



TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

TÍTULO DEL TRABAJO

PLANIFICACIÓN DE UN SISTEMA MIXTO PARA UNA UNIDAD ECONÓMICA DE PRODUCCIÓN PORCINA EN LA REGIÓN SEMIÁRIDA PAMPEANA

AUTORES:

Cometto, Yesica;

Suárez Lorences, Sofía.

DIRECTOR

**Ing. Agr. Rodolfo Oscar Braun. Dr. en Ciencias Agropecuarias (UNC); Msc. en
Salud y Producción Porcina (UNRC); Master en Docencia Universitaria (UB).**

Profesor a cargo de Sistemas de Producción Animal II

CARRERA INGENIERIA AGRONÓMICA

FACULTAD DE AGRONOMÍA – UNLPam

2014

Índice

• Resumen	4
• Introducción a los sistemas de producción	5
• Objetivo	8
• Hipótesis del trabajo	8
• Materiales y Métodos	9
• Características socioeconómicas del sector porcino en Argentina	11
• Caracterización agroclimática de la Región Semiárida Pampeana	16
Caracterización de clima y suelo	17
Aptitud de los suelos y perfil productivo	18
• Planificación de la actividad porcina	19
• Mejoramiento genético	21
• Manejo de la alimentación y la nutrición	26
Descripción de los principales recursos alimenticios	41
• Manejo sanitario	50
Medidas de bioseguridad	53
Plan sanitario	56
• Instalaciones	58
Instalaciones específicas por categoría	58
Instalaciones de manejo	65
• Manejo reproductivo	66
Manejo del padrillo	66
Manejo de la cachorra de reposición	67

Manejo del servicio natural	67
Manejo de la inseminación artificial	68
Gestación	68
Parto	69
Postparto	69
Lactancia	69
Destete	70
• Análisis FODA	71
FODA de la cadena porcina nacional	73
• Análisis económico y financiero	76
• Conclusiones	78
• Referencias bibliográficas	80

RESUMEN

Con el objetivo de realizar una descripción de los factores productivos necesarios para efectuar un proyecto de una empresa porcina en el marco de un sistema mixto de manejo intensivo para 100 madres, se presentaron lineamientos de adecuado manejo genético; sanitario; reproductivo y de alimentación. Esto se realizó a través de una revisión bibliográfica de libros, revistas de investigación, divulgación y de artículos científicos relacionados. La planificación permite la interacción de los factores de la producción que intervienen en la consecución de los objetivos de funcionalidad, de bienestar animal y, finalmente, de los criterios económicos que se planteen para la situación deseada, para una mejor organización del trabajo. El presente trabajo planteó una alternativa para el pequeño productor que no tiene la posibilidad de realizar un planteo intensivo en confinamiento. Se han presentado las bases para el correcto manejo de la piara y pautas para la optimización de indicadores productivos y reproductivos.

Palabras clave: porcinos_ sistemas de producción_ planificación mixta_ Centro Oeste de la República Argentina.

INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

El sistema de producción puede definirse como el conjunto de recursos humanos, naturales, financieros y tecnológicos, organizados desde el punto de vista normativo y metodológico para desarrollar las funciones necesarias con el fin de lograr el objetivo propuesto (Pechin y Sánchez, 2007).

De acuerdo a la demanda de factores de producción (capital, mano de obra) de las unidades productivas, los sistemas se clasifican en intensivos, semi-intensivos y extensivos. Los sistemas intensivos (Fotografía 1) tienen, generalmente, una alta productividad pero con altas inversiones iniciales en instalaciones y mayores costos de amortizaciones, energía, insumos, etc (Pechin y Sánchez, 2007).

Los sistemas extensivos (Fotografía 2) demandan bajas inversiones iniciales, pero con ellos se obtienen menores niveles de producción y además, son más dependientes de las variables ambientales (Pechin y Sánchez, 2007).

Los sistemas semi-intensivos (Fotografía 3) tratan de combinar las ventajas de los dos anteriores. Es decir, menos inversiones de capital, con intensificación en el manejo de aquellas etapas claves y un menor condicionamiento respecto a las limitantes climáticas, con alta productividad y costos de producción razonables (Pechin y Sánchez, 2007).

Por otro lado, los productores porcinos pueden ser de ciclo completo, donde el producto final es el cerdo terminado, de 100-120 kg, destinado a la faena; o bien producir lechones

para el consumo o cachorros. Los cachorros pueden ser adquiridos por invernadores, que los llevan a peso de faena (Pechin y Sánchez, 2007).

Los criaderos de ciclo completo, además de superiores necesidades de instalaciones, demandan una mayor disponibilidad de capital debido a la gran utilización de insumos alimenticios. Aproximadamente, el 83% del alimento total que se consume en un criadero de cerdos corresponde a la etapa de lechón a capón, y sólo el 17% al ciclo reproductivo (cerdas gestantes, cerdas lactantes y padrillos) (Pechin y Sánchez, 2007).



Fotografía 1. Sistema de producción intensivo.



Fotografía 2. Sistema extensivo de producción.



Fotografía 3. Sistema de producción semi-intensivo.

OBJETIVO

Describir los factores productivos necesarios para realizar un proyecto de una empresa porcina en el marco de un sistema mixto de manejo intensivo para 100 madres, cifra que representa una unidad económica en la provincia de La Pampa en el área comprendida dentro de la región semiárida pampeana.

HIPÓTESIS DE TRABAJO

- 1) En la provincia de La Pampa, existe la información necesaria para realizar un proyecto de una empresa porcina, en el marco de un sistema mixto de manejo intensivo.
- 2) La correcta elección de los animales reproductores, las medidas de bioseguridad adoptadas y la toma de registros, aumenta la eficiencia reproductiva y encamina al productor hacia un enfoque preventivo en salud animal.
- 3) Los principales aspectos diferenciales de la alimentación, requerimientos nutricionales y métodos de alimentación facilitan el manejo del rodeo, optimizan el uso de instalaciones y maximizan la productividad por cerda.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo reunió la información necesaria para desarrollar un proyecto real de una unidad de producción porcina de 100 madres para pequeños y medianos productores porcinos con las características productivas de estas explotaciones en la provincia de La Pampa. A tal efecto se propuso la realización de la secuencia ordenada de variables productivas y todo el contexto de infraestructura, manejo alimenticio, reproductivo, sanitario, genético y de bienestar que optimice el sistema en el uso de los recursos. Al entender que las variables productivas y económicas son expresiones numerables de las distintas dimensiones de un concepto que se desea conocer, se utilizaron los procesos de planificación productiva desarrollados en la cátedra de Zootecnia I sustentados en proyectar la interacción de los factores de la producción que intervienen en la consecución de los objetivos de funcionalidad, de bienestar animal y, finalmente, de los criterios económicos que se planteen para la situación deseada, para una mejor organización del trabajo (secuencia de tareas, especialización de funciones, reducción de tiempos improductivos, etc.). También, un mejor manejo y control de la piara y adecuadas condiciones de trabajo. Finalmente, los conceptos fueron elaboraciones teóricas con las que se definió un determinado aspecto de la realidad, y de la que nos servimos para expresar teorías e hipótesis al evaluar y reflexionar sobre los resultados obtenidos a partir de las siguientes etapas:

1. Identificar el proyecto y sus objetivos.
2. Establecer actividades del proyecto, los supuestos y limitaciones de recursos.
3. Describir cada actividad: cómo, con qué recursos y su dimensión.
4. Determinar el tipo de registro necesario para cada actividad.

5. Calcular todos los indicadores productivos y los diseños de instalaciones para las actividades, su utilización y tiempo de uso.

6. Redacción del trabajo y divulgación.

Para el desarrollo del estudio en cuestión se procedió también a: revisar las fuentes de información en los portales de Internet con sitios específicos públicos y privados del sector, bibliografía e información de las instituciones participantes del Plan Estratégico Agroalimentario y Agroindustrial 2011 - 2016. Recurrió a revistas especializadas, monografías, se entrevistó a especialistas en la materia para obtener asesoramiento adecuado, se asistió a las cátedras de la UNLPam relacionadas con el tema de investigación, visitas a productores de la zona y asistencia a disertaciones locales. Con las interpretaciones, análisis, discusiones y evaluación de estas fuentes de información se construyó un documento actualizado sobre la planificación de un sistema de producción porcina mixto para que los productores de la región lo tengan como referente y para la utilización en los procesos de enseñanza/aprendizaje de los alumnos de la Facultad de Agronomía, de la UNLPam y todo ámbito que lo requiera. Dicho documento se ofrecerá para la divulgación desde la biblioteca de la Casa de Estudio.

CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DEL SECTOR PORCINO EN ARGENTINA

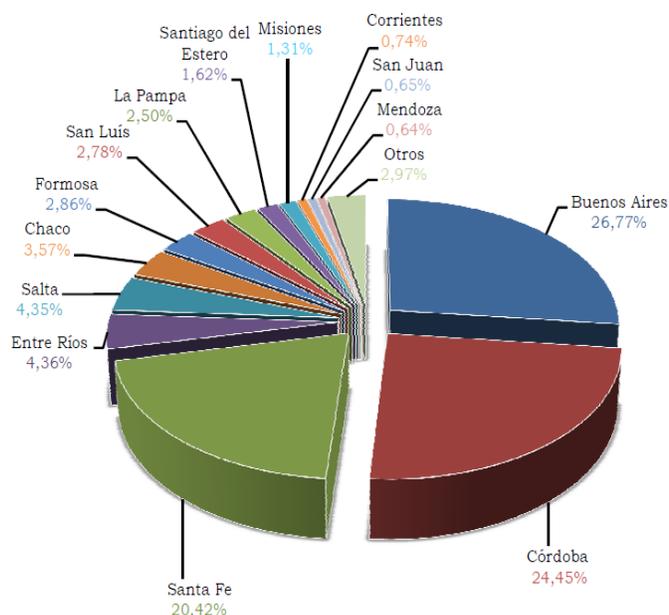
La producción porcina se encuentra entre una de las más importantes en el continente americano, constituyendo una de las fuentes de ingresos representativas de las actividades familiares rurales.

En Argentina, ha experimentado un ritmo de crecimiento que, comenzando a fines del siglo XIX, continuó en los primeros años del siglo pasado llegando a un máximo en la década de los años cuarenta para mantenerse constante y luego decrecer, salvo algunas excepciones, a partir de los años cincuenta (Campagna y Papotto, 2009).

Desde que la cría de cerdos se inició en el país, se localizó principalmente en las provincias de Buenos Aires (26,77 %); Córdoba (24,45 %) y Santa Fé (20,42 %), coincidiendo con la distribución geográfica de los cultivos de cosecha gruesa (maíz, sorgo y soja). En el cuadro 1 se detallan las existencias correspondientes a cada provincia y el total del país.

Cuadro 1. Existencias de cada provincia del país.

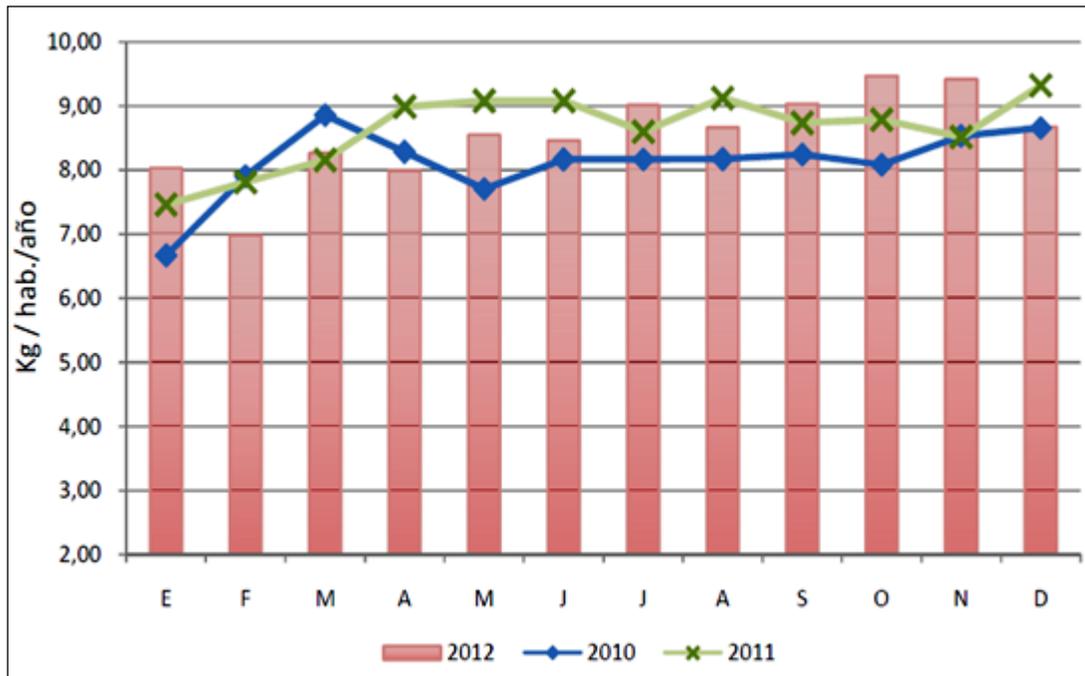
Provincia	Total Porcinos	%
	Cantidad	
BUENOS AIRES	920.176	26,77
CORDOBA	840.297	24,45
SANTA FE	701.826	20,42
ENTRE RIOS	149.986	4,36
SALTA	149.513	4,35
CHACO	122.769	3,57
FORMOSA	98.143	2,86
SAN LUIS	95.632	2,78
LA PAMPA	85.874	2,50
SANTIAGO DEL ESTERO	55.698	1,62
MISIONES	45.166	1,31
CORRIENTES	25.329	0,74
SAN JUAN	22.293	0,65
MENDOZA	22.109	0,64
TUCUMAN	18.611	0,54
NEUQUEN	17.652	0,51
CATAMARCA	14.781	0,43
JUJUY	14.179	0,41
LA RIOJA	11.744	0,34
RIO NEGRO	11.648	0,34
CHUBUT	9.693	0,28
SANTA CRUZ	3.151	0,09
TIERRA DEL FUEGO	733	0,02
TOTAL	3.437.003	100



Fuente: SAGPyA, 2011.

