



PROYECTO DE TRABAJO PRE PROFESIONAL

POSIBILIDADES PRODUCTIVAS Y ECONÓMICAS DE LAS EMPRESAS PORCINAS CON MANEJO INTENSIVO A CAMPO EN LA REGIÓN SEMIÁRIDA PAMPEANA

Nombre del intensificando: MANUEL CASARES

Tipo de trabajo: Trabajo Pre profesional

Nombre del Director (tutor externo) Ing. Agr. Rodolfo Oscar Braun (*Msc., Dr.*) Dr. en Ciencias Agropecuarias (UNC); Msc. en Salud y Producción Porcina; Master en Docencia Universitaria (UB). Profesor Adjunto regular exclusivo.

Nombre del Codirector (Tutor interno) Ing. Agr. Ana María Pereyra (*Msc.*) Master of Science, en Estadística. Virginia Polytechnic Institute and State University. EE.UU. Profesor Asociado regular exclusivo.

Unidades Académicas: Facultad de Agronomía – UBA- Cátedra de Productos Pecuarios y Estudio del Consumidor, Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires.

Facultad de Agronomía – UNLPam – Cátedra de Zootecnia 1 y Sistemas de Producción Animal II. Área de Coordinación de Académica de Producción Animal – Facultad de Agronomía- UNLPam.

Fecha de entrega: 15 de agosto de 2013.



TÍTULO

Posibilidades productivas y económicas de las empresas porcinas con manejo intensivo a campo en la región semiárida pampeana

RESUMEN

El Estado Nacional ha puesto a la cadena de valor porcina como prioritaria en el Plan Estratégico Agroalimentario y Agroindustrial para el quinquenio 2011-2016. La producción porcina con manejo intensivo en todo el mundo, se fundamenta en la obtención de indicadores eficientes de producción pero en un marco de bienestar animal e impacto ambiental positivo para el sostenimiento de los recursos naturales. En Argentina la gran mayoría de las explotaciones son al aire libre con manejo intensivo y es escasa la información sobre posibilidades viables de producción. En los escenarios actuales de producción en la región semiárida, la eficiencia productiva está afectada por factores que condicionan los resultados económicos y financieros en los modelos productivos porcinos. El objetivo de este proyecto es analizar los procesos de producción que llevan en la actualidad estas empresas en la región semiárida con el fin de evaluar el desempeño productivo y económico de las mismas. En el presente proyecto se propone analizar los factores que condicionan los modelos productivos en la región semiárida pampeana, describir las principales características estructurales y el manejo al que deben ser sometidos los animales y finalmente, justificar la viabilidad económica. A partir de la implementación de este proyecto se podrán dar respuestas concretas a los productores pretendiendo lograr con ellos la posibilidad de comenzar con el planteo de metas a corto, mediano y largo plazo. Entre los impactos potenciales del proyecto se pueden mencionar un elevado 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. Actividad generadora de empleo para las PyMES con el consiguiente arraigo rural en la zona.

INTRODUCCIÓN

El objetivo de este proyecto fue analizar los procesos de producción que llevan en la actualidad estas empresas en la región semiárida pampeana con el fin de evaluar el desempeño productivo y económico, y a partir de éstos encontrar las causas que afectan la viabilidad productiva, económica y social del sector, para entender los motivos que en ocasiones conllevan al deterioro cultural de los grupos sociales que se dedican a esta actividad, ya que hoy el Estado Nacional ha puesto a la cadena de valor porcina como prioritaria en la agenda dentro del Plan Estratégico Agroalimentario y Agroindustrial para el quinquenio 2011-2016.

En los escenarios actuales de producción en la región semiárida, la eficiencia productiva está afectada por diversos factores que condicionan los resultados económicos y financieros en los modelos productivos porcos. Entre los que se deben considerar para su estudio se pueden mencionar:

- 1) Hay restricciones en cuanto a tipo de suelos y clima.
- 2) Los niveles de eficiencia reproductiva (lechones destetados cerda/año, etc.) son en general menores que los alcanzados en otras latitudes del país, como resultado de una mayor mortalidad nacimiento-destete y menor número de partos/cerda/año. No es una verdad absoluta que cuando se hace crecimiento y terminación al aire libre se obtienen peores conversiones de alimento en comparación a confinamientos con buen grado de control ambiental.
- 3) La infertilidad estacional es un grave problema en sistemas al aire libre, mucho más difícil de manejar que en confinamiento.
- 4) Existe mayor consumo de alimento cerda/año al aire libre comparando con sistemas de confinamiento, debido a mayores requerimientos durante el invierno, fallas reproductivas en el verano y dificultades para el racionamiento individual, que en general se debe aumentar para evitar cerdas

con mal estado corporal. El uso eficiente del alimento y la pastura puede permitir un ahorro en el consumo total por cerda/año.

5) Los abortos suelen ser difíciles de detectar en grupos grandes de cerdas al aire libre. El tamaño del criadero (Nº de cerdas) puede ser un importante factor a considerar en la elección del sistema.

6) Se requiere de personal capacitado, bien motivado y dispuesto a trabajar bajo condiciones climáticas muchas veces rigurosas en la región.

7) Los sistemas en confinamiento requieren cuidados intensivos en aspectos sanitarios, ambientales, instalaciones y planificación del uso de las mismas.

Las bondades nutricionales de la producción porcina en la región semiárida, compatibles con altos estándares de bienestar animal e impacto ambiental positivo y la homogeneidad genética de las razas carniceras dominantes, aspecto necesario para la consistencia exigida por los consumidores, son valiosos atributos que han sido malversados por falta de gestión. Transformar esas ventajas comparativas en competitivas no es tarea de emprendimientos aislados. Requiere la suma de esfuerzos en investigación, capacitación, comercialización, políticas de estado y cambio de actitud de los protagonistas del sector.

METODOLOGÍA

Revisión de fuentes bibliográficas de información, trabajos de investigación, sitios específicos de sistemas de producción porcina a campo con manejo intensivo, consultas a expertos de la información relevante, registros del CIAP (Centro de información de actividades porcinas de Argentina) y documentos de lo actuado en el PA² (Plan Estratégico Agroalimentario y Agroindustrial) por parte de la mesa porcina de la región semiárida para el quinquenio 2011 - 2016. Con las interpretaciones, análisis, discusiones y evaluación de estas fuentes de información se construyó un documento actualizado del tema para la utilización en los procesos de enseñanza/aprendizaje de los alumnos de la Facultad de Agronomía, de la UBA y UNLPam. Dicho documento se ofrecerá para la divulgación desde las bibliotecas de las Casas de Estudios.

PRODUCTOS DE LA INTERVENCIÓN

Con la información que registra el Centro de Información de Actividades Porcinas (CIAP); organización interinstitucional sin fines de lucro que apoya el desarrollo del sector porcino nacional mediante el uso de Tecnologías en Información y Comunicación (TIC) aplicadas en la generación y difusión de información y la creación de redes sociales de cooperación; que permite almacenar datos reproductivos, productivos y económicos, para construir resultados según necesidades de los usuarios productores, técnicos o instituciones, junto a los proyectos de extensión e investigación vigentes en la Facultad de Agronomía de la UNLPam y el Ministerio de la Producción de Provincia de La Pampa, se desarrollaron los objetivos planteados en el proyecto a través de:

- I)** Caracterizar e identificar las interacciones de los componentes de los sistemas a través de un amplio y profundo relevamiento de las explotaciones porcinas y de las agroindustrias vinculadas con la actividad,
- II)** Investigar sobre nuevas tecnologías de manejo (conocimiento) que tiendan al aumento de la eficiencia del sistema de producción porcino a campo y en confinamiento, en las etapas de reproducción, recría y engorde,
- III)** Establecer alternativas de rotación agrícola-porcino en las distintas zonas productivas, determinando su impacto sobre el medio ambiente,
- IV)** Adecuar los modelos de producción generados en función de las particularidades zonales y establecimientos agropecuarios,
- V)** Cómo obtener carnes de alta calidad biológica con el fin de lograr un producto cárnico diferenciado,
- VI)** Impulsar la adopción de los conocimientos y las tecnologías desarrolladas a la región,
- VII)** Proponer e incentivar alternativas de organización de los productores dentro de la cadena agroalimentaria,
- VIII)** Determinar el impacto socio-económico de las empresas agropecuarias,
- IX)** Conceptualizar y crear consciencia sobre las normas estandarizadas ISO para su aplicación y legalización, entre ellas las de gestión, calidad y mejora de

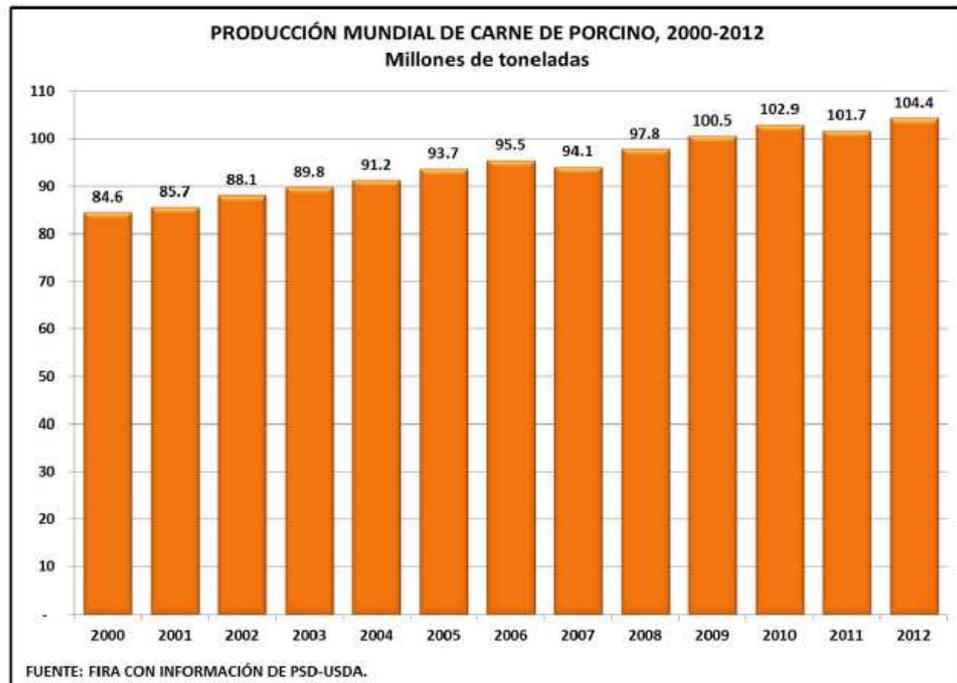
los insumos, procesos y productos (9000), gestión y regularización medioambiental (14000), gestión de inocuidad de alimentos (22000); gestión para la responsabilidad social del sector público y privado (26000) y gestión de riesgo aplicadas a organizaciones públicas y privadas (31000), todas con miras a las exigencias de los compradores y consumidores internos y externos al país,

X) Contribuir a la formación de los usuarios de actividades productivas familiares.

Finalmente se redactaron las conclusiones de la información relevante, con interpretaciones, análisis y discusiones.

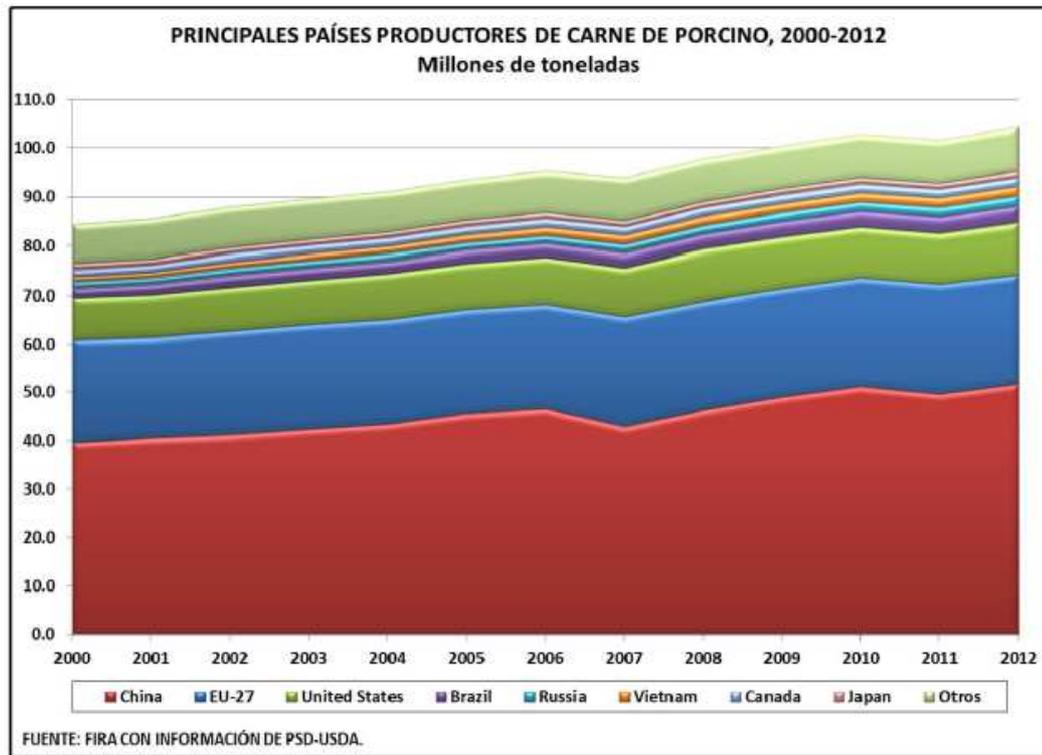
DISCUSIÓN

De acuerdo a FAO (2012) la producción mundial de carne de porcino presenta un crecimiento durante la última década. Así, en el periodo 2001-2011 la producción de carne en el mundo creció a una tasa media anual de 1.7%. Durante 2011, la producción mundial de carne totalizó 101.7 millones de toneladas, que en su relación con 2010 representa una caída del 1.2%. Sin embargo, para el 2012, el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, por sus siglas en inglés) estimó una producción de 104.4 millones de toneladas de carne de porcino, lo que representa un crecimiento del 2.7%. En la siguiente figura se observa la producción de carne porcina mundial para el período 2000 – 2012.

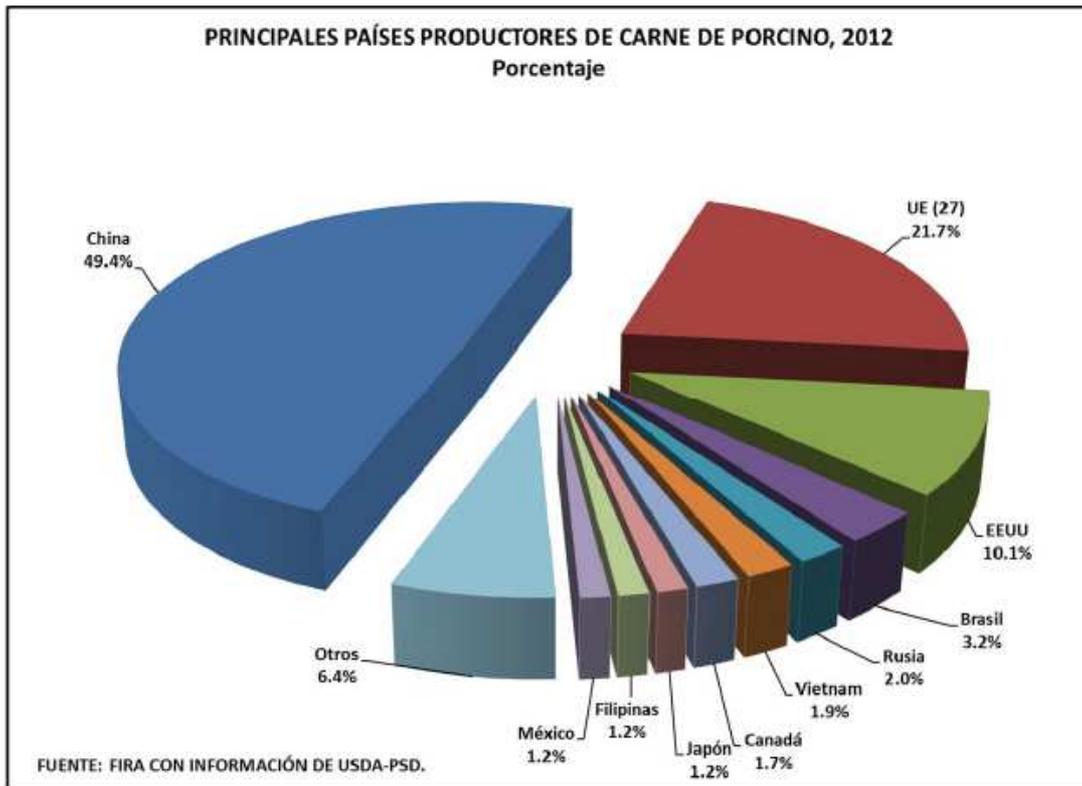


El 81.2% de la producción mundial de carne de porcino se concentra en China, la Unión Europea y Estados Unidos. Así, durante 2011, China produjo 49.5 millones de toneladas de carne de cerdo, que representaron 48.7% del total. Para el 2012, las expectativas de producción de China se estiman con un crecimiento anual del 4.2%, que representan 51.6 millones de toneladas. El dinamismo en la producción de China se explica por la adopción de sistemas de producción intensivos que han permitido incrementos anuales en el peso promedio del ganado.

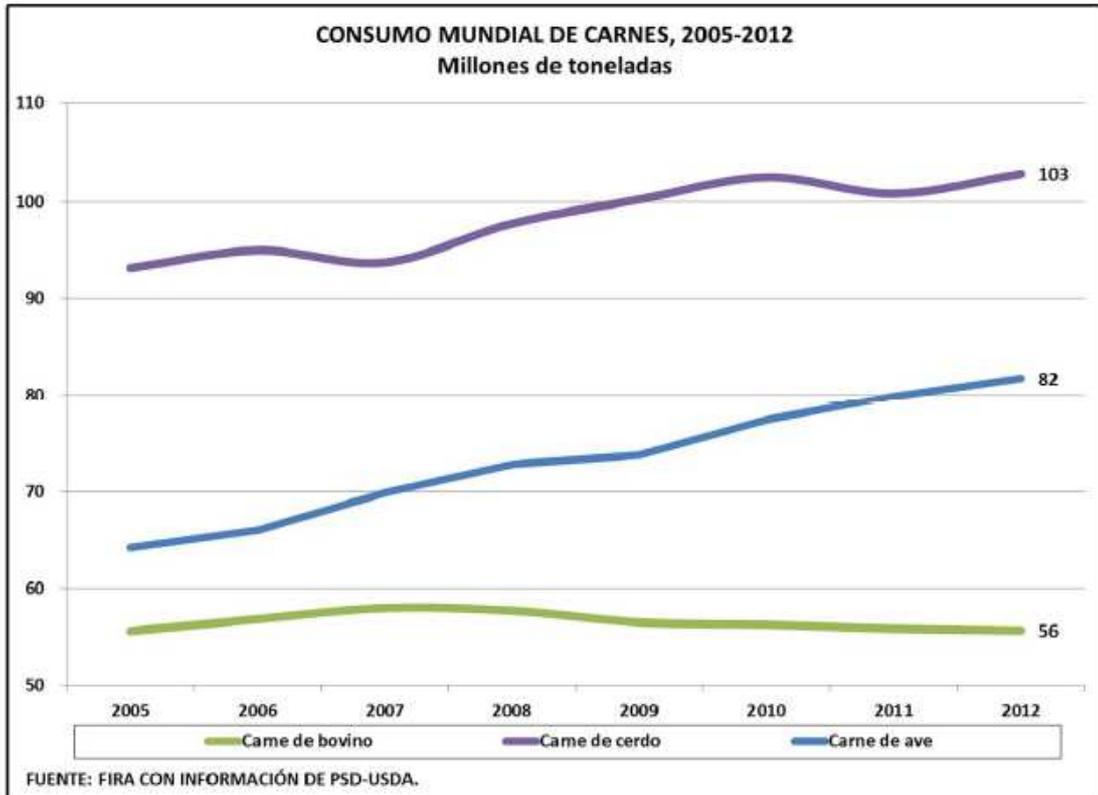
Por otro lado, la producción en la Unión Europea (27 miembros) presenta un crecimiento sostenido durante la última década, aunque en una menor proporción a la presentada por China. Así, durante 2011 la Unión Europea totalizó 22.8 millones de toneladas, que representan 22.4% del total mundial. Para el 2012, el USDA estimó una reducción marginal del 0.6% en el volumen producido por Europa. En la siguiente figura se observa la producción de los principales países productores para el período 2000 – 2012.



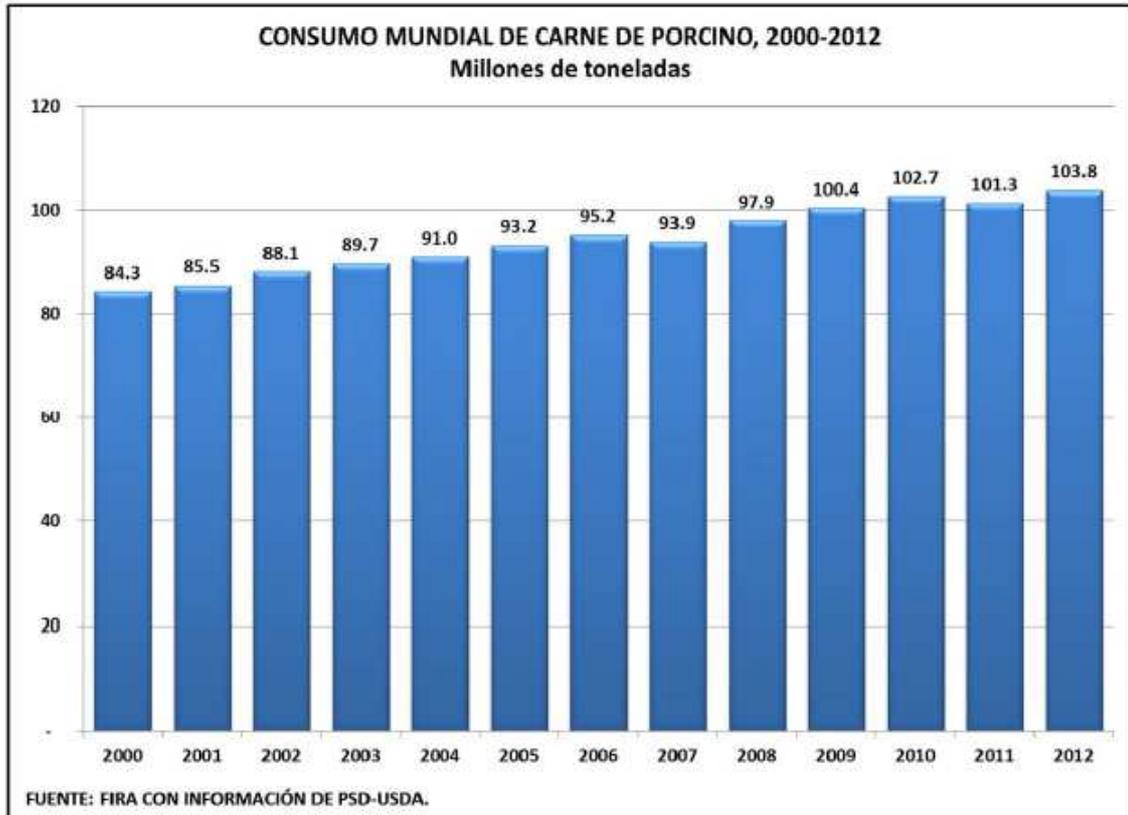
La estructura de participación de producción de carne de porcino para el 2012, de acuerdo con estimaciones del USDA, se mantuvo sin cambios: China produjo 49.4% del total, seguido por la Unión Europea (21.7%), y los Estados Unidos, con 10.1% de participación. Destaca la posición de México como 10° productor mundial, con una participación de 1.2% en 2012. El siguiente gráfico expresa el porcentaje de producción de los principales países del mundo para el año 2012.



De acuerdo a FAO (2012) la carne de porcino es la carne de mayor consumo en el mundo, con un volumen de 100.9 millones de toneladas durante 2011. Del volumen total de las carnes más consumidas (bovino, porcino, ave), el consumo de carne de cerdo representó 43%. Asimismo, éste presenta una tasa de crecimiento media anual de 1.3%, para el periodo comprendido en 2005 y 2011, tasa menor al 3.7% que promedia el crecimiento del consumo de carne de ave, pero mayor al 0.1% que presenta la carne de bovino. En el gráfico siguiente se observa el consumo mundial de carnes para el periodo 2005 – 2012.



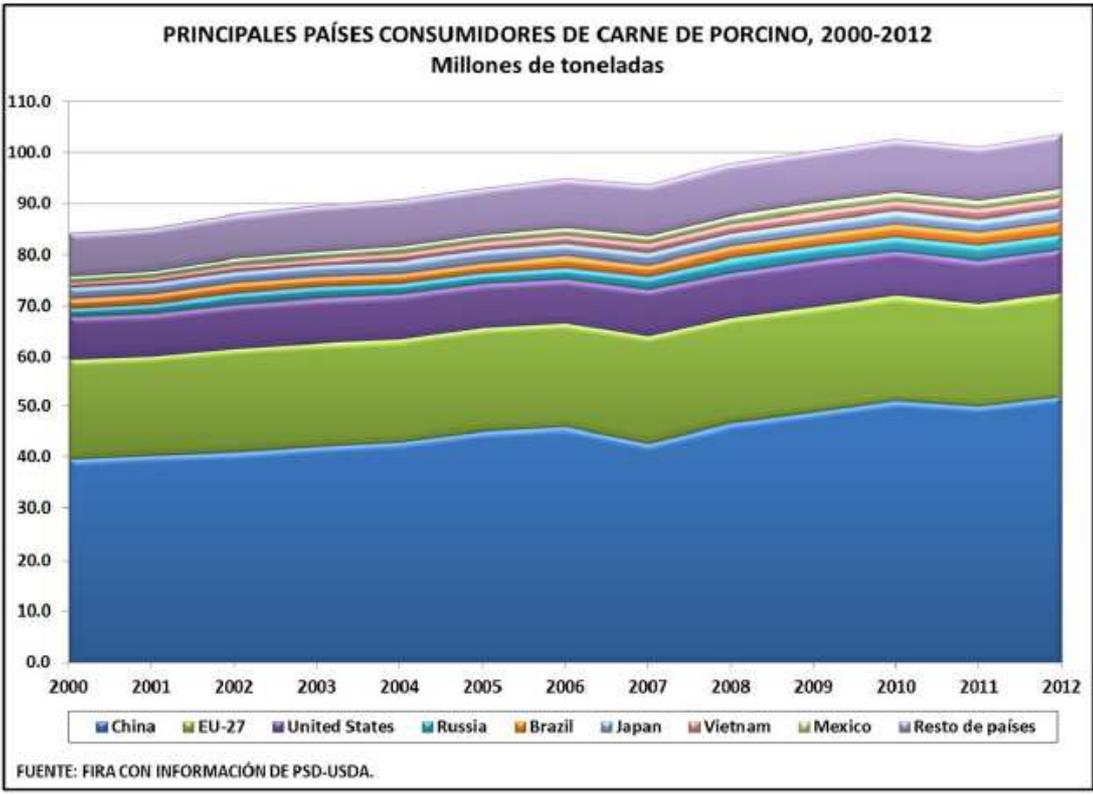
Así, el consumo mundial de carne de porcino registró un leve descenso durante 2011, de 1.7% en relación a 2010, ocasionado por disminuciones generalizadas en China, la Unión Europea, Estados Unidos y México, entre otros, ante el debilitamiento de la economía mundial. Sin embargo, estimaciones del USDA muestran un incremento del 2.0% para el 2012, para situar el consumo en 103.8 millones de toneladas, nivel histórico. El incremento en el consumo para este año 2013 es impulsado por países en desarrollo, y parcialmente nivelado por reducciones marginales en algunos países desarrollados, particularmente los que conforman Unión Europea. A continuación se observa en el gráfico el consumo mundial de carne porcina para el período 2000 – 2012.



Geográficamente, y similar a la producción, el consumo de carne de cerdo está altamente dominado por China, donde la gastronomía local y regional depende altamente de este producto. Así, el consumo en el país asiático presentó un crecimiento sostenido en el periodo 2000-2011, para situarse en 2012 en 50.0 millones de toneladas. Las expectativas de consumo en China para 2013 son crecientes, toda vez que se estima un consumo de 52.0 millones de toneladas, un crecimiento anual de 4.0%.

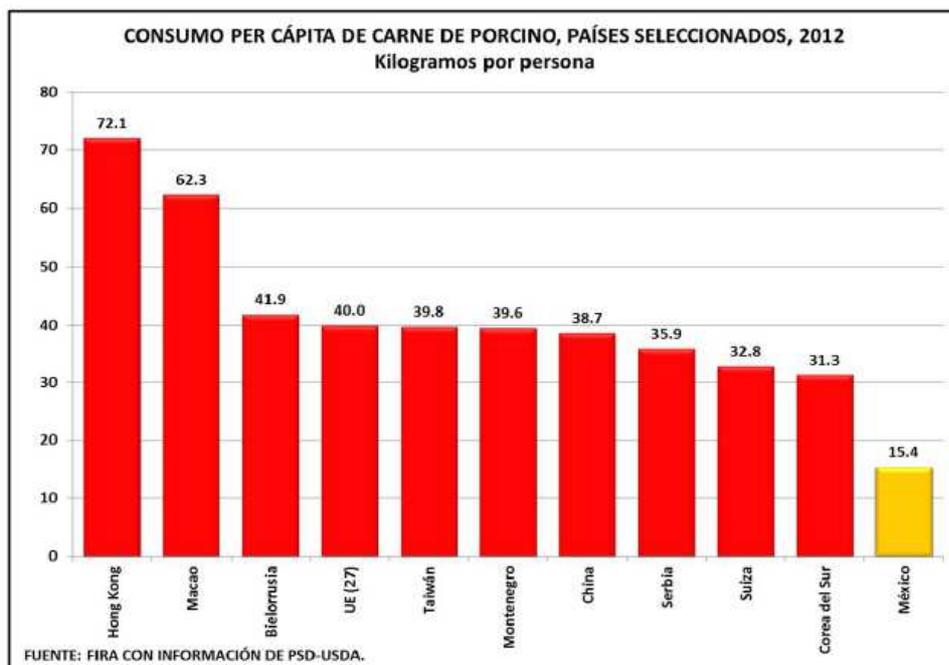
En la Unión Europea (27 miembros), el consumo de carne de porcino presentó una tendencia inversa, pues para el 2012 se estimó su segundo año con una pequeña disminución en su consumo, pues el volumen esperado se ubicó en 20.5 millones de toneladas, una reducción marginal del 0.3%. El estancamiento del consumo en la Unión Europea se explica por los altos precios de la carne, provocado a su vez por bajas en la producción local ante disminuciones en los hatos ganaderos de la región, por la disminución en los márgenes para los productores.

En Estados Unidos, el tercer productor y consumidor mundial, el consumo de carne de cerdo se encuentra prácticamente estancado, como lo muestra la evolución del volumen consumido en la última década que presenta una tasa cero de crecimiento. Durante 2012, el volumen de consumo en el país norteamericano se ubicó en 8.5 millones de toneladas, comparable con las 8.4 millones de toneladas consumidas en 2011. La neutral evolución del consumo de carne de cerdo en Estados Unidos se explica por los incrementos generalizados en el precio del mismo, el enfriamiento de la economía norteamericana, así como por cambios en los patrones de consumo hacia carnes más saludables. En el gráfico siguiente se observa a los principales países consumidores de carne porcina.



