenos Aires: EDICIONES MACCHI.
- Horngrén, C. T. (2012). *Contabilidad de costos. Un enfoque gerencial*. (Decimocuarta ed.). México: PEARSON EDUCACION.
- Horngrén, C. T., Foster, G., & Datar, S. M. (2002). *Contabilidad de costos. Un enfoque gerencial* (Décima ed.). México: PEARSON EDUCACION.
- Horngrén, C. T., Foster, G., & Datar, S. M. (2007). *Contabilidad de Costos. Un enfoque gerencial*. (Doceava ed.). México: PEARSON EDUCACION.
- Podmoguilnye, M. G. (2019). *Costos para una gestión estratégica y sustentable* (1ra ed.). Ciudad Autónoma de Buenos Aires: La Ley.
- PORMAG. (15 de Septiembre de 2021). *pormag.com*. Obtenido de <https://pormag.com/about/>
- Rudi, E. (2015). Gestión de Empresas Agropecuarias. En C. A. Yardin, *Gestión de Empresas Sector Primario* (1ra ed., págs. 23-28). Buenos Aires: Osmar D. Buyatti-Librería Editorial.
- Todocerdos.com.ar. (12 de Agosto de 2020). *todocerdos.com.ar*. Obtenido de <http://www.todocerdos.com.ar/notas.asp?nid=2554&sid=1>
- Yardin, A. (2012). *El Análisis Marginal: La mejor herramienta para tomar decisiones sobre costos y precios*. (3a ed.). Ciudad Autónoma Buenos Aires: Osmar D.Buyatti - Librería Editorial.