La favorable relación insumo/producto; el aumento del consumo per cápita (Cuadro 2) y la creciente demanda, hacen de esta actividad una alternativa rentable. Otro de los factores que impactó y sin duda favoreció al sector fue el Sistema de Tipificación de Reses Porcina por contenido de tejido magro, que permite la evaluación objetiva de la calidad comercial de las reses. Esto posibilita al productor obtener un margen de ganancia considerable cuando mejora la calidad de la canal que ofrece al mercado.

Cuadro 2. Evolución del consumo per cápita en Argentina.



Fuente: SAGPyA, 2011.

Es muy importante mantener una visión integradora del proceso de producción, pensando en términos de poblaciones de animales, más que de individuos y en que el resultado final será el producto de numerosos aspectos o factores que interactúan entre sí.

No existe un sistema o modalidad de producción única y precisa, debido a:

- a- Diferentes recursos iniciales en instalaciones, capital y mano de obra.
- b- Los precios de los productos y de los insumos cambian en el tiempo y en diferentes regiones.
- c- Las condiciones ambientales difieren entre regiones y a través del año.
- d- Existen numerosas interacciones entre los componentes del sistema.
- e- Existen diferencias en las preferencias y habilidades empresariales de los productores.

f- La calidad de las reses porcinas dependerá del origen genético de las razas y de su mejoramiento, como asimismo de la correcta alimentación y manejo.

g- Los sistemas de crianza son variados, siendo el sistema a campo de menor costo de inversión en comparación con la producción confinada.

Los sistemas de crianza de cerdos al aire libre con alta tecnología se originan en Europa al final de la década del 50, desarrollándose lentamente desde Gran Bretaña a otros países europeos hasta establecerse definitivamente a partir de 1980. Tiempo después, pasó a Sudamérica, principalmente Brasil y Argentina. Esta nueva propuesta se diferencia de la cría a campo que se desarrollaba en nuestro país, como actividad secundaria y vinculada a la agricultura, para aprovechar rastrojos y ocasionalmente granos.

Según los sistemas europeos, las fases de crecimiento y terminación se realizan en confinamiento, no obstante es posible que todo el período se realice a campo. Es necesario evaluar las condiciones agroclimáticas imperantes en la zona, para que aspectos de alimentación, reproducción, manejo, sanidad y mejora genética puedan adaptarse a cada región en particular.

En Argentina, según Campagna y Papotto (2009), el desarrollo de este sector, en sus inicios se llevó a cabo, mayoritariamente, en sistemas extensivos de producción de tres tipos:

- A nivel de estancia: las que trataban de aplicar la tecnología de la época y los alimentos disponibles en el establecimiento. Se constituyeron así grandes rebaños con partos estacionales en otoño y primavera, asemejándose el manejo de los animales al de los vacunos.

- A nivel de industria lechera: esta industria, deja un valioso subproducto denominado lactosuero, que se continúa utilizando en la actualidad en el engorde de cerdos principalmente. El cerdo permitía entonces, la eliminación de este elemento altamente contaminante del medio ambiente. Aparecen los pequeños chacareros que comenzaron a dedicarse a la producción de cachorros en las zonas próximas a las usinas lácteas.

- A nivel de chacras: las explotaciones pequeñas dedicadas a la producción de granos encontraron una posibilidad de diversificar e incrementar el valor de sus productos a través del cerdo, siendo en la mayoría de los casos una actividad complementaria. Este productor carecía de la especialización necesaria y de conocimientos avanzados, empleando mano de obra familiar para producir sus lechones, cachorros y capones.

De acuerdo a datos de SAGPyA cotejados en el Censo Nacional Agropecuario (CNA, 2002), el 85% de los sistemas porcícolas en nuestro país son a campo y el 95% de ellos poseen menos de 51 madres. En Argentina, la Cadena Porcícola, derivada de la producción familiar a pequeña y mediana escala, concentra más del 66% de las cerdas a nivel nacional, las cuales se encuentran distribuidas en un 98% en establecimientos de hasta 100 madres. A pesar de ello, la contribución al valor bruto de la producción es de sólo un 6%, lo que refleja la brecha tecnológica y de productividad existente, y la necesidad de contar con instrumentos que los vinculen con procesos más competitivos, sostenibles e inclusivos (Nava, 2012).

CARACTERIZACIÓN AGROCLIMÁTICA DE LA REGIÓN SEMIÁRIDA PAMPEANA

A los efectos de la presente caracterización, sólo se tomará en cuenta la zona este de la provincia de La Pampa, debido a que la Región Semiárida Pampeana es muy vasta y heterogénea.

Los elementos y factores del clima de importancia en Región Semiárida Pampeana son: temperatura, precipitación, viento, humedad atmosférica y circulación general de la atmósfera. Las altas temperaturas y las bajas precipitaciones son los factores más limitantes de la zona. Debe destacarse también las limitaciones que ofrecen las bajas temperaturas del invierno, con valores extremos que alcanzan los -14°C . La considerable variabilidad en la ocurrencia de las primeras y últimas heladas y la acción negativa de los vientos (erosión o incremento del déficit hídrico), son también factores limitantes muy notorios (Lorda *et al*, 2008).

Esta región, caracterizada por ser una zona sub-húmeda seca, donde las precipitaciones medias anuales oscilan entre 500 y 700 mm, con mayores precipitaciones medias mensuales en el semestre estival, de octubre a marzo, registrándose un déficit anual de 150 a 200 mm; con un clima templado cuya temperatura media anual es de $14-16^{\circ}\text{C}$ y de gran amplitud térmica (puede alcanzar los 16°C). Es de suma importancia tener en cuenta la fecha promedio de primera helada, en este caso el dato histórico es del 21 de abril; y la fecha promedio de última helada (11 de octubre), lo que condiciona el cultivo a realizar. Los vientos predominantes provienen del N-NE, S-SW (Lorda *et al*, 2008).

CLIMA Y SUELO

La Planicie con Tosca Central, comprende un pequeña franja este del Departamento Rancul, mitad este del Departamento Conhelo y los Departamentos Realicó, Trenel, y Capital, con una superficie total de 1.043.741 Ha. La localidad de referencia es Eduardo Castex, en el Departamento Conhelo (Lorda *et al*, 2008).

Corresponde a una planicie suavemente ondulada con lomas y depresiones. Dispone de una pendiente regional y diseños de drenaje en dirección SO-NE, aunque sin vías de drenaje de importancia. Los 180 km de orientación N-S de esta sub-zona, determina diferencias climáticas que se reflejan en la temperatura del mes más frío en el sur, con 10°C menos. Esta situación determina un desplazamiento en la fecha de siembra de los cultivos de verano entre 10 a 15 días posteriores. La franja oeste, que se extiende de 20 a 30 km al oeste de la Ruta Nacional N° 35, departamentos Capital y Toay, incluye importantes sectores con bosque de caldén sobre suelos más finos, que en situación de estrés hídrico y compactación, pueden dificultar el desarrollo de pasturas y cultivos anuales. Hacia el centro-este de la sub-zona límite entre departamentos Capital y Catrilo, los suelos son de textura más arenosa con relieve ondulado, compuesto por lomas y depresiones y una pendiente regional SO-NE que se prolonga hacia el este pampeano. Estas depresiones pueden generar lagunas y salitrales (Lorda *et al*, 2008).

El suelo dominante es un *Haplustol éntico*, familia franco gruesa mixta, con un sencillo perfil del tipo A-AC-C-tosca, una capa arable profunda, bien provisto de materia orgánica y bien estructurado. Las limitaciones son: poca profundidad efectiva, drenaje natural excesivo, sequías estacionales y erosión eólica potencial ante prácticas de incorrecto

manejo del suelo. El régimen de humedad es ústico y de temperatura templada (Lorda *et al*, 2008).



Fotografía 4. Suelo *Haplustol éntico*

APTITUD DE LOS SUELOS Y PERFIL PRODUCTIVO

La actividad productiva se adapta a las condiciones climáticas y a la variabilidad de la profundidad de la tosca, que puede aflorar en ciertos sectores o encontrarse desde 60 a 120 cm. Los suelos más profundos y más fértiles se encuentran en una franja que se extiende desde la Ruta Prov. N° 2 hacia el norte en el departamento Realicó y de 40 a 50 km en sentido E-O, teniendo como eje a la Ruta Nac. N° 35. Estos suelos permiten el excelente desarrollo de cultivos forrajeros y de cosecha gruesa como girasol y sorgo, que alcanzan rendimientos superiores a los 1.800 kg/Ha y 3.000 kg/Ha respectivamente. En el resto de la sub-zona los suelos son más someros, limitando los rendimientos de los cultivos de verano.

Desde el punto de vista de la aptitud, los cultivos invernales y sobre todo el trigo, poseen un potencial relativo que alcanza el 80%. Aún con alta variabilidad, alcanza rindes de 1.500 a 2.000 kg/Ha mientras que dicho potencial se reduce entre un 40 a 60% para los de verano (Lorda *et al*, 2008).



Fotografía 5. Cultivo de sorgo en la Región Semiárida Pampeana.

PLANIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD PORCINA

La planificación es el proceso metódico diseñado para obtener un objetivo determinado. Es un proceso de toma de decisiones para alcanzar un futuro deseado, teniendo en cuenta la situación actual y los factores internos y externos que pueden influir en el logro de los objetivos (Wilberger, 2012).

Wilberger (2012) describe las cuatro fases teóricas de la planificación:

✓ Planteo de objetivos: los objetivos deben ser concisos y unívocos, de modo de definir con realismo a qué situación se desea llegar y en qué tiempo, con qué restricciones se inicia y como se evaluarán los resultados. Contando con un buen trabajo de diagnóstico, esta tarea se simplifica. Se pueden identificar tres tipos de objetivos: a largo, mediano y corto plazo. Para cada uno de ellos, habrá distintas planificaciones: planificación estratégica para objetivos de orden general; planificación táctica para objetivos para precisos y de mediano plazo; y por último, planificación operativa para objetivos de implementación práctica y a corto plazo.

✓ Generación y evaluación de alternativas: determinados los objetivos, es posible realizar las combinaciones posibles con los recursos de los que se dispone, a los efectos de generar alternativas productivas que cumplimenten lo más estrictamente posible los objetivos planteados. De esta manera, es posible generar alternativas generales, específicas y de instrumentación. La coherencia interna entre objetivos, restricciones y alternativas, debe ser tal que permita visualizar claramente cómo la alternativa generada, contemplando las restricciones, permite lograr los objetivos.

✓ Asignación de recursos y toma de decisiones: en esta etapa, se destinan los medios físicos y económicos con el fin de implementar en la realidad o instrumentar en la práctica, la alternativa elegida. Ambos procesos están muy ligados a la programación propiamente dicha, es decir, la ejecución de alternativas que satisfacen los objetivos prácticos y de corto plazo.

La planificación de nuevas empresas porcinas debe ser muy cuidadosa, sin que ningún detalle quede librado a la improvisación en razón que cada empresa requiere una solución tecno-económica propia. El conocimiento del clima local o regional es fundamental para la toma de decisiones de los planteos de desarrollo de un área, o de los programas de

mejoramiento de la producción agropecuaria. Esto implica la realización de distintos modelos y objetivos, para evaluarlos, compararlos y elegir la alternativa más conveniente. Cada proyecto ha de constituirse en una entidad única, con características propias y específicas, capaz de enfrentar situaciones variables de mercado y ser sustentable en el tiempo. Una vez formulado, fijada su dimensión física y económica, se lo ubica dentro del establecimiento y se calcula la evolución de la piara, en sus diferentes etapas; esto permite planear los insumos e inversiones necesarias para cada período (Braun, 2013).

Posteriormente el proyecto es evaluado en sus aspectos económicos: presupuesto financiero, costos, márgenes, rentabilidad, tasa interna de retorno, valor actualizado neto de la inversión, período de recupero del capital y análisis de sensibilidad (Braun, 2013).

Seguidamente es necesario evaluar el impacto ambiental que la nueva situación productiva tendrá en ese medio. Finalmente se realiza un control de la ejecución del proyecto, estableciendo metas y tiempos para cada una de las actividades previstas (Braun, 2013).

MEJORAMIENTO GENÉTICO EN LA ACTUALIDAD

En función de los intereses perseguidos, la genética puede estar orientada para lograr mejorar caracteres de tipo productivos, reproductivos o de calidad de la canal. Dentro de los primeros se encuentran: capacidad de crecimiento, índice de conversión y espesor de grasa dorsal. En tanto que precocidad sexual, prolificidad, fertilidad, longevidad reproductiva,

capacidad lechera y número de lechones destetados por hembra por año, corresponden a caracteres reproductivos. Por último, las mejoras en calidad de la canal incluyen: porcentaje de magro, porcentaje de piezas nobles, capacidad de absorción de agua (CRA), terneza, jugosidad, color y contenido de grasa intramuscular.