El consumo per cápita más alto en el mundo se ubica en países asiáticos y europeos, donde Hong Kong se ubica con el nivel más alto, con 72.1 kilogramos de carne de porcino por persona por año. Le sigue Macao, con 62.3 kilogramos por persona por año. El volumen de consumo per cápita anual en México se ubica en

15.4 kilogramo, de acuerdo a información del USDA. A continuación se señala en el gráfico el consumo de carne per cápita de los países de mayor consumo.



La producción porcina actual se debate en un ambiente de alta competitividad, las políticas de mercados sin fronteras implementadas, generaron un marco de alta competitividad y el productor que no entienda esta situación probablemente encuentre serias dificultades para mantenerse en esta actividad.

En Argentina la producción de cerdos ha sufrido una drástica reducción en la década 1995 - 2005 que nos ha llevado a la situación de contar con un rodeo de 2.000.000 de cabezas en el año 2005, marcando una reducción del 40 % con respecto a los registros del Censo Nacional de 1988, en algunas provincias como la de Córdoba esta reducción alcanzó el 50 %. Con el censo 2008 alcanzamos los 2.800.000 de cabezas, y más de tres millones será a partir del año 2010 (Brunori, *et al.*, 2009). Muchos factores de políticas macroeconómicas contribuyeron para que se llegara a esta situación, entre ellas podemos mencionar años de convertibilidad con una política cambiaria rígida, liberación de los mercados, competencia con países que protegen a su producción (subsidios, dumping), reemplazo del 60 % de la faena nacional por productos importados, devaluación de la moneda nacional con

aumentos de los cereales y oleaginosas y drástica caída del consumo interno. Ante estas dificultades fueron muy pocos los periodos de bonanza para la actividad lo que la llevó a la situación arriba mencionada, es por esto que se considera que en la actualidad nuestro país se encuentra ante la situación de "refundar" la producción porcina, para esto el panorama actual avizora posibilidades más alentadoras, dado que en los últimos meses el precio de los cereales y oleaginosas son adecuados para este proceso productivo y tienden a estabilizarse en una situación más favorable para la actividad, se registran indicios de recomposición del consumo interno ya que el precio del cerdo se situó en valores buenos, por encima de los 8 \$/kg y otro aspecto sumamente alentador para el país fue la posibilidad de levantar la vacunación de Peste Porcina y poder en los primeros meses del año 2004 postularnos ante la OIE para ser declarado libre de esta enfermedad y a partir de esto poder acceder a los mercados internacionales, algo hasta el año 2005 considerado utópico en nuestro país (Braun y Cervellini, 2010).

I. Relevamiento detallado de los aspectos técnicos, económicos, ecológicos y sociales vinculados con la actividad porcina y de las alternativas de organización del sector. Priorización de problemas. Identificación y priorización de los factores limitantes.

I. 1. Antecedentes

La producción animal es una de las actividades más estrechamente vinculadas al hombre y al medio ambiente, siendo la especie porcina la más importante productora de carne en el mundo. Resulta entonces relevante, considerar las formas en que esta producción se lleva a cabo, así como las implicancias sociales y económicas que de ella derivan. Todo esto determinará el sistema de explotación más conveniente a adoptar para cada circunstancia en particular.

El alto valor de la tierra, así como la fuerte competencia que tiene el empleo del recurso suelo en la mayoría de los establecimientos de la región semiárida pampeana, sumado a la baja acentuada de los precios de la totalidad de los productos agropecuarios, alienta la búsqueda y adopción de actividades productivas

más intensivas, diversificando la producción para dar mayor incorporación de capital y mano de obra por unidad de superficie (Campagna, 2003).

Si bien la producción porcina con un buen nivel tecnológico, constituye una interesante alternativa a desarrollar dentro de la empresa agropecuaria, la producción de cerdos en la Argentina enfrenta uno de los desafíos más importantes en su historia. En la actualidad los precios internos del cerdo se encuentran en alza, mientras que el precio de los granos se ubica equilibradamente en relación a los precios históricos (Brunori, *et al.*, 2009).

A nivel mundial la carne porcina es la más consumida y por condiciones de competitividad, la evolución de su producción y consumo se ha visto favorecida. Desde el año 1960 al 2010 la producción creció un 350 % y el consumo promedio per cápita pasó de 8 a 15 kilogramos por habitante por año. En 2010 la producción mundial de carne total fue de 286 millones de toneladas, aportando la carne porcina el 38 %, la aviar el 33 % y la bovina el 23 %. (Ozler Desouzar, 2011).

Actualmente los principales países consumidores por exigencias ambientales, bioseguridad, costos alimentarios, disponibilidad de agua, bienestar animal entre otros factores, tienen dificultades para continuar expandiendo la producción en sus territorios y en países con mayores ventajas ambientales y económicas como Brasil o Argentina, se presentan mejores oportunidades para obtener carnes a menor costo, sanas y de calidad que contribuyan a abastecer la creciente demanda mundial (Suárez, 2011).

En Argentina la cadena porcina tiene gran importancia para el desarrollo de la economía, tanto por la movilidad de recursos que ocasiona como por su capacidad de generar empleos. En el año 2010 el consumo per capita promedio fue de 8.12 kilogramos, totalizando 325.533 toneladas, se produjeron 281.250 toneladas, se importaron 48.081 y exportaron 3.798 toneladas (MAGyP de la Nación, 2011).

En el país hay aproximadamente 56.000 productores, que concentran 675.268 cerdas madres y un stock de 3.044.684 cabezas. Las principales provincias productoras son Buenos Aires con 860.546 cabezas, Córdoba con 714.903 y Santa Fe con 631.831 cabezas, las cuales concentran el 72.6 % del stock nacional (Suárez, *et al.*, 2007). Respecto a la distribución de cerdas madres y stock nacional por

estrato productivo se destaca que el 65.6 % de las cerdas madres y el 59.6 % de las cabezas del país están en productores que tienen menos de 100 cerdas, considerados pequeños a medianos. Este sector presenta una facturación anual de \$5.300 millones; el valor de las importaciones es de U\$S 78 millones (2009), valor de las exportaciones: U\$S 9,5 millones (2009), mano de obra ocupada: 27.200 personas (sector primario 10.000, industria 15.000, servicios indirectos 2.200 personas), y consumo de granos producción primaria 960.000 toneladas. (Brunori *et al.*, 2009).

Desde la salida de la convertibilidad a pesar de los vaivenes en la relación precio capón maíz, el consumo global de carne porcina creció un 74% por incremento del consumo promedio por habitante y de la población, arrastrando el crecimiento de la producción nacional. Pero esta producción no logró satisfacer la demanda interna, la que fue cubierta por importaciones, principalmente provenientes de Brasil. Mientras en el mundo en el año 2010 la carne porcina fue la más consumida, en Argentina la carne bovina fue la primera, con un consumo anual promedio per cápita de 50 kilogramos, seguida de la aviar y porcina con consumos de 37 y 8 kilogramos por habitante año respectivamente. A pesar de los cambios de hábitos de consumos, aún el consumo absoluto y relativo de carne porcina es bajo. (Suárez, 2011).

La creciente demanda a nivel mundial y las dificultades en los principales países consumidores para continuar expandiendo la producción; a nivel nacional el desabastecimiento de carnes vacunas; las limitaciones para incrementar la cantidad actual de consumo de pollo; la posibilidad de obtener mayor producción por reproductor en menor cantidad de tiempo; la transformación de alimentos de manera más eficiente; la posibilidad de otorgar valor agregado al maíz y la soja sin competir por superficies agrícolas; la disponibilidad de tecnologías; el mayor desarrollo de los mercados de carne frescas y chacinados; el estatus sanitario y las inversiones que se están realizando desde el sector público y privado, son sólo algunas de las condiciones que permiten advertir sobre un futuro muy promisorio para el desarrollo de la producción porcina destinada a abastecer el mercado nacional e internacional

con productos económicos, sanos y de calidad, con excelentes oportunidades de negocios a lo largo de toda la cadena. (Suárez, 2011).

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 en una alta proporción a partir de 1980. Tiempo después pasó a Brasil y Argentina. Esta nueva propuesta se diferencia claramente de la cría a campo que se desarrolló en el país, como actividad secundaria y vinculada a la agricultura, para aprovechar rastrojos y ocasionalmente granos (Brunori, *et al.*, 2009).

El mayor valor del sistema intensivo a campo es el bajo costo de las inversiones en comparación con las que implica la producción en confinamiento. Al mismo tiempo es un sistema altamente productivo que se caracteriza por mantener los cerdos en pequeñas parcelas en las fases de cubrición, gestación, lactancia y destete. Las fases de crecimiento y terminación según los sistemas europeos se realizan en confinamiento, no obstante, es posible que todo el período, desde la cubrición hasta la venta al mercado se realice a campo (Caminotti *et al.*, 1995).

Inicialmente este sistema se estructuró siguiendo las recomendaciones técnicas apropiadas a las condiciones edafo climáticas de los países europeos, pero se han observado en las distintas regiones de nuestro país problemas que afectan el éxito del sistema. Aunque ya se cuenta con cierta información nacional sobre esta situación, la variabilidad que ofrecen las diversas regiones del país, obliga a revisar la información disponible, adaptarla y evaluar el sistema dentro de las condiciones locales. En este sentido es necesario conocer aspectos de alimentación, reproducción, manejo, sanidad y mejora genética que pueden adaptarse a cada región en particular (Caminotti, 1995).

Los cereales constituyen en la alimentación de los cerdos la principal fuente de energía, pero también debido a la alta tasa de inclusión contribuyen con aportes de proteína y de aminoácidos. Las materias primas disponibles en cada región para la alimentación animal hoy, pueden ser sometidas a diversos tratamientos tecnológicos con el fin de mejorar su valor nutricional. El sorgo es un cereal de verano de alta seguridad de cosecha y buen rendimiento por hectárea en la región

semiárida pampeana. Aunque su valor nutricional está en desventaja frente a otros cereales convencionales por su contenido en taninos, las nuevas tecnologías de procesamiento de granos mejoran su utilización como fuente energética principal en raciones para cerdos (Braun y Cervellini, 2010).

La situación descrita hace necesario que la planificación de nuevas empresas porcinas deba ser muy cuidadosa, sin que ningún detalle quede librado a la improvisación en razón que cada empresa requiere una solución técnico-económica propia, cuyos resultados no pueden ser copiados para otras situaciones, aunque éstos respondan a casos similares de producción. 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. Es por ello que la planificación se constituye en un proceso creativo en el cual se utilizan conocimientos zootécnicos y económicos en virtud de un objetivo previamente definido y dentro de un marco signado por restricciones.

El proceso de adopción de decisiones es hoy una de las condiciones trascendentes en la empresa agropecuaria porque reúne una serie de características particulares que la diferencia de otras situaciones productivas. Entre las de más impacto se puede citar, que se encuentra inmersa en un mundo en incesante cambio que conlleva a introducir elementos técnicos y económicos permanentemente, que hacen variar en forma sustancial las situaciones preexistentes. Gravita también, el imperfecto conocimiento del futuro, argumento que condiciona la posición gerencial cuando se deben tomar decisiones con sentido de proyección a largo plazo, y finalmente, el empresario enfrenta constantemente un panorama de incertidumbre sobre las condiciones del devenir en que se desarrollará su empresa en el plano técnico, económico y comercial (Cervellini *et al.*, 2005).

Las técnicas agronómicas y de gestión logran que las decisiones habitualmente tomadas en un escenario de incertidumbre se conviertan en riesgo calculado en términos económicos, y en algunos casos en certeza, de este modo se resta subjetividad a muchas decisiones reduciendo las responsabilidades directivas.

I. 2. Los sistemas de producción porcina en Argentina

El sistema de crianza a campo ha logrado simplificar el manejo y bajar los costos de inversión, pero requiere la aplicación de conocimientos similares a los de un sistema confinado. Son sistemas sencillos de implementar pero a su vez rigurosos, tienen pocas normas de manejo pero inevitables para lograr eficientes y eficaces índices de productividad (Campagna, 2003).

En este contexto, la producción porcina a campo se presenta como una de las mejores alternativas para transformar estos establecimientos en empresas sustentables, aumentando los ingresos del productor, mejorando en consecuencia, la calidad de vida y evitando su éxodo hacia las zonas urbanas.

Este tipo de explotaciones puede ser encuadrado de acuerdo a la clasificación zootécnica tradicional, dentro de las características de un sistema semiextensivo, en donde los animales se hallan ubicados libremente en parcelas, en contacto con la tierra y protegidos por pequeñas construcciones móviles, que los amparan de las inclemencias climáticas, recibiendo un alimento que cubre sus requerimientos, independientemente del gradiente de presencia de pasturas. Este modelo abarca todas las etapas de reproducción - servicio, gestación, parto y lactación -, y después del destete los lechones pueden ser ingresados a un sistema intensivo tradicional, o en otras parcelas específicas con otro tipo de instalaciones destinadas a tal fin (Basso, 2003).

Las razones que hacen interesante a este tipo de explotaciones son variadas, siendo la más importante la considerable reducción de costos de inversión en relación con otros sistemas de explotación, por lo que se transforma en una producción de capital mínimo; aspecto que facilita su autofinanciamiento y rápida puesta en marcha, determinando todo ello un limitado riesgo financiero (Meiqing, *et. al.* 2001).

En el actual reordenamiento comercial constituido por el Mercado Común del Sur, nuestro país tendrá importantes posibilidades de inserción como país granario, pero aún su producción está poco tecnificada. Los productores de cerdos deberán hacer uso de todos los conocimientos para lograr una alta productividad y calidad en sus productos cárnicos para competir. En este punto es necesario resaltar que la

mejora en el contenido de carne magra sólo se incrementará en forma significativa si se ponen en juego factores de producción que impliquen modernas tecnologías. 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. La mejora en la calidad intensificará las demandas internacionales. La población Argentina de cerdos aún cuenta con una base genética amplia que determina considerables diferencias productivas individuales en los animales que se exponen a un engorde confinado en cualquier enfoque productivo. Lo más significativo de esta particular producción es que hoy el sistema de comercialización que se ha impuesto en el país posibilita al productor obtener un margen de ganancia considerable cuando mejora la calidad del producto que ofrece al mercado. En el caso de carne fresca de cerdo, hoy se acepta universalmente que los factores que pueden ser afectados por variación genética, y relevantes para los consumidores son terneza, jugosidad y aroma. Los consumidores europeos en general, están dispuestos a pagar un sobreprecio por carnes que exhiban estas características y tienden a rechazar carnes de colores muy extremos: pálidas o muy oscuras. Por lo tanto se busca una serie de mediciones objetivas que estén estrechamente relacionadas con ellas. En este sentido los cerdos criados al aire libre en superficies amplias mejoran significativamente la calidad de la carne expuesta al consumidor (Braun y Cervellini, 2010).

La genética es una ciencia muy dinámica en cuanto a incorporación de nuevas tecnologías, aspecto que admite vislumbrar escenarios futuros en esta producción animal distintiva. El perfeccionamiento de las actuales técnicas de mejoramiento genético por sí solo conducirá a un creciente progreso, si a ello se le adiciona la biotecnología y su correcta aplicación. Los cambios quizás, permitirán mejorar los niveles actuales para varios caracteres relacionados a la productividad y a la eficiencia en el uso del alimento, en los próximos años. Lo más probable es que el mejoramiento se centre en cerdos producidos por hembra al año, en eficiencia de conversión de alimento y en velocidad de crecimiento. También con las nuevas tecnologías de selección se podrán mejorar caracteres como cantidad de pezones, capacidad lechera, habilidad materna, calidad de aplomos, calidad de carne y defectos genéticos. Siempre en el sentido que maximice la rentabilidad global del

negocio y las condiciones éticas de aplicar ciencia para satisfacer necesidades reales de la población. En este orden de cosas es imprescindible estudiar en la región semiárida pampeana el manejo y comportamiento reproductivo de las distintas líneas genéticas creadas para la vida al aire libre, que hoy se ofrecen en mercado (Braun y Cervellini, 2010). La información puede ser analizada en base de datos que ofrecen las empresas de mejoramiento genético y a partir de los resultados obtenidos en evaluaciones a campo, determinar índices de mejora para las poblaciones porcinas destinadas a la producción al aire libre. La posibilidad de incrementar la homogeneidad cualitativa de las reses porcinas en la República Argentina está dada sin dudas, por un cambio radical en el mejoramiento genético de las pías que se desarrollan en sistemas en confinamiento y también al aire libre. Es importante considerar que a este enfoque de cambio, también ha de acompañarlo un criterio formativo hacia los productores, pues se trataría de poblaciones porcinas con otros requerimientos nutricionales y normas de manejo reproductivo y sanitario de mayor control y racionalidad (Brunori, *et al.*, 2009).

La apreciable amplitud térmica reinante en la región semiárida pampeana durante el año es un factor importante a tener en cuenta para la construcción de refugios en gestación, lactancia, destete, recría y terminación; aspecto que modifica considerablemente los resultados productivos cuando no se identifican diseños y materiales adecuados para las instalaciones a campo, que garanticen ventilaciones y flujos de aire agradables para los animales en verano, y protección ante la adversidad invernal. Las necesidades alimenticias de los cerdos a campo son ligeramente diferentes a los mantenidos en confinamiento porque la exposición a temperaturas extremas, gran posibilidad de ejercicio y en ocasiones, la obtención de nutrientes de los pastos y del suelo modifica las necesidades nutritivas y la ingesta de las raciones (Braun y Cervellini; 2010; English, *et al.*, 1992).

En la región las reservas de aguas subterráneas de calidad animal no constituyen un recurso sobrante, sin dudas el estudio de las necesidades de agua de las categorías porcinas instaladas al aire libre, así como los diseños de aguadas para cada sistema en particular requiere de un análisis profundo. No obstante el tipo de

alojamiento, la temperatura, la humedad y los componentes de la dieta pueden afectar la demanda (Braun y Cervellini, 2010).

Es imprescindible también, proponer metodologías para disminuir los problemas de estrés calórico en cerdas gestantes mantenidas al aire libre, a partir del conocimiento exhaustivo de algunas variables del clima, suelo y vegetación. En esta región los elementos del clima más importantes a tener en cuenta para el manejo de cerdas a campo en gestación durante el período estival corresponden a la temperatura media diaria, temperatura máxima absoluta, radiación, heliofania, velocidad del viento dominante de la época, humedad relativa, precipitaciones, tipo de suelo y vegetación arbórea (Basso, 2003).

Otro importante indicador de ineficiencia productiva al aire libre está asociado a los estresores neumónicos y diarreicos del cerdo durante la época adversa, otoño e invierno. Los problemas principales entre cerdos jóvenes en crecimiento se asocian hoy no sólo a enfermedades entéricas durante las dos primeras semanas después del destete, sino también con el complejo crónico de pulmonía que implica una mezcla de infecciones diferentes. Estudios de Braun y Cervellini, 2004, han demostrado que varias infecciones respiratorias comunes han ganado importancia durante los últimos años. Ellas incluyen influenza porcina, *Actinobacillus pleuroneumoniae* y pulmonía mycoplasmal. Los efectos más severos de estas enfermedades raramente se presentan cuando cada patógeno actúa solo, más bien son consecuencias multifactoriales en donde hay que entender que cada aumento en el número de infecciones presentes en un sistema al aire libre de recría o terminación tiene un efecto multiplicador. Cuando más agentes causales de enfermedades respiratorias afecten el sistema, más seria será la enfermedad. Se debe considerar sobre todo el volumen del espacio de alojamiento en los refugios y el estado del piso en los mismos. Básicamente los problemas pulmonares de los cerdos tienen que ver con el manejo dentro de la explotación y los diseños de instalaciones. En general pasa cierto tiempo hasta que una serie de factores expone explícitamente la enfermedad, pero mientras tanto subyacen efectos crónicos sobre el comportamiento animal que se traducen en menores ganancias diarias de peso y malas eficiencias de conversión alimenticia.

Es importante controlar aspectos de diseño de instalaciones para dar confort en temperaturas y ventilación. Separar los animales por edad para disminuir la inducción de enfermedades, drenar adecuadamente los desechos para proporcionar mejor aireación, dar el espacio adecuado por cerdo en piquetes estrechos y evitar el intercambio entre lotes que se comercializarán y sus excrementos, son prácticas adecuadas para mantener la productividad. La correcta desinfección de las instalaciones en cada ciclo productivo, una adecuada alimentación y disponibilidad de agua para todos los animales y proporcionarles a los cerdos cama - paja o viruta - de buena calidad en el invierno se constituyen en tecnologías necesarias para el manejo a campo (Cervellini y Braun, 2004).

Una causa importante de diarreas se asocia a la falta de atención nutricional de la cerda y al alojamiento adecuado. El síndrome de metritis, mastitis y agalaxia afecta negativamente a los lechones y los predispone a contraer infecciones que llevan a cuadros diarreicos de mortandad. Las tensiones sociales alteran también los niveles hormonales afectando las lactancias de las cerdas, y se dan en general por descontroles ambientales, de nutrición, mala atención y suciedad. Las deficientes instalaciones tienen relación directa con los cuadros de diarreas, sobre todo cuando no se tiene en cuenta el diseño y la higiene de las mismas en función de las condiciones ambientales (Braun y Cervellini, 2004).

Son frecuentes las diarreas de origen nutricional al momento del destete. Existen problemas de estrés por reordenamiento social, y por los que eventualmente surgen de infecciones que traen de la lactancia, que se potencian por la caída de inmunidad. Asimismo los más frecuentes se dan por cambios bruscos de alimentación líquida a sólida. Han disminuido estos aspectos, raciones cuya composición nutricional se asemeja a la de la leche aunque no su presentación, constituida por lactosa, leche en polvo, suero de queso liofilizado, harina de pescado, harina de sangre spray, plasma sanguíneo y los eventuales granos utilizados tratados por extrusión (Braun y Cervellini, 2010).

Las enfermedades parasitarias pueden tener una gran incidencia en los sistemas a campo, porque el suelo es un reservorio de huevos de helmintos comunes del cerdo. Es importante hacer un monitoreo coprológico sistemático para

construir programas de aplicación de antihelmínticos eficaces y adecuados a la situación prevalente (Brunori, 2007).

Si bien la Argentina se ha acomodado al contexto político, social y económico mundial, aún el sector productivo agropecuario no ha impulsado líneas de crecimiento que involucren la innovación moderna de la producción pecuaria. La Universidad, el INTA y las asociaciones intermedias que representan al sector agropecuario no han encontrado todavía un espacio común y un eje de interconexión que retroalimente el progreso.

Si se tiene en cuenta que en Latinoamérica, el 90% de los productores porcícolas son pequeños y medianos, se puede inferir que todas las medidas que contribuyan a mejorar la rentabilidad y la eficiencia del sistema, tendrán un efecto relevante en la región. Específicamente en la Argentina el 90% de los productores realiza esta actividad total o parcialmente a campo (Ucelli, 2005).

I. 3. El contexto de producción a campo en Argentina

La ganadería, en una asociación equilibrada con la agricultura, puede dar lugar a sistemas alternativos de producción eficientes en el uso de la energía solar e independiente del empleo de energía fósil extra. Por otra parte recientes estudios muestran que la rentabilidad de los sistemas de producción diversificados en la región semiárida pampeana, superan a los agrícolas y con mayor margen a los ganaderos puros. Dentro de las opciones el sistema mixto con rotación de cultivos y procesos pastoriles, se identifica como un modelo aceptable de compromiso entre aprovechamiento e impacto ambiental (Suárez, 2011).

Pensar en llevar a la ganadería a lugares marginales, puede implicar la destrucción de ambientes productivos naturales, a consecuencia de obtener mayor productividad, y por ende, pérdida del recurso que tarda muchos años en recuperarse. Asimismo, creer que la tecnología lo puede todo, y en esa idea, aumentar las áreas agrícolas en suelos sueltos de la región, trae también aparejado la pérdida del recurso suelo por erosión. La mínima labranza ha paleado la disminución de pérdida de estructura de suelos pero ha incrementado potencialmente el uso de herbicidas y fertilizantes, altamente dependientes de

energía fósil, y contaminantes. El riego adicional que deberían tener los cultivos que ganan las áreas mixtas, también implican mayores costos, mayor uso de energía fósil y sobre todo riesgo económico (Campagna, 2003).

Debemos pensar que aún nos falta mucho en legislación ambiental en nuestro país, y aún siendo una meta deseable para muchos países del mundo que sufren las consecuencias ambientales de una producción agropecuaria intensiva por la demanda creciente de alimentos, hoy se exige a los científicos encontrar modelos de alta producción, que sean, al mismo tiempo, compatibles con la preservación del ambiente y los recursos naturales.

El 15% del total de la superficie del planeta está afectada por procesos de degradación de los suelos inducidos por el hombre. Un 30% de la superficie regada está sujeta a problemas de salinización secundaria. Se estima que 6 a 7 millones de has, de la tierra agrícola se tornan improductivas cada año debido a la erosión. El sobrepastoreo está ampliamente difundido en el mundo y en especial en los recursos naturales de nuestro país, tal el caso del bosque pampeano. En Argentina las secuelas más graves del uso de la tierra con fines agropecuarios se dan en dos grandes frentes: erosión de los suelos y desestabilización del ecosistema (Braun y Cervellini, 2004).

Nuestras carnes vacunas son tan deseadas en el mundo por provenir de transformación de forrajes pastoriles, y por la calidad de la grasa que esos forrajes aportan, ácidos grasos omega 3, 6 y 9. Se puede ser muy eficiente en bovinos en sistemas pastoriles con reservas forrajeras en áreas donde hoy han sido invadidas por la agricultura. Los planteos mixtos y diversificados son más viables económicamente. La transformación de los granos en carne debemos dejárselo a los animales de alta eficiencia en la transformación - aves de postura, parrilleros y cerdos -, y aumentar el consumo de carnes substitutas y enviar nuestras excelentes carnes vacunas al mercado internacional, asimismo, promover el consumo de aves y cerdo en el mercado nacional a un precio razonable (Braun y Cervellini, 2010). En 1975 los argentinos consumían 7 kg de pollo por hab/año y hoy año 2013 ya es de 42 kg/hab/año. Este consumo hay que incrementarlo, y también debemos ser exportadores de estas carnes, por ser un país granario. La transformación genera

valor agregado y por supuesto mano de obra y en consecuencia empleo. Deberíamos ser los más grandes exportadores de alimentos balanceados del mundo.

Argentina prácticamente no transforma granos en carnes. Lo hace en muy baja medida. Copiar lo que todo el mundo hace no es tan difícil. Transformar granos en carnes, en especial de cerdo y aviar y en productos lácteos, no requiere ninguna técnica que no se conozca. Todo ello significa incrementar grandemente el empleo en la Argentina. La producción de carnes y lácteos genera muchos más puestos de trabajo que la agricultura y la exportación de granos, sin agregarles más valor. Hay que elaborar una adecuada política impositiva, para realizar esta transformación, sin perjudicar a ningún sector. Hay distintas situaciones que están condicionando el mercado de carnes del mundo y que tendrán una implicancia directa en el futuro de la producción porcina nacional (Basso, 2000).

Si bien la carne vacuna está marcando una pérdida de porcentaje de participación general de las carnes, la aparición de nuevos casos del mal de la vaca loca condiciona aún más su futuro y el aumento de la demanda desde países libres de esta enfermedad, como es La Argentina. Cabe preguntarse hacia dónde enfocar la producción: aprovechar nuestra experiencia vacuna o ir a sistemas más complejos: cerdo específicamente.

La carne aviar que venía demostrando un aumento progresivo muy importante de participación en el consumo mundial, puede ver disminuido su crecimiento debido a la influenza aviar que afecta a gran parte del mundo. En este caso también nos vemos favorecidos como país libre hasta el momento.

En porcinos es imprescindible disminuir las importaciones, y tratar que los chacinados no tengan participación de otras carnes en su elaboración - toro y vaca de conserva - y otros productos químicos. Hay que re categorizar los productos de cerdo y conseguir más consumo de carne fresca. Argentina produce carne vacuna de excelente calidad, pero, frente a la demanda mundial deberá resignar parte del consumo interno para exportar. Este espacio indiscutiblemente tendrá una sustitución de 10 a 15 kg/hab/año de carne vacuna por carnes substitutas (Brunori, *et al.*, 2009).

Cuando se plantea las posibilidades de crecimiento de un sector – porcino - siempre deben tenerse en cuenta las amenazas y debilidades.

Por un lado es imprescindible incorporar genética, aspecto poco sencillo para los niveles de inversión en esta temática con que cuenta el país, formación educativa adecuada sobre esta particular producción, programas sanitarios y niveles de bioseguridad. También es imprescindible enfocar tecnología en las cuestiones de industrialización de la carne. Una fuerte debilidad del sector y que históricamente marcó el sector, es la separación entre producción e industria y el individualismo del productor argentino. Este último es un problema clave para el pequeño y mediano productor, quizás para esto el viejo refrán “la unión hace la fuerza” sea el resumen más optimista que podamos aportar.

Dentro de las necesidades que el sector plantea, la falta de una política general del sector y orientada al sector, sea la más significativa. Esto no sólo es la suma de las voluntades de funcionarios de turno a nivel nacional o provincial, sino el convencimiento de los actores del sector en asumir la responsabilidad y afrontar los desafíos. Debemos empezar lentamente, los cambios tecnológicos no sólo están en las inversiones, están también en los conocimientos. Ser buen productor no tiene costo. Un mal productor con tecnología de punta, puede generar un desastre económico en su unidad de producción. Podemos ser muy eficientes con tecnologías baratas.

No olvidemos que la crianza de cerdos está vinculada a muchas variables, entre ellas disponibilidad financiera, mano de obra especializada, cualidad productiva y reproductiva de los animales, y el manejo: intensivo o al aire libre. Si bien cada una de ellas tiene importancia por sí misma, resulta decisivo considerarlas en forma interdisciplinar.

En la región semiárida pampeana hay experiencia en producción porcina, se sabe de los ciclos productivos, la importancia de la relación maíz – cerdo en la viabilidad económica de la producción y se conoce también la forma de trabajar de los productores porcinos. Los productores pampeanos cuentan en su mayoría con sistemas productivos al aire libre, con instalaciones de bajo costo. Son muy pocos los que han desarrollado tecnología en maternidades y pistas de crecimiento y terminación (Braun y Cervellini, 2010).

Esta actividad, depende de dónde se la mire, requiere de mucha o poca inversión para ser eficientes. Si vamos por el lado del confinamiento, todo lo que implique tecnología de instalaciones y capital de explotación es muy costoso y tiene riesgo. Si vamos por el aire libre con manejo intensivo, requerimos menor capital de explotación, y la tecnología está en la formación, y tiene más flexibilidad frente a debacles económicas- financieras.

I. 4. La evolución de la Producción Porcina en Argentina a partir de la década del 90

El hábito del consumidor nacional se centró en el consumo de chacinados y fiambres; el consumo de carne fresca sólo se apreció en las grandes ciudades y siempre en cantidades reducidas. Los europeos recuperaron su propia producción, luego de la 2ª Guerra Mundial. En consecuencia la producción de cerdos se redujo al nivel de la demanda interna y la exportación se constituyó en un hecho accidental y fluctuante. La atomización y el individualismo eran las constantes de la caracterización de la época.

En el Cuadro 1 se observa la evolución de tasa de extracción en nuestro país; porcentaje que se obtiene del cociente entre el N° de animales vendidos en el año y la existencia promedio anual de cerdos por 100.

Cuadro 1: Evolución de la tasa de extracción en La República Argentina

Evolución de la Tasa de Extracción	
Año	Tasa Extracción
1983	63,78%
1987	61,80%
1988	69,40%
1990	62,30%
1994	62,30%
1995	74,85%
1996	86,59%
1997	82,85%
1998	92,79%
2005	130,00%

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de animales vendidos/año}}{\text{Existencia promedio anual}} \times 100$$

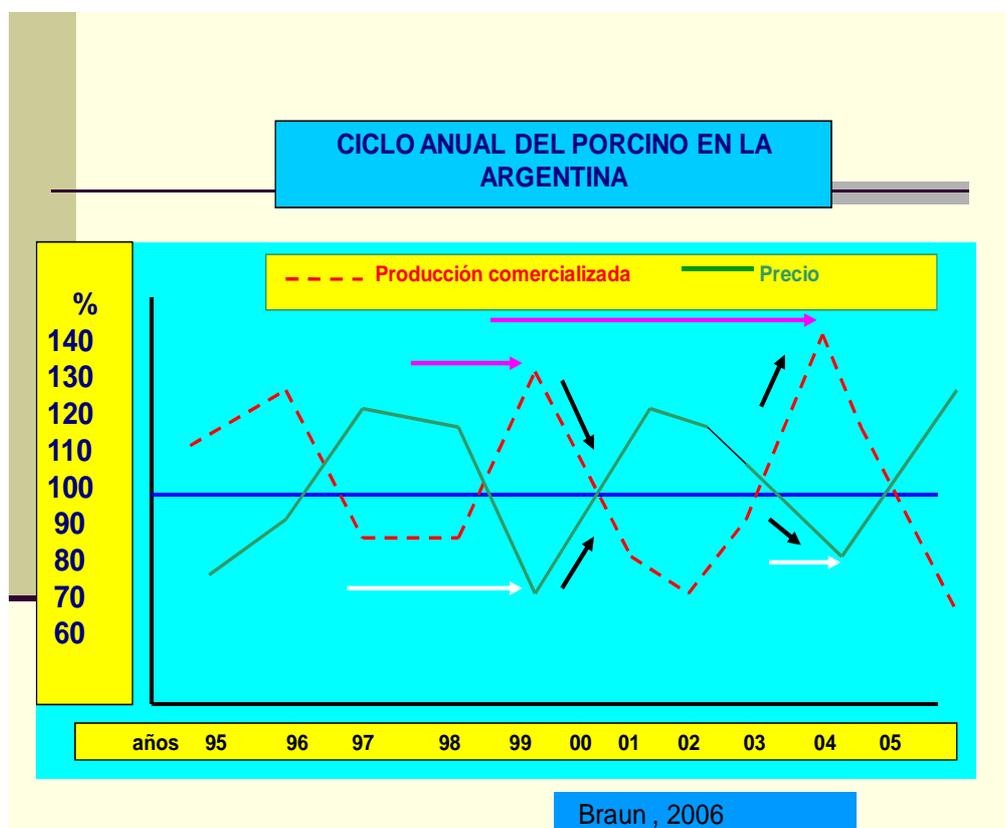
Braun , 2006)

La actividad porcina tiene su ciclo. En nuestro país se presentó con bastante regularidad hasta el año 1990. La década del 90 y los primeros de la siguiente han sido catastróficos para el sector, con la apertura generalizada de las importaciones y la salida de casi 5000 productores del sistema.

Cada ciclo ha tenido una duración que variaba entre cuatro y seis años.

Los mismos abarcaban de dos a tres años con volúmenes descendentes en la producción comercializada y precios ascendentes; y en la fase siguiente, un período similar, con volúmenes crecientes de producción comercializada y precios decrecientes.

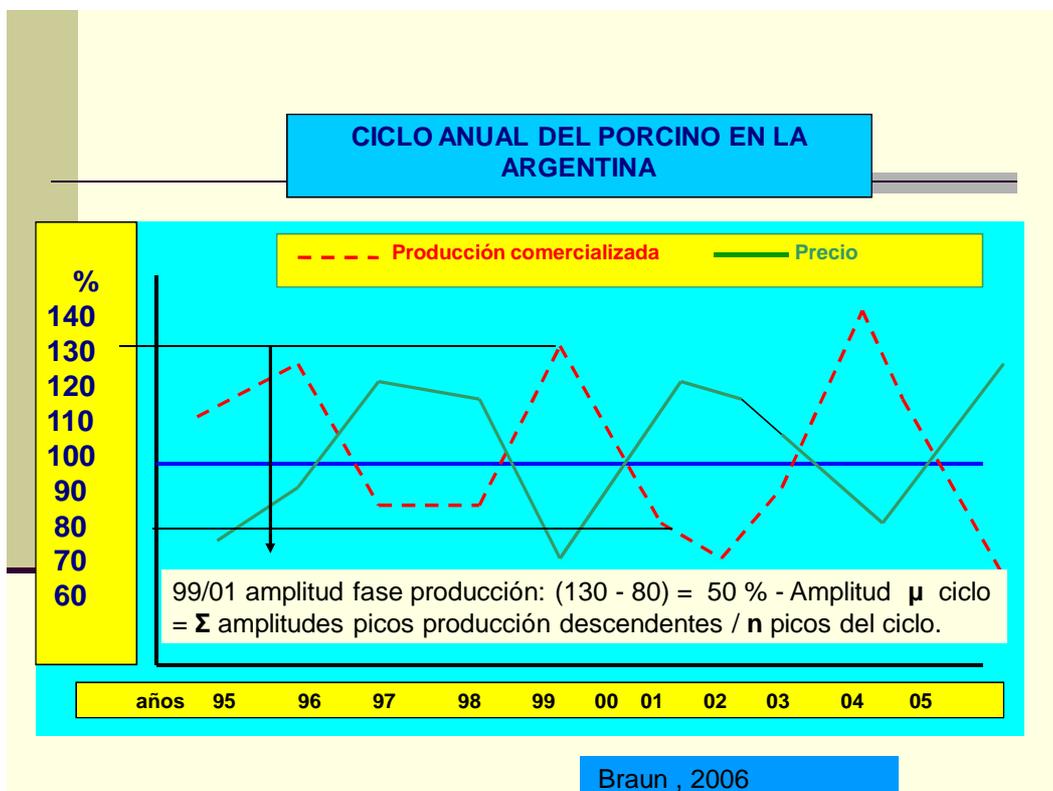
Cuadro 2: Dinámica del ciclo anual del porcino en La Argentina



En todo ciclo uno de los aspectos más importantes es el de su amplitud, o sea la diferencia entre el pico de máxima y de mínima.

En el cuadro 2 se puede observar las fases descendentes y ascendentes de producción y precios a moneda de valor constante (se empleó el índice del costo de nivel de vida del período), con respecto a una media de 100 y se calculó la amplitud en cada fase, y la amplitud promedio de todo el período considerado.

Cuadro 3: Producción comercializada y precios durante el ciclo porcino



¿Cómo se explica la mecánica del ciclo y por qué abarcó ese período de tiempo? Permanente desequilibrio entre producción y precio. Características biológicas propias de la especie porcina. Para entenderlo (Cuadro 3) se parte de la fase ascendente o descendente. Si se toma la fase ascendente suben los precios por entrada insuficiente de animales al mercado. Los productores expectantes por 2 o 3 meses no deciden incrementar la producción. Posteriormente se incrementa la producción para beneficiarse por el nuevo precio. Se incorporan nuevos productores a la actividad. Entre ampliarse e incorporarse pasa un cierto tiempo hasta que entregan un volumen mayor de cerdos al mercado, debido a:

1) Retener o comprar vientres, 2) dar servicio, esperar la parición y 6 a 7 meses para la venta del cerdo terminado (105 kg).

Puede estimarse para la época entre un año y medio a dos entre la suba de precios y la afluencia de un volumen mayor de producción al mercado. Cuando

comienza a operarse esa creciente afluencia de cerdos el precio por lógica va a descender. Al igual que la fase ascendente, los dos o tres primeros meses el productor no se desanima por la caída del precio. A medida que pasa el tiempo se desalienta, produce menos, liquida su explotación y los ingresantes nuevos se retiran de la actividad. Entre la decisión de achicarse del productor y la menor afluencia al mercado de cerdos pasa alrededor de 1 año y medio (completar gestaciones y crianzas del rodeo residual). Cuando la reducción de la oferta era significativa y persistente, los precios volvían a subir y se entraba en un nuevo ciclo. Esto ocurrió hasta no hace más de 5 años porque el mercado argentino estaba poco influenciado por el mercado internacional. No se operan importaciones importantes que podrían corregir las faltantes de producción y las correlativas subas de precios. Hay excepciones, en especial la década del 90. Demanda poco elástica, hecho que acentuó las fluctuaciones de precios. Poca sustitución entre la carne porcina y otras, aspecto que le acuerda mayor inelasticidad a la demanda. Todo esto implicaba una duración entre máxima y mínima de precios de un ciclo entre 4 a 6 años que estaba condicionado también a aspectos biológicos del cerdo como el tiempo de cachorra a adulta, servicio, gestación, lactancia de la progenie, y meses necesarios para que alcancen la edad de faena (Coscia, 1983; Braun y Cervellini, 2010)).

Las variaciones tan marcadas del precio fueron muy perjudiciales para el productor y consumidor y adquirirían un carácter especulativo y de oportunidad y resistencia a realizar inversiones por miedo a la liquidación forzada de la explotación con las consecuencias económicas que ello implicaba.

I. 5. La Producción porcina hoy en Argentina

Según la información de la ex ONCCA (2011), existe una producción de 301.427 toneladas/res, obtenidas a partir de la faena de 3.442.760 cerdos faenados con un promedio de 105 kilos vivos.

Según el INDEC (Censo Nacional 2010), la población Argentina era de 40.091.359 habitantes y el crecimiento inter censo (2001-2010) 1,06% anual. Estos datos pueden establecer las relaciones de consumo de carne porcina. En el cuadro 4 se observa la producción y consumo de carne porcina para el periodo 2001 – 2011.

Cuadro 4: Producción y consumo de carne porcina en Argentina 2001 – 2011

PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE CARNE PORCINA ACTIVIDAD PORCINA EN ARGENTINA
PERIODO 2001 - 2011

Año	Faena	Producción	Importación	Importación	Exportación	Consumo	Consumo
	(cabezas)	(Tn Eq. Res)	(Tn)	Miles U\$S	(Tn)	(Tn)	(Kg/Hab./año)
2001	2.455.451	212.558	61.709	101.799	1.605	272.662	7,34
2002	1.999.865	171.000	17.125	23.159	1.126	186.999	4,98
2003	1.812.927	158.310	44.695	52.551	980	202.025	5,33
2004	2.148.509	185.300	36.270	55.773	1.633	219.937	5,75
2005	2.470.124	215.496	26.453	48.939	1.798	240.151	6,22
2006	3.023.388	262.173	27.053	49.074	1.944	287.282	7,37
2007	3.200.115	276.116	38.773	71.374	2.236	310.507	7,94
2008	3.153.829	274.246	35.058	90.671	3.638	305.157	7,62
2009	3.339.759	288.853	35.856	78.124	5.287	319.422	7,96
2010	3.234.133	279.102	48.080	133.048	3.795	325.535	8,12
2011	3.442.760	301.427	54.973	164.592	5.377	350.370	8,64

SAGyPA, 2012

En el cuadro 5 el consumo de carne porcina para el año 2012.

Cuadro 5: Consumo de carne porcina 2012 en Argentina

CONSUMO DE CARNE PORCINA 2012

Consumo Kg/hab./año de carne porcina*				
AÑO	2010	2011	2012	Dif. %
MES	Kg/hab./año	Kg/hab./año	Kg/hab./año	2012/2011
E	6,67	7,46	8,03	7,68
F	7,91	7,81	6,99	-10,59
M	8,86	8,16	8,27	1,35
A	8,28	8,99	7,99	-11,09
M	7,70	9,08	8,56	-5,78
J	8,16	9,08	8,46	-6,81
J	8,17	8,60	9,02	4,87
A	8,17	9,13	8,67	-5,02
S	8,24	8,74	9,04	3,46
O	8,08	8,79	9,47	7,77
N	8,53	8,52	9,42	10,60
D	8,66	9,32	8,68	-6,93
Promedio Año	8,12	8,64	8,55	-1,04

Fuente: Área Porcinos. Dirección de Porcinos, Aves de Granja y No Tradicionales con datos de Gestión Estratégica de la Información de la Dirección de Control de Gestión Comercial, SENASA e INDEC. *Consumo: Producción + impo-expo/n° hab. No incluye variaciones de stock producidas de un mes a otro.

Este consumo aparente, está aproximadamente en la mitad de la media mundial y según diferentes fuentes consultadas, se estima que esta cantidad se reparte en partes iguales entre carne procesada en embutidos y chacinados (aprox. 4 kilos) y carne fresca (aprox. 4 kilos). Cabe destacar que entre el 2005 y el 2010, el consumo de carne fresca ha tenido un incremento importante en todo el país, pasando de niveles casi insignificantes (menores a 1 kilo) a los niveles actuales, lo que implica un crecimiento de un 300% (SAGyPA, 2012).

En el año 2011, se presentó un documento “Argentina Líder Agroalimentario” Plan Estratégico Agroalimentario y Agroindustrial Participativo y Federal 2010-2020. Muestra una planificación que abarca una amplia gama de cadenas agroindustrial, proyectando hacia el año 2020, asumiendo un rol de país productor de alimentos para el mundo.

Figura 1: Estimaciones de producción para el año 2020

Producción (cantidad de toneladas)

	Línea Base 2010	Meta 2020	% de incremento
 Complejo Cárneo Bovino	 2,6 millones de tn.	 3,8 millones tn.	+46%
 Complejo Avícola	 1,6 millones de tn.	 3 millones tn.	+88%
 Complejo Cárneo Porcino	 281 mil tn.	 822 mil tn.	+193%
 Complejo Cárneo Ovino	 76 mil tn.	 106,4 mil tn.	+40%

Fuente: PEA² 2010-2020

En la figura 1 se muestran las proyecciones del sector cárnico hacia el año 2020, es la carne porcina la que tendrá mayor crecimiento con un 193% (Cuadro 6). Argentina sigue siendo uno de los pocos países del mundo cuyo consumo de proteína animal, supera en promedio los 100 kilos por habitante/año (año 2010: bovinos 55 kg.; aves: 38 kg. y porcinos: 8 kg). Pese a esto, nuestro consumo de porcinos es la mitad que la media mundial.

Esa proyección de crecimiento parte de una base de existencias (2009) de 215.000 madres y en base a los recursos disponibles se planifica las acciones a seguir para alcanzar esos objetivos.

Esta proyección ha sido realizada, luego de un relevamiento de los recursos disponibles (edilicios, genética, recursos humanos, etc.) y es por esto que parte de un crecimiento gradual para luego, una vez que se incremente la infraestructura, poder ampliar el índice de crecimiento. Actualmente, nuestro país importa reproductores de genética híbrida (principalmente de Brasil) y se está avanzando en producción local de manera de poder abastecer estas proyecciones de crecimiento sin tener que depender de la importación.

Cuadro 6: Crecimiento Proyectado al año 2020

AÑO	STOCK Madres	incremento interanual	Toneladas Carcasa
2010	220.345	10.345	284.637
2011	232.240	11.895	301.468
2012	245.881	13.641	338.892
2013	261.490	15.609	373.721
2014	279.322	17.832	414.777
2015	299.666	20.344	461.719
2016	322.852	23.186	515.943
2017	349.257	26.405	578.608
2018	379.310	30.054	651.063
2019	413.503	34.193	734.878
2020	447.696	38.332	821.565

Evaluando el Informe mensual de Producción y Consumo del Ministerio de Agricultura de la Nación, podemos comprobar que en los primeros 5 meses del 2012, la faena fue levemente superior en cantidad de cabezas y un 3,1% menor en toneladas totales o sea que se redujo el peso de faena. Se trata de un efecto circunstancial y que va a comenzar a aumentar respecto al 2011, aún así no se llegó a alcanzar las casi 339 mil toneladas proyectadas, tras lo que se puede inferir que el crecimiento en cantidad de madres del 2010/2011 ha sido menor. Esto refuerza la idea que si bien aún hay un crecimiento sectorial, el mismo no es suficiente. En el cuadro 7 se detalla la producción en toneladas de res con hueso en Argentina para el periodo 2011 – 2012.

Cuadro 7: Producción en toneladas de res con hueso en Argentina (2011 – 2012)



Fuente: Boletín 2012 – Ministerio de Agricultura - Argentina

Argentina sigue siendo deficitaria en su capacidad de abastecimiento a la demanda. En el año 2011, se importaron casi 55 mil toneladas de carne y productos de origen porcino, lo que representa aproximadamente un 16% del consumo interno.

En el año 2012, se ha producido una drástica reducción de las importaciones, no por efecto de sustitución. En el cuadro 8 se observan las importaciones porcinas en tn y U\$\$ período 2011 – 2012

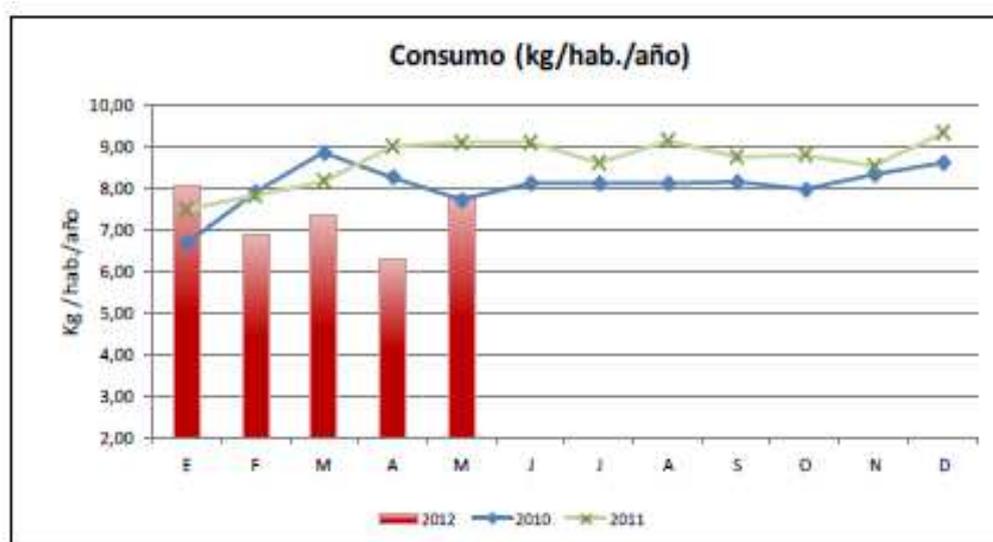
Cuadro 8: Importaciones porcinas en tn y U\$\$ período 2011 - 2012



Fuente: Boletín 2012 – Ministerio de Agricultura - Argentina

El hecho que la faena no se ha incrementado, el peso de faena se ha reducido y las importaciones también, lo que generó un faltante en la oferta que en el primer semestre del 2012 rondaron las 13-15 mil toneladas o sea un 8% del consumo (Cuadro 8). En el cuadro 9 se observa el consumo por hab/año para el periodo 2010 – 2012.

Cuadro 9: Consumo (kg/hab./año) período 2010 - 2012



Fuente: Boletín 2012 – Ministerio de Agricultura Argentina

Si bien se trata de situaciones coyunturales, muestran que el consumo está directamente vinculado a la importación y para que esto cambie requiere de mayor producción. Si bien existe un potencial crecimiento de la oferta por el lado de la productividad, se observa claramente que requiere crecimiento por inversión.

Argentina dispone de condiciones inmejorables para producir carnes. El menor costo de producción global de granos y oleaginosas, condiciones geopolíticas óptimas (clima, extensión de tierras, agua), es el país que tiene el índice exportación: producción de granos y oleaginosas más alto del mundo con un 0,65 para los granos forrajeros y 0,95 para la soja (poroto y subproductos), disponibilidad de mano de obra calificada, condiciones sanitarias excelentes. Oportunidad de cambiar exportación de granos por exportación de carnes.

Nuestro consumo de porcinos en carne fresca, es baja y selectiva a ciertos cortes. En los años recientes, viene cambiando la percepción del consumidor. Aún queda mucho espacio para continuar ampliando la masa de consumidores. Permitirá hacer más completa la integración de la res reduciendo los costos y haciendo cada día más competitivo el producto.

Existe actualmente una demanda insatisfecha de carne de cerdos lo que deberá cubrirse con aumento de la producción (Braun y Cervellini, 2010).

II. Investigar sobre nuevas tecnologías de manejo (conocimiento) que tiendan al aumento de la eficiencia del sistema de producción porcino a campo y en confinamiento, en las etapas de reproducción, recría y engorde

II. 1. Planes concretos para el desarrollo Porcino Nacional – El uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación

Lograr un desarrollo económico, social y ambiental de la cadena porcina exige mayor integración y usos de tecnologías apropiadas. La información y las vinculaciones que disponga la comunidad relacionada a esta cadena es un factor de fundamental importancia para lograr tal fin. Si bien desde ámbitos públicos y privados se ha intentado dar respuestas a dificultades para el acceso a información, conocimientos e integración, éstas aún no son suficientes. Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) pueden ser valiosos medios para reducir obstáculos de tiempo y distancia en el acceso a conocimientos que acrecienten la productividad, el crecimiento económico, el empleo y la calidad de vida.

El término TICs hace referencia al conjunto de avances tecnológicos que proporcionan la informática, las telecomunicaciones y las tecnologías audiovisuales, que comprenden los desarrollos relacionados con los ordenadores, Internet, la telefonía, los "Mas Media", las aplicaciones multimedia y la realidad virtual. Estas tecnologías básicamente proporcionan información, herramientas para su proceso y canales de comunicación. (Marqués Graells, 2000).

Las TICs son incuestionables y están ahí, forman parte de la cultura tecnológica que nos rodea y con la que debemos convivir. Amplían las capacidades físicas y mentales y las posibilidades de desarrollo social. Sus principales aportaciones a las actividades humanas se concretan en el fácil acceso a una inmensa fuente de información, procesos rápidos y flexibles de todo tipo de datos, canales de comunicación inmediata, capacidad de almacenamiento, automatización

de trabajos, interactividad y digitalización de toda la información (Marqués Graells, 2000).

Existe una conciencia creciente acerca de su importancia como herramientas para el logro de las metas del desarrollo económico y social, pero según la Cumbre sobre Sociedad de la Información aún están lejos los beneficios de la "Revolución de la Información" de las grandes mayorías del mundo. Las TICs representan una herramienta eficaz y novedosa que permiten que la asistencia técnica llegue de forma más rápida y ajustada a una gran variedad de sectores, logrando una penetración geográfica más profunda, especialmente en las áreas rurales (Llanusa Ruiz, 2005).

Las limitaciones de información, conocimientos y articulaciones para lograr un desarrollo más sustentable de la cadena porcina en el extenso territorio nacional y las potencialidades de las TICs para resolver este tipo de problemas derivó en la necesidad de investigar, desarrollar y transferir sistemas que atiendan requerimientos de información y conocimientos que demandan las diferentes comunidades relacionadas a este sector.

Algunas Universidades Argentinas y el INTA han desarrollado para transferir sistemas de información mediante el uso de TICs con el fin de mejorar la disponibilidad de información, conocimientos y vinculaciones entre agentes relacionados a la cadena porcina en el territorio nacional, aportando a su desarrollo sustentable.

Para el desarrollo de los sistemas de información se tomaron en consideración como principales premisas las siguientes:

- Atender a diferentes necesidades de información, conocimientos y vinculaciones de agentes públicos y privados que actúan en los sectores de la economía nacional relacionados con esta cadena que contribuyan a mejorar aspectos tales como niveles de producción y productividad, competitividad, seguridad alimentaria, cuidados ambientales, empleo y calidad de vida.
- Brindar servicios a distintos tipos de agentes tales como productores con diferentes escalas y tipos de sistemas productivos para que fortalezcan sus gestiones; a técnicos para apoyar sus actividades de asesoramiento y capacitación y

a organizaciones públicas o privadas tales como instituciones académicas, científicas, administraciones políticas, organizaciones de productores, de técnicos, comercios, industrias, para favorecer sus acciones.

- Aprovechar información existente y su creación colectiva.
- Ser de acceso libre y gratuito utilizando medios tales como Internet, telefonía móvil, televisión o radio.
- Tener capacidad para almacenar innumerables informaciones y conocimientos de diversas características tales como datos analógicos, textos, imágenes, sonidos.
- Generar y difundir nuevos conocimientos a partir de informaciones almacenadas.
- Adecuarse para contemplar posibles limitaciones en cuanto a capacidades de las personas y su acceso a las tecnologías.
- Tener posibilidades de cambios continuos en las funcionalidades para responder a demandas de usuarios por nuevos servicios, incorporando avances tecnológicos.
- Garantizar seguridad y confidencialidad de la información privada aportada por los usuarios al sistema.

Para administrar estos sistemas se generó una organización con representantes de organismos académicos-científicos y de desarrollo del país tales como el INTA Marcos Juárez y las Universidades Nacionales de Río Cuarto, Rosario, Córdoba, La Pampa, Río Negro y Universidad Católica de Córdoba, vinculados a través de convenios.

A través de este trabajo se logró:

- La creación del Centro de Información de Actividades Porcinas (CIAP), dedicado a la investigación, desarrollo y transferencia de sistemas de información, que haciendo uso de las TICs, están dando respuestas a requerimientos de información, conocimientos y articulaciones demandadas por diferentes comunidades relacionadas a este sector, aportando a un desarrollo más sustentable de la cadena porcina en el territorio nacional.

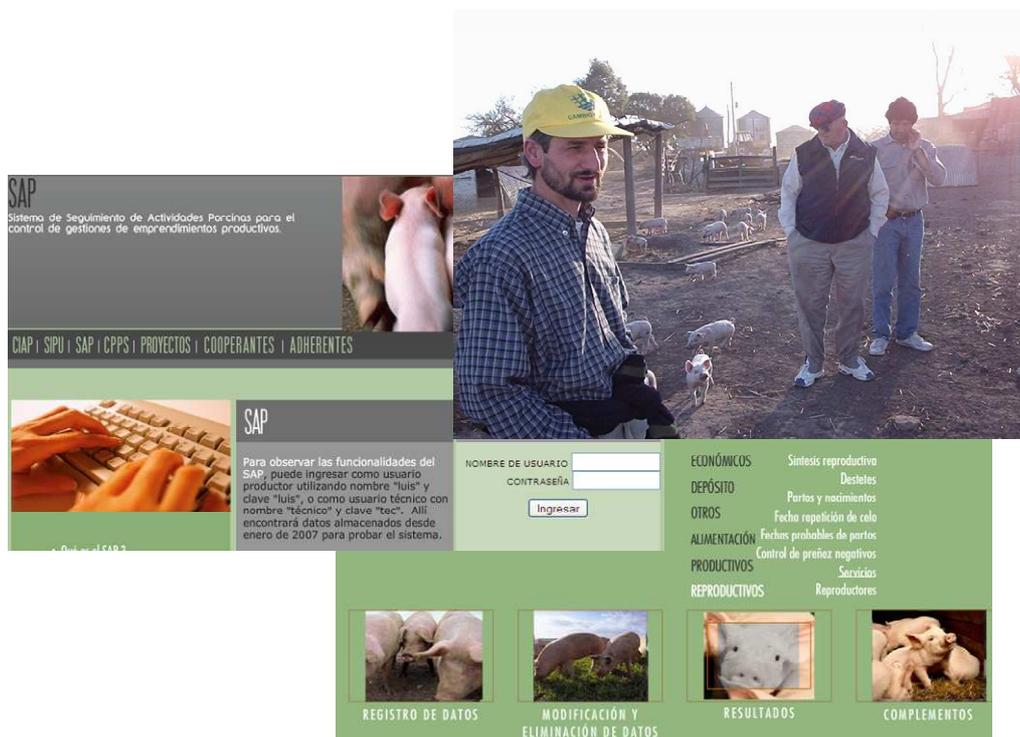
- La construcción y mantenimiento del sitio www.ciap.org.ar, desde donde diferentes tipos de usuarios acceden de manera gratuita a los sistemas informáticos desarrollados por el centro.
- El desarrollo y ajuste de tres sistemas informáticos, el Seguimiento de Actividades Porcinas (SAP) y Costo de Producción Porcina Simulación (CPPS V 2.0) destinados a generar información para fortalecer gestiones productivas y económicas de PYMES porcinas y el Sistema de Información Pública (SIPU) para cooperar en la disposición y difusión de información y conocimientos públicos de interés para agentes de la cadena porcina. En la siguiente figura se observa el Portal internet - www.ciap.org.ar.



El Seguimiento de Actividades Porcinas (SAP,) que permite por Internet que productores, técnicos o instituciones puedan ingresar y almacenar registros de datos reproductivos, productivos y económicos, y crear informes de resultados mediante la combinación de diferentes criterios para evaluar aspectos como: dinámica poblacional del rodeo y de categorías; performance de servicios, partos y destetes del rodeo, grupos de reproductores o individuos; fechas probables de repetición de celos y partos; producciones, consumos y conversiones globales y por categorías; gestiones comerciales de insumos y productos; costos y beneficios económicos

mensuales. El usuario productor puede generar informes de resultados sobre su empresa y el técnico o institución sobre grupos de emprendimientos a los cuales esté vinculado.

A través del sostenimiento del SAP se ha logrado que más de 300 granjas porcinas distribuidas en el territorio nacional registren por Internet en forma permanente datos y produzcan información, fortaleciendo sus gestiones, entre ellas: empresas comerciales, unidades demostrativas y centros educativos; y la creación de una base con información comparable, certificada sobre gestiones en emprendimientos productivos, actualizada de manera permanente con datos brindados por una red de emprendimientos, disponible para acciones que aporten a mejorar la situación de las PYMES porcinas tales como asesoramiento, extensión, investigación o docencia. En la siguiente figura el sitio del SAP en página www.ciap.org.ar



El Costo de Producción Porcina Simulación (CPPS V2.0), habilitado desde mayo del 2010, que permite por Internet que distintos usuarios relacionados a

empresas porcinas puedan simular estrategias productivas, comerciales y financieras, estimando principales resultados económicos, el impacto de variables en el beneficio para orientar nuevas propuestas de organización y acciones de monitoreo; y el análisis de riesgo considerando frecuencias históricas de relaciones de precios capón/maíz. En este sistema se han registrado 750 usuarios hasta la fecha. En la siguiente figura el sitio sistema de simulación de costos en www.ciap.org.ar.



El Sistema de Información Pública (SIPU) que permite por Internet cooperar en la difusión de información y conocimientos públicos de importancia para el desarrollo sustentable de la cadena porcina. Con el SIPU cualquier usuario puede de manera gratuita disponer de información almacenada en archivos de textos, imágenes o audio; conocer novedades y noticias; participar de foros de opinión y encuestas; anunciar ofertas y demandas de bienes y servicios; lograr conexiones a sitios de interés; y recibir por correo electrónico avisos sobre nuevas informaciones.

Desde el 2010 a través de los servicios del SIPU se ha logrado; almacenar más de 1000 materiales y noticias generados por agentes públicos y privados considerados de interés para el desarrollo sustentable de la cadena porcina nacional; difundir, a través de una red de más de 3.400 correos electrónicos, resúmenes semanales sobre principales informaciones y conocimientos almacenados; que productores y técnicos del país sostengan un sistema de información sobre precios

de venta de animales; y poner en funcionamiento un servicio de anuncios clasificados destinado a contactar oferentes y demandantes de bienes y servicios de la cadena porcina. En la siguiente figura el sitio de Sistema de Información Pública. En www.ciap.org.ar.



Desde agosto de 2010 se utiliza la plataforma SIAT, de la Universidad Nacional de Río Cuarto para ofrecer capacitaciones a distancia sobre distintas temáticas de interés para productores y técnicos vinculados a la cadena porcina. Actualmente se está desarrollando de manera permanente el curso “Gestión de empresas porcinas” con el objetivo de brindar conocimientos para optimizar el uso y manejo de los sistemas informáticos SAP y CPPS V2.0. Se han capacitado por este medio a más de 80 profesionales de distintas provincias de Argentina.

Desde enero del 2011 está funcionando el sistema “Redes de Proyectos” desde donde agentes de instituciones públicas y privadas comparten información sobre sus experiencias en el sector.