Cada una de las características antes mencionadas presentan distinto grado de heredabilidad, entendiéndose por tal a la variación fenotípica en una población atribuible a la variación genotípica entre individuos. Los análisis de heredabilidad estiman las contribuciones relativas de las diferencias en factores genéticos y no genéticos a la varianza fenotípica total en una población. El valor de heredabilidad indica en qué grado un rasgo se debe a causas genéticas o ambientales. En función de la heredabilidad, los caracteres se clasifican en: poco heredables, tales como tamaño de la camada y peso al destete; medianamente heredables como edad a la pubertad, tasa de ovulación, índice de conversión, CRA y crecimiento; y heredables: porcentaje de magro, porcentaje de piezas nobles, porcentaje de grasa intramuscular y espesor de grasa dorsal (Braun, 2012).

En nuestro país, los materiales genéticos utilizados para la cría de cerdos al aire libre, tienen como objetivo lograr rusticidad y buen comportamiento frente a condiciones climáticas extremas. Para esto, se incorpora un determinado porcentaje de razas de color a los plantales reproductivos. Como las líneas de color son inferiores en caracteres reproductivos, también se emplean razas o líneas blancas, en especial para mejorar el tamaño de la camada y el peso al destete (Lloveras y Goenaga, 2009).

Las poblaciones porcinas más difundidas en la Argentina pueden clasificarse en cuatro grupos principales, los cuales difieren en desempeño productivo y reproductivo:

- Líneas mixtas o doble propósito: Yorkshire, Large White, Duroc Jersey que exhiben niveles satisfactorios para caracteres productivos y reproductivos.
- Líneas especializadas maternas: incluyen las denominadas razas chinas, que no se encuentran en Argentina, y la raza Landrace.
- Líneas terminales o paternas: Pietrain, Landrace Belga, Hampshire, Spotted Poland.
- Razas nativas: generalmente presentan pobres performance productivas y reproductivas. No se encuentran en Argentina.



Fotografía 6. Landrace, línea materna.



Fotografía 7. Yorkshire, línea paterna.



Fotografía 8. Duroc Jersey, línea doble propósito.

Para llevar a cabo el mejoramiento genético, es imprescindible recurrir a la selección, que consiste en elegir con precisión individuos de una población como procreadores para la

generación siguiente, cuyas características hereditarias han de asegurar una mejora de los resultados económicos (Braun, 2012).

Braun (2012), señala que en la actualidad los principales objetivos de selección están orientados a aumentar velocidad de crecimiento, contenido de magro, conversión alimenticia y tamaño de la camada. Asimismo, se han detectado genes con efectos mayores sobre algunos parámetros de calidad, con distintas frecuencias en función de las razas y poblaciones.

La correcta elección de razas o líneas a utilizarse en programas de cruzamiento es clave para aprovechar los efectos de complementariedad y heterosis derivados de las diferencias genéticas entre líneas. En las explotaciones de producción, las madres deben ser híbridas ya que los caracteres reproductivos responden poco a la selección y se mejoran mediante la hibridación. Las madres híbridas alcanzan más rápido la pubertad, exhiben mayor porcentaje de fertilidad, mayor número de lechones nacidos vivos, menor mortalidad en lactación, mayor producción de leche y mejor habilidad materna, lo que resulta en mayor cantidad de lechones destetados y con mayor peso (Braun, 2012).

Algunos ejemplos de cruzamientos que aprovechan al máximo el fenómeno de la heterosis para mejorar los caracteres reproductivos son: Landrace x Yorkshire; Landrace x Duroc Jersey y Yorkshire x Duroc Jersey. En todos los casos, la F1 es 50% raza materna, 50% raza paterna (Lloveras *et al*, 2009). (Figura 1). Los más recomendados para la producción a campo, son los híbridos provenientes de Landrace x Duroc Jersey y Yorkshire x Duroc Jersey.

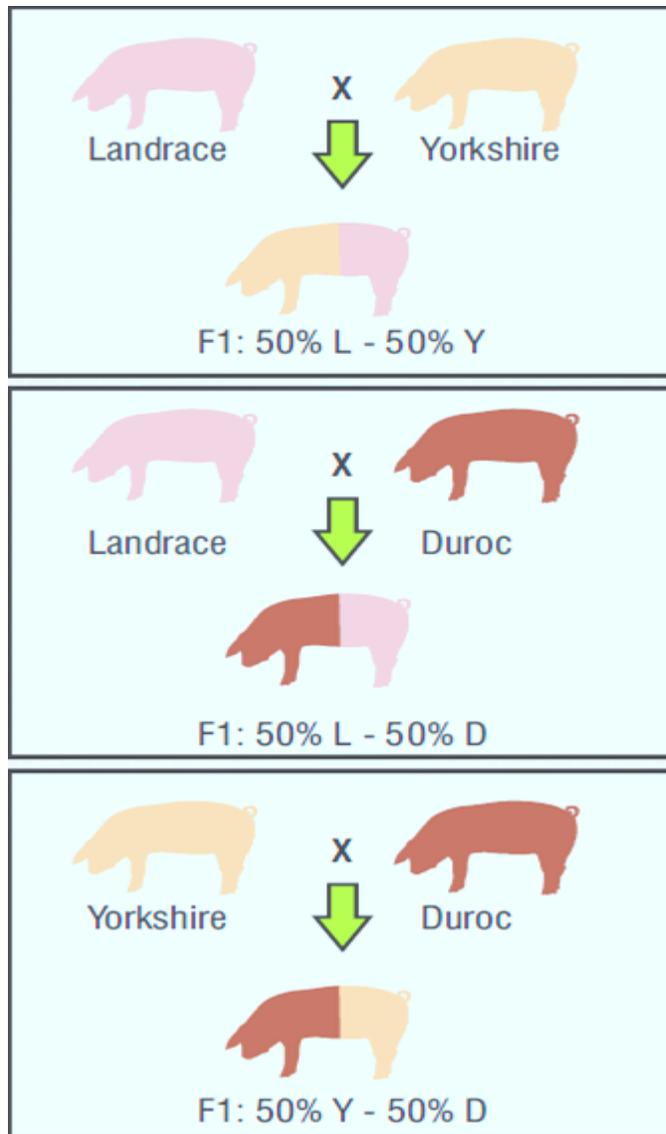


Figura 1. Cruzamientos para la obtención de híbridos.
 Fuente: M. Lloveras; Pedro Goenaga, 2009.

MANEJO DE LA ALIMENTACIÓN Y LA NUTRICIÓN

El manejo de la nutrición y la alimentación son aspectos muy importantes en la producción porcina. En años recientes los costos de alimentación dan cuenta del 60 al 75%

de los costos totales de producción (Faner, 2012). Por lo tanto, es extremadamente importante que los productores conozcan bien los requerimientos nutritivos de los cerdos durante cada fase del ciclo vital, sepan qué alimentos pueden ser usados y posean una apreciación de los puntos más delicados del manejo de la alimentación de manera de poder criar cerdos económicamente.

El programa de alimentación puede tener un efecto importante sobre la performance animal y sobre la rentabilidad de la piara. Se necesitan alimentos de calidad para asegurar camadas de lechones fuertes, un ritmo de crecimiento máximo desde el destete hasta la comercialización, una eficiencia máxima en el uso del alimento y un elevado desempeño reproductivo (FEDNA, 2006).

Debemos tener en cuenta que el cerdo es un animal de estómago simple, de manera que debe contar con alimentos que tengan carbohidratos fácilmente digestibles para cubrir sus necesidades de energía. Los carbohidratos más complejos (celulosa y hemicelulosa) que se encuentran en los forrajes y otros alimentos fibrosos, son degradados sólo por la fermentación microbiana. Dado que el cerdo no tiene rumen, no utiliza eficientemente los componentes fibrosos de la dieta. Los animales con estómago simple dependen totalmente de los aminoácidos presentes en las proteínas de la dieta, a partir de la cual construyen sus propias proteínas corporales. Por lo tanto, el balance de aminoácidos en la proteína es muy importante para los cerdos (Marotta *et al.*, 2009).

El cerdo requiere 9 aminoácidos esenciales en su dieta para las funciones corporales normales. Estos son: Lisina; Metionina + Cistina; Treonina; Triptofano; Isoleucina; Leucina; Histidina; Fenilalanina + Tirosina y Valina (Campagna, 2013).

Una proteína de buena calidad es aquella que provee estos aminoácidos en cantidad y proporción necesaria para cada fase vital.

Los aminoácidos no esenciales pueden ser sintetizados por el animal a partir de hidratos de carbono y otros nutrientes.

Los requerimientos de aminoácidos son influidos mayormente por la edad y el peso del cerdo. En una base diaria, aumentan con el peso del animal, sin embargo, sobre la base de un porcentaje de la dieta, éstos disminuyen con el aumento de peso del cerdo (Marotta, 2004).

En cuanto a los minerales, los cerdos requieren 13 minerales en la dieta. Estos se clasifican en:

- Minerales principales: Calcio, Fósforo, Sodio, Cloro, Magnesio, Potasio y Azufre.
- Minerales traza: Cobre, Hierro, Manganeseo, Cinc, Iodo y Selenio.

Calcio y Fósforo son los minerales requeridos en mayor cantidad por los cerdos. Es por ello que se deben incluir en la dieta niveles adecuados para lograr una fuerte estructura ósea. Si son deficientes, ocurrirá una pobre mineralización de los huesos que llevará a una deformación de los miembros (raquitismo) (FEDNA, 2006) y a sufrir cojeras o fracturas. Una deficiencia de Fósforo también tendrá por resultado un crecimiento lento e ineficiente. Se debe mantener un balance correcto entre estos dos elementos, ya que el Calcio puede causar problemas especialmente si el nivel de Fósforo es deficiente. La relación Ca:P más adecuada está entre 1:1 y 1,5:1 (FEDNA, 2006).

El Sodio y el Cloro también son requeridos para un crecimiento y funciones corporales normales. La mayoría de los alimentos son pobres en Na y marginales en Cl. Los requerimientos de ambos minerales pueden ser cubiertos suplementando la dieta con un 0,25% de sal. No aportarla causa una depresión en el consumo de alimentos y una tasa reducida de crecimiento (FEDNA, 2006).

Los alimentos naturales contienen cantidades suficientes de Potasio, Azufre y Magnesio, por ello, no necesitan ser suplementados.

El Cinc es necesario para una piel saludable, deficiencias en este elemento causan una apariencia costrosa en la piel (paraqueratosis) (Mahan, 2006).

Por último, el Hierro es necesario para la síntesis de hemoglobina, niveles bajos de este elemento causa anemias.

Asimismo, los cerdos requieren 14 vitaminas y todas en muy pequeñas cantidades. Se pueden clasificar en:

- Liposolubles: A, D, E y K.
- Hidrosolubles: C, Riboflavina, Ácido pantoténico, Niacina, B₁₂, Colina, Piridoxina, Tiamina, Ácido fólico, Biotina.

Algunas de estas vitaminas pueden ser sintetizadas por el organismo, pero para obtener óptimos resultados deben ser suministradas en forma de núcleos correctores (Campagna, 2013).

El último nutriente esencial para la producción es el agua. Constituye el 75-80% del peso corporal e interviene en todas las funciones metabólicas y orgánicas de la vida del

cerdo. Deficiencias en el suministro de agua en cantidad y calidad inciden marcadamente sobre la salud animal y la eficiencia de conversión del alimento en carne (Faner, 2012).

El agua puede afectar la ingesta de alimentos en forma directa ya que si es de baja calidad genera un consumo reducido de ella y por lo tanto, un consumo bajo de alimento y de producción (Faner, 2012). Las sustancias que pueden alterar el sabor del agua incluyen varios tipos de sales que pueden ser tóxicas si se hallan en altas concentraciones; microorganismos patógenos; algas; sustancias aceitosas, plaguicidas de diferentes clases y muchos productos químicos industriales. Para proporcionar agua de buena calidad a los cerdos ésta debe ser fresca, limpia, sin olores y sin sustancias tóxicas que puedan afectar la salud y el normal consumo por parte de los animales (Faner, 2012).

La cantidad requerida depende de varios factores, entre ellos, el peso y la edad animal; la fase del ciclo vital en la que se encuentran; la cantidad y composición del alimento suministrado y el ambiente en donde se alojan los cerdos (Campagna, 2013).

En el cuadro 3 y 4 se detalla el consumo de agua en función del peso y edad, y de la categoría animal. Mientras que en el cuadro 5 se observa el consumo de alimento en función del peso vivo y su respectiva conversión alimenticia.

Cuadro 3. Consumo de agua en función del peso y edad

Edad en días	Peso	Litros/día
28	8	0,8
35	10	0,9
42	12,5	1,1
49	15	1,3
56	20	1,6
63	25	2,5
70	30	3
91	45	3,8
112	60	4,6
133	75	5,5
154	90	6
175	105	6,5

Fuente: Campagna *et al*, 2012.

Cuadro 4. Consumo de agua por categoría animal.

Categoría	Litros/día
Cerda Destetada	12-17
Cerda Gestante	15-20
Cerda en Lactación	20-35
Lechones en maternidad	0,2-0,4
Padrillo	10-15
Lechones destetados	2-4
Lechones en crecimiento	6-8

Fuente: Campagna *et al*, 2012

Cuadro 5. Consumo de alimento en función del peso vivo y su respectiva conversión alimenticia (Kg de alimento/ Kg de carne producida).