Esta experiencia también permitió afianzar vínculos institucionales mediante convenios y protocolos de trabajo con organizaciones públicas y privadas del sector como la Asociación Argentina de Productores Porcinos, los Ministerios de Agricultura y Ganadería de Córdoba, Buenos Aires y Santa Fe, Colegios de Ingenieros

Agrónomos y Médicos Veterinarios de las provincias de Córdoba y Santa Fe e Instituciones educativas de nivel terciario como colegios agrotécnicos de la provincia de Córdoba, entre otros. También se desarrollan proyectos interdisciplinarios e interinstitucionales, uno de investigación y desarrollo y tres de transferencia en las provincias de Córdoba, Buenos Aires y Santa Fe financiados por el Consejo Federal de Inversiones y avalados por los ministerios provinciales.

Actualmente el CIAP es administrado por un Comité Ejecutivo constituido bajo convenios por representantes de las Universidades Nacionales de Córdoba, Rosario, La Pampa, Río Cuarto; Río Negro; Católica de Córdoba y el INTA de Marcos Juárez. En estos equipos concurren docentes investigadores y extensionistas, médicos veterinarios, agrónomos, comunicadores e informáticos quienes periódicamente mantienen reuniones de trabajo virtuales.

La investigación, desarrollo y transferencia de sistemas de información ha logrado que más personas accedan a información, conocimientos y vinculaciones, de interés para un desarrollo sustentable de la cadena porcina en el territorio nacional.

La construcción del Centro de Información de Actividades Porcinas CIAP ha generado un espacio colaborativo, abierto, plural, que promueve el uso de las TICs, el trabajo conjunto, el aprovechamiento de información existente y su creación colectiva para el desarrollo sustentable de la cadena porcina y de la sociedad en su conjunto.

Los resultados logrados permiten mostrar nuevas aplicaciones de las TICs en resoluciones de problemas económicos en el sector agropecuario, en particular en la cadena porcina y el ejercicio social de valores comunitarios en la producción y acceso a la información.

Actualmente se continúan con actividades de investigación y desarrollo para la implementación de nuevos servicios tales como teleconferencias, comercio virtual, red de radios y con acciones de transferencia para que un mayor número de agentes que intervienen en el desarrollo de la cadena porcina nacional aprovechen los servicios que brinda el CIAP.

II. 2. Sistemas productivos porcinos

El cerdo es una de las especies domésticas más sensibles a los climas extremos, por eso es necesario darle alojamiento para conservar su salud y obtener buen resultado en su cría y explotación.

Por el alto costo de la tierra y el crecimiento de la población, la producción de cerdos en buenas instalaciones tiende a generalizarse, de allí que es importante adoptar un tipo de instalaciones que satisfaga las necesidades de los animales.

Un factor que debe ser tenido muy en cuenta al hacer una construcción y escoger el equipo a utilizar en la explotación de cerdos es el de los costos pues éstos no deben ser más del 10 al 15% con relación a todos los costos. Los costos de las construcciones dependen de muchos detalles específicos de cada localidad y a cada tipo de explotación, es así como en climas cálidos se pueden hacer construcciones menos costosas que para climas fríos, donde hay necesidad de construir instalaciones cerradas para proporcionar mayor control ambiental (Braun y Cervellini, 2010).

Los materiales que se utilicen para la construcción deben ser de fácil consecución y procurar que sean de la región y de bajo costo pero que, al mismo tiempo, ofrezcan larga duración y resistencia, especialmente en los sitios de directo contacto con los cerdos. Las instalaciones para alojar hembras de cría de lechones tienen un costo mayor que las requeridas durante otras fases de producción. El sistema de construcciones para cerdos más difundido en América Latina incluye la combinación de pastoreo y confinamiento, alojando las hembras gestantes y los reproductores en áreas de pastoreo y, las hembras lactantes, lechones y cerdos en crecimiento y engorde, en naves de confinamiento.

Las instalaciones adecuadas son las que permiten producir cerdos con un alto estatus sanitario, de alta calidad, homogéneos y trazables.

Para lograr esto no solamente se debe contar con buenas instalaciones sino también tener un equilibrio entre el equipo humano, el manejo, la sanidad, la genética y la nutrición y, a su vez, todo esto respetando el entorno. Es decir, se deberá pensar en estrategias de manejo de una manera holística (Braun y Cervellini, 2010).

Cuando se planea el diseño de instalaciones para cerdos se debe tener en cuenta el sistema del que formarán parte. Además, no se debe olvidar que el hombre es el centro de dicho sistema. No será el mismo manejo que se le pueda brindar, a lo largo del año, a los animales en un sistema de pequeña y mediana escala y al aire libre que en una empresa "industrial" con sistema confinado, aunque el número de animales sea el mismo. Por lo tanto, las instalaciones deberán estar diseñadas de acuerdo al manejo que se esté dispuesto a hacer en cada sistema (Roppa, 2003).

Esto tiene que ver con los requerimientos de los animales y del hombre para realizar un trabajo satisfactorio (cómodo, limpio y seguro) y respetando el medio ambiente. Las instalaciones deben ser funcionales. Al diseñar instalaciones se deben tener en cuenta estos requerimientos para evitar cambios importantes en las construcciones una vez realizadas.

Es un hecho comúnmente observado en la empresa porcina de pequeña y mediana escala la falta de planificación a la hora de realizar instalaciones. Es fundamental que al realizar las instalaciones se considere su funcionalidad, el costo económico para su implantación, para operarlas y para mantenerlas. Estas inversiones deberían justificarse por el mejoramiento en la productividad.

En Argentina los cerdos se conducen tanto en sistemas totalmente confinados como en sistemas totalmente al aire libre o en sistemas llamados mixtos (algunas categorías confinadas y otras al aire libre) y dentro de estos se encuentran modelos productivos diferenciados, fundamentalmente, por la adopción de diferentes tipos de instalaciones y equipos (Brunori, 2007).

De estas alternativas, los sistemas predominantes en el país son al aire libre, con instalaciones más o menos precarias y en los cuales, mayoritariamente, la producción porcina acompaña a los sistemas agrícolas. Además, otro factor a considerar es que en Argentina se da una amplia gama de climas (subtropicales, templados, fríos, áridos o húmedos) que deberán analizarse, para cada situación, a la hora de recomendar cualquier tipo de instalación. Es justo decir que el fracaso de algunos diseños en nuestro país se deben, muy posiblemente, al error de querer transferir (copiar) modelos de otras latitudes con otras realidades climáticas. Por lo

tanto, a la hora de realizar recomendaciones no deberán soslayarse estas particularidades (Braun y Cervellini, 2010).

II. 2. 1. Generalidades para sistemas al aire libre y sistemas confinados

De acuerdo a Brunori, *et al.*, (2009), el diseño de una granja porcina tiene por objeto crear un medio ambiente propicio para optimizar la producción de los cerdos respetando el entorno. Por lo tanto, se le debe dar importancia a los siguientes factores: a) respetar los requerimientos ambientales y de bienestar de los animales y del personal a cargo, b) facilitar el manejo de materiales, animales, alimentos, agua, aire y efluentes, c) ser funcionales, d) estar diseñadas para evitar daños (lesiones), e) brindar seguridad de los trabajadores rurales y bienestar de los animales, f) proteger al establecimiento del contacto indirecto con otros cerdos, con humanos y con vehículos (programa de bioseguridad), y h) evitar la contaminación ambiental. Todo esto se facilita proyectando instalaciones especializadas para cada fase productiva.

Un buen diseño simplifica las relaciones del binomio hombre - animal, a la vez que se consigue una mejor organización del trabajo (secuencia de tareas, especialización de funciones, reducción de tiempos improductivos), un mejor manejo y control de la pira, mejores condiciones de trabajo y mayor facilidad para el manejo de efluentes. La especialización facilita la consecución de los objetivos de bienestar animal, de manera que los diferentes locales se adaptan a las necesidades básicas de los animales a alojar, que en definitiva hay que cubrir o satisfacer.

II. 2. 2. Clasificación de los sistemas de producción porcina



De acuerdo a Braun y Cervellini (2010), se los puede clasificar en base al tipo de instalaciones utilizadas, ya que actualmente, todos los manejos son generalmente “intensivos” en cuanto al uso de los recursos en: sistemas bajo confinamiento total, sistemas al aire libre o a campo, sistemas combinados o mixtos (algunas etapas en confinamiento y otras al aire libre).

Sistemas bajo confinamiento total

- a- Todas las etapas se realizan bajo confinamiento.
- b- Alta inversión de capital en instalaciones (elevado valor por madre instalada), sin considerar los reproductores.
- c- El objetivo es lograr altas productividades, idealmente 20 a 25 cerdos vendidos por cerda por año, con muy buenos aumentos diarios de peso y conversiones del alimento. Alcanzan niveles máximos de eficiencia.
- d- Son sistemas poco flexibles, hacen uso de energía externa para fuentes de calor, a veces para ventilación y requieren resolver los problemas de disposición de efluentes.

e- Generalmente son criaderos de gran tamaño, con altos volúmenes de producción. Requieren lograr altas eficiencias de producción por la gran inversión. Economías de escala.

f- Se puede lograr mucho control sobre todas las etapas de producción.

g- Pueden presentar riesgos de contaminación ambiental.

Granja totalmente confinada



Cerdos en confinamiento en la etapa de terminación



Sala de recría en confinamiento



Sistemas al aire libre o a campo

Ventajas

- a- Menor inversión de capital, especialmente para equipos y alojamiento. Menores costos de mantenimiento y amortización de las instalaciones.
- b- No hay problemas de almacenamiento y disposición de efluentes. Beneficio para la estructura y fertilidad de los suelos con programas adecuados de rotación.
- c- Se pueden diseñar sistemas con costos relativamente más bajos y producto medio a alto. Los cerdos están a campo pero el manejo es intensivo.
- d- Permiten diversificar las actividades en establecimientos agropecuarios pequeños a medianos, disminuyendo riesgos económico – financieros. Uso de cereales de producción propia. Plena ocupación de la mano de obra familiar.
- e- Se producen lechones destetados sanos y saludables que tendrán buena performance en las etapas siguientes.
- f- Son más flexibles en cuanto a instalaciones y alimentación. Pasturas.
- g- Menor uso de energía, permitiendo la integración de la producción porcina con la agricultura en sistemas más sostenibles y menos agresivos para el ecosistema.

Permiten la manifestación de comportamientos naturales de la especie (Hacer nido en las cerdas que van a parir).

h- Potencialmente los consumidores pueden percibir los productos de estos sistemas como más “naturales”, permitiendo mayores niveles de bienestar animal. Todo esto puede ser bastante relativo.

Desventajas

a- Los niveles de eficiencia reproductiva (lechones destetados/cerda/año) son, en general, menores que los alcanzados en confinamiento (5 -15 % menos) como resultado de menor número de lechones destetados y menor número de partos/cerda/año.

b- Cuando se hace crecimiento y terminación al aire libre se obtienen en general peores conversiones del alimento que en confinamientos con un buen grado de control ambiental (Esto no es necesariamente siempre así).

c- El grado de control sobre los animales es menor. Los abortos pueden ser difíciles de detectar en grupos grandes de cerdas. El tamaño del criadero es un importante factor a considerar en la elección del sistema. En nuestro país la tendencia es hacia el confinamiento cuando los criaderos se hacen más grandes (más de 100 – 150 madres), aunque en otros países existen criaderos al aire libre de gran tamaño. Ejemplo en Francia, en Escocia y en Inglaterra donde existen criaderos entre 500 a más de 1000 cerdas madres al aire libre, pero que van sólo hasta la etapa de destete o en algunos casos hasta fin del pos destete.

d- La infertilidad estacional es un grave problema en estos sistemas cuando el servicio y gestación se hace totalmente a campo, mucho más difícil de manejar que en confinamiento, debido a:

1- Disminución en los porcentajes de parición para servicios de verano puede variar entre el 10 al 40 %.

2- Marcado aumento de las repeticiones irregulares de celos después del servicio (> de 25 días), también a retornos regulares pero en menor medida.

3- No es un efecto del calor en sí mismo, más bien un efecto de la radiación solar directa sobre los animales (radiación ultravioleta, capa de ozono) que produce quemaduras de piel en las cerdas reproductoras.

e- De todas las etapas del ciclo productivo la que más se adaptaría al aire libre es la de parto – lactación. Si bien los lechones recién nacidos son susceptibles al frío el uso de una paridera de campo adecuada (tipo arco) y la provisión de cama de paja adecuada permiten que la cerda madre construya su nido, el que brindará un microclima adecuado a los lechones.

f- La cobertura vegetal (pasto verde) adecuada de los piquetes o potreritos de parto, donde se encuentren las parideras, es importante como factor no tanto referido al ahorro de alimento, sino más bien por el efecto sobre las temperaturas de los alrededores de las parideras y también porque se ha comprobado que disminuye la mortalidad nacimiento – destete de los lechones.

g- Actualmente en nuestro país los sistemas al aire libre, tienden en realidad a una combinación, con el confinamiento para algunas etapas.

Serían sistemas combinados o mixtos, por el tipo de instalaciones y no por intensidad en el uso de los recursos como se los clasificaba hasta hace poco tiempo.

Parideras a campo



Cerdas gestantes a campo



Cerdos durante la recría y engorde en sistemas al aire libre



Cerdos en recría y terminación en un sistema mixto (túnel de cama profunda)



Cerdas gestantes a campo



III. Establecer alternativas de rotación agrícola-porcino en las distintas zonas productivas, determinando su impacto sobre el medio ambiente.

III.1. Sistemas de producción a campo; cambios cualitativos para afrontar las transformaciones de la cadena de valor porcina.

La producción porcina nacional y en especial la producción al aire libre en la región semiárida, se desarrolla en un nuevo ambiente de globalización y competencia. Entender esta situación y no sólo resistirla constituye un gran desafío y

una dosis de sentido de adaptación. Este escenario hace que en la actualidad se deba concebir la producción agrícola porcina como una empresa y al productor como un empresario, que no sólo produce en los momentos positivos sino que está preparado para sortear las situaciones críticas. Por ello, la producción de cerdos, actual y del futuro, estará regida por la eficiencia integral del sistema y esto demanda un cambio en nuestra forma de trabajo (Brunori, *et al.*, 2009).

Es en este estrato de sistemas productivos de pequeña y mediana escala donde este cambio deberá ser mayor, dado que estos establecimientos todavía no han alcanzado el nivel productivo necesario para adaptarse a este nuevo escenario. Datos obtenidos mediante encuestas realizadas a pequeños y medianos productores, marcan niveles de producción de entre 8 y 10 capones terminados por madre y por año, cifra muy distante de la esperada para sistemas de este tamaño, considerados de alta eficiencia (Brunori, *et al.*, 2009).

Todo esto conduce a plantearnos, si es posible en este estrato de productores y en este escenario, alcanzar la productividad que permita su sustentabilidad en el tiempo. La respuesta a este planteo se encuentra tranquilas adentro, es allí donde se deberá focalizar gran parte del trabajo para corregir los puntos críticos de los sistemas de producción de cerdos a pequeña o mediana escala de nuestro país, los cuales impiden alcanzar la eficiencia productiva esperada y necesaria para la sustentabilidad del sistema (Brunori, *et al.*, 2009).

Para corregir esos puntos críticos se deberá aplicar un paquete de normas de trabajo teniendo como objetivo un sistema productivo que alcance dos o más partos por madre y por año; que tenga una conversión global de alimento en carne de 3,5:1 y que por cada madre se produzcan en el año 16 a 18 capones.

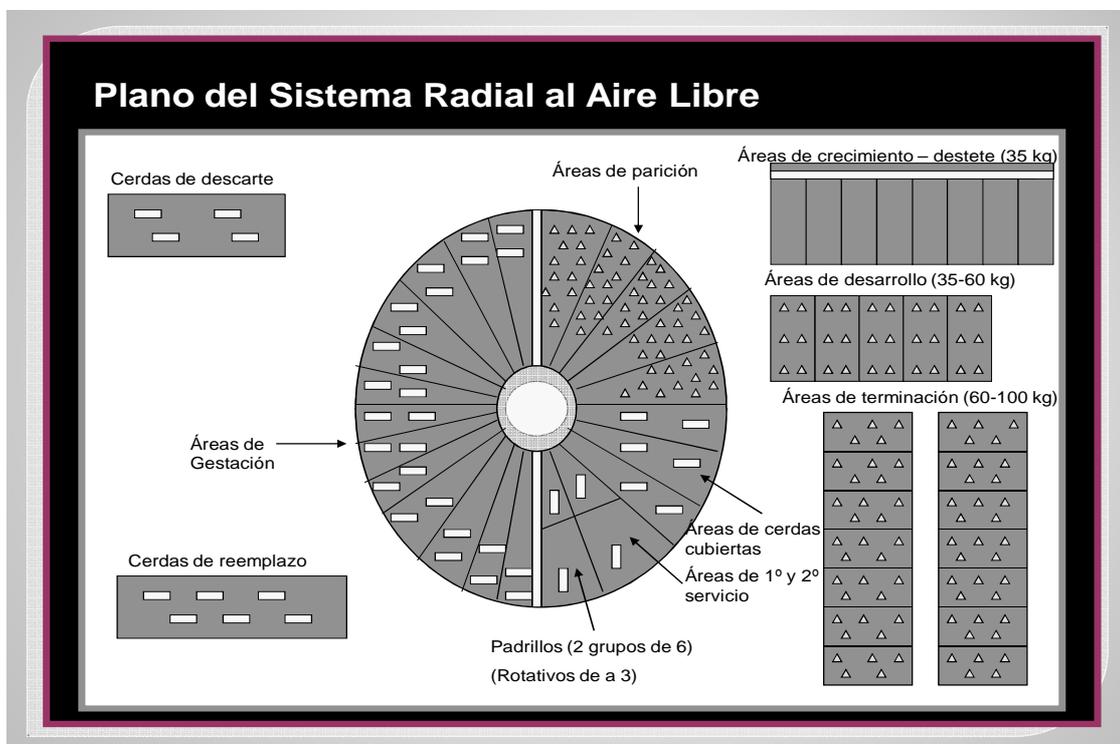
Las pautas de trabajo que permitirán alcanzar este objetivo de eficiencia productiva deben incluir:

1. La planificación del establecimiento en el largo plazo, contemplando la rentabilidad de las actividades (subsistemas) incluidas en el sistema, la diversificación para disminuir riesgos, el respeto por el medio ambiente y el bienestar animal, la plena utilización de la mano de obra y la armónica integración productiva entre al sistema agrícola y porcino.

Al planificar un sistema de pequeña y mediana escala deberemos considerarlo como un esquema transformador de grano en carnes, para lo cual es de suma importancia la planificación de la cantidad de granos necesaria para un año de producción, teniendo como base que cada madre, para producir 16 a 18 capones por año en un sistema de este tipo, demanda 60 quintales de alimento balanceado.

También se deberán contemplar dentro de la planificación los aspectos referidos a las condiciones topográficas y régimen de lluvias del lugar en el cual se asienta el criadero; que un sistema a campo demanda una inversión inicial considerable, que según estimaciones, ronda los 3.000 a 4.000 pesos por madre instalada, sin considerar la tierra.

Un sistema de este tipo tendrá una demanda laboral de un operario por cada 30 cerdas madres (Campagna, 2003). Por otra parte, los sistemas a campo deben tener un límite en la cantidad de cerdas a instalar, estimada entre 80 a 100 cerdas. Superado ese límite, es conveniente comenzar a confinar algunas de las etapas productivas. En la siguiente figura se muestra un sistema radial sobre tapiz vegetal para un rodeo de 160 madres con planificación de parto semanal.



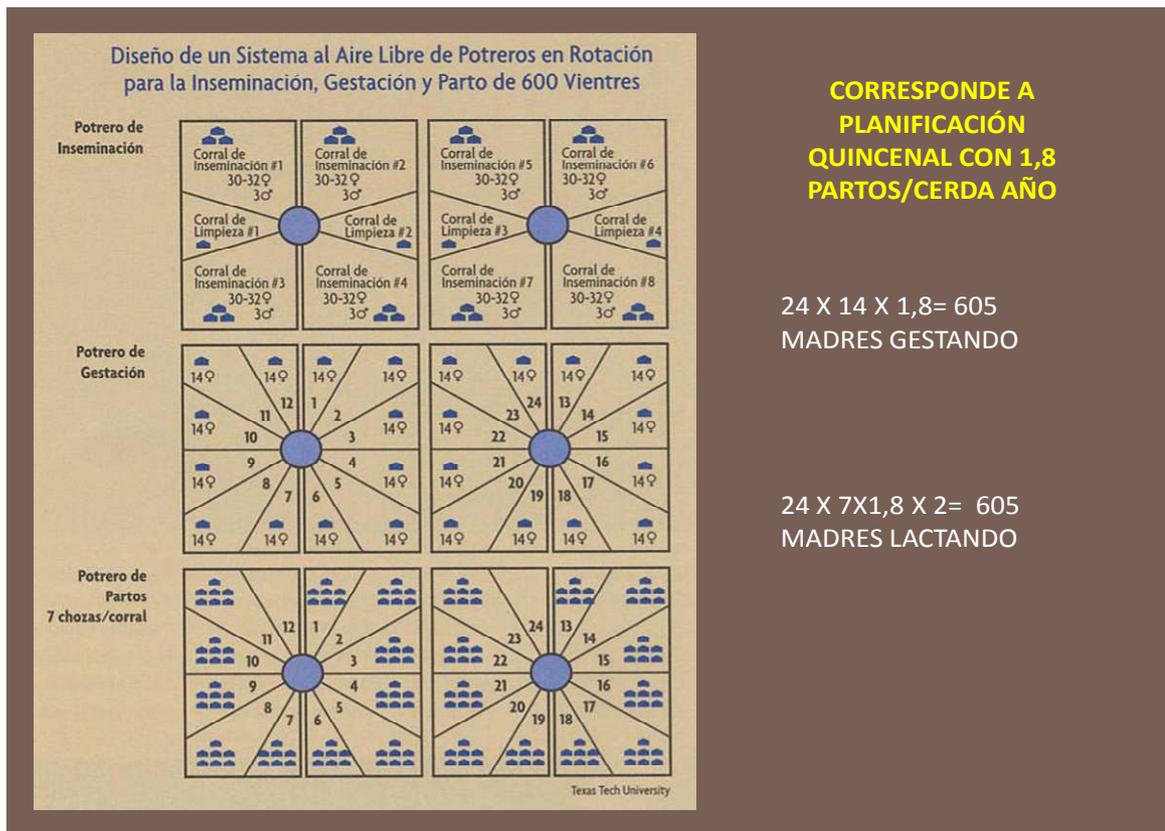
Fuente: Braun y Cervellini, 2010

2. En los aspectos técnicos del sistema se deberá considerar la utilización del tipo de tapiz vegetal y la rotación de las instalaciones, dado que éstos constituyen los pilares operativos de un sistema de producción campo de pequeña y mediana escala (Brunori, *et al.*, 2009).

En lo referente al tapiz se pueden utilizar dos alternativas productivas como el uso de leguminosas o el de gramíneas. La diferencia entre ambas está dada por la carga que podemos utilizar en cada caso, estimándose ésta en 2,5 cerdas por hectárea en leguminosas y en 4,5 cerdas/ha para gramíneas. En este último caso, dependiendo del tipo de gramíneas que se puedan utilizar de acuerdo a las diferentes regiones del país, esta carga puede ser mayor (Braun *et al.*, 2008).

La rotación de las instalaciones evita la contaminación del suelo y por ende la aparición de problemas sanitarios. Para poder realizar esta tarea es necesario que las instalaciones sean transportables y el período de rotación estará dado por la persistencia del tapiz, con un tiempo de uso máximo estimado del suelo de 7 años.

3. La organización de las cerdas en grupos o bandas de parición. Esta organización en grupos o tandas de servicio es uno de los aspectos fundamentales del conjunto de prácticas a implementar en la organización del sistema y del necesario ajuste cuantitativo entre animales e instalaciones. El manejo en banda resulta de dividir las cerdas en grupos que comparten las mismas fases productivas a intervalos regulares y que ocupan en forma secuencial cada una de las instalaciones (Muñoz Luna, 1994; Lagreca *et al.*, 2000). La siguiente figura detalla la planificación de un sistema al aire libre para 600 madres con planificación quincenal e inseminación artificial.



Fuente: Lagreca, *et al.*, 2000

4. La aplicación de estrategias de manejos en los puntos críticos del sistema. Este punto se refiere al manejo en tres momentos fundamentales como son el manejo del servicio, parto y destete. Son éstos, los puntos más importantes de todo el ciclo productivo y. es allí donde son necesarias prácticas integrales de manejo, que respondan a las necesidades de los animales y que sean aplicados con criterio y habilidad por parte del productor (Brunori, 2007).

5. Alcanzar un producto de calidad: esta es la llave que permitirá abrir mercados e insertarnos competitivamente en ellos. Para poder tener calidad en el producto final es necesario trabajar con reproductores de elevado nivel genético y con una alimentación equilibrada en nutrientes, acorde a cada categoría.

6. Eficiente conversión del alimento en carne: en la producción de cerdos, el alimento constituye más del 75 % del costo total del kilogramo de carne logrado. Esto demanda un sistema productivo con índices de conversión que no superen los 3,5 kg de alimento balanceado por kg de carne producido. Para alcanzar esto, se deben

tener en cuenta aspectos que afectan este índice entre los cuales se encuentran la genética, el alimento, temperatura, sanidad, instalaciones, el agua y fundamentalmente las pérdidas de alimento (Muñoz Luna, 1994, Lagreca *et al.*, 2000 y Campagna, 2003)

7. Utilizar instalaciones funcionales. El mejoramiento de las instalaciones en las explotaciones porcinas es de fundamental importancia dado que repercute notablemente en la eficacia y las condiciones de trabajo del productor. Por ello, es trascendente el diseño funcional de las instalaciones, utilizando materiales adecuados para las condiciones de crianza y que respondan a las necesidades de los animales. Un punto que debe ser tratado en particular, dada la amplia gama de formas y estructuras presentes en nuestros criaderos, es el diseño de las parideras. En este aspecto, se recomienda que las parideras sean rectangulares, transportables, cerrados en el invierno, ventilados en el verano, con un adecuado sistema "anti aplastamiento" de lechones, construidas con materiales que aseguren su durabilidad y que su costo no sea elevado.

Por otra parte, para obtener el máximo provecho de las instalaciones, es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos:

- ♦ Sombra: con dimensiones acordes a cada categoría. Para cerdas se recomienda 2,5 a 3 m² por animal, padrillos 4 a 4, 5 m², en cachorros de hasta 40 kg, 0,4 m² por animal, en cachorros de 40 a 60 kg, 0,6 m² por animal y en terminación de 60 a 110 kg, 1,10 m² por animal (Caminotti *et al.*, 1994).

- ♦ Aguadas: respetar la relación de una aguada cada 10 a 15 animales. La altura de las aguadas debiera ser para chupete-tazón de 30 a 40 cm. En cuanto a la altura de los chupetes, para el lechón colocarlos a 15 cm; en destetes de 20-25 cm; en cachorros de 30-35 cm; en terminación a 50-60 cm y para reproductores a 60-70 cm. El flujo de agua, en lechones debiera ser de 250 a 300 cm³/min; en animales de destete de 700 cm³/min; en cachorros y animales en terminación de 1,5 l/min y en reproductores de 1,5 a 2,0 l/min (Caminotti., *et al* 1994).

- ♦ Los comederos deben guardar una relación de una boca cada 4-6 animales en alimentación a voluntad. El ancho de boca, en lactancia y post

destete debe ofrecer unos 20 cm; para cachorros en recría, 25 cm y para cerdos en terminación 30 cm. La profundidad de boca puede variar de 20 a 30 cm.

El tipo de alambrado recomendado para cada etapa productiva será: fijo tipo chanchero para las etapas de servicios, cachorras, parto, lactancia y post destete. En recría, se puede utilizar alambrado eléctrico. En terminación y gestación, para este tipo de alambrado se recomienda utilizar dos hilos, colocados el primero a 15-20 cm del suelo y el segundo a 25 cm del primero (Caminotti *et al.*, 1994)

Por último, se remarca especialmente la necesidad de utilizar instalaciones para cerdas recién servidas en épocas estivales que permitan su alojamiento a resguardo del sol durante los primeros 60 días de la gestación. Esto es muy necesario, pues en aquellas cerdas cruza, cuyo pelaje es blanco, por acción de los rayos solares, se produce un efecto inflamatorio con la consiguiente liberación de prostaglandinas que, por su acción sobre el ovario, hacen que disminuya la progesterona con producción del aborto de la cerda gestante (Ambroggi, 2000).

8. El esquema sanitario: se debe aplicar un plan sanitario compuesto por una serie de prácticas que, aplicadas con criterio y habilidad, redundan en beneficios para la salud y el bienestar animal. El plan sanitario para un sistema de pequeña y mediana escala tiene que ser sistemático, integrado con los demás factores de producción y de fácil implementación. Debe estar compuesto de pautas básicas como son las desparasitaciones internas y externas y el control de enfermedades reproductivas y respiratorias. Esto será complementado con la implementación de prácticas de aclimatación y aislamiento de cachorras primerizas, limpieza, desinfección y rotación de instalaciones, desarrollo de perfiles sexológicos, capacitación del personal e implementación de normas de bioseguridad (Muñoz Luna *et al.*, 1997).

9. El personal constituye el pilar operativo de un sistema eficiente de producción de cerdos a pequeña y mediana escala. El operario deberá ejecutar su trabajo en forma precisa, ser ordenado, detallista, no ser agresivo con los animales; en una palabra, estar capacitado. Tiene que ser capaz de responder ante cualquier

inconveniente, con un accionar que denote un compromiso con el sistema, sintiéndose parte del mismo.

10. La gestión empresarial del productor. Es éste uno de los puntos en donde más fallas se encuentran; la escasa o nula gestión del productor sobre su establecimiento es moneda corriente en este tipo de sistemas. Por ello, el cambio productivo no podrá ser logrado sin contar con productores capacitados, conduciendo registros, analizándolos y definiendo estrategias operativas y comerciales. Es aquí donde el asociativismo se ha revelado como un modelo de trabajo clave para mejorar la gestión de la empresa.

IV. Adecuar los modelos de producción generados en función de las particularidades zonales y establecimientos agropecuarios.

IV. 1. El sorgo. Principal cultivo de verano en la región para incluirlo como ingrediente energético principal en las dietas porcinas

La planta de sorgo es una gramínea de origen tropical; fue adaptada a varias latitudes a través de los programas de mejoramiento de diversas partes del mundo. También es cultivada ampliamente en las zonas de climas templados como en la Argentina, y es uno de los granos con mayor uso en la alimentación animal y humana.

Como expresa Carrasco (2004), la planta de sorgo se caracteriza por presentar una gran rusticidad, lo que permite su cultivo en condiciones ambientales restrictivas para otras especies como el maíz. El sorgo basa su adaptación a un amplio rango ambiental en una serie de características morfofisiológicas, dentro de las que se pueden mencionar la profusa ramificación de su sistema radicular que le permite la exploración del suelo en busca de agua y extraerla aún cuando se encuentra fuertemente retenida, poseer una cubierta de cera en las hojas que evita pérdidas de agua, contar con la capacidad de detener su crecimiento frente a condiciones de estrés hídrico y retomarlo cuando las circunstancias son favorables. Todas estas ventajas, hacen que el sorgo tenga seguridad de cosecha en la región

semiárida pampeana, aspectos que no son tan ventajosos para el maíz. La fotografía siguiente muestra un cultivo de sorgo en la región semiárida pampeana.



Comparándolo con otros cereales, en general, el sorgo tiene más proteína y menos aceite que el maíz, lo cual se traduciría con un contenido de energía metabolizable ligeramente inferior (Chessa, 2007).

La diferencia más significativa entre el grano de sorgo y el de maíz es la carencia, en los sorgos, de los pigmentos carotenoides. Éstos no tienen valor nutritivo aunque sí son importantes en la fabricación de alimentos balanceados para aves, pues son los que intervienen en la coloración de la piel de los pollos y de la yema de los huevos de las gallinas. Sin embargo, esa carencia puede ser fácilmente compensada con sustancias pigmentantes naturales o artificiales (Serna Saldívar, 1996). Todos los sorgos graníferos, independientemente de su color, como constituyentes de sus granos, poseen sustancias tánicas hidrolizables como los ácidos gálico y elágico, y éstas no representan un factor negativo al considerar su valor nutritivo. Sólo los sorgos con su cubierta seminal, la testa pigmentada, poseen taninos condensados como catequina, flavonoides y leucoantocianinas. Sólo allí, en la testa, están localizados estos compuestos (Featherson y Rogler, 1975).

Los taninos condensados son compuestos que afectan negativamente el valor nutritivo del sorgo, pues fijan las proteínas del grano reduciendo su disponibilidad y asimismo, inhiben la acción de la amilasa (enzima importante durante el proceso de digestión de los granos), causando una disminución del 10 al 30% la eficiencia alimentaria, en comparación con los sorgos que no poseen estos compuestos. En algunos granos existe suficiente cantidad de taninos condensados como para precipitar o fijar, más proteína de la existente en los mismos (Hulse *et al.*, 1994).

En el mercado argentino actual, todos los sorgos con taninos condensados toman una coloración marrón-café, en el lapso de maduración a cosecha de los mismos. De esta manera, los sorgos marrones son fácilmente identificables, al ser comparados con los sorgos rojos o blancos sin taninos condensados (en consecuencia, sin testa pigmentada). La razón por la cual en algunas áreas se elige sembrar sorgos con taninos condensados (a sabiendas de su menor valor nutritivo), es porque, debido a la astringencia que estos compuestos producen al ser masticados, los pájaros los apetece menos que a los no taninosos. Y si tienen la posibilidad de seleccionar, las aves comerán primero a los sorgos sin taninos condensados, pudiendo en esas zonas extremas producir una disminución significativa del rendimiento (Bennett *et al.*, 1990). En las siguientes fotografías los extremos de coloración del grano de sorgo, aunque los taninos están por debajo de la capa de aleurona y son incoloros. La coloración depende de los polifenoles presentes en la testa del grano (Braun y Cervellini, 2010).



Algunos trabajos realizados en la Argentina y el exterior fueron dirigidos a verificar las diferencias en la capacidad alimenticia entre sorgos con taninos condensados y sin ellos. Sobre todo en la alimentación de aves y porcinos, donde las mismas resaltan fácilmente (Bonino *et al.* 1977).

En la Argentina, el sorgo granífero dispone de una amplia zona ecológica apta para su cultivo. Se extiende aproximadamente entre los 22° y 40° de latitud Sur y está delimitada hacia el oeste por la isohieta de 500 mm de precipitación anual. El límite austral del cultivo esta dado por un período libre de heladas de 180 días y la isoterma media anual de 14 °C. Indica Giorda 1991, que si bien tradicionalmente, se establecen siete subregiones ecológicas del cultivo, éstas pueden agruparse en tres grandes regiones: Norte, Centro y Sur. Esta última clasificación se basa fundamentalmente, en las temperaturas, período libre de heladas y respuesta del sorgo al fotoperiodo.

Menciona Giorda 1992, que la región Sur incluye el noreste de la provincia de La Pampa, centro y sur de Buenos Aires y sudeste de San Luis, y está circunscripta entre los 35° y 40° de latitud sur aproximadamente, constituyendo el límite sur de esta región, la isoterma de 14 °C y un período libre de heladas de 180 días. En esta región, el clima es templado con un régimen hídrico que varía de oeste a este de 500 a 900 mm de precipitación anual. La mayor superficie sembrada de la región, se concentra en el noreste de la provincia de La Pampa y noroeste de Buenos Aires, y el grano es utilizado como ingrediente para la elaboración de alimentos balanceados destinados fundamentalmente al consumo bovino, porcino y aviar. En el contexto nacional, las principales provincias productoras son Córdoba, Santa Fe y La Pampa con rendimientos promedios de 4.000 kg por Ha (Giorda, 1997).

Domaski 1992, indica que en la formulación de balanceados, el sorgo se ubica como un cereal de preferencia en la alimentación animal por su disponibilidad y bajo costo, incrementando su valor nutritivo cuando está debidamente procesado. Este autor expresa también, que el sorgo se aprovecha muy bien en la alimentación de bovinos, cerdos y aves, pero en el caso de no rumiantes debe tenerse en cuenta el contenido de taninos en los granos, porque en proporciones elevadas, trae

inconvenientes en la eficiencia alimentaria. Por esta causa es necesario tratar el grano con el fin de desactivar los taninos de acción antimetabólica.

El sorgo es un insumo importante en las dietas porcinas, constituye en la región semiárida pampeana entre el 70 y 75% del total de la dieta, aportando especialmente nutrientes y energía a la ración diaria de los animales. Posee un total aproximado de 83% de lípidos insaturados del total de los lípidos presentes en el grano, siendo el ácido linoleico el insaturado presente en mayor proporción (56%) (Bonino *et al.* 1977). La hidrólisis de los componentes del grano (almidones y aceites) mediante procesos de calor-presión, modifica la composición nutricional y pueden acumularse en las grasas porcinas lípidos de síntesis sustancialmente diferentes a las grasas originales provenientes de las dietas.

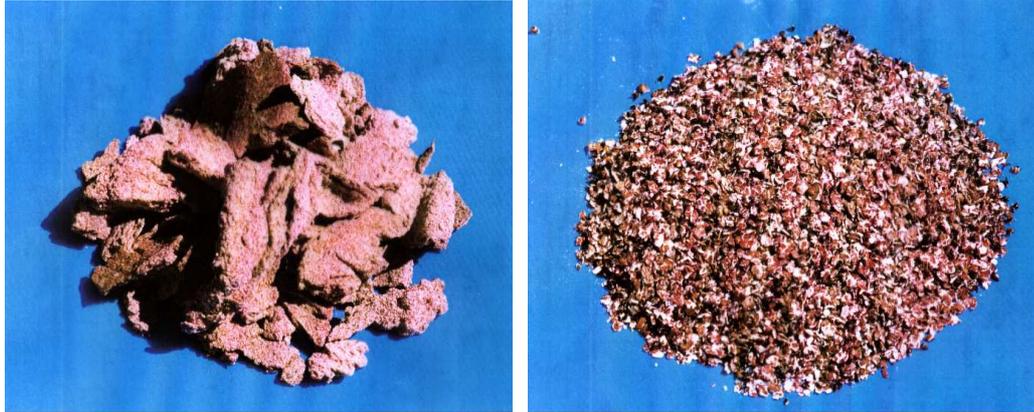
Esteves Leyte *et al.* 1993, indican que cerdos alimentados con raciones compuestas por sorgos con bajo y alto tenor de taninos como ingrediente fundamental y peleteadas durante la recría y el engorde, presentaron similitud en el aumento de peso, consumo y eficiencia de conversión alimenticia. Asimismo expresan, que cerdos alimentados con dietas de alto porcentaje en taninos resultaron con una carcasa de mayor contenido en músculo. Es significativo este último aporte porque hoy en el mundo, la calidad de las carcasas que se exponen a los consumidores está centrada en el contenido de magro, terneza, aroma y jugosidad (Goenaga, 1995).

IV. 2. Alternativas de alimentación en los cerdos al aire libre en la región semiárida pampeana

Los estudios de alimentación con sorgo de mayor relevancia que ofrece la bibliografía, están circunscriptos al uso de sorgo molido o harina, y es muy escasa o nula la información sobre procesos tecnológicos adicionales a este ingrediente en la alimentación porcina, contrariamente a lo que ocurre con maíz. En este sentido, un estudio realizado por Healy *et al.* 1994, en el que se alimentaron lechones durante la lactancia con maíz y sorgo molido, demostraron que cuando disminuye el tamaño de partícula, la eficiencia de producción de molienda decrece (tn/h) y aumenta la energía requerida para la molienda (Kw h/tn). Concluyeron también, que el maíz requiere más energía para la molienda que el sorgo y que es menos eficaz

biológicamente. Sin embargo, Pettigrew y Stairs 1991, indican que cerditos alimentados con maíz muy molido fueron más eficientes que los alimentados con sorgo en la ganancia diaria de peso y eficiencia de conversión. El tamaño de partícula se constituye entonces, en un parámetro trascendente en la preparación de raciones presentadas en harinas y peleteadas. Cervellini *et al.* 2001, manifiestan en un estudio en la región semiárida pampeana realizado sobre 2.350 cerdos no mejorados alimentados con suero líquido más una ración balanceada compuesta por sorgo y suministrada en harina, que a la faena obtuvieron reses con óptimo rendimiento al gancho, aceptables valores de magro (%) y espesor de grasa dorsal (mm).

Algunas materias primas empleadas en la producción de alimentos balanceados para animales deben ser procesadas para inactivar sustancias indeseables en los alimentos y para mejorar el aprovechamiento nutritivo de las mismas. Los tratamientos que dan mejores resultados en la reducción de la actividad de las sustancias antinutricionales son aquellos en los que se emplea humedad. Se recomienda el tratamiento de grano de soja como materia prima en la producción de alimentos balanceados para animales, mediante un reactor hidrotérmico en conexión con un expansor de abertura anular. Se sugiere el tratamiento de cereales como sorgo y maíz por medio de la laminación a vapor para aumentar el grado de gelatinización de los almidones y así incrementar la eficiencia alimenticia de dichas materias primas (Liebert, 1998). En las siguientes fotografías granos de sorgo tratado por extrusión (izquierda) y aplastado laminado (derecha) para aumentar la digestibilidad debido a la hidrólisis previa de los almidones (Braun y Cervellini, 2010).



De Luca (1996) expresa que todas las modificaciones de la estructura del almidón hacen asumir que el termoprocesado de los cereales da al insumo o ingrediente la propiedad dietética de aumento de apetito, de tolerancia y de poder de imbibición del doble con respecto al grano molido. Además la modificación estructural provocada por el termoprocesado hace que las dextrinas escapen en gran medida a la degradación ruminal y mayor cantidad de glucosa se encuentre a nivel intestinal para ser absorbida como tal, disminuyendo esto enormemente el costo energético. En este sentido en los no rumiantes la posibilidad facilitada del grano procesado expuesto a las enzimas digestivas para obtener glucosa también reduce el costo energético del proceso digestivo, aumenta la cuota de glucosa liberada en el primer tramo del intestino, favoreciendo una absorción rápida y eficiente ante las pérdidas por fermentación (Irazusta, 1992).

Rearte (1996) señala que el aumento de la disponibilidad digestiva del almidón en los rumiantes se debe fundamentalmente a la modificación estructural de la molécula de almidón, la cual es atacada más eficientemente por los microorganismos ruminales. Esto se traduce en mayor utilización del forraje y en una mayor síntesis de proteína bacteriana de alto valor biológico. Expresa además que una de las restricciones en el uso del sorgo en vacas lecheras es su baja palatabilidad con respecto a la de otros cereales más convencionales como maíz, avena, cebada y trigo.

De acuerdo a estos autores el procesamiento térmico del grano de sorgo permite incrementar la digestibilidad total y degradabilidad a nivel ruminal en vacas lecheras, traducidos en mayores beneficios en el aprovechamiento del grano debido

a cambios físicos en la matriz proteica y químicos en las cadenas de glucosa que componen el almidón. Es relevante señalar que estos procesos modifican no sólo a los hidratos de carbono sino también a otros compuestos en especial a los lípidos dietarios que luego son metabolizados en los tejidos animales.

V. Cómo obtener carnes de alta calidad biológica con el fin de lograr un producto cárnico diferenciado

V. 1. Indicadores cuantitativos y cualitativos de la res porcina

En la comercialización de carne fresca cumple un rol trascendente la composición de la carcasa en término de carne magra, espesor de grasa dorsal y composición del tejido adiposo (Whittemore, 1996). En consecuencia es importante conocer el grado de saturación e insaturación de las grasas porcinas, no sólo para determinar los beneficios sobre el consumo de carne fresca de cerdo en la población humana, sino también por los obtenidos en la industrialización de la carne (Cardén, 1998). El índice de iodo de la grasa es un indicador importante para determinar la calidad de las reses porcinas en razón que por un lado orienta a determinar el valor industrial de la res y por otro indirectamente, la proporción de ácidos grasos saturados e insaturados de la fracción lipídica de la carcasa (Whittemore, 1996).

Existen antecedentes que relacionan estas características no sólo con la composición de las raciones que se ofrecen a los cerdos, eventualmente también con el manejo alimenticio efectuado de acuerdo al sexo de los cerdos en la etapa de crecimiento y terminación (Roppa, 1997).

El mejoramiento genético hizo el mayor aporte para alcanzar estos niveles de calidad en la carne y la nutrición, adecuada a estos potenciales genéticos y ha jugado un rol trascendente en las respuestas productivas y en la cualificación comercial de las reses porcinas (Vieites, 1997). Asimismo el manejo de los cerdos durante el crecimiento y terminación también incide en la eficiencia de conversión, edad a la faena y calidad de la res. Los machos castrados acumulan más grasa dorsal que las hembras a igual peso vivo y consumen mayor alimento diario (Whittemore, 1996). De acuerdo a English *et al.* 1992, el genotipo de un cerdo

establece un máximo que puede mejorarse a través de factores ambientales tales como nutrición, alojamiento y manejo por sexo.

Debido a la mejora genética producida en las últimas décadas en la actualidad los cerdos son más magros, con una capacidad de deposición proteica superior y mayores requerimientos nutricionales (Whittemore, 1996). Campbell y Taverner (1986) señalan que los rendimientos carniceros de los animales están influenciados por aspectos inherentes al animal y al ambiente. Entre los primeros incluye al peso vivo, sexo, genotipo y estado de salud y dentro de los inherentes al ambiente el tipo de alimento, densidad energética de la dieta, nivel de nutrientes, composición de ingredientes, método de procesado, aporte de agua, temperatura, tamaño del grupo y diseño de instalaciones. En concordancia Basso 2000, cita que hay diversos factores que afectan la composición del tejido graso del cerdo entre los que se pueden mencionar además de la edad y el peso, la adiposidad de la canal, alimentación, genética, sexo, localización anatómica, factores ambientales y uso de promotores de crecimiento. Sostiene el autor que el crecimiento relativo o coeficiente alométrico del tejido óseo, muscular y graso no es constante con el aumento de peso del animal debido a que el porcentaje del hueso disminuye, el de la grasa aumenta y el del músculo permanece invariable, disminuyendo este último sólo en etapas muy tardías o edad avanzada. Considera que estas variaciones dependen también de la madurez fisiológica y del sexo de los animales además de factores ligados al medio externo, especialmente la alimentación.

En cuanto al efecto del sexo Patience *et al.* 1995, expresan que la separación de los animales por sexo es una opción que debería ser considerada ya que los machos castrados consumen más alimento, crecen más rápido, tienen peor índice de conversión y menor contenido magro en sus carcasas que las hembras.

El peso de la canal al sacrificio viene determinado por diversos factores: genotipo, edad, sexo, condiciones de alojamiento y alimentación, entre otros. Factores que pueden afectar de forma directa o indirecta al peso de la canal (Pugliese *et al.* 2004), que deben conocerse para controlarlos y obtener a las mismas edades de sacrificio pesos de canales similares y uniformes. Así, para un mismo genotipo, los cerdos van a dar canales de mayor peso y contenido graso con la edad.

Igualmente el sexo (machos enteros o castrados y hembras) va a influir en diversas variables: consumo voluntario, velocidad de crecimiento, relación entre deposición de grasa y proteína e índice de transformación; todas ellas afectan por tanto al peso final de la canal obtenida.

Se comprobó al aumentar el peso vivo el incremento del estado de engrasamiento y el porcentaje de grasa (Asenjo *et al.* 2005), aunque hay autores que no confirman este hecho como Rosenvold y Andersen 2003, que estudiaron el efecto del peso de sacrificio en diversos aspectos de la canal y calidad de la carne no encontrando diferencias significativas en el espesor de grasa dorsal en tres lotes sacrificados a diferentes pesos vivos (107, 115 y 125 kg); no obstante sí en otros parámetros como longitud de la canal y rendimiento de la canal, los cuales aumentan con el peso de sacrificio.

V. 2. La demanda actual de carne por parte del consumidor

La demanda de reses cada vez más magras surge permanentemente de los consumidores. El tejido magro tiene un valor comercial definido y la determinación objetiva y rápida de su contenido en reses porcinas es técnicamente factible. Por estas razones, el contenido de tejido magro es la única variable que define la calidad comercial de las reses porcinas en todos los países del mundo que exhiben una porcicultura desarrollada (Goenaga, 1995).

Con el fin de fomentar un progresivo mejoramiento de los planteles se adoptó la tipificación de carnes porcinas por magro en la República Argentina a partir del año 1995 (Res. 57/95 de la SAGyPA.), dejándose de lado la basada en la conformación y terminación de las reses. Ello implicó una modalidad optativa de comercialización de reses por magro que se agregó a las tradicionales compras en pie y por rinde al gancho. El valor base de tejido magro que sirve de referencia en el estándar de comercialización es 44%, a partir del mismo, por cada 1% por sobre el 44% de magro se bonifica con al menos 1% más del llamado precio base, y por cada 1% por debajo del 44% de magro se descuenta como máximo el 1% del precio base.

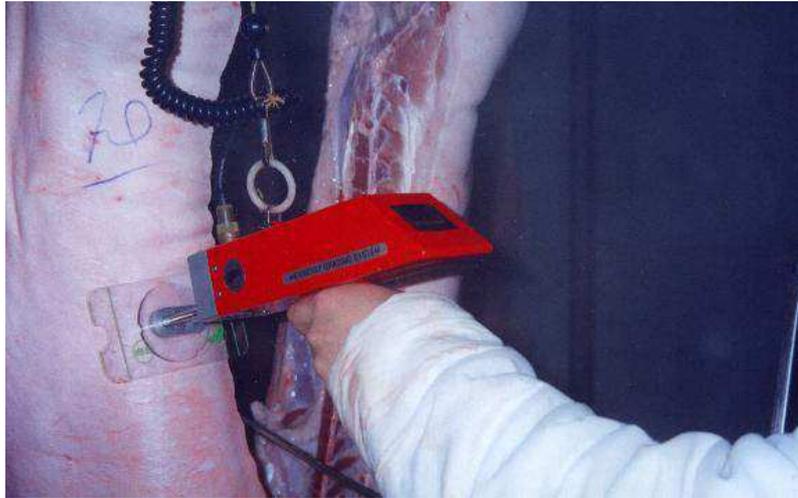
Las sondas Hennesy Grading Probe y la Fat o Meater son las de uso en la Argentina. La Hennesy posee un equipo que está compuesto por una pistola

formada por una central con un display de cristal líquido, una serie de pulsadores, una sonda de penetración que posee en la punta una lámpara y una célula fotoeléctrica, un plato de medida que facilita la toma de espesor de carne magra y grasa, y un plato direccional que muestra el lugar donde debe insertarse la sonda. Esta determinación se realiza entre la 3^o y 4^o últimas costillas donde mide grasa y músculo.

La pistola posee un anillo de suspensión para ser colocada en la línea de faena. Esta parte del equipo está conectada con un microprocesador y una impresora. El funcionamiento de los equipos se basa en la emisión de luz de una determinada longitud de onda seleccionada para este fin, y una célula fotoeléctrica que genera una señal análoga a la cantidad de luz reflejada en los alrededores. Debido a que la grasa, músculo y tendones tienen diferentes niveles de reflexión de la luz es posible distinguir los tejidos. Todos los datos que genera el equipo son almacenados en un microprocesador central. Con los datos obtenidos de espesor en mm de grasa (B) y músculo (C) medidos entre las 3^o y 4^o, últimas costillas de cada animal registrado en las planillas de romaneo, se estima por regresión lineal múltiple el porcentaje de magro. El cálculo a realizarse es el siguiente:

$$\% \text{ de magro: } 46,344 - 0,580 \times (B) + 0,232 \times (C)$$

Todo este sistema está sujeto a una serie de controles del SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Animal). Ellos son: correcto funcionamiento de los equipos, adecuada inserción de la sonda, corrección de la ecuación de regresión múltiple en función de la mejora de las poblaciones porcinas del país, y control de los datos de las planillas de romaneo que deben coincidir con los de la cinta testigo. A continuación la figura del equipo de sondas de penetración Hennesy Grading Probe (modelo GP4) para medir % de magro en la res y espesor de grasa dorsal (mm) *post mortem*. En la siguiente fotografía el detalle del equipo y posición de medición en la res.



La calidad de la res porcina no sólo puede evaluarse a través del % de magro y espesor de grasa dorsal sino también tomando valores más subjetivos que proveen de datos objetivos al momento de su análisis tales como: pH de la carne, pérdida de peso por cocción, terneza de la carne y abundancia relativa de ácidos grasos (Nam y Aherne, 1994). En las siguientes figuras se muestran el color por pérdida de agua en la carne y un pehachímetro de medición de pH. A menor pH mayor pérdida de agua.



En la figura, a continuación, se detalla el grado de color de la carne: de más pálidas –PSE (pale, soft, exudatives) a oscuras –DFD (dark, firm, dry). Los niveles intermedios son los más apreciados y de calidad.



La energía requerida para la actividad muscular en un animal vivo se obtiene de los azúcares (glucógeno) presentes en el músculo. En un animal sano y descansado, el nivel de glucógeno de sus músculos es alto. Una vez sacrificado el animal, este glucógeno se convierte en ácido láctico y el músculo y la canal se vuelven rígidos (*rigor mortis*). Este ácido láctico es necesario para producir carne tierna, y de buen sabor, calidad y color. Pero si el animal está estresado antes y durante el sacrificio, se consume todo el glucógeno y se reduce el nivel de ácido láctico que se desarrolla en la carne luego de su sacrificio. Esto puede tener efectos adversos muy graves en la calidad de la carne.

La condición PSE en los cerdos es causada por un estrés severo, inmediatamente antes de su sacrificio - por ejemplo, al descargar a los animales, al manejarlos, al encerrarlos en los corrales o al inmovilizarlos y aturdirlos. En esas circunstancias, los animales están sujetos a una fuerte ansiedad y miedo por el manejo que le proporciona el hombre, por las peleas en los corrales o por las malas

técnicas de aturdimiento. Todo ello resulta en una serie de procesos bioquímicos en el músculo - en especial, la rápida descomposición del glucógeno. La carne entonces se vuelve muy pálida y adquiere una acidez muy pronunciada (valores de pH de 5,4 - 5,6 inmediatamente después del sacrificio), y con poco sabor. Este tipo de carne es difícil de aprovechar, y de hecho no la pueden usar los carniceros o los procesadores de carne. En casos extremos se desperdicia. Si se permite que los cerdos descansen una hora antes de su sacrificio, y se les da un buen manejo, se reduce considerablemente el riesgo de PSE.

La condición de carne oscura, firme y seca (DFD) puede presentarse en canales de ganado vacuno u ovino, y ocasionalmente en cerdos y pavos, al poco tiempo de su sacrificio. La carne de la canal es más oscura y más seca de lo normal, y tiene una textura más firme. El glucógeno muscular se consume durante el transporte y el manejo en el período anterior al sacrificio. Por consiguiente, hay poca generación de ácido láctico luego del sacrificio, produciéndose así una carne DFD. Esta carne es de una calidad inferior, ya que el sabor menos acentuado y su color oscuro son poco apetecidos por el consumidor. Tiene una menor vida útil por sus niveles de pH anormalmente altos (6,4 - 6,8). La carne con la condición DFD implica que la canal procedió de un animal estresado lesionado o enfermo antes de su sacrificio.

Para carne fresca son tres los factores que pueden ser afectados por variación genética y que son muy relevantes para los consumidores: terneza, jugosidad y aroma. Una serie de mediciones objetivas están relacionadas con ellas: pH_1 (1 hora *post mortem*) y pH_{24} (24 horas *post mortem*), contenido de lípidos intramusculares y terneza. El pH está asociado con la terneza. Carnes ácidas tienen menor capacidad de retención de agua. La terneza está asociada positivamente con la capacidad de retención. En general pH_1 está indicado para oferta de carne fresca. La acidez está ligada con la calidad de la carne para otros destinos: fiambres cocidos y secos. En la industria se requiere que la pérdida de líquidos durante la cocción sean mínimas para lograr un máximo rendimiento (Cobos *et al.* 1993).

Uno de los aspectos que diferencia claramente a los sistemas de producción intensivos y al aire libre es el conocimiento que tienen los consumidores, lo que

puede influir en la percepción de la calidad de un producto producido de una u otra forma. Los consumidores perciben el sistema al aire libre como más racional, respetuoso con el medio ambiente, tradicional y sostenible, además de pensar que los productos así obtenidos son más nutritivos y seguros con un menor uso de aditivos en la dieta y antibióticos (Edwards, 2005). Aunque esta perspectiva del consumidor no es siempre correcta cerdos finalizados en sistemas al aire libre crecieron mejor y tuvieron menos lesiones en piel y úlceras estomacales que animales explotados en sistemas intensivos con suelo ranurado, pero estos resultados no fueron mejores que cerdos explotados en intensivo sobre camas de paja. Se ha comprobado que los sistemas al aire libre son mejores para la salud de los animales en algunos aspectos, pues los costos veterinarios y en medicinas se reducen en un 10 - 20% (Basso, 2000). Sin embargo las parasitosis aumentan en los sistemas al aire libre, al igual que el control de la bioseguridad se ve reducido además de la amenaza de transmisión de infecciones zoonóticas por parte de los animales salvajes.

Las diferencias encontradas en los cerdos y en las canales de los nuevos sistemas de producción como el ecológico, no se deben en exclusiva al sistema de producción en sí, sino que existen otra serie de factores como genética, alimentación y manejo presacrificio que deben ser tomados en cuenta (Lebret *et al.* 2002). El genotipo de los animales empleados va a depender habitualmente del sistema de producción utilizado: intensivo o al aire libre. Los animales explotados al aire libre necesitan tener una constitución más robusta para poder soportar las rigurosidades climáticas, exhibir unas pautas de comportamiento adecuadas y deben ser capaces de soportar condiciones sociales donde se lucha por los recursos tales como comida y refugio (Edwards, 2005). Una de las razas empleadas para conferir la característica de robustez es la Duroc que soporta las condiciones ambientales y además mejora el contenido en grasa intramuscular, el tipo de fibra y parámetros de calidad de carne como color, firmeza y ternura.

V. 3. Características tecnológicas de la carne

El agua es el constituyente principal de los músculos (70 - 75%) y consecuentemente determina en forma considerable las características de la materia prima, del producto terminado y las técnicas de transformación. De la cantidad de agua presente y de la entidad de las fuerzas con que está ligada a los otros componentes dependen algunas características organolépticas como jugosidad, plasticidad y el crecimiento microbiológico o la velocidad de muchas reacciones químicas y enzimáticas responsables del aroma, sabor y del color o de alteraciones diversas (Bellido y De Luis, 2006).

Durante el secado, el estacionamiento y la cocción, se produce un decrecimiento del agua ligada y consecuentemente una disminución de peso del producto. Es evidente por lo tanto la importancia aún económica de la retención del agua por parte de los diversos componentes del músculo.

No todos los tipos de carne tienen igual porcentaje de agua, dado que la misma varía en función de algunos parámetros relativos a las características del músculo particular y del animal del cual se ha extraído (Potter y Hotchkiss, 1999).

Las proteínas ligan el agua con fuerzas de naturaleza electrostática, cuya entidad depende de la estructura del mismo y de las características químicas y fisicoquímicas del ambiente en el cual se encuentra antes, durante y después de la transformación del músculo en carne. Es el resultado de una serie de fenómenos bioquímicos comunes a todas las especies animales, las que sin embargo pueden diferir por su velocidad de transformación (Hernández y Sastre, 1999).

En relación al sistema de explotación, se ha encontrado que los cerdos criados al aire libre tienen una carne más dura especialmente cuando el contenido en grasa intramuscular se compara al de los cerdos criados en un sistema intensivo (Pugliese *et al.* 2004; Hansen *et al.* 2006 y Teye *et al.* 2006).

La textura de la carne puede ser evaluada por diferentes métodos subjetivos (pruebas de consumidores y/o paneles de catadores) y objetivos (mecánicos, estructurales, químicos y otros). Para evaluar la ternera muchos autores utilizan el método Warner -Bratzler (Honikel, 1997). Este método mide la fuerza necesaria para cortar un cilindro de carne de 1 cm de diámetro con una cuchilla de borde romo.

Cuanto mayor es la fuerza más dura es la carne (Szczesniak y Torgeson, 1965). Las siguientes figuras muestran las cuchillas Warner –Bratzler para determinar resistencia al corte y terneza.



Resistencia al corte de la carne

Muchos factores influyen en la medición como la temperatura de cocinado, la uniformidad de la muestra a analizar, la dirección de las fibras musculares, la cantidad y distribución del tejido conjuntivo y materia grasa, la temperatura de la muestra y la velocidad de la cuchilla Warner - Bratzler. Los estudios indican que el ensayo de Warner Bratzler puede proporcionar información sobre las propiedades de textura debido a los dos componentes estructurales de la carne, los miofibrilares y los del tejido conectivo (Müller 1980; Poste *et al.* 1993; Honikel, 1997). En la siguiente tabla se muestra la composición proximal de la carne en diferentes especies animales.

Composición proximal de la carne de especies animales (%)

Especie	Humedad (%)	Proteína (%)	Lípidos (%)	Cenizas (%)
Ternera	71,4	21,2	5,0	1,08
Cordero	72,5	20,9	5,9	1,06
Cerdo	71,8	21,8	5,3	0,98
Pollo	75,5	21,4	3,1	0,96
Pavo	74,2	21,8	2,9	0,97
Cabrito	75,8	20,6	2,3	1,10
Conejo	72,8	20,1	5,6	0,72

Martín *et al.* 2005.

Como el agua es el componente mayoritario de la carne influye sobre la calidad afectando la jugosidad, la blandura, el color y el sabor. La mayor parte de agua se encuentra atrapada entre las proteínas miofibrilares (70%) (Carballo *et al.* 2001) porque existe una relación casi constante entre el contenido de proteína miofibrilar de la carne y de su agua (Sánchez, 1999). El contenido en agua disminuye a medida que aumenta el contenido de grasa en el músculo (Forrest *et al.* 1979). Así, en cerdos autóctonos con alto grado de engrasamiento muscular los contenidos en humedad son inferiores a las razas mejoradas con bajo grado de engrasamiento.

V.4. Importancia de las grasas de origen animal en la dieta humana

Durante los últimos años el sector porcino ha evolucionado hacia la producción de cerdos cada vez más magros y conformados con piezas anatómicas de valor.

El temor por la ingestión de los triacilglicéridos es porque son los principales componentes de las grasas. Constituyen una reserva de alto contenido de energía y sus funciones biológicas importantes corresponden a las propiedades de los ácidos grasos que los forman. Hay diferentes tipos de triacilglicéridos y varían según la identidad y posición de los ácidos grasos que los constituyen. Los triacilglicéridos al ser oxidados dan como resultado gran cantidad de moléculas de acetil - CoA y éstas son la fuente para la síntesis de colesterol. El colesterol es un producto del metabolismo de los animales principalmente. Por ello en el organismo humano puede

haber colesterol exógeno y endógeno. El exógeno proviene de los alimentos de origen animal y se absorbe como lípido. El endógeno se sintetiza principalmente en el hígado, corteza adrenal, piel, intestino, aorta y testículos. Sus funciones son muy complejas. Se sabe que es precursor de hormonas esteroideas y de las sales biliares, es componente de las membranas porque tiene un pequeño parecido superficial a otros lípidos pero sus anillos de ciclohexano fusionados hacen que su estructura sea voluminosa y rígida en comparación con la de otros componentes como los ácidos grasos.