Edad (días)	Peso (kg)	Engorde (g/día)	Consumo (g/día)	Conversión
21-42	5-9	185	295	1,6:1
43-70	9-22	490	1000	2:1
71-84	22-30	600	1400	2,3:1
85-124	30-60	750	2200	2,9:1
125-172	60-100	820	2900	3,5:1

Fuente: Cátedra de Zootecnia I. Facultad de Agronomía; UNLPam. 2013.

Para producir cerdos a menor costo, se debe mejorar la eficiencia en el uso del alimento, sin desatender otros aspectos económicos tales como una elevada prolificidad, altas ganancias de peso y óptima calidad de la canal. Para esto es fundamental conocer el correcto manejo de la alimentación para cada categoría animal (Campagna, 2013).

A continuación se detalla las categorías y sus respectivos manejos alimenticios. Las fases de servicio, gestación y lactancia serán realizadas a campo, mientras que las restantes se llevarán a cabo en confinamiento.

Reproductores:

1. Padrillos.
2. Hembras.

- 2.1. Cachorras.
- 2.2. Gestación.
- 2.3. Lactancia.
- 2.4. Periodo postdeste o cerda seca.

1. Padrillos.

Dentro del sistema productivo es el animal de mayor performance debido a su doble condición de animal mejorador de la pira y macho entero. Estas características se van a expresar a través de una mayor ganancia de peso y mejor conversión alimenticia. Es por esto que su alimentación debe ser restringida para evitar el sobrepeso, de lo contrario se limitaría su vida productiva (Campagna, 2013).

La intensidad de la restricción va a depender de la edad y de la frecuencia de uso. A menor edad y mayor frecuencia de uso, menor restricción.

En esta categoría es muy importante el contenido de Ca, P y vitaminas para fortalecer la estructura ósea. Como así también proteínas para obtener una buena dotación espermática (cantidad y calidad) (Campagna, 2013).

2. Hembras.

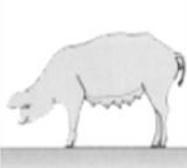
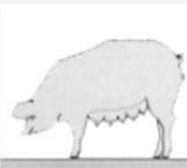
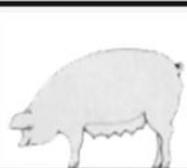
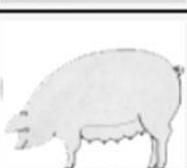
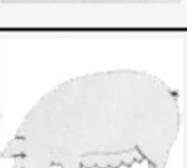
La alimentación de las hembras productoras afecta: el número de óvulos producidos, la tasa de concepción, la supervivencia de los embriones, la cantidad y el peso de los lechones

nacidos y al destete, e indirectamente el número de partos por hembra por año y el número de lechones vendidos por hembra por año (Campagna, 2013).

Sin duda, existe una relación estricta entre la correcta alimentación de la cerda y su productividad. Trabajar en una adecuada condición corporal de las cerdas será una garantía de buenos resultados. Esta determinación se puede efectuar a través de métodos directos (ecografías, peso, medida de perímetro) o indirectos (clasificación de 1 a 5 – delgadas o gordas) y es algo que se debe hacer inexorablemente en la explotación como primera medida de una buena calidad y distribución del alimento (Yangüe, 2012).

En el cuadro 6 se describen los distintos grados que componen la determinación indirecta de la condición corporal.

Cuadro 6. Grados de condición corporal de la cerda.

Grado	Descripción	Vista Posterior	Vista Lateral
1	Extremadamente flaca. Las apófisis espinosas de la espina dorsal prominentes, los huesos de la pelvis son muy notorios. Nada de grasa de cobertura.		
2	Flaca Los huesos visibles, aún prominentes cuando se los palpa, huesos de la pelvis apenas cubiertos.		
3	Regular Tiene adecuada cobertura. Los huesos de la columna y pelvis se sienten cuando se los palpa con moderada presión		
4	Buena Los huesos pueden palparse sólo con una presión firme. La cerda está redondeada con buena cobertura de grasa. Pelo brillante y piel en buen estado.		
5	Gorda Los huesos son difíciles de palpar. Arrugas arriba de la base de la cola. Las cerdas son muy gordas, perezosas y letárgicas		

Fuente: Yangüe, 2012.

2.1. Cachorras.

Los requerimientos de esta categoría, al igual que la de los padrillos, son importantes en minerales, fundamentalmente Ca y P y presenta mayores requerimientos en aminoácidos.

En el cuadro 7 se detalla la proteína ideal recomendada para esta categoría:

Cuadro 7. Proteína ideal recomendada

AMINOÁCIDO	%
Lisina	100
Metionina + Cistina	60
Treonina	68
Triptofano	19

Fuente: Campagna, Daniel

Debe tenerse en cuenta que la restricción durante esta etapa de crecimiento puede ser del orden del 20 al 30% sin afectar la edad de entrada en pubertad.

Las cachorras deben recibir su primer servicio con un determinado peso, que oscila entre los 110 y 130 Kg, y con 220-240 días de edad. Dada la alta velocidad de crecimiento de las hembras en esta etapa, se puede llegar a los 90 Kg en 5 meses, pero para lograr el peso de servicio a los 7 meses debe, indefectiblemente, restringirse la alimentación (Campagna, 2013).

2.2. Gestación.

La producción de lechones comienza con el servicio, por lo tanto es de suma importancia realizar un correcto manejo de la alimentación de la cerda gestante. Los objetivos de la nutrición en gestación son: mantenimiento de la cerda, crecimiento de los fetos, desarrollo de la glándula mamaria, crecimiento corporal en nulíparas y recuperación del estado corporal en multíparas (Campagna, 2013).

Las cerdas de genotipos modernos tienden a la prolificidad lo que supone requerimientos superiores y mayores exigencias alimenticias pero de ninguna manera implica alimentarla a voluntad. La hembra gestante debe ser restringida. Un elevado consumo durante la gestación puede conducir a partos lentos y dificultad para expulsar los lechones debido a la alta acumulación de grasa en el canal de parto; disminución del consumo durante la lactancia con la consecuente pérdida excesiva de peso; reducción de la vida reproductiva y muerte al parto por fatiga (Yangüe, 2012).

Por otro lado, un déficit alimenticio ocasionará la falta de reservas corporales y consecuente mala producción de leche, retraso en la aparición de celo postdestete y bajo porcentaje de lechones nacidos vivos en el siguiente parto.

Por consiguiente, la alimentación de la cerda gestante debe estar destinada a lograr una ganancia de peso que depende de la naturaleza y cantidad de pérdida de peso durante la lactancia y de la estrategia de incremento de peso de las sucesivas pariciones. Un buen manejo alimenticio debería permitir una ganancia de 15 kg entre servicios hasta la cuarta parición, a partir de la cual no debería haber ganancia entre los posteriores servicios. Para el

logro de estos objetivos el nivel de consumo debe estar en el orden de los 7,5 Mcal/día. (Campagna, 2013).

Este requerimiento es para cerdas gestantes en condiciones termoestables. A medida que el ambiente se torna más frío, los requerimientos aumentan, situación que se resume en el cuadro 8.

Cuadro 8. Requerimiento de energía de la cerda gestante en función del peso vivo (EM, Mcal/día).

	Requerimientos de mantenimiento y producción	
	Peso Vivo medio (Kg)	200
EM en termoneutralidad	5.3	6.9
Actividad adicional (+ 100 minutos de pie)	0.3	0.4
Termorregulación	1.3	1.7
Reproducción	0.4	0.4
Ganancia de peso de la madre	1.5	1.5

Fuente: Campagna, Daniel

2.3. Lactancia

La alimentación en lactancia tiene como objetivos promover la producción láctea, limitar la pérdida de peso y favorecer un rápido retorno al celo (FEDNA, 2005).

En esta etapa el consumo puede estar comprendido entre los 4 y los 7 Kg por día dependiendo de la composición del alimento, del estado corporal y de la temperatura ambiente. Se recomienda restringir el consumo la primera semana después del parto, debido a que si se entrega mucho alimento aumenta la producción de leche, la cual no puede ser consumida por los lechones y conduce a la atrofia de las células secretoras de la glándula mamaria. Por lo tanto, lo ideal es aumentar gradualmente la cantidad de alimento hasta llegar, a la semana, al consumo voluntario. El pienso debe poseer una densidad energética de 3,4 Mcal/kg hasta el destete (Campagna, 2013).

En este periodo es fundamental el aporte de proteína. Cuando la cerda no dispone de la cantidad suficiente de aminoácidos esenciales, los moviliza de la masa muscular y puede llegar a perder 15 mm de espesor de músculo dorsal, condición que acarreará problemas posteriores (Le Treut, 2009).

2.4. Período post-destete a cerda seca

El manejo aquí dependerá de la condición en la que se encuentra la cerda cuando es destetada. Si la misma presenta un estado malo (condición corporal de 1 ó 2) se le debe ofrecer una buena cantidad y calidad de alimento hasta el momento de servicio. De este modo se aumenta la tasa ovulatoria y con ello las probabilidades de concepción. Si se desteta la cerda en buen estado, aumentar la cantidad de alimento ofrecido no aumentará la tasa ovulatoria (Campagna, 2013).

DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES RECURSOS ALIMENTICIOS

A continuación se describen las características nutricionales y alimenticias de diversos alimentos disponibles en el país.

- **Maíz:** es un grano de uso común en la alimentación de los cerdos; en Argentina fue hasta hace algunos años el principal aporte energético de las raciones, compitiendo en la actualidad con el sorgo (Vieites, 1997).

Es un alimento sumamente energético, que presenta una energía digestible de unas 3550 Kcal/Kg, su valor proteico es bajo y de pobre calidad biológica. Los aminoácidos limitantes en este alimento son la lisina y el triptófano. Tanto el maíz blanco como el amarillo tienen una composición similar, salvo en lo que refiere al contenido de carotenos y proteína total; en estos nutrientes el maíz amarillo es más rico. Ambos están bien provistos en vitamina E, pero tienen escaso tenor en vitamina D y en el complejo B (Vieites, 1997).

Dado el alto contenido energético de este grano, es especialmente recomendable para integrar raciones de lechones, cachorros en recría y hembras lactantes; su elevado poder lipogénico no lo hace aconsejable para la terminación (FEDNA, 2012).

Este grano puede suministrarse molido – que es la forma más aconsejable - , quebrado, junto con los marlos o ensilado. El maíz húmedo ensilado tiene el mismo valor alimenticio que el grano seco por unidad de materia seca, pero una mayor palatabilidad para los cerdos; además, su mayor acidez favorece la digestión y desarrollo de una excelente flora intestinal (Vieites, 1997).

En el cuadro 9 se detalla la composición química del maíz seco.

Cuadro 9. Composición química de grano seco.

Materia seca (%)	90
Proteína bruta (%)	8,9
Extracto etéreo (%)	3,9
Fibra cruda (%)	2,0
Cenizas (%)	1,1
Energía bruta (Kcal/Kg)	3.92
Energía digestible (Kcal/Kg)	3.61
Energía metabolizable (Kcal/Kg)	3.40

Fuente: FEDNA 2012

- Sorgo: el grano de sorgo es muy similar al de maíz, se considera que posee el 95% del valor nutricional de aquel (Vieites, 1997).

La composición química del sorgo se detalla en el cuadro 10.

Cuadro 10. Composición química del sorgo (%)

	(%)
Materia seca	86,4
Proteína bruta	10,7
Extracto etéreo	2,9
Fibra cruda	7,2
Cenizas	2,9

Fuente:FEDNA 2012.

Las distintas especies de sorgo presentan composición química diferente; en los sorgos híbridos, en cambio, esta composición es poco variable (Vieites, 1997).

El sorgo posee mayor tenor de proteína bruta que el maíz, pero la proporción de aminoácidos indispensables es menor, las mayores diferencias se registran en la lisina, aminoácidos azufrados y treonina. Asimismo, este grano es pobre en ácidos grasos insaturados, por lo que no influiría en la calidad de la grasa (Vieites, 1997).

Al analizar el valor energético del sorgo y el valor nutricional de sus proteínas, se pone en evidencia la importancia de la suplementación proteica para obtener, con raciones en base a sorgo, las mismas performances que las logradas con otros cereales (FEDNA, 2012).

El grano debe ser suministrado siempre molido, mientras que mediante el peleteado se puede mejorar su aprovechamiento. Si bien se recomienda no pasar del 30 al 70% de sorgo en la ración, este valor puede ser superior si el complemento proteico es de buena calidad (Vieites, 1997).

- Avena: es más rica en celulosa que los demás cereales, la naturaleza especial de este compuesto y su distribución en el grano excita el peristaltismo y favorece la evacuación. Posee mayores cantidades de proteínas y grasas que el maíz (Vieites, 1997).

En el cuadro 11 se encuentra la composición química de la avena.

Cuadro 11. Composición química de la avena.

	(%)
Materia seca	89,8
Proteína bruta	11,6
Proteína digestible	8,3
Extracto etéreo	4,1
Fibra cruda	12,1
Cenizas	4,3

Fuente: FEDNA 2012.

Posee un buen tenor en vitaminas A y B, es un grano rico en fósforo y potasio, pero pobre en calcio.

Es suministrada entera, quebrada o aplastada de acuerdo con la etapa de crianza de que se trate. Junto con el pasto verde y sales minerales puede integrar raciones aptas para hembras adultas gestantes. En las raciones de iniciación puede suministrarse hasta un 20% en forma de avena aplastada, en las de lactación hasta un 15% y en las de crecimiento-terminación hasta un 20% (Vieites, 1997).

- Soja: la semilla cruda posee sustancias antimetabólicas (antitripsina), que inhiben los procesos proteolíticos normales durante la digestión del alimento. Un tratamiento térmico adecuado destruye estas antienzimas, además de inhibir la acción tóxica de la hemaglutinina e incrementar la disponibilidad de los aminoácidos cistina y metionina, gracias a una liberación más rápida mediante la acción enzimática (Vieites, 1997).

Existen diversos métodos para procesar la semilla de soja, que incluyen tratamientos con calor húmedo o seco y procesos de extrusión. La semilla entera y cocida puede ser empleada como base del suplemento proteico de la mayoría de las raciones y, bajo ciertas condiciones, como concentrado único. Pero, el alto contenido en lípidos de la soja entera y su proporción en ácidos grasos no saturados, da como resultado una res de grasa floja cuando se la utiliza en una proporción mayor al 22% (Vieites, 1997).

La composición química de la soja se detalla en el cuadro 12.

Cuadro 12. Composición química de la semilla de soja

	(%)
Materia seca	86,4
Proteína bruta	10,7
Extracto etéreo	2,9
Fibra cruda	7,2
Cenizas	2,9

Fuente: FEDNA 2012.

- Harina de carne: es el residuo seco finamente molido de los subproductos frigoríficos, cuya materia prima no debe contener pelos, cascotes, estiércol, contenido estomacal o recortes de cuero. Se trata de un producto preparado para la alimentación animal únicamente (FEDNA, 2009).

Tanto la materia prima como el método de preparación condicionan su calidad. La elaboración de harina de carne a temperaturas elevadas provoca la destrucción de cistina y de otros aminoácidos azufrados, además de reducir la disponibilidad de lisina.

La harina de carne propiamente dicha es la que posee hasta un 4,4% de fósforo, superado dicho valor, debería hablarse de harina de carne y huesos. Este alimento es uno de los concentrados proteicos más usados en las formulaciones de balanceados para cerdos. Se puede utilizar sola o combinada con otros concentrados proteicos en todo momento del ciclo, y especialmente, en las etapas de crecimiento y terminación. Factores locales o coyunturales, como disponibilidad, calidad y precios serán los que determinen la proporción de su aporte en las dietas (Vieites, 1997).

- Harina de pescado: es el producto sólido triturado resultante de la cocción y desgrasado de pescado entero y/o de restos de su industrialización para consumo humano. Su composición varía en función de la materia prima y según su forma de obtención. Es un producto de excelentes características nutritivas por su elevado contenido en proteínas, aminoácidos esenciales, vitamina B12 y factores de crecimiento (FEDNA, 2012).

Se clasifican comercialmente tomando como base la materia prima utilizada y el contenido total de lípidos.

La harina de pescado contiene elevada digestibilidad y alto valor biológico, superior incluso al de la harina de carne (Vieites, 1997).

El cuadro 13 sintetiza la composición química de este producto.

Cuadro 13. Composición química de la harina de pescado (%).

Proteína bruta	Mínimo 63
Digestibilidad de la proteína	Mínimo 90
Grasa sin antioxidantes	Máximo 8
Grasa con antioxidantes	Máximo 12
Ceniza	Máximo 22
Ceniza insoluble en A. clorhídrico	Máximo 2
Sal	Máximo 2
Calcio	4-7
Fósforo	2,5-3,5
Humedad	Máximo 9

Fuente: FEDNA 2012.

En la alimentación de cerdos se le da a la harina de pescado un lugar muy importante, tanto en sus formas magras como grasas. Al incorporarla se debe excluir en la dieta la sal común. Otro factor a considerar es que los aceites de pescado pueden ejercer sobre las grasas de depósito un olor desagradable y además se tornan blandas, razón por la cual se aconseja su suspensión en la dieta de un mes a una semana antes del sacrificio (Vieites, 1997).

En la práctica se pueden elaborar raciones con porcentajes superiores al 8% de harina de pescado, pero debido al elevado costo de este producto se suele no superar el 5%.

- Suero de queso: la producción de queso deja un abundante subproducto, el suero, que constituye el 80% de la leche originalmente empleada. Este residuo causa contaminación ambiental. En Argentina la solución ha sido su empleo en la alimentación de cerdos; de esta manera un producto de reducido valor se transforma en carne (Vieites, 1997).

La composición química del suero es muy variable de acuerdo al tipo de queso del cual proviene. Los valores que figuran en el cuadro pueden considerarse como meramente informativos.

Cuadro 14. Composición del suero de queso (g/litro)

Extracto seco	60
Grasas	-
Proteínas	6,9
Lactosa	49,7
Minerales totales	5,0
Calcio	0,39
Fósforo	0,13

Fuente: FEDNA 2012.

Puede emplearse tanto en la crianza como en el engorde de cerdos, siendo lo último más común en nuestro país. Frecuentemente se suministra a voluntad acompañado de un suplemento en forma restringida. El suplemento puede ser una ración que contenga granos y concentrados proteicos o granos solamente.

- Pasturas: en los últimos tiempos se ha advertido una tendencia pronunciada a abandonar la cría de porcinos en pasturas para producir en confinamiento, sobre todo entre los criadores de gran escala y altamente especializados. Esto se debe a la creencia generalizada de que no es posible esperar grandes ganancias de peso utilizando pasturas. Sin embargo, si se suministran pastos de buena calidad seguramente se obtendrán altas respuestas. Por supuesto, a diferencia de los vacunos y ovinos, el cerdo, que es monogástrico, no puede crecer y llegar a la terminación solo con forrajes; pero estos cultivos son un complemento de la ración de granos (Faner, 2007).

La utilización de pasturas trae aparejada una serie de ventajas tales como la disminución de los costos de alimentación; se reducen las deficiencias nutritivas; merma el capital invertido; la incidencia de enfermedades transmisibles es menor y aumenta la flexibilidad en las actividades de la explotación (Faner, 2012).

Señala Parsi (*et al.*, 2001) que una buena pastura deberá cumplir una serie de requisitos que se detallan a continuación:

- Adaptada al suelo y a las condiciones climáticas locales.
- Palatable y succulenta.
- Capaz de soportar el pastoreo y pisoteo.
- Económica y fácil de cultivar.
- Que presente crecimiento sostenido durante un largo período.
- Nutritiva, rica en proteínas, minerales, vitaminas y de bajo contenido fibroso.
- No contaminada con microorganismos o parásitos.

Cultivos de maíz y sorgo, pasturas de alfalfa, Lotus, Melilotus, avena y centeno son ejemplos de los recursos forrajeros más utilizados en la región.

MANEJO SANITARIO

Los aspectos sanitarios ayudan a la conservación del estado de salud de los animales, se relacionan directamente con la inocuidad del producto y del proceso. Su importancia puede entenderse a partir de cuatro enfoques principales: a) existen enfermedades de los cerdos que pueden afectar a la salud humana en forma directa (por contacto directo o indirecto) o en forma indirecta (a través de productos y subproductos de origen porcino); b) los animales enfermos suelen sufrir una merma o retraso en su desempeño productivo y/o reproductivo, lo que disminuirá los índices respectivos; c) la presencia de una enfermedad puede actuar en detrimento de la comercialización y el precio del producto, por disminución del peso o la calidad de la carcasa; y d) se incrementan los gastos en forma directa por las medidas tomadas ante la presencia de una enfermedad (tratamientos, vacunaciones, sacrificios, análisis diagnósticos, etc.). En última instancia, este contexto afectará el esquema productivo en tres puntos: inocuidad alimentaria, calidad del producto y rentabilidad del sistema (Docommun, 2012).

En la mayoría de las explotaciones porcinas, y casi en todo momento, existen bajos niveles de microorganismos patógenos; éstos no siempre constituyen un problema porque la inmunidad se establece en forma natural. Los brotes de enfermedad y la consiguiente pérdida de productividad, pueden ser controlados manteniendo un bajo nivel de microorganismos en el medioambiente, estimulando el desarrollo de la inmunidad natural, y reduciendo la susceptibilidad de los animales a padecer enfermedades con elevados niveles de nutrición, alojamientos y cuidados; y, en ocasiones, obteniendo animales resistentes. Con frecuencia, el brote inicial de la enfermedad es el responsable de la mayor

pérdida; tras la infección primaria suele desarrollarse inmunidad natural en la población adulta y el microorganismo puede convertirse en endémico en la explotación sin resultar perjudicial. En otros casos, sin embargo, el nivel de inmunidad no resulta adecuado para prevenir que los problemas persistan, especialmente en animales jóvenes. Así, una piara de cerdos reproductores puede mostrar resistencia total frente a una enfermedad que constituye de forma continua una plaga en la explotación (por ejemplo, el micoplasma de la neumonía). (Whittemore, 1996).

La prevención de las enfermedades es más efectiva y resulta más económica que combatirlas una vez que están establecidas. Muchas de las enfermedades y condiciones anormales pueden prevenirse mediante el uso de buenas prácticas de manejo y limpieza, una buena alimentación y control diario de los animales (Braun y Cervellini, 2012).

Las medidas de higiene de orden general son: a) limitar al máximo las visitas y prohibirlas en períodos de epidemias; b) colocar a la entrada pediluvios sobre la que deberán pasar todas las personas al ir de una zona de la explotación a otra y a la entrada de las mismas; c) no introducir animales al criadero directamente hasta comprobar que estén sanos (Docomun, 2012).

A continuación se detallan una serie de pautas básicas para mantener la piara libre de enfermedades (Docomun, 2012):

Desparasitaciones internas: se hacen en las diferentes categorías desde el lechón hasta la faena, y con especial atención en los reproductores dada su importancia como fuente de contagio. En los sistemas a campo, las parasitosis representan un serio problema, es por esto que se debe implementar un estricto esquema de desparasitaciones y de rotación y descanso de potreros. Los momentos en que se aconseja el suministro de antiparásito

internos desde el nacimiento a la faena son a los 30, 60 y 120 días de vida, y en reproductores suministrar cada 3 a 4 meses. En estas categorías se recomienda la utilización de endectocidas para combatir también los parásitos externos.

Desparasitaciones externas: se tratan fundamentalmente de piojo y sarna. En este aspecto, al igual que en las parasitosis internas es de fundamental importancia epidemiológica el control de los reproductores, para evitar que éstos sean fuente de contagio de los lechones. En la categoría de recría y terminación, se aconseja la aplicación de antiparasitarios externos a los 60 y 120 días de vida.

Control de enfermedades reproductivas: el control de estas enfermedades sí o sí debe estar dentro de un esquema preventivo, ya que la omisión de estas pautas puede significar la introducción de patógenos (brucelosis, *Leptospira*, Aujeszky, Parvovirus) que ocasionan abortos, nacidos muertos, infertilidad, nacimiento de lechones débiles entre sus principales efectos, esto origina un severo perjuicio en el criadero (Docomun, 2012). Además, producen un grave daño al esquema de manejo de los sistemas, desarmando las tandas de servicios lo que conlleva al descontrol del criadero produciendo baches de ventas en determinado momento y sobreutilización de las instalaciones en otro. Por lo antes expuesto el control serológico periódico (semestral), la aplicación de vacunas, las normas de bioseguridad, el control en el ingreso de animales de reposición son, entre otras, las medidas que deben ser cumplidas estrictamente para evitar la introducción de estos tipos de enfermedades, cuya erradicación es lenta y muy costosa para el productor (Docomun, 2012).

El siguiente cuadro muestra las principales enfermedades en las distintas categorías productivas de los cerdos:

Cuadro 15. Principales enfermedades en las distintas categorías productivas de los cerdos

Lactancia	Diarrea neonatal
Recría	Diarrea post- destete (<i>E.coli</i>) Infecciones sistémicas (<i>S. suis</i> y <i>H. parasuis</i>)
Desarrollo	Diarreas (ileítis, salmonelosis) Complejo respiratorio PCVAD (PMWS)*
Terminación	Complejo respiratorio Diarreas (espiroquetosis, disentería, salmonelosis) PCVAD (PDNS)**
Reproductores	Brucelosis Aujesky Parvovirus Leptospirosis PCVAD (PDNS)

Fuente: Docommun , 2012.

*PMWS (Postweaning Multisystemic Wasting Syndrome) síndrome multisistémico de desmedro posdestete

**PDNS (Porcine Dermatitis and Nephropathy Syndrome) síndrome de dermatitis y nefropatía porcinas.

MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD

La FAO y la OIE (Organización Internacional de Sanidad Animal) definen a la bioseguridad como la implementación de medidas que reduzcan el riesgo de introducción y diseminación de agentes causantes de enfermedad dentro de la granja entre distintas categorías o grupos de animales. La segregación consiste en mantener a los animales susceptibles de contraer una enfermedad separados de fuentes de infección o

contaminación, ya sean éstas otros individuos, materiales o elementos. Esta separación puede ser física (cercas, galpones, corrales, cuarentena, etc.) o funcionales (cambio de ropa antes de ingresar en la zona de producción, restricción del ingreso de vehículos, etc.) (Docommun, 2012).

El concepto de limpieza se basa en que muchos de los agentes causantes de enfermedad se transmiten por excreciones y secreciones de los animales que pueden contaminar material, equipos y vehículos. Cuando los mismos pasan de un lado a otro de la barrera de segregación, sea esta física o funcional, deben ser lavados (Docommun, 2012).