La hipercolesterolemia prolongada causada por la alimentación ocasiona la arterioesclerosis o aterosclerosis que es el principal problema cardiovascular en el humano. Los leucocitos (monocitos/macrófagos) que se acumulan en las lesiones de la pared interna de las arterias tienen un receptor específico llamado de “eliminación de colesterol” que poseen la capacidad de ingerir a las lipoproteínas de baja densidad (LDL) que contienen colesterol oxidado o dañado y que actúan como agentes lesivos en la zona afectada de la arteria provocando la génesis de la arterioesclerosis. Transforman a los leucocitos en células espumosas cargadas de colesterol que constituyen un fenómeno crucial para la formación de la placa fibrosa con células de músculo liso, colágeno, fibras elásticas, proteoglucanos, lípidos en las células de tejido conjuntivo y tejido fibroso, que obstruye el lumen de los vasos sanguíneos causando infartos de miocardio (Bauman *et al.* 2006). Las células del músculo liso de las arterias al igual que los fibroblastos también contienen receptores específicos de alta afinidad para diversas sustancias con las que se unen, entre estas figuran las LDL (Delany *et al.* 1999; Braunwald *et al.* 2001).

Cardén (1998) señala que una característica de importancia de la res es el contenido de grasa intramuscular en las proporciones de tejido magro y la resistencia de ésta al enranciamiento. Resistencia que es inversamente proporcional al contenido de AGPI (ácidos grasos poli insaturados) en especial linoleico, que puede medirse a través del índice de iodo de la grasa. Menciona este autor que el reglamento del consorcio de Parma establece un límite superior de 15% de ácido linoleico, equivalente a un índice de iodo de 70 en el contenido total de lípidos de los jamones frescos. Aunque los lípidos resultan imprescindibles para la aceptabilidad de

la carne porque influyen fuertemente en las propiedades organolépticas tales como textura, sabor, jugosidad, color y aroma. Muchas investigaciones han señalado que la grasa de la carne produce efectos negativos en la salud de los consumidores pero no todas las grasas animales son metabólicamente equivalentes, algunos lípidos de origen animal son de hecho potencialmente beneficiosos para la salud (German, 1990).

V. 5. Genética en relación con la composición y calidad de la carne de los cerdos en sistemas a campo

La industria porcina tiene presente que tanto la calidad de la canal como la calidad de la carne son dos factores que se deben de tener en cuenta en el control de calidad. La calidad de la carne se puede definir de varias maneras siendo una definición representativa la siguiente: *“consiste en la combinación de características que son indicativas de su valor comercial y del grado de aceptabilidad del consumidor”*. Esta definición incluye criterios o características cuantitativas y el criterio cualitativo (Sánchez, 1999). El criterio cuantitativo se refiere a las características medibles relacionadas con el valor de las canales y la carne y el cualitativo se relaciona con la aceptabilidad de la carne por el consumidor que derivan de la palatabilidad de la carne (Sánchez, 1999; Ramírez, 2003). Los distintos aspectos que determinan la calidad de la carne son el sensorial, nutritivo, funcional e higiénica entre otros. Wood *et al.* 2004, consideran que el aspecto más importante de la calidad de la carne es la calidad comestible o calidad para el consumo (eating quality), definida habitualmente como la puntuación dada por una panel de catadores en los aspectos ternura, jugosidad y sabor. El porcino se encuentra hoy entre los animales más eficientemente productores de carne. Sus características particulares como la gran precocidad y prolificidad, corto ciclo reproductivo y gran capacidad transformadora de nutrientes lo hacen especialmente atractivo como fuente de alimentación (Gómez, 2005). El valor nutritivo de la carne de cerdo la señala como uno de los alimentos más completos para satisfacer las necesidades del hombre y su consumo podría contribuir en gran medida a mejorar la calidad de vida humana desde el punto de vista de los rendimientos físicos e intelectuales.

Desafortunadamente durante muchos años la carne de cerdo ha sido considerada como un alimento pesado, una carne grasosa con un contenido muy alto de calorías y aún un alimento peligroso por su posible asociación con enfermedades y parásitos (Martínez Álvarez *et al.* 2005). Estas creencias populares constituyen una imagen equivocada que todavía se proyecta a un sector muy amplio de la población y tuvieron su origen en el tipo de animal y en la forma como se explotaba en el pasado. El hecho de que la carne porcina siga siendo censurada por varios sectores consumidores como un producto peligroso ha hecho que su producción y distribución sea todavía incipiente en Argentina; y esta actividad no se haya desarrollado como una verdadera industria a la inversa del resto del mundo que es la de mayor tecnología y desarrollo (Braun y Cervellini, 2010).

La genética cuantitativa y su aplicación a la mejora animal han supuesto un importante cambio fenotípico en los caracteres de interés en producción porcina. En los últimos años las modificaciones en la situación del mercado imponen la inclusión de nuevos caracteres en el objetivo de selección, destacando entre estos los relacionados con la calidad de la carne. Por otra parte el desarrollo de la genética molecular ofrece un importante número de herramientas para mejorar la calidad de carne de nuestras poblaciones porcinas.

En otro sentido se están desarrollando distintas estrategias de alimentación que contribuyan no sólo a un rápido crecimiento sino a la mejora de la calidad de la carne de cerdo a través del aumento de la estabilidad a la oxidación, disminución de la pérdida de líquidos durante el almacenamiento, cantidad de grasa en el músculo y calidad nutritiva de la grasa. Estas estrategias incluyen el uso de granos tratados por procesos hidrotérmicos, suplementos de aminoácidos, minerales (Cr, Mg o Cu), vitamina E, ácido linoleico conjugado (CLA) e inhibidores enzimáticos glicolíticos entre otros (Pettigrew y Esnaola, 2001).

VI. Impulsar la adopción de los conocimientos y las tecnologías desarrolladas a la región

La invención de las microcomputadoras personales permitió el desarrollo de programas especializados para el manejo de los sistemas de producción porcina

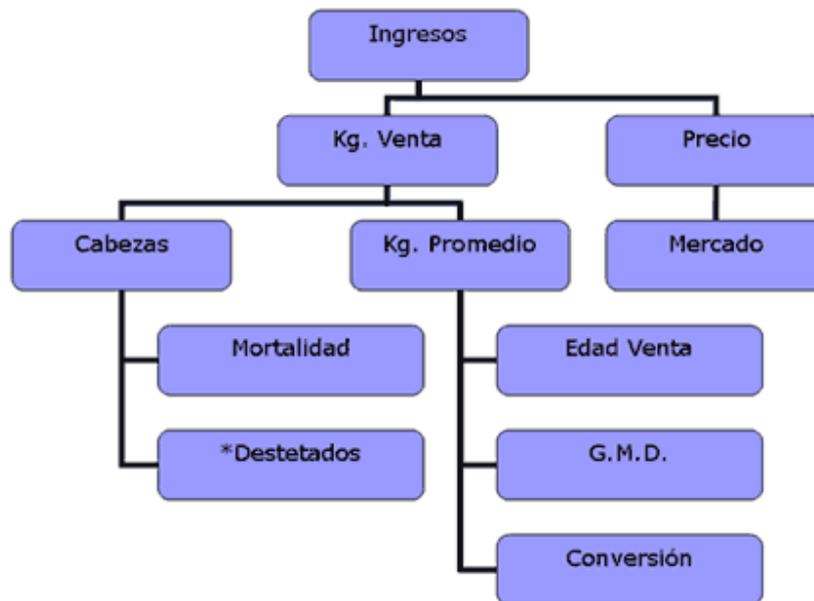
(PigCHAMP, PigCHAMP Care, PigWIN, PigTALES, Herdsman, Porcitec, etc.) que posibilitan la obtención de información precisa y al día. Pero a su vez, la facilidad de procesar a velocidades increíbles grandes cantidades de información derivó en una distorsión: se comenzaron a elaborar tantos indicadores productivos que resulta difícil no marearse con tal cuantía de datos y nuevamente perder el rumbo.

Entonces, si ya hay registros, pero con tal cantidad de información que agobia, ¿qué debemos mirar? Un negocio es una actividad que debe ser lucrativa, es decir, orientada a ganar dinero, por lo que cuánto más dinero gane, mejor.

El éxito de una explotación porcina se mide en términos de utilidades. Las utilidades están determinadas por lo bien que una explotación es gerenciada tanto en los aspectos de administración financiera como manejo productivo de la piara. Ganar dinero es una función de dos factores, ganancia = ingresos –egresos. Cuanto más alto son los ingresos y más bajo los egresos mayor será la ganancia. La primera consecuencia es que los dos factores tienen igual importancia, esto es, tan importante es aumentar los ingresos como también es importante disminuir los egresos (Braun y Cervellini, 2010).

Enfocándonos en los ingresos, ¿cómo se generan en un criadero de cerdos? Es la producción de cerdos comerciales para faena, por lo que pagan un precio por los kilos de peso que llegan a la balanza del matadero. La cantidad de kg que se entrega, es la base sobre la que cobra, ya que no pagan por cabeza sino por kg de peso. Aquí se abre un panorama enorme de posibilidades, basta con decir que es una decisión importantísima definir con precisión qué tipo de mercado abastecer y qué cerdo producir, ya que condicionará todo el proceso de producción. El siguiente esquema intenta demostrar cómo se generan los ingresos:

Esquema obtención Ingresos



Fuente: Ladola, *et al.*, 2010.

Los ingresos resultan de los kg vendidos por el precio por kg obtenido. De estos dos factores sobre el único que se puede tener influencia es sobre los kg vendidos, ya que el precio viene dado por el Mercado, sobre el que no se puede influir. Los kg venta a su vez, resultan de la cantidad de cabezas vendidas por los kg. Promedio que pesan al llegar al matadero. La cantidad de cabezas vendidas está relacionada con la cantidad de cerdos destetados menos los cerdos que murieron (mortalidad) durante las etapas destete-terminación. Mientras que los kg promedio están influenciados por la edad a la venta, la ganancia media diaria (G.M.D.) y la tasa de conversión de alimentos. En el esquema se ha destacado con un * destetados, porque pasa a ser un número clave disparador de todos los análisis posteriores. Los registros deben llevarse con el propósito de facilitar el método de análisis, acotando y priorizando la cantidad de indicadores obtenidos (: Ladola, *et al.*, 2010).

Los indicadores primarios para monitorear, y así controlar la cantidad de cerdos vendidos se expresan a continuación:

Indicadores Primarios

- 1.- N° de servicios
- 2.- Porcentaje de parición
N° DE PARICIONES
- 3.- Nacidos/camada
N° DE NACIDOS TOTALES
- 4.- % de nacidos muertos
N° NACIDOS VIVOS
- 5.- % Mortalidad en Lactación
N° DE DESTETADOS
- 6.- % de Mortalidad en engorde
N° VENDIDOS
- 7.- Kg promedio
KG PRODUCIDOS

Fuente: Guerra *et al.*, 2009.

La estructura que se exhibe, representa un diagrama de flujo muy simple de los eventos productivos, pero describe con precisión el negocio de producir cerdos; las cerdas servidas paren y luego del destete vuelven al servicio, mientras que la progenie que ha nacido se desteta, se engorda y se vende. Si los indicadores 1 a 7 son constantes, las ventas cubrirán, en cuanto a cantidad de cabezas, los objetivos deseados. Los conceptos de cantidades son los que realmente requieren una exhaustiva planificación. Las cantidades de kilos producidos que se obtengan gobernarán el futuro de la explotación, ya que en virtud de ello es que se producirán los ingresos de la granja (Guerra *et al.*, 2009).

Los indicadores nos darán una idea de cuan eficientes somos o no, para lograr los objetivos de cantidad de kg producidos y son la base a tener en cuenta para realizar la planificación. Nos permitirán en primer lugar realizar las proyecciones y posteriormente analizar e identificar problemas de manejo y en dónde la producción puede ser mejorada. Estos indicadores son de eficiencia y están orientados más bien a la reducción de costos operativos que a lograr las cantidades que se necesitan

para hacer viable la explotación. Pero en sí mismos, no nos dirán si estamos alcanzando nuestras metas productivas en cuanto a cantidades de kg producidos. Necesitamos apartarnos del concepto de ir detrás de cerdos/madre/año para pasar hacia un método de resultados de llenar la granja basado en costos de realización. Es imprescindible ir hacia objetivos de resultados en kg antes que los objetivos biológicos.

En cuanto a la problemática del mercado actual, por un lado existe la percepción de que no hay una demanda estable, mientras que otros lo relacionan con la oferta en términos de discontinuidad en los volúmenes de producción, situación que limita la capacidad de negociación y genera niveles inferiores de precios. Además, la actividad debe enfrentar fuerte volatilidad de los precios, lo que dificulta la planificación y la toma de decisiones en el largo plazo.

Entre los emergentes de los actores de la cadena porcina que pusieron de manifiesto en algunas entrevistas, expresan la necesidad de contar con planes y líneas de financiamiento con destino a la mejora en la infraestructura, relacionada al agregado de valor a la producción. En este sentido, el apoyo crediticio debería contemplar la devolución del capital a valor producto, con períodos de gracia y tasas de interés promocionadas. Durante algunos talleres, los participantes expresaron falta de formación y capacitación, no solamente en temas técnicos, sino en la necesidad de adquirir herramientas para la motivación, el fortalecimiento de acciones colectivas, que les permita mejorar el compromiso de llevar adelante proyectos comunes. Consignaron que en la zona no hay unidades demostrativas, lo que les significa viajar largas distancias para vincularse con centros tecnológicos como es el caso de la EEA INTA Marcos Juárez y Pergamino. Las condiciones favorables actuales de la actividad y la consecuente mayor demanda tecnológica y de información por las diferentes temáticas, pone en evidencia la falta de asesoramiento técnico, a nivel local y regional (Braun y Cervellini, 2010).

En una segunda instancia diagnóstica sobre la problemática y las demandas de la actividad porcina, documentos y testimonios recolectados del ámbito académico (Facultad de Agronomía de la UNLPam) y asesores privados, resaltan la necesidad de fomentar redes interinstitucionales que permitan mejorar los vínculos y

enriquecer el trabajo interdisciplinario, transferencia de nuevas tecnologías y conocimientos. Un ejemplo de ello, es la red interinstitucional informática en la web que ya se ha mencionado en este manuscrito, denominada “Seguimiento de Actividades Porcinas” (SAP) la cual cuenta con programas y aplicaciones de apoyo a las gestiones productivas y económicas de las PYMEs porcinas. Esta red permite mejorar y aumentar vínculos entre las instituciones participantes, compartir y aportar datos productivos y económicos, en formatos homologados y disponibles.

Para llevar adelante este proyecto surge como un emergente fundamental la necesidad de coordinar acciones entre los actores involucrados, para un fortalecimiento de la vinculación interinstitucional. Como ejemplo se podría mencionar a Centros de Formación Profesional, Facultades de Veterinaria y de Agronomía, Ministerio de la Producción, grupos de Cambio Rural, Asociación de productores porcinos, Cooperativas, entre otros.

Finalmente, cabe resaltar que la actividad enfrenta una excelente oportunidad, enmarcada en el proyecto de la Ley de Producción Agropecuaria y Agroindustrial (PA²) provincial y nacional, para el período 2010 – 2016.

No obstante en los talleres se observó que el elemento trascendente de la problemática de los productores se delimita a la comercialización y a la falta de capacidad frigorífica en la región semiárida, esto es de fundamental importancia para la salud pública. La incertidumbre de los productores es diversa y compleja, con fuertes interconexiones entre los diferentes problemas planteados dentro de la cadena de valor de la carne porcina. Es estratégico abordar acciones en lo socio-organizacional, como el estímulo al asociativismo y la formación de cooperativas.

VII. Proponer e incentivar alternativas de organización de los productores dentro de la cadena agroalimentaria

Uno de los aspectos a resaltar con esta propuesta es la motivación para el trabajo. El eje cardinal de motivación en las personas para mejorar la eficiencia productiva de un emprendimiento, no se centra sólo en el incentivo económico *per se*, orientado como estímulo para mejorar los resultados, sino fundamentalmente, en satisfacer las necesidades de formación en el sujeto que considere la adquisición de

competencias de autonomía personal e inclusión social. Competencias orientadas al desarrollo de habilidades creativas y funcionales que conlleven a alcanzar la dimensión interpretativa de la realidad. Aspecto que evita transitar en modelos de trabajo reproductivistas y frustrantes para el desarrollo personal, social y laboral del trabajador. El estímulo económico surge, desde esta perspectiva, asociado a la formación, pues con ella se accede a una valoración y percepción de su propio lugar, diferentes (Iglesias y Ghezhan, 2013).

La reinserción económica y social de un número importante de productores porcinos en la región semiárida, es una meta que se persigue desde diferentes lugares, y sólo se materializará con la recuperación de espacios de negociación de los productores.

Las actividades de formación no sólo deben culminar con una respuesta de orden teórico, sino también con la generación de propuestas de acción expresadas dentro de una perspectiva de cambio tecnológico, social y de aprendizaje en la sociedad, aplicadas directamente a poblaciones objetivos con características y problemáticas particulares (Braun y Cervellini, 2010).

Así se podrá dar una respuesta concreta de la población objetivo en capacitación – formación, comenzando con la interacción directa del grupo de trabajo con los productores pretendiendo lograr con estos luego de varias instancias la posibilidad de que la población objetivo comience a plantearse metas a corto, mediano y largo plazo, empiecen a interactuar entre ellos, logren aplicar técnicas y apropiarse de ellas, y trabajar en equipo experimentando los diferentes niveles posibles del cooperativismo. Logrando con esto una intensificación en las alternativas de transferencia tecnológica para mejorar las unidades de producción porcina a campo de la región semiárida pampeana. A su vez el mejoramiento de la capacidad formativa de los participantes, fortalecerá el desempeño de integraciones para la producción sostenida, y será un claro ejemplo de la relación entre el sistema educativo y el sector productivo, que se pondrá de manifiesto, a través, de las competencias que adquieran los sujetos mediante la formación técnica y actitudinal. Los sistemas intensivos de producción de alimentos a escala de granja constituyen una excelente herramienta para promover dos objetivos simultáneos: generación de

alimentos y creación de un emprendimiento productivo - comercial, basado en la mano de obra intensiva. Es necesaria la formación en cuanto a composición de alimentos y requerimientos de los mismos para lograr parámetros de eficiencia productiva (Braun y Cervellini, 2010).

VIII. Determinar el impacto socio-económico de las empresas agropecuarias

La carne porcina es la de mayor consumo mundial y su perspectiva es de gran desarrollo debido al crecimiento de la población mundial para el año 2050 (9.000 millones de habitantes) (FAO, 2012), acompañando con mayor demanda de proteínas de origen animal (cerdo, aves, lácteos y pescados), sobre todo en los países que van incrementando su poder adquisitivo de sus poblaciones (el centro principal es Asia). En tanto hay una tendencia a nivel nacional de buscar carnes sustitutas a la bovina (cerdos y aves) por sus condiciones de eficiencias biológicas. En este sentido el cerdo presenta ventajas competitivas para actuar como carne sustituta. Existe una intención fuerte a nivel mundial de ir a sistemas productivos ecológicos con manejos intensivos, menos contaminantes. Hay una rápida recuperación del capital invertido y está muy bien visto por el consumidor (Iglesias y Ghezman, 2013).

La gran demanda de carne puede ser satisfecha por los propios demandantes internacionales y Argentina seguirá siendo proveedor de cereales y suplementos proteicos. Para que exista un impacto positivo socio – económico de las empresas agropecuarias será necesario entonces, acuerdos bilaterales para definir políticas que incrementen envíos de más granos pero también más aceites, leche y carne porcina (productos de mayor transformación). Al mismo tiempo no tenemos aún capacidad de producir. En este contexto la provisión de carne de cerdo por parte de países vecinos (Brasil, Chile) a menor precio, debido a sus estructuras integradas en gran escala, generará una situación de desventaja por la producción de menor escala y sistemas de producción no integrados del país. Es fundamental obtener productos de alta eficiencia de transformación, pero es trascendente que esa carne tenga calidad. Argentina es un jugador muy importante dentro del mercado internacional de aceites de origen vegetal. Sobre todo en lo que a girasol y soja se

refiere. En el caso de la soja antes de los bio combustibles la ecuación se invertía, lo principal era el expeler en mayor proporción para la producción de carne de pollo y cerdo y algo para consumo humano y el aceite era un subproducto, hoy con el uso de los aceites vegetales y en particular el de la soja para biodiesel, ambos productos resultados de la molienda del poroto de soja (expeler y aceite) tienen una importancia superlativa. El poderoso tándem China/India, sigue viviendo con un vigoroso crecimiento económico que le permite que cada vez más cantidad de sus habitantes mejoren su calidad de dieta, y por lo tanto demanden más y mejor proteínas, elevando las cotizaciones de los cereales y aceites a nivel mundial. Por otra parte el mercado mundial de aceites de origen vegetal en un principio destinado casi pura y exclusivamente al consumo humano, más allá de algunas aplicaciones industriales, se vio varias veces incrementado por la llegada de los bio combustibles. Se calcula que en los últimos 10 años la necesidad de proteína en el mundo ha crecido un 25 a un 30 %, mientras que el mercado de aceite durante ese mismo período se incremento alrededor de un 50 %, y esta brecha promete ampliarse en los próximos 5 años, pero qué ocurriría si la demandada de aceite para energía desapareciera, escenario improbable hoy en día, obviamente los precios caerían fuertemente, de ahí la importancia de su análisis (Regunaga y García Tobar, 2011).

De acuerdo al informe del PA², mesa de la provincia de La Pampa (2011), el maíz y la soja son los dos granos estrellas a nivel mundial y no es casual, ambos se complementan tanto en la matriz energética como alimentaría. La soja es la base proteica de una dieta para “fabricar” proteína animal (fundamentalmente pollo y cerdo) y el maíz es la base energética que permite el desarrollo de esas proteínas. En cuanto a biocombustibles, de la soja se extrae biodiesel y el maíz se usa para mezclar bioetanol con las naftas, a través de la producción en base a él y otras gramíneas (básicamente caña de azúcar, aunque existe la posibilidad de emplear también sorgo con bajo tanino). Así las cosas, no es de sorprendernos lo que está ocurriendo con los valores en Chicago, mercado rector y de referencia de precios en este commodity (maíz) para la Argentina y el mundo. Sin embargo no sólo podemos trazar este paralelismo entre los dos granos estrella a nivel mundial, pues el alza en los precios de la soja empuja hacia arriba las cotizaciones de las demás semillas

oleosas, tal cual el maíz hace lo propio en el mercado de cereales. En efecto, la abrumadora demanda de maíz hace que se eleven las cotizaciones del sorgo y también tiene efectos colaterales en trigo, si bien éste último tiene un tratamiento bastante particular por toda una serie de variables. Para finalizar la última analogía que deberíamos trazar entre la soja y el maíz es la siguiente, para no caer en el absurdo agronómico, las hectáreas a nivel mundial de maíz/sorgo y soja deberían estar equiparadas uno a uno, es decir vemos una complementariedad casi total entre el maíz y la soja. El problema macro es que a nivel mundial parecería ser que USA principal productor de maíz (entre 300 y 350 millones de toneladas según campañas y stock inicial), uno de los principales consumidores y exportadores de maíz, ha decidido seguir produciendo este grano y en todo caso correr el riesgo de tener que proveerse de la soja sudamericana. En parte es porque USA consume más de 300 millones de toneladas de maíz y exporta alrededor de 60 millones toneladas, (o sea alrededor del 55 % de las exportaciones mundiales de maíz), el segundo exportador de maíz que es Argentina, exporta alrededor 13 millones de toneladas, (es decir aproximadamente el 15 % de las exportaciones mundiales). Con estos números queda claro que si USA no origina su propio maíz, no tiene muchos lugares en el mundo donde ir por él, es decir le es imposible a USA abastecerse del maíz comprándolo al mundo, se lo debe auto proveer sí o sí. Sin embargo hay otra ventaja que se detenta de tener una rotación con tanto maíz y es el tema del cuidado de los suelos, recordemos que los agricultores norteamericanos no han abrazado un sistema de producción bajo siembra directa como nuestros productores, y no les ha impactado tanto por la fuerte dosis de gramíneas presente en la rotación. Otro aspecto importante a nivel macro es la diferencia que hay entre la energía insumida en el proceso de producción de maíz (combustible, fertilizantes, agroquímicos, etc.) versus la energía obtenida en granos de maíz, es este caso el productor Argentino es mucho más eficiente, si bien en la cuestión física (qq/ha) los americanos tienen un plus muy superior al nuestros, ellos están en el orden de los 80 a 90 qq/ha, mientras que Argentina está en el orden de los 60 qq/ha. Sin embargo el auge del bioetanol está calando hondo en la cadena de valor del maíz, por un lado porque la principal especie empleada históricamente en el proceso de fabricación de este bio

combustible, la caña de azúcar, está bastante limitada en cuanto a la superficie que pueda llegar a ocupar para seguir creciendo en producción, es decir, sólo le queda elevar producción por ha, poco se puede hacer en la cuestión de agregarle superficie a este cultivo, en cambio en el caso de maíz, en los principales países productores, USA, China, UE 27, Brasil, México y Argentina, tiene posibilidades de crecer en las dos formas, área (no tanto agregando nuevas superficies agrícolas, sino en la competencia con otros cultivos principalmente soja) y productividad. Incluso si pensamos que el bioetanol se puede obtener de sorgo bajo tanino, vemos todavía un potencial de crecimiento muy superior. Recordemos que hoy se habla de una mezcla de 5 %, pero los cortes de naftas con etanol pueden llegar a ser de hasta el 18 %, con lo cual el mercado es inmenso y como si esto fuera poco el mercado de maíz/sorgo para alimento también crece. No es casual que China haya cambiado su política en cuanto a maíz, hace un año inicio las primeras importaciones de este grano, a la vez que busca incentivar la producción de este cereal internamente. En lo que a alimentos balanceados respecta, la suerte que corra el desarrollo de esta cadena de valor dependerá en gran parte de la relación de precios carne/grano, biocombustibles/grano, y a su vez dependerá del aumento del consumo de la carne de cerdo y pollo. Está claro que en la medida de que se mueva más grano en la Argentina sea por biodiesel o para generar alimentos, los subproductos que tendremos aumentarán y habrá que darle un destino, situación que no ocurre cuando lo que se exporta es el grano sin transformar. Como ejemplo podemos mencionar que todas las industrias de bioetanol base maíz se radican en zonas lejanas al puerto en más de 500 km, con la posibilidad de abastecerse de maíz en la zona e inmersos en una cuenca tambera importante. Ello se debe a que en el caso de los subproductos de la industria de sorgo y maíz, es complicado pensar en una exportación, generalmente se deberán volcar al consumo, sin embargo aquí el flete juega un papel fundamental, para que sea económicamente viable debemos hablar de una radio de acción de no más de 120 kilómetros, es por ello la importancia de situar las plantas en el epicentro de una cuenca lechera o tener gran demanda para la cría de cerdo y aves. En el caso del ganado vacuno la cuestión de alimentos balanceados puede estar sujeta a demandas para destete precoz, ya que

normalmente no se usan alimentos balanceados de manera continua, salvo escenarios de falta de forrajes por inviernos inusualmente secos y fríos, así la demanda de productos nutricionales por la ganadería vacuna debe estar orientada a productos de alto valor agregado, es decir núcleos vitamínicos minerales que le permitan al productor suplementar el forraje, ya sea pasto o grano producido a campo para hacer un uso más eficiente del recurso. Podemos afirmar que la demanda maíz en el mundo se va a seguir incrementado por un lado para la alimentación y generación de proteínas animales de mayor calidad, pero sin duda lo que le seguirá imprimiendo un fuerte recalentamiento de su mercado y lo que mantendrá a mínimos insoportables los stock mundiales de maíz será el tema del bioetanol. Ya que el tema del corte de naftas con bio combustibles es un compromiso asumido por las naciones internacionalmente (protocolo de Kyoto). Seguramente el hecho de que se le haya encontrado un mercado tan grande al maíz le abrirá la puerta al sorgo para ir reemplazándolo. Este panorama de crecimiento de la producción del principal componente de las dietas porcinas, el maíz y especialmente el sorgo en la región semiárida abre un panorama alentador para su transformación en carne, aún compitiendo con la producción de biocombustibles.

IX. Conceptualizar y crear consciencia sobre las normas estandarizadas ISO para su aplicación y legalización, entre ellas las de gestión, calidad y mejora de los insumos, procesos y productos (9000), gestión y regularización medioambiental (14000), gestión de inocuidad de alimentos (22000); gestión para la responsabilidad social del sector público y privado (26000) y gestión de riesgo aplicadas a organizaciones públicas y privadas (31000), todas con miras a las exigencias de los compradores y consumidores internos y externos al país.

La crianza familiar a campo tiene la principal ventaja de garantizar la disponibilidad de proteína y grasa animal para la alimentación popular a un costo relativamente bajo para sus propietarios, dado el bajo nivel de insumos que caracteriza a este sistema de explotación. Sin embargo este tipo de explotación de

autoconsumo concede un enfoque y por tanto metas muy limitadas a la producción con relación a la calidad.

No obstante, el predominio significativo del sector porcino bajo esas condiciones de crianza, tiene la desventaja de ocasionar una gran vulnerabilidad sanitaria a la población porcina en general, debido a:

- Ausencia de un enfoque sistémico de producción y desconocimiento de las Buenas Prácticas de Producción.
 - Ausencia de medidas de bioseguridad en el sector porcino.
 - Menor vigilancia epizootiológica debido a la dispersión del sector, tanto en áreas rurales como urbanas.
 - Desconocimiento de la población real existente, con afectación del alcance objetivo de la vacunación en programas de control específicos. Ausencia de trazabilidad de la producción.
 - Fallas en la cadena de frío para garantizar la conservación de los biológicos hasta su aplicación final, y por consiguiente su efectividad.
 - Deficiente estado general de los animales por la no disponibilidad de alimentos en cantidad y calidad necesarias, lo que repercute negativamente en los mecanismos de resistencia inespecífica de los animales.
 - Riesgo creciente de introducción de enfermedades a través de la alimentación con residuos alimenticios. Falta de capacitación en principios elementales de higiene productiva.
 - Riesgo creciente de diseminación de enfermedades hacia los sistemas de explotación intensiva industrial a través de los trabajadores con crianzas familiares propias.
 - Riesgo creciente de difusión de enfermedades por deficiencias en el control del traslado de los animales.
 - Deficiente control sanitario por complejas redes de comercialización de cerdos, sus carnes y derivados. Carencia de definición de especificaciones y requisitos de calidad que deben cumplir los productos.

- Insuficiente conocimiento de los propietarios acerca de las enfermedades que afectan a los cerdos. Deficientes mecanismos de control y evaluación para detección de desviaciones.

Por el contrario, las tecnologías para la crianza porcina especializada exigen, además de elevados insumos para su explotación eficiente, la aplicación de rigurosos sistemas de gestión donde la bioseguridad sea un proceso crítico que garantice la protección sanitaria de los rebaños, el hombre y el medio, incluyendo la aplicación de programas efectivos de control contra enfermedades específicas en ellos presentes.

Sin embargo, las condiciones económicas existentes, la ausencia de una cultura de la calidad y las indisciplinas tecnológicas que aún subsisten, comprometen seriamente la efectividad de nuestro sistema de explotación industrial, sea su propósito genético o comercial, tanto en el sector empresarial como en otros estatales.