La desinfección puede definirse como la aplicación, luego de la limpieza, de procedimientos destinados a destruir agentes infecciosos o parasitarios causantes de enfermedades animales, incluidas las zoonosis. Una premisa importante dentro del concepto de desinfección es que para que la misma sea efectiva, debe procederse antes a la limpieza del material a desinfectar (Docommun, 2012).

Docommun (2012), afirma que las medidas de bioseguridad se refieren a conceptos generales y no a enfermedades particulares. No obstante, cada una de ellas se orienta al cumplimiento de al menos uno de los siguientes objetivos:

1. impedir la entrada de patógenos a la granja;
2. evitar que los patógenos se diseminen por la granja;
3. prevenir la contaminación de la carne; y
4. prevenir la contaminación del ambiente.

Un aspecto importante de la implementación de las medidas de bioseguridad es que algunas de ellas podrán significar una inversión de presupuesto considerable. Es por ello que, en última instancia, la incorporación de medidas de bioseguridad tenderá a adaptar la

infraestructura ya existente en la granja para optimizar la productividad (Docommun, 2012).

Por otra parte, un factor importante a tener en cuenta al momento de instalar una explotación porcina, según Docommun (2012), es la distancia a otros establecimientos vecinos, a fin de evitar o disminuir la potencial transmisión de agentes infecciosos por contacto directo o por contaminación cruzada entre personas y vehículos. En general, es recomendable mantener un radio de tres kilómetros alrededor de la granja hasta la localización de otras explotaciones. Para las explotaciones al aire libre, se requerirán distancias mayores que en aquellas que mantienen a sus animales en confinamiento, ya que en este último caso el local cerrado incorpora una barrera física adicional como forma de segregación.

Asimismo, será conveniente considerar la distancia desde caminos transitados para evitar el posible contacto con vehículos o equipamiento que puedan estar contaminados con agentes patógenos provenientes de otras explotaciones. La granja se ubicará, preferentemente, al final de un camino, lo cual asegurará en cierta medida el tránsito controlado de vehículos que se dirigen desde y hacia la granja. Es evidente que estas indicaciones serán difíciles de implementar para explotaciones que ya están en funcionamiento. En estos casos, se deben reforzar otras medidas de segregación (Docommun, 2012).

La utilización de cercas pretende evitar el contacto entre animales de diferente categoría y con animales de otras especies, personas y/o equipos o vehículos que puedan ser fuente potencial de contaminación. De esta manera, el cerco perimetral externo se convierte en una medida de bioseguridad prácticamente ineludible (Docommun, 2012).

La granja poseerá una entrada única de forma de controlar la circulación de vehículos y personas. En granjas multisitio, cada sitio tendrá su entrada propia controlada, que contarán lo posible con rodoluvios y/o pediluvios. Siempre que sea posible, se limitarán las visitas al establecimiento, principalmente aquellas que pudieran implicar un contacto directo con los animales o indirectamente con material que luego se ponga en contacto con ellos (Docomun, 2012).

La introducción de nuevos animales con el fin de incorporar una genética diferente a la población es una decisión estratégica desde el punto de vista productivo y comercial. No obstante, desconocer el estado sanitario del establecimiento desde donde se ingresan los mismos puede implicar una decisión de alto riesgo para la sanidad animal. Una fuente segura implica la solicitud de análisis diagnósticos que lo avalen, y que su condición sanitaria sea como mínimo igual a la de la granja destino. Una vez que los animales salgan de la granja de origen, el trayecto deberá hacerse en forma directa a destino, sin tener contacto con otros cerdos o ingresar en otros establecimientos. Antes del ingreso definitivo a la granja, los animales permanecerán en cuarentena o al menos alejados físicamente del resto de la población como mínimo 30 días para asegurarse que no impliquen un riesgo para la salud de la piara (Docomun, 2012).

PLAN SANITARIO (Braun, 2012)

Reposición:

- 180 días: parvovirus-leptospirosis, micoplasma, bacterina contra pleuroneumonía, rinitis ó autovacuna, etc.
- 200 días: repetir

- Refuerzo con 3 dosis de parvovirus-leptospirosis 2 semanas pre-servicio en casos de pesos altos al servicio.

- Optativo, vacunar contra circovirus.
- Optativo, vacunar contra ileítis (no medicar mientras se vacuna).

Madres:

En lactancia:

- Refuerzo a los 15 días de lactancia con parvovirus-leptospirosis.
- Optativo, desparasitar al destete (a campo) y aplicar vitaminas ADE.

En gestación (85 días):

- Vacunar madres pre-parto con bacterina contra pleuroneumonía, rinitis, etc.
- Optativo, vacunar madres pre-parto contra micoplasma.
- Optativo, vacunar contra diarreas por *E.coli*, clostridios, etc.
- Optativo, un refuerzo contra parvovirus-leptospirosis especialmente en las hembras de 1° a 3° parto.

Padrillos:

- Vacunar contra parvovirus-leptospirosis, micoplasma y pleuroneumonía, rinitis, etc., cada 6 meses.
- Optativo aplicar Vitamina ADE.
- Desparasitaciones internas y externas (Ivermectina o Dectomax).

INSTALACIONES

Campagna *et al.* (2009) afirman que las instalaciones adecuadas son las que permiten producir cerdos con un alto status sanitario, de alta calidad, homogéneos y trazables. Las mismas deberán estar diseñadas de acuerdo al manejo que se esté dispuesto a hacer en cada sistema. Esto tiene que ver con los requerimientos de los animales y los requerimientos del hombre para realizar un trabajo satisfactorio (cómodo, limpio y seguro).

Además, al construir o comprar instalaciones deberá considerarse el costo económico para la implantación, para operarlo y mantenerlo. Estas inversiones deberían justificarse por el mejoramiento en la productividad.

A continuación se dan algunas pautas básicas para el empleo de instalaciones en sistemas a campo y se detallan las de mayor uso. En todos los casos, estas instalaciones deberán ser estructuras móviles, ya que estos sistemas de producción porcina deben ser trasladables dentro de la explotación (Campagna *et al.*, 2009).

INSTALACIONES ESPECÍFICAS POR CATEGORÍA

- Cerdas en lactancia: si bien hay gran variedad de diseños de maternidades, todas deben tener características en común: cómodas para la madre, seguras para el lechón y fáciles de manejar por el personal a cargo. Las parideras deben darle al lechón refugio térmico, tanto para las bajas como para altas temperaturas; y protección contra el aplastamiento.

Parideras de frente abierto: en éstas, el material base es chapa de zinc o materiales similares, con estructura de caño o madera. Generalmente son cuadradas con tres paredes cerradas y frente total o parcialmente abierto.

Medidas: frente: 1,8 a 2,0 m

Profundidad: 1,8 a 2,2 m

Alto: 1,4 a 1,6 m (parte anterior); 1,0 a 1,2 m (parte posterior)

Todo el perímetro de la paridera debe estar rodeado por una barra anti-aplaste dispuesta a 0,25-0,30 m de la pared y a una altura que puede oscilar entre 0,20 a 0,25 m del piso.

Dentro de este diseño, pueden presentarse variantes. Puede cerrarse el frente en épocas de bajas temperaturas; se puede agregar ventanas para ventilación; recinto para los lechones que permite elevar la temperatura por su aislamiento y escaso volumen. El calor disipado por los lechones, logra un microclima en el que se registran temperaturas hasta 15° C por encima de la temperatura ambiente (Cassinera y colaboradores, 1991). (Fotografía 9).



Fotografía 9. Paridera de frente abierto

Paridera arco: de diseño y construcción sencilla, laterales de madera y techo de chapa de zinc, con o sin aislamiento térmico. La parte frontal deja una puerta de 1,0 m de ancho, siendo la parte posterior totalmente cerrada o con ventanas. En este tipo de parideras, no es necesaria la barra anti-aplastamiento, ya que la curvatura del arco deja un espacio inaccesible para la cerda, lo que posibilita la protección de los lechones. (Fotografía 10).



Fotografía 10. Paridera tipo arco

Paridera tipo iglú: construida de fibra de vidrio o plástico; de una sola pieza, de fácil manipulación, apilable, liviana y adaptable a zonas de fuertes vientos y nevadas. Su diseño tiene una zona de escape, en derredor de toda la paridera, que evita aplastamiento de lechones. (Fotografía 11).



Fotografía 11. Paridera tipo iglú

- Cerdas secas y en gestación: es conveniente ubicarlas sobre pasturas implantadas o cobertura vegetal, en grupos de 15 a 20 cerdas. El área mínima por cerda debe estimarse entre 100 y 200 m² (Campagna *et al.*, 2009). (Fotografía 12).

Los requerimientos de refugio por cerda gestante son de 2 m² por animal. Éstos deben ser portátiles y cerrados del lado de los vientos predominantes. Pueden ser de chapa, madera u otros materiales disponibles. Las cerdas deben estar a la sombra en los meses de verano en las horas de sol, por lo que es conveniente encerrarlas bajo los reparos durante el día y soltarlas por la noche (Campagna *et al.*, 2009).

Los comederos pueden ser bateas individuales o para varios animales. En caso de utilizarlas para más de un animal, se deben separar con bretes individuales de 1,00 m de largo; 0,9 m de altura y 0,6 m de ancho. Esta categoría puede manejarse con dos hilos de boyero eléctrico, ubicados a 0,30 y 0,60 m de altura (Campagna *et al.*, 2009).



Fotografía 12. Cerdas a campo.

- Animales de recría: consta de dos etapas. La primera comprende desde destete hasta que los animales alcanzan los 20 kg de peso vivo; la segunda, abarca animales desde los 20 hasta los 60 kg.

Cajón de destete (etapa 1): se colocan al aire libre y pueden alojar de 15 a 20 lechones en la etapa que va desde destete (21 a 35 días) hasta la octava o décima semana de vida. La unidad se divide en dos zonas de igual superficie, 2 m x 1 m, una de las cuales es completamente cerrada (zona limpia) y la otra es abierta (zona sucia). Las paredes de la zona cerrada son de madera en el exterior, material aislante en el centro y chapadur o material similar en la cara interna de las mismas. En ambas zonas, el piso es de rejillas, de madera o hierro (Campagna *et al.*, 2009). (Figura 1).

En la zona cerrada se coloca el comedero tolva, que deberá tener 0,15 m de ancho de boca cada 3 lechones; y en la parte sucia, se ubica el sistema de agua que será chupete tipo mordillo con un caudal de 0,6 - 1 litro/min colocado a 0,05 m por encima de la cruz del cerdo más pequeño del corral (Brunori *et al.*, 2012).

Toda la unidad va colocada sobre patines para que no toque el suelo y permita la evacuación de efluentes; esto también facilita su desplazamiento sobre el terreno (Campagna *et al.*, 2009).

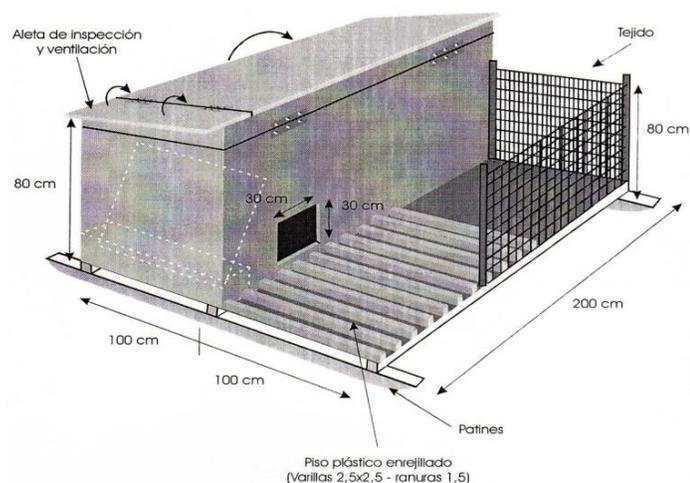
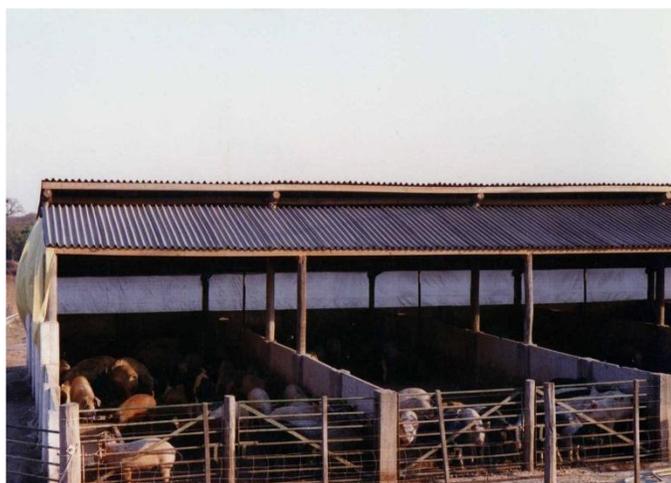


Figura 1. Esquema de cajón de destete.

Corrales de recría (etapa 2): constan de uno o más refugios y una serie de tabiques divisorios que forman un corral al aire libre donde los animales tienen libre acceso. Estos corrales se colocan en forma contigua. La superficie destinada a cada animal, depende del peso del mismo. Así, para lechones de 20 a 30 kg se deben destinar 0,30 m² por animal; para cerdos de 30 a 50 kg, 0,40 m²; y para animales de 50 a 85 kg, se asignan 0,55 m² (Brunori *et al.*, 2012).



Fotografía 13. Corrales de recría con tabiques divisorios.