Entre las principales dificultades se encuentran las siguientes:

- Deficiencias constructivas y en el estado físico de las instalaciones que atentan contra las condiciones higiénico-sanitarias de la crianza porcina y el bienestar animal en general (incorrecta ubicación de almacenes de alimentos, filtros sanitarios inoperantes, sistemas inadecuados de disposición de residuales, mal estado de cercos, techos, pisos, comederos y bebederos).
- Insuficientes insumos para garantizar óptimamente los sistemas integrales de bioseguridad (alimentos, agua, medicamentos, biológicos, cadena de frío, instrumental veterinario, desinfectantes, insecticidas, rodenticidas, ropa y calzado sanitario).
- Escaso desarrollo tecnológico e insuficientes insumos en la infraestructura técnico-industrial para garantizar el control sanitario de todo el flujo productivo y la calidad sanitaria del producto final (en laboratorios de diagnóstico veterinario, mataderos, procesadoras).

En la actualidad a nivel mundial las normas ISO 9000 e ISO 14000 son requeridas, debido a que garantizan la calidad de un producto mediante la implementación de controles exhaustivos, asegurándose de que todos

los procesos que han intervenido en su fabricación operan dentro de las características previstas. La normalización es el punto de partida en la estrategia de la calidad, así como para la posterior certificación de la empresa (Normas IRAM-ISO 9000:2000; Normas IRAM-ISO 14000:2000, 1997).

Estas normas fueron escritas con el espíritu de que la calidad de un producto no nace de controles eficientes, si no de un proceso productivo y de soportes que operan adecuadamente. De esta forma es una norma que se aplica a la empresa y no a los productos de ésta. Su implementación asegura al cliente que la calidad del producto que él está comprando se mantendrá en el tiempo. En la medida que existan empresas que no hayan sido certificadas constituye la norma una diferenciación en el mercado. Sin embargo con el tiempo se transformará en algo habitual y se comenzará la discriminación hacia empresas no certificadas. Esto ya ocurre hoy en países desarrollados en donde los departamentos de abastecimiento de grandes corporaciones exigen la norma a todos sus proveedores.

La norma ISO 14000 es una norma internacionalmente aceptada que expresa cómo establecer un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) efectivo. La norma está diseñada para conseguir un equilibrio entre el mantenimiento de la rentabilidad y la reducción de los impactos en el ambiente y, con el apoyo de las organizaciones, es posible alcanzar ambos objetivos. La norma ISO 14000 va enfocada a cualquier organización, de cualquier tamaño o sector, que esté buscando reducir los impactos en el ambiente y cumplir con la legislación en materia ambiental tanto si supone aumentar su participación en el mercado, reducir los costos, gestionar los riesgos con mayor eficacia como mejorar la satisfacción de los clientes. Un sistema de gestión de la calidad proporciona el marco necesario para supervisar y mejorar el rendimiento de cualquier área que se elija (González, 2004).

La ISO 9000 es con diferencia el marco de calidad más sólido del mundo. En la actualidad, la utilizan más de 750.000 organizaciones de 161 países y establece las pautas no sólo para los sistemas de gestión de la calidad, sino para los sistemas de gestión en general (González, 2004). Ayuda a todo tipo de organizaciones a alcanzar el éxito por medio de una mayor satisfacción del cliente, motivación de los empleados y mejora continua.

Dentro de la ISO 9000, las más importantes son:

- ISO 9000 – Fundamentos y vocabulario: presenta al usuario los conceptos subyacentes a los sistemas de gestión y especifica la terminología utilizada.
- ISO 9001 – Requisitos: establece los criterios que se deben cumplir si se desea funcionar conforme a la norma y lograr la certificación.
- ISO 9004 – Directrices para mejorar el rendimiento: basadas en los principios de gestión de la calidad, las directrices se han concebido para que las utilice la cúpula directiva como marco para conducir a las organizaciones hacia la mejora del rendimiento, teniendo en cuenta las necesidades de todas las partes interesadas, no sólo de los clientes. ISO 9001, es una norma adecuada para cualquier organización que busque mejorar el modo de funcionamiento y gestión, independientemente del tamaño o sector. Sin embargo, los mejores retornos de la inversión los obtienen las compañías preparadas para implantarla en toda la organización, no sólo en ciertas sedes, departamentos o divisiones (González, 2004).

La ISO 22000 es una norma de la serie ISO enfocada en la Gestión de la Inocuidad de los alimentos, esta norma define y especifica los requerimientos para desarrollar e implementar un sistema de Gestión de Inocuidad de los alimentos, con el fin de lograr un armonización internacional que permita una mejora de la seguridad alimentaria durante el transcurso de toda la cadena de suministro. Sus objetivos son:

- Asegurar la protección del consumidor y fortalecer su confianza.
- Reforzar la seguridad alimentaria.
- Fomentar la cooperación entre las industrias y los gobiernos.
- Mejorar el rendimiento de los costos a lo largo de la cadena de suministro alimentaria.

ISO 22000:2005 recoge los “elementos clave” que cubren los requisitos de seguridad industrial, constituyendo la base de cualquier norma de seguridad alimentaria aprobada, estos requisitos que en ningún momento pretenden sustituir los requisitos legales y reglamentarios son:

- Requisitos para desarrollar un Sistema de acuerdo a los principios enunciados en el Codex Alimentario.
- Requisitos para buenas prácticas de fabricación ó programa de prerrequisitos.
- Requisitos para un Sistema de Gestión.

Al igual que ocurre con otras Normas Internacionales todos los requisitos de la norma ISO 22000 son genéricos para así ser aplicables a todas las organizaciones que operan dentro de la cadena de suministro alimentario, para permitirles diseñar e implantar un sistema de gestión de seguridad alimentaria eficaz, independientemente del tipo, tamaño y producto.

Incluyendo tal y como especifica la norma en su “ámbito de aplicación” a todas aquellas organizaciones directamente involucradas en uno o más pasos de la cadena alimenticia de suministro alimentario como productores de alimentos, agricultores, ganaderos, productores de materias primas y aditivos para uso alimentario, fabricantes de productos alimentarios, cadenas de distribución, caterings, organizaciones que proporcionan servicios de limpieza, transporte, almacenamiento y distribución de productos alimentarios y otras organizaciones indirectamente involucrado con la cadena alimenticia como proveedores de equipamientos, agentes de limpieza, material de envase y embalaje y productores de cualquier otro material que entre en contacto con los alimentos (ISO 22000, 2005).

La ISO 26000 es una guía que establece líneas en materia de Responsabilidad Social establecidas por la Organización Internacional para la Estandarización.

El objetivo que se plantea es el de:

- Asistir o ayudar a las organizaciones a establecer, implementar, mantener y mejorar los marcos o estructuras de responsabilidad social.
- Apoyar a las organizaciones a demostrar su responsabilidad social mediante una buena respuesta y un efectivo cumplimiento de compromisos de todos los accionistas y grupos de interés, incluyendo a los gestores, a quienes quizás recalcará su confianza y satisfacción; facilitar la comunicación confiable de los compromisos y actividades relacionadas a responsabilidad social.

- Promover y potenciar una máxima transparencia. El estándar será una herramienta para el desarrollo de la sustentabilidad de las organizaciones mientras se respetan variadas condiciones relacionadas a leyes de aguas, costumbre y cultura, ambiente psicológico y económico.

- Hacer también un ligero análisis de la factibilidad de la actividad, refiriéndose a los asuntos que pueden afectar la viabilidad de la actividad y que requieren de consideraciones adicionales por parte de ISO.

De esta manera se plantean como beneficios esperados de la implementación del estándar, los siguientes:

- Facilitar el establecimiento, implementación y mantenimiento y mejora de la estructura o marcos de responsabilidad social en organizaciones que contribuyan al desarrollo sustentable.

- Contribuir a incrementar la confianza y satisfacción en las organizaciones entre los accionistas y grupos de interés (incluyendo a los gestores);

- Incrementar las garantías en materia de responsabilidad social a través de la creación de un estándar único aceptado por un amplio rango de los interesados;

- Fortalecer las garantías de una observancia de conjuntos de principios universales, como se expresa en las convenciones de las Naciones Unidas, y en la declaración incluida en los principios del Pacto Global y particularmente en la Declaración Universal de los Derechos Humanos, las declaraciones y convenciones de OIT, la declaración de Río sobre el medioambiente y desarrollo, y la Convención de las Naciones Unidas contra la corrupción. Facilitar las liberaciones del mercado y remover las barreras del comercio (implementación de un mercado abierto y libre), complementar y evitar conflictos con otros estándares y requerimientos de responsabilidad social ya existentes (ISO 26000. 2009).

Todas las organizaciones, independientemente de su tamaño o sector, están expuestas a una serie de amenazas que las hacen vulnerables y pueden entorpecer la correcta consecución de los objetivos establecidos, como pueden ser accidentes operacionales, enfermedades, incendios u otras catástrofes naturales.

La gestión integral de riesgos ha ganado impulso en los últimos años, dando lugar a la creación de diversos modelos de gestión de riesgos, entre ellos la norma ISO 31000.

Para una eficaz gestión del riesgo en las organizaciones, la ISO 31000 se centra en los siguientes principios básicos (Nates Parra, 2011):

- Está integrada en los procesos de una organización.
- Ayuda a la toma de decisiones, reduciendo la incertidumbre.
- Es sistemática y está bien estructurada para una correcta adaptación.
- Está basada en la mejor información disponible.
- Tiene en cuenta factores humanos y culturales.
- Es transparente e inclusiva.
- Es dinámica, interactiva y sensible al cambio.
- Facilita la mejora continua en la organización y crear valor.

En el taller realizado por la Municipalidad de Santa Rosa, La Pampa en diciembre de 2012 con los productores de pequeñas empresas porcinas los cuellos de botella más citados fueron:

- Falta de mataderos de acceso público. Monopolio. Servicio de faena costoso y baja calidad del servicio (9 veces).

- Competencia desleal de la faena clandestina, informalidad de los operadores (7 veces).

- Falta de una política provincial de apoyo al sector (6 veces).
- Falta de acceso al crédito o de créditos promocionales (6 veces).
- Falta de capacitación de operarios y productores (6 veces).
- Debilidad en la comercialización, atomización (4 veces).
- Necesidad de promocionar el consumo (3 veces).
- Escasez de capones en cantidad y calidad. (3 veces).
- Falta de regulación de precios o de precios transparentes (2 veces).

Otros cuellos de botella mencionados sólo una vez:

- Falta de organización social de los productores pequeños.
- Falta de asesoramiento a los productores.
- Falta de caminos.

- Necesidad de simplificar legislación para traslado de animales.
- Falta de disponibilidad de suplementos de soja.
- Falta de capacidad empresarial y escala.
- Alto índice de robo de animales
- Falta de cámara de frío.
- Plazos de pago extensos.
- Alto índice de incobrables.
- No hay estándares de calidad.
- Mala calidad de padrillos.
- Presión impositiva de ingresos brutos provincial del 2,5%.
- IVA del 21%, mientras que en vacunos es del 10,5%. Promueve adulteración de los datos de faena declarada.
- Producción inestable dependiendo del precio del maíz.
- Los productores no aceptan cobrar en cheques a 30 días

Otras reflexiones de los productores fueron:

El sector se vincula con la alta proporción de faena clandestina e informalidad del sector. La falta de salas de faena cercanas a las zonas de producción induce principalmente a los pequeños productores, que no pueden afrontar los costos del flete, a comercializar sus productos sin los certificados sanitarios correspondientes. Esto a su vez los condena a operar dentro del mercado informal. La falta de una faena certificada representa un serio obstáculo para el logro de estándares mínimos de calidad que exigen los compradores. Esto limita el crecimiento en volumen ya que no pueden desarrollar una marca y acceder a mercados formales. El brote de gripe porcina no hizo más que agravar la situación ya que motivó a los organismos de control sanitario a reforzar los controles. De allí la importancia de resolver de manera integral el cuello de botella existente en este eslabón de la cadena.

En Argentina, el Frigorífico Paladini S.A. posee una clara preocupación por el cuidado del medio ambiente que manifiesta a través de su accionar diario. Es la única empresa del rubro que ha certificado su Sistema de Gestión Ambiental bajo la Norma ISO 14001:2004. Adoptaron esta norma internacional como guía para

establecer un sistema de gestión ambiental, el cual está certificado en toda la planta industrial de Villa Gobernador Gálvez. El directorio de Frigorífico Paladini S.A., se propone prevenir la contaminación ambiental, proteger los recursos y el ambiente natural promoviendo el desarrollo sustentable dentro del alcance de su sistema de gestión ambiental. Para ello establecieron objetivos y metas ambientales apropiados a la organización, procurando una mejora continua en nuestro desempeño ambiental. Cumplir con la legislación ambiental vigente, así como con otros requisitos que la organización suscriba. Promover el uso eficiente de los recursos naturales y prevenimos la contaminación del medio ambiente. Capacitar al personal respecto del cuidado responsable del medio ambiente y evaluar periódicamente el cumplimiento de esta política. Asimismo con la construcción de una planta de tratamiento de efluentes se alcanza una purificación integral de los líquidos residuales, a fin de adecuar su vuelco al Río Paraná y a los requerimientos de salubridad comunitaria.

A continuación se describe brevemente la legislación existente en materia de protección ambiental en Argentina (Brunori, *et al.*, 2009). Se recomienda siempre recurrir a la autoridad municipal o provincial para consultar sobre legislación específica y otros requerimientos legales.

Nacionales		<ul style="list-style-type: none"> • Constitución Nacional: Art. 41 • Ley 25675: "Ley General del Ambiente" (Presupuestos mínimos). • Ley 25688: "Régimen de Gestión Ambiental de Aguas" (Presupuestos mínimos). • Ley 24051 "Régimen de Desechos Peligrosos" y Decreto reglamentario 831/93
Provinciales	Buenos Aires	<ul style="list-style-type: none"> • Ley Nº 11723 del Ambiente • Ley Nº 10510 Regula el funcionamiento de los establecimientos dedicados a la cría, acopio y/o comercialización de porcinos y decreto reglamentario Nº 4933/89 • Ley Nº 5965 Ley de protección a las fuentes de provisión y a los cursos y cuerpos receptores de agua y a la atmósfera y su resolución Nº 236/03 límites de descarga admisibles.
	Chaco	<ul style="list-style-type: none"> • Ley Nº 3964 Principios rectores para la preservación, recuperación, conservación, defensa y mejoramiento ambiental.
	Chubut	<ul style="list-style-type: none"> • Ley Nº 4032 Evaluación de impacto ambiental a todos los proyectos consistentes en realización de obras, instalaciones o cualquier otra actividad.
	Córdoba	<ul style="list-style-type: none"> • Ley Nº 7343 Ley General del Ambiente. Y sus decretos Nº 3290 y Nº 2131/00 Decreto Nº 2068. Resolución Nº 259. Programa de Producción agropecuaria Sustentable. • Ley Nº 9306/06 regulación de los sistemas intensivos y concentrados de producción animal (SICPA). • Decreto Nº 415/99 Normas para la protección de los recursos hídricos superficiales y subterráneos de la Provincia.
	Corrientes	<ul style="list-style-type: none"> • Ley Nº 4731 Medioambiente. Preservación, conservación y defensa. • Ley Nº 5067 De Evaluación del Impacto Ambiental.
	Entre Ríos	<ul style="list-style-type: none"> • Ley Nº 6260 y Decreto Nº 5837/91. • Ley Nº 9092
	Formosa	<ul style="list-style-type: none"> • Ley Nº 1060 Ecología. Política ecológica y ambiental.
	La Pampa	<ul style="list-style-type: none"> • Ley Nº 1914 Ley Ambiental Provincial
	Mendoza	<ul style="list-style-type: none"> • Ley Nº 5961 Medio Ambiente. Preservación del ambiente.
	Misiones	<ul style="list-style-type: none"> • Ley Nº 3079 Medio Ambiente. Impacto Ambiental. Evaluación.
	Neuquén	<ul style="list-style-type: none"> • Ley Nº 1875 Ley sobre preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente. • Decreto Nº 2109 Preservación, conservación, defensa y mejoramiento del Ambiente. Reglamentación, reglamenta la Ley Nº 1875. • Decreto Nº 1131 Crea el Comité Provincial del Medio Ambiente
	Río Negro	<ul style="list-style-type: none"> • Constitución: Art. 84, inc. 4 • Ley Nº 2342 Medio Ambiente. Efectos degradativos del medio ambiente.
	Salta	<ul style="list-style-type: none"> • Ley Nº 6986 Ley de Medio Ambiente • Título III: Disposiciones Orgánicas, Capítulo VI: Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.
	San Juan	<ul style="list-style-type: none"> • Ley Nº 6571 Medio Ambiente. Evaluación de Impacto Ambiental. • Ley Nº 6634 Ley general del ambiente.
	Santa Fe	<ul style="list-style-type: none"> • Ley Nº 11717 Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable (Art. 18 a 21)
	Santiago del Estero	<ul style="list-style-type: none"> • Ley Nº 6321 Ambiente y recursos naturales Normas generales y metodología de aplicación para la defensa, conservación y mejoramiento.
	Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur	<ul style="list-style-type: none"> • Ley Nº 55 Medio Ambiente. Preservación, conservación, mejoramiento y defensa. • Ley Nº 2342 Medio Ambiente. Efectos degradativos del medio ambiente.
Tucumán	<ul style="list-style-type: none"> • Ley Nº 6253 Medio Ambiente. Defensa, conservación y mejoramiento del ambiente. Régimen. Capítulo II: Del Impacto Ambiental • Decreto Nº 2204 Medio ambiente. Evaluación del impacto ambiental. Régimen. Reglamentación 	

Fuente: Brunori, *et al.*, 2009.

X. Contribuir a la formación de los usuarios de actividades productivas familiares

A lo largo de los últimos treinta años se han registrado profundos cambios en la producción, industrialización, comercio y consumo de las diferentes carnes. También en las producciones agrícolas conexas que afectan el mercado de alimentos del que las carnes forman parte. Lo más trascendente ha sido la sustitución de carne bovina por otras carnes, en especial pollos parrilleros, en menor escala cerdos y conejos. Si bien la sustitución fue importante, el consumo de carne por hab/año no ha tenido cambios muy significativos. Es imperativo reconocer que estos cambios ocurrieron en un contexto a partir de la incorporación al mercado de los insumos para la producción de balanceados, a consecuencia del uso cada vez más significativo del subproducto de la industria aceitera, en especial harina de soja, girasol y otras.

No obstante, existen en nuestro país y también en el mundo nuevos enfoques que gobiernan la demanda y que en cierto modo afectan la producción. Las preocupaciones de los consumidores del mercado externo e interno en el campo de la salud, el bienestar animal y el impacto ambiental son objeto de nuevas regulaciones para los sectores productivos en algunos países y ponen nuevas condiciones al comercio internacional. El etiquetado y la trazabilidad son una parte de las respuestas a estas exigencias de los consumidores. Otras tienen que ver en materia de servicios, incorporados a los alimentos, tales como pre-cocción, empaque. Estas innovaciones son el resultado de la investigación y el desarrollo para ajustar la oferta a la preferencia de determinados consumidores (Braun y Cervellini, 2010).

En este sentido la Argentina debe agendar tanto en la producción como en la industrialización, estos temas, orientando sus sistemas productivos a las demandas de mercados cada vez más exigentes. En las últimas décadas la agroindustria argentina en su conjunto, estuvo aislada de estos profundos cambios y pocas empresas desarrollaron estrategias ajustadas a determinados segmentos del mercado. Se puede revertir la situación y construir modelos productivos sustentables

desde una visión dirigida a cambiar actitudes frente al nuevo escenario de producción y comercialización de los nuevos mercados regionales e internacionales.

Un primer elemento es el diseño de estrategias para el crecimiento del sector y políticas sectoriales con una visión a largo plazo, que integre un proyecto nacional competitivo, que involucre suficiente formación de líderes en el sector privado, importancia de la actividad exportadora para agregar valor a la ganadería nacional y actitudes activas de los actores del sector.

Las carnes porcinas argentinas, como así también las otras carnes cuentan con ventajas comparativas que pueden ser valoradas por los mercados de alto poder adquisitivo. Las bondades nutricionales de la producción porcina en estas latitudes, compatibles con altos estándares de bienestar animal e impacto ambiental positivo, la homogeneidad genética de las razas carniceras dominantes, aspecto necesario para la consistencia exigida por los consumidores, son valiosos atributos que han sido malversados por falta de gestión. Transformar esas ventajas comparativas en competitivas no es tarea de emprendimientos aislados. Requiere la suma de esfuerzos en investigación, capacitación, comercialización, políticas de estado y cambio de actitud de los protagonistas del sector (Braun y Cervellini, 2010).

El sector porcino está tomando cada vez mayor protagonismo en el mercado de la carne nacional y mundial y es fundamental acompañar este crecimiento con herramientas que le permitan un producto de alta calidad, desde el campo a la góndola, eficientemente y con la protección del medio ambiente. Las provincias de Córdoba, Buenos Aires y Santa Fe concentran la producción porcina nacional, entre las tres suman el 77 % del stock nacional, luego estaría la provincia de La Pampa. Córdoba, que con el 28 % del stock nacional se constituye en la segunda provincia con más cantidad de cerdos del país, genera a través de las actividades relacionadas a este sector importantes beneficios económicos, y también sociales como la generación de empleo y el sostenimiento de familias rurales, aunque aún está lejos del desarrollo industrial de carnes que poseen las provincias de Bs. As. y Santa Fé Suárez, 2011).

Las investigaciones deben orientarse para satisfacer necesidades reales de una vasta región donde los principales problemas del sector agropecuario se

centralizan en la crisis de la pequeña y mediana empresa. No se debe pensar que el bajo costo de inversión de los sistemas de producción porcina involucra menos conocimientos tecnológicos, sino que por el contrario se requiere contar con un buen nivel de formación, para que esta crianza sea competitiva con las explotaciones intensivas más desarrolladas. Aspectos que sin dudas deben aplicarse en el contexto regional de la región semiárida pampeana, que cuenta con numerosos criadores de cerdos inmersos en situaciones productivas a campo con resultados económicos y financieros muy desfavorables. Todo lleva a estos productores a un desánimo en la producción y a consecuencias irremediables en sus situaciones de vida (Brunori, *et al.*, 2009).

El mejoramiento de la capacidad formativa de los productores pampeanos, fortalecerá el desempeño de integraciones para la producción sostenida, y será un claro ejemplo de la relación entre el sistema educativo y el sector productivo, que se pondrá de manifiesto, a través de las competencias que adquieran los sujetos. Potenciará el desarrollo sustentable de actividades, mercado de trabajo periurbano y rural, transferencia, e integración de unidades académicas en el nivel medio y universitario local, servicios a usuarios, desarrollo de tecnologías granjeras y finalmente, alternativas de vida digna para resolver la migración interna de individuos o familias desde regiones con escasa posibilidad de formación y desarrollo tecnológico. Para ello deben gestarse proyectos de formación para el pequeño y mediano productor porcino y generar a nivel de gobierno:

1. Difusión del Proyecto

2. Vinculación de las instituciones participantes, a través de la creación de unidades demostrativas de producción porcina para prácticas de obtención de semen para cubrir los requerimientos reproductivos zonales, y también centro de prueba de reproductores de alta aptitud genética. Del mismo modo la unidad puede ser banco de prueba de instalaciones, ensayos alimenticios de manejo reproductivo, sanitario y tratamiento de efluentes.

3. Capacitación a pequeños y medianos productores porcinos en manejo alimenticio, reproductivo, instalaciones, genética, sanidad, tratamiento de efluentes, gestión de las empresas porcinas.

4. Fortalecimiento del asociativismo para la producción en escala, objetivo que estimulará a las instituciones gubernamentales a ampliar la industria porcina.

5. Aumentar significativamente la cantidad de productores que se involucren en nuevas tecnologías de producción e industrialización para fortalecer la cadena de valor del sector en la provincia.

6. Asistencia técnica a responsables de emprendimientos productivos porcino.

7. Fortalecimiento del área de industrialización y distribución de carnes.

8. Fortalecimiento en el área de provisión de insumos de calidad biológica para maximizar los procesos zootécnicos y por ende los económicos.

9. Reuniones periódicas con responsables de instituciones para la administración coparticipativa del proyecto.

A través de la puesta en marcha del proyecto se logrará:

- Aumentar la cantidad de productores asociados a las nuevas tecnologías que impactan en los beneficios económicos a través de procesos de formación y capacitación.
- Vinculaciones interinstitucionales mediante firmas de protocolos de trabajo con Colegios de Médicos Veterinarios e Ingenieros Agrónomos, Institutos técnicos de enseñanza media, Asociaciones de productores porcinos y reuniones con representantes de instituciones públicas y privadas relacionadas a la cadena porcina.
- Realización de jornadas de capacitación en producción porcina en diferentes puntos de la región semiárida organizadas por unidades académico-científicas; donde participen disertantes locales, provinciales y de las universidades.
- Realización de jornadas de capacitación en distintos lugares geográficos dirigidas a docentes de producción porcina de escuelas agrotécnicas y otros.
- La difusión de artículos publicados en revistas y sitios Web de interés para el sector, notas radiales de alcance regional y nacional, elaboración y distribución de folletos y cartelería.

- Presentaciones en Congresos, Jornadas Científico-Técnicas y eventos comerciales.
- Fortalecer vínculos entre los niveles de organización de las instituciones académicas y científicas de desarrollo participantes en el proyecto, con el fin de intervenir de manera conjunta en problemáticas de la cadena porcina.

Con los principales resultados esperados a partir de la implementación de este proceso de formación se:

- 1) Incrementará la productividad física y económica de las empresas porcinas, a través de una mejora de los parámetros técnico-económicos, un uso eficiente de los recursos y un mínimo impacto ambiental.
- 2) Desarrollarán manejos adecuados de equipos e instalaciones para sistemas porcinos.
- 3) Se integrarán los pequeños y medianos productores para aprovechar las ventajas de la economía de escala, planes de bioseguridad sanitaria y participación en la cadena agroalimentaria.
- 4) Obtendrá un producto homogéneo que permitirá aprovechar las ventajas competitivas de un mercado de carnes porcinas cada vez más exigente en calidad.
- 5) Difundirán tecnologías desarrolladas y modelos de organización productiva hacia otras regiones con problemáticas similares.
- 6) Motivará a los productores porcinos a acceder a nuevos conocimientos para mejorar sus situaciones de vida.

V. CONCLUSIONES

El mercado mundial de carne de porcino presenta una evolución positiva. Por un lado, la producción mundial ha crecido 1.7% en promedio durante la última década. Para 2012 se registró un crecimiento de 2.7% en la producción mundial, impulsado por incrementos en la producción de China, Brasil, Rusia y Estados Unidos. Por su parte, el consumo de la carne a nivel mundial también presenta una evolución favorable, durante la última década ha crecido a una tasa promedio anual

de 1.7%. En 2012 creció 2.5%, para situarse en 101.3 millones de toneladas. Sin embargo hoy, se comienza a observar una desaceleración en el consumo de carnes, particularmente bovino y porcino, ante el marcado incremento en los precios. De igual manera, el comercio de la carne presentó una tendencia favorable durante la última década.

En nuestro país, la carne de cerdo se posiciona como una alternativa sana y de calidad para el consumidor. Muestra de ello es la evolución positiva que existe en el consumo de esta carne durante la última década. Asimismo, la carne de cerdo se posiciona como una alternativa de gran calidad en los mercados más demandantes, el sudeste asiático en el futuro. El aumento en la disponibilidad nacional se espera tenga un efecto a la baja en el precio de referencia nacional, aunque esto último dependerá de la evolución de los precios de los insumos para la producción de esta sabrosa carne. No existen estadísticas oficiales muy actualizadas a la fecha sobre la cantidad de madres (vientres) en producción bajo cada sistema productivo, pero se estima que el 80% de reproductoras del país se hallan bajo sistemas de producción a campo con distintos grados de intensividad asociados también a distintos niveles de adopción tecnológica. Según la Asociación Argentina de Productores Porcinos (AAPP), de un total de 180.000 madres a campo, 20.000 estarían produciendo 22 capones/madre/año; 64.000, 14 capones/madre/año y las restantes 96.000, 8 capones/madre/año. En la última década comenzaron a desarrollarse en Argentina los llamados sistemas intensivos o en confinamiento. Estos presentan la máxima relación de intensividad pues la clave es el empleo de la superficie mínima necesaria aún a costa de una gran inversión en capital y mano de obra. Se trabaja con reproductores de alto potencial genético. Estos sistemas se caracterizan por altos índices de productividad, un alto y cuidado nivel de salud de los animales al realizar quiebres sanitarios y manejos estratégicos para evitar enfermedades. Pueden estimarse los siguientes indicadores: Porcentajes de machos: 0-5% (frecuente uso de inseminación artificial); lechones destetados: 10-12 a los 21 días de edad; partos/madre año: 2-2,3; cachorros de recría: 50 kg en 3 a 4 meses; capones de 110 kg: 6-7 meses; conversión del rebaño: 3:1, mano de obra: 1 peón cada 50-60 madres. Se estima que unas 40.000 madres se hallan alojadas bajo estos sistemas

que se caracterizan por una elevada inversión por madre (U\$S 3000, sin contar el capital fundiario) y por altos índices productivos, y que aseguran una producción de alta calidad y una oferta continua de animales. Estos criaderos estarían enviando al mercado unos 800.000 capones al año, lo que representa cerca del 47% de la faena de capones registrada por SENASA. Los nuevos criaderos están embarcados en programas de inversión que prometen duplicar e inclusive triplicar en algún caso la producción actual en los próximos años, pero la suma de factores negativos que atentan contra la rentabilidad del sector y lo dotan de impredecibilidad, retrasan las inversiones planeadas. Actualmente y como consecuencia de la incorporación tecnológica en las granjas porcinas, se está obteniendo una carne de bajo contenido graso, que lamentablemente el consumidor argentino, en su gran mayoría, desconoce. Cuando se implementó el nuevo sistema de tipificación de reses porcinas, el contenido de carne magra medio en las reses porcinas fue del 41,72% en el ámbito nacional. Después de un año (en 1996) se observó un incremento, alcanzando el 43,84%, y en el año 1998 el 44,16%. En la actualidad y de acuerdo a la información suministrada a la Dirección de Ganadería de la SAGyPA por los frigoríficos que tipifican, el promedio de magro de las reses nacionales se ubica en valores cercanos al 47%. La inexistencia de un plan porcino nacional se visualiza como una debilidad del sector al no contar con una estrategia nacional respecto al sector productor e industrial porcino. Debería desarrollarse un plan con dos puntas: una pública, ya que el Estado es quien tiene que dar el marco, destacándose su competencia en materia tributaria y arancelaria, y una privada, que se comprometa con el desafío, como sucedió en el caso de la lucha contra la fiebre aftosa. El Plan Nacional debería ser amplio, contemplando las etapas que van desde la producción primaria hasta la comercialización del producto terminado.

Un factor negativo de importancia es el escaso consumo interno de carne fresca de cerdo que se mantiene alrededor de 3 kilogramos por habitante al año. El consumo de carne fresca representa el 15% del consumo total, el restante 87% corresponde a productos de la industria del chacinado.

El precio de la carne de cerdo al mostrador muestra una importante distorsión que se introduce en la última etapa de la cadena de valor, la comercialización. La

carne de cerdo fresca (cortes) debería llegar al consumidor a un precio al menos similar al de la carne vacuna, sin embargo esto no ocurre. Existe una gran diferencia entre el precio pagado al productor y el precio de góndola. En Argentina el consumidor cree que la carne de cerdo no es saludable por el alto contenido de grasa. Por no existir una adecuada promoción de las bondades de la carne porcina, hoy el consumidor no sabe que hace tiempo que en nuestro país se puede conseguir carne de cerdo magra, tan saludable como otras carnes. Falta campaña de promoción y difusión de la carne porcina. Es imprescindible informar y educar al consumidor para promover el consumo de todos los cortes. Para esto hay que comunicar las bondades de la carne de cerdo por una parte y enseñar las recetas básicas de preparación de los distintos cortes para la mesa. En resumen, desmitificar el tema del cerdo, ya que hay una serie de prejuicios en la población argentina que son un obstáculo para el consumo. Informar sobre la "nueva carne de cerdo" (menor contenido de grasa, sistemas productivos en base a alimentos balanceados de alta calidad e higiene, excelente sanidad). Tanto productores como industriales sostienen que la inexistencia de una campaña de promoción que muestre las bondades del producto es una asignatura pendiente del sector, especialmente entre los agentes privados.