Terminación: etapa comprendida entre los 60 y 110 kg (peso de faena). Los corrales de terminación son similares a los de recría en lo que respecta a sus características de construcción. Las dimensiones a considerar son: para cerdos hasta 60 kg se debe asignar $0,55 \text{ m}^2$; de 80 a 110 kg, $0,65 \text{ m}^2$ y para animales de más de 110 kg, se destina $1,0 \text{ m}^2$ por cerdo (Brunori *et al.*, 2012).

Tanto en esta categoría, como en la etapa 2 de recría, ha de utilizarse el comedero tolva con fluido por gravedad. Los cachorros deben disponer de una boca de 0,20 m de ancho cada 3 animales; y los gordos, tendrán una boca de 0,25 m cada 3 animales (Brunori *et al.*, 2012).

Por otra parte, se colocarán bebederos de nivel constante controlado por un mecanismo de flotación. Debido a su permanente disponibilidad de agua, una tasa se adaptaría a un grupo de 12 cerdos por corral o lote mientras que una pileta a 3 o 4 animales por boca (Brunori *et al.*, 2012).

Determinación del número de corrales para cerdos destetados, recría y terminación:

$$\text{N}^\circ \text{ de corrales} = \frac{\text{N}^\circ \text{ hembras} * \text{N}^\circ \text{ partos/hembra/año} * \text{TCi}^{(1)} * \text{días de uso}^{(2)}}{\text{N}^\circ \text{ cerdos/corral} * 365 \text{ días}}$$

(1) Tamaño de la camada al iniciar el período post-destete

(2) Días de uso de corral = días de permanencia de los cerdos + días de limpieza, desinfección y descanso del sitio.

INSTALACIONES DE MANEJO

La ubicación de este tipo de instalaciones debe ser equidistante de los corrales donde se alojan las diferentes categorías de animales para facilitar el manejo y permitir el ahorro de tiempo en las tareas (Campagna, 2012).

Deberán ser contruidos y mantenidos de tal forma que no presenten ningún elemento punzante o roto que pueda provocar lesiones o estrés a la piara. El tamaño de las mismas deberá estar acorde con el número de animales a trabajar. Es decir, las dimensiones de los corrales deben respetar las categorías a manejar, al igual que las dimensiones de la manga y embarcadero. Dentro de esta estructura reviste singular importancia la balanza, ya que es imprescindible el control periódico del peso de los animales. Las mangas y/o embarcaderos deberán diseñarse de forma tal que favorezca el desplazamiento fluido de los animales a través del sistema, en una única línea. Además éste debe ser antideslizante con canaladuras profundas o tacos para que el animal pueda apoyarse (Campagna, 2012).

La rampa de carga, por razones de bioseguridad de la granja, debe ser externa a la misma. Se debe colocar en un lugar de fácil acceso para vehículos de carga; por ejemplo, al final del pasillo perimetral, o puede ser móvil para cargar en cualquier lugar fuera del establecimiento. La inclinación de la rampa será gradual para que los cerdos suban sin

dificultad (la pendiente de la rampa debe ser inferior al 15%) y la altura del piso ajustable para poder cargar en vehículos de diferente altura. El ancho del cargador debe ser similar al de la manga para evitar que los cerdos se den vuelta (Campagna, 2012).

MANEJO REPRODUCTIVO

Uno de los aspectos a tener en cuenta en el manejo de esta etapa es el diagrama de instalaciones para el área de servicio, recepción de cachorras de reemplazo y padrilleras. El área de servicio debe estar alejada a las padrilleras por el estímulo que el macho produce en las cerdas próximas a entrar en celo. Se debe contar con una cantidad adecuada de corrales para alojar al grupo de cerdas a servir y que permita poder dividirlos en subgrupos homogéneos por tamaño. Éstos deberán contar con 3 m² de sombra por cerda y suficiente cantidad de bebederos. (Brunori *et al*, 2010).

Para alojar a los padrillos se recomiendan potreros con tapiz vegetal y una superficie de 700 m². Asimismo deben contar con 4 m² de sombra por animal, comederos y bebederos individuales y, en épocas de calor, se sugiere colocar refrescaderos. (Brunori *et al*, 2010).

Otro aspecto esencial es la detección de los celos. Una adecuada detección de celo tanto en cerdas primerizas como en adultas, es decisivo para el éxito del acto reproductivo.

MANEJO DEL PADRILLO

Se recomienda su ingreso a los 6 meses de edad y comienzo de servicio a los 8 meses o 150 kg. Como regla inicial es fundamental tener en cuenta el periodo de adaptación y

climatización de los machos al establecimiento, que no debiera ser inferior a los 2 meses. (Brunori *et al*, 2010).

Por otro lado, la frecuencia de uso más adecuada consiste en iniciar su actividad sexual a los 8 meses con 4 saltos por semana, aumentar la frecuencia a 8 saltos por semana a los 12 meses y a los 15 meses trabajarlo a plenitud. El trabajo a plenitud del padrillo debe realizarse intercalando períodos de descanso que permitan una recomposición espermática. Es importante que los primeros saltos del animal sean controlados por el operario y se realicen con hembras en óptimo estado de celo y de un tamaño similar al del macho. (Brunori *et al*, 2010).

Se utilizarán 10 padrillos, que representan el 10% sobre el número de madres.

MANEJO DE LA CACHORRA DE REPOSICIÓN

Las pautas de manejo de la cachorra de reposición tienen en cuenta su edad y peso al primer servicio, que deberá ser de 8 meses y 130 Kg respectivamente. Esto permite que el animal desarrolle un nivel adecuado de grasa dorsal (alrededor de 22 mm) como reserva energética para la producción de leche. Este estado generalmente coincide con el tercer ciclo estral posterior a la pubertad. (Brunori *et al*, 2010).

Un alto status sanitario tanto de los verracos introducidos como de hembras de reposición es vital para evitar la introducción y diseminación de enfermedades en el establecimiento.

MANEJO DEL SERVICIO NATURAL

Como primera medida se debe lograr la sincronización de los celos; para ello se desteta simultáneamente a todas las cerdas lactantes. Luego, se trasladan al área de servicio en

grupos no mayores a 10 cerdas en donde se suministrará alimento a voluntad. A continuación se introducirá un padrillo para realizar la cubrición de las mismas. Se recomienda establecer un servicio no mayor de 7 a 10 días y rotar los padrillos diariamente. (Brunori *et al*, 2010).

Para que todas estas prácticas de manejo tengan el resultado esperado, es fundamental que la piara esté bajo un estricto control de enfermedades que afectan la reproducción.

MANEJO DE LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

Esta práctica puede ser realizada ágilmente cuando existe la posibilidad de aislar individualmente a las cerdas para inseminarlas. La primer dosis debe ser efectuada en el mismo día en que sean detectados los primeros celos, la segunda y tercer dosis van seguidas a intervalos de 12 horas. (Ferrari, *et al*, 2010).

GESTACIÓN

Esta etapa es poco demandante de tareas de manejo dado que las condiciones que ofrece este sistema permiten que la cerda se encuentre en un ambiente de tranquilidad y realice ejercicio; aspecto muy importante para esta categoría (Spilbury, 1990).

Un problema observado en los sistemas de producción a campo es el efecto negativo de los rayos solares sobre la cerda en gestación temprana. Es por ello, que la presencia de instalaciones que permitan albergar las cerdas durante horas diurnas es indispensable (Brunori *et al*, 2010).

PARTO

Este período es el que demanda mayor atención por parte del operario. Las prácticas de manejo a implementar se basan en la vigilancia durante el proceso de parto, siempre teniendo en cuenta los parámetros fisiológicos para esta especie. Cabe mencionar: el parto dura en promedio 2,5 horas; el intervalo entre nacimientos es de 15 minutos; las presentaciones normales son de cabeza o nalga y la expulsión de la placenta se produce entre 1 y 4 horas de terminado el parto. Los valores esperados de partos con problemas son del 1% y el porcentaje normal de lechones nacidos muertos es de 4% (Andrada, 1996).

POSTPARTO

Terminado el parto, el tratamiento más conveniente para la cerda y su camada es la tranquilidad. Una de las tareas durante esta etapa es el descolado de los lechones, ya que luego del destete los animales serán confinados para su posterior desarrollo y terminación. Una segunda tarea consiste en la transferencia de lechones entre camadas, que se puede realizar para equilibrar número, igualar tamaño o como emergencia ante la muerte de una madre o por la presencia de un cuadro de agalaxia en la misma. La tercer labor consiste en la castración de los machos a una edad temprana (de 7 a 10 días) para disminuir el proceso inflamatorio y facilitar una rápida cicatrización (Brunori *et al*, 2010).

LACTANCIA

Durante esta fase es de fundamental importancia mantener bajo los niveles de mortandad de los lechones. Estos niveles no deben pasar el 15% para el período parto-destete. Las causas de muerte más importantes son inanición, aplastamientos y traumatismos (Brunori *et al*, 2010).

Sin duda, toda vez que se quiera implementar técnicas para disminuir los niveles de mortandad se deberá hacerlo en varios frentes. El manejo de la alimentación de la madre y su camada es un elemento vital. El suministro de alimento para los lechones debe ser paulatino para lograr una adaptación adecuada al alimento sólido y evitar alteraciones intestinales que desencadenen diarreas. Para lactancias de 28 días se recomienda comenzar el racionamiento de alimento a partir de los 10 días de vida (Brunori *et al*, 2010).

En lo que respecta a las cerdas madres se debe implementar una estrategia de alimentación que contemple un ayuno en el primer día posparto, el suministro de poco alimento los primeros días de lactancia (2 a 2,5 Kg/cerda/día) y un aumento paulatino de volúmenes hasta alcanzar, entre los 5 y 7 días postparto un consumo a voluntad de la cerda (Brunori *et al*, 2010).

DESTETE

Esta práctica consiste en separar los lechones de su madre una vez que éstos alcanzan los 28 días de vida y alrededor de 7 Kg de peso vivo. Es importante destacar que esta etapa de la vida del lechón es difícil y estresante por varios factores: el animal es separado de su madre, trasladado a otro ambiente, recibe un cambio de alimentación y se somete a la competencia con otros animales. Por esto, todas las prácticas de manejo deben apuntar a disminuir el efecto de los factores estresantes que afectan la productividad del lechón (Brunori *et al*, 2010).

Los valores productivos esperados de un correcto manejo reproductivo se expresan en el cuadro 16.

Cuadro 16. Indicadores reproductivos y valores normales esperados.

Característica productiva	Registro habitual
Primera cubrición fértil (meses)	7-8
Duración del ciclo sexual (días)	21 ± 3
Duración de la gestación (días)	114 ± 2
Prolificidad (n° de lechones/parto)	10-13 (<9 - >15)
Peso lechón al nacimiento (kg)	1,2-1,4 (<1,0 - >2,0)
Duración de la lactación (días)	21-42
Mortalidad lechones en lactación (%)	10-15 (<5 - >20)
Peso del lechón al destete (kg)	5-8
Intervalo destete-celo (días)	3-5 (2 - 9)
Partos/cerda/año	2,0-2,5
Vida útil de las madres (años)	2-3
Reposición anual (%)	40-50 (30 - >55)
Peso vivo salida destete-transición (kg)	18-22 (<15 - >30)
Mortalidad en destete-transición (%)	3-10
Peso vivo al matadero (kg)	100-105 (<80 - >140)
Mortalidad en crecimiento y cebo (%)	1-8
Cerdos vendidos cerda/año	20-26 (<18 - >28)

Fuente: datos aportados por la cátedra de Zootecnia I. Facultad de Agronomía. UNLPam.

ANÁLISIS FODA

El análisis FODA es una herramienta que permite conformar un cuadro de la situación actual del objeto de estudio y, de esa manera, obtener un diagnóstico preciso que permitirá, en función de ello, tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formulados. El objetivo primario del análisis FODA consiste en obtener conclusiones sobre la forma en que el objeto estudiado será capaz de afrontar los cambios y las turbulencias en el contexto

(oportunidades y amenazas) a partir de sus fortalezas y debilidades internas (Pugliesi, 2011).

Esto constituye un primer paso esencial para realizar un correcto análisis FODA. Cumplido el mismo, el siguiente consiste en determinar las estrategias a seguir. Para comenzar el análisis se debe hacer una distinción crucial de las cuatro variables por separado y determinar qué elementos corresponden a cada una, a su vez en cada punto del tiempo en que se realice dicho análisis, resultaría aconsejable no solo construir la matriz correspondiente al presente, sino también proyectar distintos escenarios de futuro con sus consiguientes matrices FODA y plantear estrategias alternativas (Fred, 1997).

En la figura 2 se observa la representación del FODA.

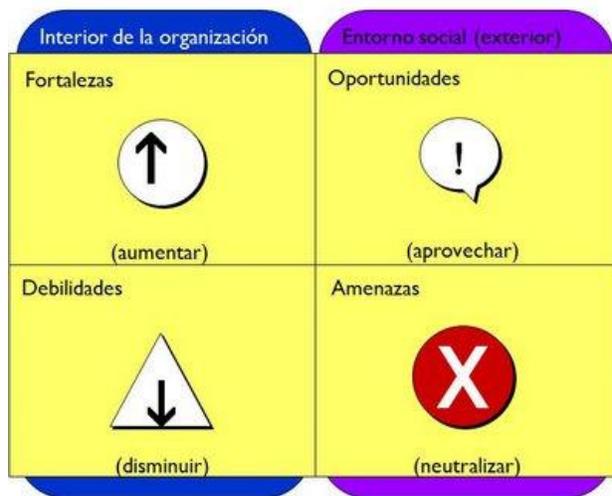


Figura 2. Representación de la matriz FODA en el interior de una organización y el entorno social.

Tanto las fortalezas como las debilidades son internas al objeto de estudio, por lo que es posible actuar directamente sobre ellas, en cambio las oportunidades y amenazas son externas y sólo se puede tener injerencia sobre ellas modificando los aspectos internos.

FODA DE LA CADENA PORCINA NACIONAL (PLAN ESTRATÉGICO AGROALIMENTARIO Y AGROINDUSTRIAL PERIODO 2011 – 2016). PEA².

Fortalezas internas

- Costos de producción competitivos respecto a los principales países productores.
- Disponibilidad de genética y tecnología de alto nivel.
- Tendencia creciente a producir carne de calidad.
- Existencia de un sistema objetivo de evaluación de calidad de reses.
- Existencia de un sistema de información de precios de referencia.
- Presencia de grupos de técnicos especialistas en producción porcina.
- Importantes excedentes en la producción de granos capaces de ser valorizados en chacra mediante su conversión en carne de cerdo.
- Sector generador de valor agregado por la eficiente transformación de alimento en carne.
- Disponibilidad de superficie y condiciones agroecológicas propicias para la crianza de cerdos respetando el bienestar animal y el cuidado del medio ambiente.

- Capacidad instalada de plantas de faena y procesamiento capaz de abastecer la demanda.

Debilidades internas

- Elevado precio al consumidor de la carne fresca de cerdo con relación al precio percibido por el productor.

- Negativa percepción del consumidor hacia la carne porcina.
- Falta campaña de promoción y difusión de la carne porcina tendiente a incrementar su consumo.

- Frágil vinculación producción primaria-industria.
- Falta de control del sistema de tipificación por magro.
- Competencia desleal por evasión comercial, fiscal y sanitaria.
- Ocurrencia de casos de triquinosis en la población.
- Debilidad en la negociación entre la cadena productiva y la comercialización.
- Demanda interna desabastecida por la producción nacional.
- Diferentes niveles tecnológicos en la industria frigorífica.
- Capacidad ociosa de las plantas de faena.
- Ausencia de tipificación de productos terminados, lo que no permite diferenciar calidad.

- Carencia de un sistema de identificación y trazabilidad.
- Falta de incorporación de tecnología de procesos productivos para PyMES.

Oportunidades externas

- Alto consumo mundial de carne porcina con tendencia a incrementarse en el futuro.

- Posibilidad de sustituir la importación con producción nacional, utilizando la capacidad ociosa de las plantas procesadoras.
- Potencialidad de desarrollo del mercado interno de carne fresca.
- Posibilidad de desarrollar y diferenciar productos destinados al mercado interno y externo.
- Programa concluido de Erradicación de la Peste Porcina y muy avanzado el de Aujesky.
- Actividad generadora de empleo para las PyMES con el consiguiente arraigo rural en la zona.

Amenazas externas

- Importaciones de países con políticas proteccionistas y/o asimetrías macro-micro económicas
- Ineficacia de los controles administrativos.
- Contracción del consumo (como variable macro) y desocupación.
- Presencia de sustitutos con buen desempeño.
- Existencia de alternativas productivas más rentables.
- Ausencia de un plan porcino nacional con estrategias concretas a corto, mediano y largo plazo.
- Difícil acceso al crédito.
- Bajo consumo interno de carne fresca de cerdo.

- Altos costos internos que impactan negativamente en la cadena (impuestos, tasa de interés, tasa de abasto, guías, entre otros)
- Distintas exigencias en el control sanitario entre productos nacionales e importados por depender de diferentes organismos de control.

ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO

Los estados financieros son documentos tipo, en donde se recogen de una forma ordenada un conjunto de datos sobre la empresa, con el fin de facilitar el conocimiento de la composición y actividad de la misma. Estos datos se derivan de la información recogida por la contabilidad de la explotación. Aunque los estados financieros por sí mismos proporcionan mucha información sobre la empresa, se necesita un examen más elaborado de los datos que aportan para emitir un juicio cualitativo sobre si el establecimiento presenta una buena o mala situación o si está actuando adecuadamente (Durán y Scoponi, 2009).

El análisis financiero pretende conocer la solvencia y liquidez de las inversiones, es decir, la capacidad de la empresa para atender sus obligaciones a corto y largo plazo; mientras que el análisis económico estudia los resultados a partir de la cuenta de pérdidas y ganancias para obtener una visión conjunta de la rentabilidad, la productividad, el crecimiento y expectativas a futuro (Durán y Scoponi, 2009).

Desde un punto de vista económico, la empresa pretende conseguir la máxima rentabilidad de los capitales invertidos en ella.

Los recursos financieros disponibles fijan la cantidad de animales a explotar y pueden ser propios o ajenos (financiados). Éstos deben cubrir: inversiones en tierra; instalaciones y equipos; adquisición de animales y alimentos y mantenimiento del negocio hasta los primeros ingresos previstos en el cronograma de explotación. (Braun, 2013).

Realizar un correcto análisis implica conocer los costos operativos de la empresa, como así también los ingresos del criadero. Para ello es necesario llevar registros de la producción. Los registros constituyen la base fundamental para realizar la gestión del establecimiento y deben incluir: el número exacto de madres productivas; el costo del alimento balanceado de cada categoría; el porcentaje de preñez; el número de partos por madre por año; número de lechones destetados por madre por año; mortandad en cada etapa y conversión global alimenticia. (Brunori, 2012).

Dentro de los sistemas simplificados de registros se cuenta con inventarios, balances patrimoniales, cuadro de fuentes y usos monetarios y resultados económicos.

Diversas medidas de resultado económico son utilizadas en la empresa porcina. Las más importantes incluyen Margen Bruto; Relación Ingreso Total/ Costo Total; Beneficio Neto y Rentabilidad. (Braun, 2013).

La medida más fácil de obtener es el Beneficio neto, calculado como la diferencia entre los ingresos totales menos los costos totales de producción y distribución.

Los costos totales de la actividad porcina incluyen alimentación, sanidad, combustibles y lubricantes, mano de obra, mantenimiento y reparaciones, amortizaciones e intereses; mientras que los ingresos totales del establecimiento se obtienen multiplicando la cantidad de kilogramos de carne vendidos en el año por el precio promedio de venta del kilogramo de carne. (Braun, 2013).

En tanto, el resultado financiero se obtiene a través del cálculo de la diferencia entre los ingresos en efectivo y los egresos en efectivo del proceso productivo.

En la actualidad, las empresas porcinas no pueden competir si no cuentan con sistemas de información eficientes que permitan obtener resultados precisos. Sólo mediante la información proporcionada por el sistema contable es posible tomar decisiones adecuadas.

CONCLUSIONES

La Pampa cuenta con la información necesaria para realizar un proyecto de una empresa porcina, proveniente de artículos de divulgación, sitios de internet públicos y privados, profesionales de la Facultad de Agronomía de la UNLPam, bibliografía e información de las instituciones participantes del Plan Estratégico Agroalimentario y Agroindustrial 2011 – 2016.

La gestión empresarial y planificación de establecimientos; la toma de registros de actividades; programas de manejo adecuados; instalaciones funcionales y adaptadas a cada zona en particular; la presencia de planes sanitarios sistemáticos e integrados y la implementación de normas de bienestar animal, aseguran una producción económicamente sustentable.

Siendo Argentina un gran productor de commodities (en especial granos y oleaginosas), presenta ventajas comparativas. Sus condiciones agroclimáticas; suelos productivos; agua de calidad y disponibilidad de insumos, brindan espacios para el desarrollo de la actividad porcina a campo. El gran potencial de producción del país se debe a la favorable relación insumo/producto y al aumento del consumo de carne porcina per cápita. En los últimos

años, la tipificación de la res por contenido de magro, ha llevado a los productores a mejorar la calidad de la canal y por esto, obtener un margen de ganancia considerable.

El presente trabajo ha planteado una alternativa para el pequeño productor que no tiene la posibilidad de realizar un planteo intensivo en confinamiento. Se han presentado lineamientos para el correcto manejo de la piara y pautas para la optimización de indicadores productivos y reproductivos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Beyli, M. E.; Brunori, J.; Campagna, D.; Cottura, G.; Crespo, D.; Denegri, D.; Ducommun, M. L.; Faner, C.; Figueroa, M. E.; Franco, R.; Giovannini, F.; Goenaga, P.; Lomello, V.; Lloveras, M.; Millares, P.; Odetto, S.; Panichelli, D.; Pietrantonio, J.; Rodríguez Fazzone, M.; Suárez, R.; Spiner, N.; Zielinsky, G. 2012. Buenas Prácticas Pecuarias Porcinas para la producción y comercialización porcina familiar. INTA Marcos Juárez. 283 pp.
- Braun, R. O., Cervellini, J.E. 2010. Producción Porcina: bienestar animal – salud y medio ambiente – etología - genética y calidad de carne – formación de recursos humanos – enseñanza de la disciplina en la universidad. Ed. Nexo diNapóli. 276 pp.
- Brunori, J.; Spiner, N.; Franco, R.; Panichelli, D. En: Producción porcina a campo: un modelo alternativo y sostenible. Editado por Aparicio Tobar y González Araujo. Caja Rural de Extremadura. 239 pp.
- Campagna, D.; Papotto, D. 2009. En: Producción porcina a campo: un modelo alternativo y sostenible. Editado por Aparicio Tobar y González Araujo. Caja Rural de Extremadura. 239 pp.
- Campagna, D.; Somezini, D.; Zapata, J. 2009. En: Producción porcina a campo: un modelo alternativo y sostenible. Editado por Aparicio Tobar y González Araujo. Caja Rural de Extremadura. 239 pp.
- Campagna, D. 2013. Producción porcina en Argentina: manejo de la alimentación. 151 pp.
- Durán, R.; Scoponi, L. 2009. El Gerenciamiento Agropecuario en el Siglo XXI. 2ª Edición. Hacia un enfoque sistémico sustentable. 2ª Edición. Buenos Aires, Ed. Osmar Buyatti.

- English, P. R.; Smith, W. J.; MacLean, A. 1993. La cerda: cómo mejorar su productividad. 2 a. ed.; México: El Manual Moderno. 391 pp.
- Lloveras, M.; Goenaga, P. 2009. En: Producción porcina a campo: un modelo alternativo y sostenible. Editado por Aparicio Tobar y González Araujo. Caja Rural de Extremadura. 239 pp.
- Lorda, H.; Roberto, Z.; Bellini Saibene, Y.; Sipowicz, A.; Belmonte, M. L. 2008. Descripción de zonas y subzonas agroecológicas RIAP. Área de influencia de la EEA Anguil.
- Marotta E.; Lagreca, L.; Tamburini, V. 2009. Requerimientos alimenticios adaptados al porcino moderno y calidad de carne. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata. 24 pp.
- Pechin, G. H.; Sánchez, F. 2007. Curso de Producción Porcina. Programa más producción: consejos prácticos en producción porcina. Facultad de Ciencias Veterinarias, U.N.L.Pam. y Gobierno de La Pampa. 59 pp.
- Vieites, C. M. 1997. Producción porcina: estrategias para una actividad sustentable. Buenos Aires: Hemisferio Sur. 506 pp.
- Wilberger, J. J. 2012. Diagnóstico y Planeamiento y Supervisión de Establecimientos Lecheros: el enfoque de sistemas en el diagnóstico, planificación y supervisión de explotaciones agropecuarias. Cátedra de Producción Lechera. Facultad de Agronomía, U.N.L.Pam.
- Whittemore, C. 1996. Ciencia y práctica de la producción porcina. Ed. Acribia, S.A., Zaragoza, España. 654 pp.

PÁGINAS DE INTERNET CONSULTADAS

www.ciap.org.ar La empresa porcina. Jorge Brunori. INTA Marcos Juárez. 3 pp.

www.producción-animal.com.ar Manejo de la alimentación en cerdas gestantes. Antonio P. Yangüe. 2012. 4 pp.

www.producción-animal.com.ar Valoración nutritiva de los alimentos y formulación de dietas. Jorge Parsi, Leopoldo Godio, Raúl Miazzo, Roberto Maffioli, Alberto Echevarría y Pedro Provensal. 2001. Cursos de Producción Animal, FAV UNRC. 32 pp.

www.producción-animal.com.ar La pastura de alfalfa como fuente de alimentación de cerdos en crecimiento y terminación. Ing. Agr. MSc. Claudio L. Faner. 2007. Boletín AACCP 01.10.07. 6 pp.

www.producción-animal.com.ar Sistemas de producción a campo; cambios cualitativos para afrontar las transformaciones de la cadena de valor porcina. Jorge Brunori. 2007. Fericerdo 2007, E.E.A INTA Marcos Juárez. Informe de Actualización Técnica N° 6:23-26. 3 pp.

www.inta.gob.ar Análisis de la cadena de carne porcina en Argentina. Daniel Iglesias y Graciela Ghezan. INTA. 2013. 174 pp.

www.fundacionfedna.org Necesidades de minerales en cerdos seleccionados por un alto contenido de magro y cerdas de alta productividad. D. Mahan. FEDNA. 2006. 142 pp.

www.fundacionfedna.org Estrategias de alimentación y manejo para alcanzar la uniformidad y calidad deseadas en porcinos. Leo den Hartog y Coen Smits.

FEDNA. 2005. 13 pp.