La frágil vinculación entre la industria y la producción primaria atenta contra la posibilidad de mejorar las condiciones de competitividad del sector. Se destaca como debilidad la escasa integración de los distintos eslabones de la cadena de valor porcina. Pero no sólo en sentido vertical, es decir productor - industria - comercialización, sino también horizontal, remarcando la falta de coordinación de esfuerzos dentro de cada uno de los eslabones. La vinculación entre producción e industria, salvo excepciones, no se ha podido lograr en forma satisfactoria. Esta situación implica amenazas para la industria y la producción, tales como desabastecimiento de materia prima para la industria y falta de clientes que absorban la materia prima local. A fin de establecer alguna forma de integración, resulta conveniente identificar las necesidades de la producción primaria y de la industria. La producción primaria, ante la posibilidad de conformar una integración, considera oportuno que se establezcan ciertos ítems antes de concretar alguna forma

contractual, tales como: • tipo de materia prima demandada. • plazos de pago definidos. • seguridad en la cobranza. • fijación de un rango de precios. Sumado a lo anterior, la producción primaria considera muy importante el acceso a insumos a precios razonables a fin de bajar los costos de producción. La industria, requiere los siguientes aspectos: • continuidad de abastecimiento. • uniformidad en la calidad del producto. • precios acordes a los obtenidos a nivel internacional.

La evaluación de la proporción de tejido magro constituye una de las principales variables utilizada en los países más evolucionados en producción porcina para determinar la calidad de las reses que se comercializan. Si bien la comercialización por esta modalidad ha tenido una muy buena respuesta por parte del productor, existen quejas desde el sector primario por la existencia de irregularidades en las mediciones efectuadas por algunos frigoríficos tipificadores, producto de la falta de control oficial periódica o ausencia de inspección oficial.

Entre las **fortalezas** del sector porcino nacional y de la región semiárida se enmarcan:

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.

Existencia 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. En la provincia escasa.

En cuanto a las **oportunidades** se puede mencionar un 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 Aujeszky.

Actividad generadora de empleo para las PyMES con el consiguiente arraigo rural en la zona.

Como **debilidades:**

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.

Status sanitario de país libre de fiebre aftosa.

Carencia de un sistema de identificación y trazabilidad.

Falta de incorporación de tecnología de procesos productivos para PyMES.

Entre las **Amenazas:**

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.

Competitividad del sector

A nivel mundial, la carne de cerdo es la de mayor consumo con relación a las otras carnes y muestra una tendencia en alza de aproximadamente el 3% anual. Por el contrario, el consumo en el mercado interno es muy bajo, lo cual permite vislumbrar un interesante potencial para desarrollar la producción nacional (tanto para consumo como carne fresca como para industrialización), como asimismo para diferenciar productos con destino a la exportación. En la actualidad existe una tendencia por parte de los consumidores de los países centrales a preferir productos provenientes de sistemas productivos que contemplen el bienestar animal y respeten el medio ambiente. Las condiciones de crianza en que se desenvuelve la mayor parte de la producción porcina en nuestro país la posiciona favorablemente para alentar buenas perspectivas tendientes a satisfacer la demanda de esos mercados. Una medida muy importante que contribuye en tal sentido es el levantamiento por parte del SENASA de la vacunación obligatoria contra la Peste Porcina Clásica en todo el territorio nacional. Con esta medida, en caso de no manifestarse brotes, Argentina es reconocida como país libre de esa enfermedad por la Organización Internacional de Epizootias (OIE).

Los principales problemas tecnológicos que afectan la competitividad en la fase de la producción primaria son:

*Baja eficiencia productiva como consecuencia, entre otras causas, del manejo deficiente en aspectos relacionados con la reproducción, la alimentación y la sanidad.

*Escasa disponibilidad de instalaciones adecuadas y funcionales, lo cual atenta contra el bienestar animal e incide negativamente en los aspectos productivos y de manejo.

*Falta de organización y capacitación en aspectos de gestión y comercialización.

Qué afecta a los productores de nivel empresarial:

*Escasa disponibilidad de instalaciones y equipos nacionales para sistemas de producción en confinamiento.

*Salud animal en condiciones de confinamiento.

*Falta de información del valor alimenticio de materias primas.

Qué afecta a las siguientes fases de la cadena (procesamiento – comercialización):

*Calidad de carne con características para cubrir los requerimientos del mercado (consumo como carne fresca e industrialización).

*Falta de homogeneidad y calidad de las reses.

*Malas prácticas de manejo durante el transporte de animales y en las etapas de pre faena y faena.

*Fallas en el sistema de identificación y trazabilidad.

En cuanto a la sustentabilidad ambiental la producción de cerdos bajo condiciones de crianza intensiva al aire libre es de reducido impacto ambiental. Sin embargo, la tendencia creciente a la concentración de la producción en grandes unidades de confinamiento, tal como ha ocurrido en muchas partes del mundo, puede llegar a generar en el futuro, problemas de contaminación si no se toman los recaudos necesarios para realizar un correcto manejo de los efluentes.

Por otra parte, las condiciones de alojamiento en los sistemas de confinamiento total no siempre contemplan los requisitos mínimos para mantener un adecuado bienestar animal.

Equidad social

Problemas y desafíos principales

La producción porcina, a escala de pequeños y medianos productores, es una actividad de especial relevancia socioeconómica en la comunidad ya que actúa como fuente generadora de mano de obra local favoreciendo la reinserción de la familia en el medio rural y contribuyendo a revitalizar las actividades económicas de la región.

Principales líneas de acción

Propuestas para la resolución de los problemas/oportunidades priorizados

- Generar y/o adaptar tecnología en genética y nutrición para mejorar la calidad de la carne porcina.
- Ajustar y transferir técnicas de manejo adecuadas a las características socioeconómicas de pequeños y medianos productores de cerdos.
- Evaluar el valor nutricional de materias primas y subproductos utilizados en la alimentación de cerdos.
- Desarrollar estrategias alimentarias que conduzcan a una mayor eficiencia productiva.
- Promover la organización de pequeños y medianos productores con el fin de mejorar su capacidad de gestión y comercialización.
- Desarrollar y/o adaptar instalaciones modulares y equipos para crianza de cerdos al aire libre.
- Establecer una Unidad Demostrativa Experimental de Cría al Aire Libre con fines de capacitación y transferencia en las universidades e INTA de la región.

Resultados asociados a los objetivos específicos

- Mayor conocimiento de los factores genéticos y nutricionales que intervienen en la calidad de la carne de cerdo.

- Mejora en la eficiencia y la calidad de la producción porcina de pequeños y medianos productores.
- Mayor conocimiento sobre el valor nutricional de materias primas empleadas en la alimentación porcina.
- Mejor capacidad de gestión y comercialización en pequeños y medianos productores.
- Mejores condiciones de crianza de cerdos al aire libre.

Potencialidades y restricciones del sector (Cosmovisión)

Producción primaria

Potencialidades:

- **Crecimiento de los productores de mayor tamaño:** En los últimos años se ha desarrollado un proceso de concentración en la producción porcina debido al abandono de una buena parte de los productores. Esto implicó un aumento de la participación de los productores de mayor porte dentro de la cadena, que a su vez llevó a una mejora en la genética de los animales y a la mejora en las tecnologías productivas aplicadas, generando una producción más eficiente.
- **Cambios en la matriz agrícola:** La producción de granos en el país ha aumentado significativamente en los últimos años, lo cual resulta una potencialidad para esta cadena, debido a que gran parte de los costos (el 70% aproximadamente) están relacionados con la alimentación de los animales. Asimismo para obtener un mínimo de calidad en la producción es necesaria una dieta basada en grano, por lo cual la competitividad que se pueda lograr en esta fase de la cadena dependerá en gran medida del acceso que puedan tener los productores a los granos y al precio de los mismos.
- **Buen status sanitario:** Argentina no posee problemas sanitarios en lo que refiere a la producción de cerdos, lo cual es un diferencial relevante como país para la atracción de nueva inversiones en el sector. Dicho status, si bien resulta

de gran importancia, se debe en cierta medida a que la producción no se realiza intensivamente, por lo cual ante un posible aumento e intensificación de la misma sería necesaria la adopción de un control mayor sobre la misma.

Restricciones:

- **Sector muy heterogéneo:** Existe aún un número significativo de productores pequeños, de poca productividad y baja calidad de sus productos. Esta característica se debe principalmente a la carencia tecnológica, de genética y a que basan su producción en sistemas alimenticios de bajo costo y por tanto dudosa calidad (alimentación a partir de subproductos de las industrias alimenticias o únicamente con base pastoril). Dichos productores son de difícil reconversión y poseen un alto grado de informalidad.

- **Organizaciones poco representativas y débiles:** si bien existen organizaciones que agrupan a los productores, las mismas no ofrecen una visión general de los problemas del sector y de los productores que lo componen. De esta manera, basan sus reclamos y reivindicaciones en las necesidades de un grupo particular de productores que generalmente no son ni los de mayor relevancia productiva, ni los más representativos.

- **Dificultades competitivas con la carne importada:** la importación de carne y grasa a menor costo, proveniente principalmente de Brasil en ocasiones, genera desequilibrios a nivel del mercado nacional de cerdos.

- **Falta de mecanismos de cooperación entre la industria y los productores:** la gran heterogeneidad del sector, tanto en su fase primaria como industrial, así como la carencia de organizaciones realmente representativas de los intereses de ambos sectores, genera un bajo nivel de integración entre productores e industriales.

- **Se observa una carencia de investigación en lo que refiere a la suinotecnia:** esto es relevante tanto en el ámbito público (Universidades e INTA) como en el privado.

Producción industrial

Potencialidades:

- **Buenas posibilidades de aumentar el consumo interno de carne de cerdo:**
La tendencia mundial muestra un crecimiento constante del consumo de este tipo de carne. Así mismo se aprecia que Argentina posee un consumo aparente de 8 kilos de carne porcina (sumando la carne consumida en fresco y la carne consumida en forma de chacinado, con una alta incidencia del consumo de jamón) por habitante por año, lo que está muy por debajo de la media mundial, la cual se ubica en el entorno de los 25 kilos per cápita. De esta manera existe un gran potencial de crecimiento que dependerá en gran medida de un cambio en los patrones culturales de consumo y de ofrecer un producto sano y de calidad al consumidor.
- **Existencia de nichos de mercados para la exportación:** si bien las empresas nacionales destinan toda su producción al mercado interno, la posibilidad de producir y exportar productos con un alto valor agregado es plausible y depende en gran medida de un buen desarrollo del mercado nacional.

Restricciones:

- **Alto componente de informalidad:** Existe actualmente un nivel importante de producción informal, especialmente en el interior del país.
- **Concentración de la faena:** El 70% de la faena nacional se encuentra concentrada en pocas empresas.
- **Oferta nacional heterogénea:** la oferta nacional de porcinos es bastante heterogénea en su calidad debido a la existencia de un alto componente de

cerdos producidos en condiciones no aceptables. Esto lleva a que el producto final no sea de óptima calidad.

- **Limitada inversión en tecnología por parte de la industria elaboradora:** tanto en la industria elaboradora de productos como de subproductos se observan pocas inversiones en adquisición de nueva maquinaria o reposición de la existente.

Otras consideraciones finales

- Cerca del 85% de la carne de cerdo en Argentina tiene como destino la elaboración de fiambres y chacinados, por lo que apenas el 15% restante tiene como destino el mercado del fresco. El bajo nivel de consumo de carne fresca de cerdo en la Argentina se percibe como una cuestión atribuida mayormente a la falta de información y educación del consumidor sobre las cualidades, calidades y usos culinarios de esta carne, como así también a la ausencia de un canal comercial eficiente que permita integrar la res, valorizando todos sus cortes, en el mercado del fresco. Esto último genera mayores costos en la cadena que son trasladadas al precio final del producto, afectando su competitividad.
- Hasta el año 2005, todo lo producido, tanto carne de cerdo como productos elaborados, sólo podía destinarse al mercado interno, provocando una alta dependencia de la producción primaria respecto a la industria transformadora.
- A partir de mayo de ese año, el reconocimiento de Argentina como país libre de Peste Porcina Clásica, se constituye en una alternativa comercial muy atrayente y un desafío para toda la cadena, ante la posibilidad de acceso a los mercados de exportación.

La salida de la convertibilidad monetaria en 2002 le abrió nuevas perspectivas al sector porcino de Argentina. El encarecimiento de las importaciones se tradujo en un incremento del precio del cerdo en el mercado interno, lo cual contribuyó a una mejora sustancial en la rentabilidad de la actividad primaria.

En la actualidad atraviesa una de las etapas más favorables y cuenta con costos de producción inferiores a los principales países productores. Esto se ha traducido en un incremento de la producción llegando a niveles cercanos al autoabastecimiento y con una tendencia creciente de sustitución de importaciones.

Los datos oficiales muestran que, en el período 2003-2005, se ha registrado un crecimiento de la faena nacional y de la producción del 36%; un descenso de las importaciones del 41% y una recuperación del consumo interno del 17%

La situación resulta más compleja por el lado de la industria. El encarecimiento de la materia prima se tradujo en un aumento significativo de los costos industriales que sólo pudo ser trasladado en parte al precio del producto terminado, afectando la rentabilidad de la industria.

Si bien el acceso a la materia prima porcina importada ha sido y continúa siendo una alternativa del negocio, la excesiva dependencia de ella actúa como un factor de alto riesgo frente a cambios de escenarios inesperados. La suspensión temporaria al ingreso de carne porcina brasileña de octubre de 2005 hasta mediados enero de 2006, como consecuencia de la aparición de focos de fiebre aftosa en aquél país, trajo aparejado una mayor presión sobre la oferta nacional. A los importadores parciales se les adicionaron los importadores netos con el consecuente nuevo incremento del precio de la materia prima. Ello desencadenó una sensación de incertidumbre a nivel empresarial.

Para evitar que los cambios de escenarios se traduzcan en problemas insalvables que afecten a la producción primaria y/o a la industria, resulta esencial la incorporación del concepto "Cadena Agroalimentaria de Valor". Es imperioso que se comprenda que para que una actividad crezca, es necesario que todos los que intervienen en ella, desde el productor primario hasta el comerciante minorista, deben obtener rentabilidad agregándole valor al producto. Si los objetivos y los beneficios no son compartidos, algún eslabón se puede cortar, y más allá de ganancias temporarias, a la larga pierde toda la cadena.

Varios factores han contribuido a establecer un horizonte de mayor certeza y optimismo en el futuro de la actividad; condiciones estas no suficientes, pero muy apreciadas a la hora de decidir invertir en el sector:

- ◆ La política monetaria del Gobierno Nacional, tendiente a mantener un tipo de cambio alto a fin de potenciar la competitividad exportadora de Argentina;
- ◆ El reconocimiento desde el ámbito oficial, de sector estratégico por sus posibilidades de desarrollo y crecimiento;
- ◆ El trabajo mancomunado público-privado a fin de desarrollar una cadena sustentada en la sanidad y la calidad;
- ◆ Las perspectivas de crecimiento de la demanda de carne porcina nacional: en el mercado interno reemplazando importaciones y como sustituto natural de la carne bovina, en un escenario probable de crecientes volúmenes de exportación de esta carne. En el mercado externo, la posibilidad de acceso que brinda el actual status sanitario.

El escenario futuro resulta promisorio. Desde la producción primaria se observa no sólo una intensificación de los sistemas en busca de mejores índices productivos, sino también un aumento de las inversiones en nuevas granjas y la ampliación de las existentes. Todo ello contribuirá al aumento de la oferta de carne porcina nacional, indispensable para abastecer la demanda actual y futura creciente.

Será necesario:

- ◆ Continuar con las acciones que permitan lograr una mayor vinculación entre la industria y la producción primaria y de estos con el sector oficial, a los fines de seguir avanzando en la resolución de los problemas que afectan a la competitividad de la cadena.
- ◆ Continuar fortaleciendo los controles impositivos y sanitarios, a modo de transparentar el mercado, brindar competitividad a quienes cumplen con estas obligaciones y preservar la salud de los consumidores.
- ◆ Consolidar el mercado interno, apoyado en una campaña de promoción de carne porcina de calidad, informando acerca de las bondades de esta carne y desmitificando la percepción negativa del consumidor.
- ◆ Continuar avanzando con los planes de control y erradicación de enfermedades.

♦ Avanzar con la aprobación del proyecto de Ley que permite la implementación de un Sistema de Identificación en Porcinos acorde a las necesidades y exigencias actuales de sanidad y seguridad alimentaria, futuros condicionantes al acceso a mercados externos.

♦ Propender al mejoramiento productivo de los pequeños productores facilitando el acceso a la capacitación y a la incorporación de tecnología.

Argentina cuenta con ventajas objetivas para llegar a ser un gran productor de cerdos. Las condiciones están dadas para un gran crecimiento del sector.

A nivel mundial, la carne de cerdo es una de las preferidas por los seres humanos, y según estimaciones, se espera que su consumo siga aumentando conforme crezca la población. En nuestro país se observa un fuerte crecimiento anual, registrándose en el año 2009, 7.95 kg/hab/año; en el 2010, 8.06 kg/hab/año y en 2011, 8.64 kg/hab/año. Aún así, sigue siendo bajo respecto al promedio internacional, que oscila los 17 - 25 kg/hab/año. Es por ello que dentro del Plan Estratégico Agropecuario y Agroindustrial, se busca aumentar esos valores llevándolo a 16 kg/hab/año en el año 2020. Este horizonte traería como consecuencia el crecimiento de los productores actuales, como así también la apertura de nuevos establecimientos.

A pesar de ser muy importante a nivel nacional, la producción familiar de cerdos presenta algunas problemáticas de índole comercial, tecnológica, productiva, social y ambiental. Dentro de éstas podemos encontrar, a modo de ejemplo, las siguientes: instalaciones poco eficientes que generan una baja productividad de carne; no contar con personal calificado y capacitado; alta tasa de mortandad de animales debido a la ausencia de planes sanitarios; y la generación de impactos ambientales debido al mal manejo de sus residuos y efluentes.

Una de las principales oportunidades que tiene el sector porcino es el potencial uso de los efluentes y abonos en el suelo, permitiendo aportar materia orgánica al mismo y reemplazar en forma parcial el uso de fertilizantes químicos. Ahora:

- ¿Puede el sector productivo abastecer esta demanda creciente en la actualidad?
- La producción porcina en el país no tiene techo. Hoy el país tiene más de 200 mil

madres y se producen 3,2 millones de cabezas. Para dar una idea comparativa, si se criara con la densidad que trabaja Dinamarca, uno de los grandes productores porcinos del mundo, se podría concentrar toda la producción del país en Misiones. Acá se está creciendo en mejorar la unidad productiva. Por un lado, se trata de tener más cantidad de crías por madre. Y, por otro lado, se promueve la existencia de más madres; y se está buscando que cada animal genere más kilos de carne, para venderlo a un peso vivo de 120 kilos y no a los 100, como es en la actualidad, ya que la genética logró reses magras a ese peso. Esto es factible porque el alimento es barato. Y es posible desde el punto de vista ambiental y del espacio de tierra que posee nuestro país. Además, una vez que estén las cabezas, se amortizan un 20 por ciento más de costos fijos en esos 20 kilos que se le podrán agregar a cada animal.

Los alimentos son baratos comparándolo con otros países. Frente al problema de los precios de la carne vacuna, la carne porcina es una opción para ofrecerla. Si bien Brasil fue desde 1992 un problema para la Argentina porque vendía sus carnes por debajo del costo de producción. Esto sólo se podía solucionar desarrollando el mercado local y aumentando la producción. Porque de igual a igual, Argentina es mucho más competitiva que Brasil, pero ellos tiene una estrategia mucho más agresiva que la nuestra. La Argentina tiene más posibilidad de crecimiento con la carne fresca. No podemos competir en cantidad, pero sí en calidad. Tenemos un cerdo diferencial. Por eso Brasil está más orientado al mercado ruso, donde buscan volumen y nosotros más a Vietnam, donde exigen calidad.

Por otro lado, antes el productor argentino sólo podía venderle a los chacinadores y ellos podían comprarle a cualquiera. Pero ahora esa realidad cambió. Se desarrolló el mercado fresco y para el productor aparecieron otros compradores. Y los chacinadores, que eran los compradores exclusivos, se encontraron con un competidor. Ahora el productor puede decidir a quién venderle. Hoy no dependen sólo de la industria chacinadora. Nuestro techo está más allá. Con la exportación a Georgia en el año 2008 se abrieron otros mercado externos. Georgia nos permitió abrir destinos como Ucrania, Venezuela, Colombia, Ecuador y dentro del sudeste asiático, a Vietnam. Esta región es el mejor mercado que hay para la Argentina. El máximo comprador mundial es Japón, y es el país que más paga la carne, pero

todavía nos falta para llegar a ese exigente mercado consumidor, que lo hace de cortes especiales.

Europa no puede crecer más porque su estructura y espacio no lo permite. No tienen lugar donde arrojar efluentes. Lo mismo pasa en Canadá y en Estados Unidos. Por eso no permiten la colocación de grandes establecimientos en esas latitudes. Esos son espacios que podemos ocupar. Esta limitación que hoy tiene Europa, ¿podría sufrirla Argentina en un futuro? Existen ventajas. Además, de tener más espacio porque nuestra superficie es mayor y no está toda explotada, se usa aquí, la misma tecnología que ellos utilizan hoy para paliar el problema.

¿Qué tipo de tecnología? Tratamiento de efluentes para producir biogás, riego, abono, entre otros. No hay techo en la Argentina para esta producción todavía. Está toda la Patagonia sin explotar. Esa zona es el lugar más sano para enfermedades porcinas del mundo y si se produce allí en un futuro, seguro podríamos exportar a Japón. Lo más complicado a lo que se tendría que enfrentar el agropecuario sería trasladar la soja y el maíz para allá. ¿Cuáles son los principales competidores de la Argentina? Chile, que tiene un muy buen nivel de producto y de productividad. Le venden a Japón. La idea es que en un futuro cercano Argentina pueda posicionarse en cantidad y calidad y abastecer el volumen de Brasil y la calidad de Chile. En el mundo se consumen más de 105 millones de toneladas de carne de cerdo y todos los años sube entre 3 y 4 millones de toneladas. Pero la producción no está aumentando a ese paso. Por eso, el sector argentino está apostando a tener más madres que generen más lechones y que cada lechón produzca más carne. Siempre manteniendo la calidad.

¿Qué necesita Argentina para incrementar la oferta?

- Mejorar parámetros productivos de producciones existentes, ya sea a campo, semi intensivas o intensivas, tomando en cuenta la escala y las soluciones que sean factibles y adaptables a los productores.
- Evaluar las condiciones, oportunidades y fortalezas que tiene el sector porcino, ninguna de ellas es más fuerte que la resistencia lógica al cambio. Es por esto que se necesita un cambio de mentalidad de los potenciales inversores.

- Hay un cambio de paradigma encaminándose hacia una Porcicultura Moderna, con conceptos de Gestión y Organización, donde las variables micro que hacen eficiente la producción (la aplicación de tecnología, la mejora genética, los procedimientos estandarizados) serán complementadas con variables macro como lo son las formas de organización y cooperación que permitan alcanzar alta especialización. Nuevos modelos organizacionales.

- Se necesita legislación ambiental ad-hoc. La mayoría de las normativas vigentes provienen de otras especies y no consideran el alto valor potencial que implican los efluentes, para ser aplicados como fertilizante orgánico.

- A partir de los efluentes porcinos se puede (se debe) aplicar modelos de tratamientos que reduzcan el impacto ambiental por captura de gases efecto invernadero, generar energía eléctrica y térmica a partir de estos y aplicar los líquidos tratados en cultivos agrícolas reemplazando fertilizantes sintéticos.

- Agregar valor en origen, permitirá aplicar las rotaciones agrícolas con gramíneas las que por la distancia a puerto arbitran sus precios a valores por debajo de sus costos de producción.

El Primer Documento del Plan Maestro del Sector Porcino del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, sirvió de base para el PEA² y en él se contempla que en el corto plazo (2010-2013) y en el mediano plazo (2014-2016) existe capacidad instalada de faena y procesamiento industrial. No obstante, durante el año 2011, se han realizado inversiones en diferentes plantas, que cuando estén todas operativas, se incrementará la capacidad instalada de faena en un 33%.

Bibliográfica

Ambrogi, A. 2000. Problemas reproductivos estacionales en sistemas al aire libre.

Resúmenes de charlas técnicas y conferencias. Fericerdo 2000. Estación Experimental INTA Marcos Juárez, pp 6-13.

Asenjo, B., Miguel, J.A., Ciria, J., y J.L. Calvo. 2005. Factores que influyen en la calidad de la canal. En: Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes.

- Instituto de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Madrid. pp: 24 - 35.
- Asociación Argentina de Producción Porcina. 1998. La producción porcina en Argentina. Revista Nº 6: 4 pp.
- Basso, L. 2003. Pasado, presente y futuro de la producción porcina en la Argentina. Documento cátedra de porcinos de la Facultad de Agronomía de la UBA. Argentina. 43 pp.
- Bauman, D.E., Tyburczy, C., O'Donnell, A.M., y A.L. Lock. 2006. Conjugated linoleic acid in dairy products. *Lipid Tech.* 18: 245 - 249.
- Bellido, D., y D. De Luis. 2006. Manual de nutrición y metabolismo. Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición. Ediciones Díaz de Santos. España. pp: 456 - 458.
- Bennett, W.F., Tucker, B.B., y A.B. Munder. 1990. Grain quality and plant composition. In modern grain sorghum production. Ed. Iowa State University Press/Ames. 1: 102 - 108.
- Bonino, M.F., Sceglío, O., y M.H. Schiang. 1977. Valor nutritivo de sorgo antipájaro para pollas en crecimiento. *Producción Animal*, 5: 195 - 198.
- Braun, R.O., y Cervellini, J.E. 2004. Reducción de enfermedades entéricas y pulmonares en ecosistemas epizooticos porcinos en la región semiárida pampeana. II Reunión Binacional de Ecología. XI Reunión de la Sociedad de Ecología de Chile. XXI Reunión Argentina de Ecología. Supl. 1: 353.
- Braun, R.O. 2006. Factores que afectan la edad para alcanzar el peso de faena en cerdos en crecimiento y terminación a campo. V Congreso de Producción Porcina del Mercosur – VIII Congreso Nacional de Producción Porcina – XIV Jornadas de Actualización Porcina. UNRC, Córdoba, Argentina. 2006. Vol. 1: 246.
- Braun, R.O.; Cervellini, J.E.; y M.V. Muñoz. 2008. Efecto de la protección ambiental estival sobre la productividad de cerdas al aire libre. *Revista Argentina de Producción Animal*. Vol. 28, Nº 3: 209-215. ISSN 0326-0550. Balcarce Argentina.

- Braun, R.O., y 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.
- Braunwald, E., Christine, E., Seidman, M.D., y M.D. Ulrich Sigwart. 2001. Contemporary Evaluation and Management of Hypertrophic Cardiomyopathy. From Cardiovascular Division, Department of Medicine, Brigham and Women's Hospital (E.B., C.E.S.), and Howard Hughes Medical Institute and Department of Genetics (C.E.S.), Harvard Medical School, Boston, Mass; and the Cardiology Division, University of Geneva, Geneva, Switzerland (U.S.). pp: 58 - 65.
- Brunori, J. Franco, H.; Cottura, J. 2009. Proyecto Regional: Producción sustentable de carne porcina en Córdoba. INTA Marcos Juárez, Córdoba. 45 pp.
- Caminotti, S. 1995. Conceptualización de la cría de cerdos a campo. Hoja Informativa N° 287. INTA Estación Experimental Agropecuaria Marcos Juárez, 2 pp.
- Caminotti, S.; Spiner, N.; Brunori, J. 1995. Producción intensiva de porcinos sobre pasturas. Hoja Informativa N° 288. INTA Estación Experimental Agropecuaria Marcos Juárez. 2 pp.
- Cardén, A. 1998. Factores genéticos que afectan la calidad de la carne de cerdo. Revista de Tecnología Agropecuaria. EEA, Pergamino INTA, 4, N° 2: 1 - 9.
- Carrasco, P. 2004. Fisiología del rendimiento de sorgo. Montevideo. Uruguay. Facultad de Agronomía. Sorgo: 17 - 25.
- Cervellini, J.E.; y Braun, R.O. 2004. El confinamiento como causal de estrés en cerdos. Calidad de la res. II Reunión Binacional de Ecología. XI Reunión de la Sociedad de Ecología de Chile. XXI Reunión Argentina de Ecología. Supl. 1: 139.
- Cervellini, J.E.; Braun, R.O.; Muñoz, M.V. 2005. Efecto de la lactancia sobre el intervalo destete – celo, tamaño de camada y mortalidad neonatal en cerdas a campo. Revista de la XIX Reunión Latinoamericana de Producción Animal, XXXIII Reunión de la Asociación Mexicana de Producción Animal y IV Congreso de Doble Propósito. Tomo 1: Producción de no rumiantes.

- Universidad Autónoma de Tampico. Tamulipas, México, 2005. Vol 7 – supl. 1: 116 – 118.
- Chessa, A. 2007. La calidad del sorgo como alimento animal. Marca Líquida Agropecuaria, Córdoba, Argentina, 17(169): 65 - 68.
- Coscia, A. 1983. El ciclo de la actividad porcina. Boletín de divulgación Técnica N° 19. INTA. 8 pp.
- Campagna, D. 2003. Caracterización de los principales componentes de producción de cerdos a campo de argentina. III Encuentro latinoamericano de especialistas en producción porcina a campo. INTA Marcos Juárez. 4 pp.
- Cobos, A., de la Hoz, L.; Cambero, M.I., y J.A. Ordóñez. 1993. Revisión: Influencia de la dieta animal en los ácidos grasos de los lípidos de la carne. Rev. Esp. Cienc. Tecnol. Alimentos, 34: 35 - 51.
- Delany, J.P., Lohm, F.B., Truett, A.A., Scimeca, J.A., y D.B. West. 1999. Conjugated linoleic acid rapidly reduces body fat content in mice without affecting energy intake. Comp. Physiol. 45: 1172 - 1179.
- De Luca, L.J. 1996. Informe INTA Balcarce para la empresa Cereal Copos S.A. Chivilcoy. Argentina. pp: 1 - 13.
- Departamento de Pedagogía Aplicada, Facultad de Educación, UAB En: <http://peremarques.pangea.org/tic.htm>.
- Domaski, C. 1992. El tanino en el sorgo. Sociedad Rural de Córdoba. 1: 10 - 11.
- Edwards, S.A. 2005. Product quality attributes associated with outdoor pig production. Livestock Production Science 94: 5 - 14.
- English, P.R.; Fowler, V.R.; Baxter, S; Smith, W.J. 1992. Crecimiento y finalización del cerdo. Cómo mejorar su productividad. Ed. El Manual Moderno. México. pp: 203 - 223.
- Esteves Leyte, R., Braun, R.O., Cervellini, J.E., Ronchi, A.L. Grasano, A., y M.I. Cervellini. 1993. Digestibilidad de raciones de sorgos con taninos y sus efectos en el metabolismo del cerdo. Rev. Fac. de Agronomía. UNLPam, 7: 29 - 42.
- Featherson, W.R., y J.C. Rogler. 1975. La interferencia de los taninos en la asimilación del grano de sorgo por los animales monogástricos. Comunicación

- presentada ante el Consejo de Investigación Nutrológica, Washington. Universidad de Purdue, West Lafayette, Indiana, USA. pp: 1 - 19.
- Forrest, J., Aberle, E., Hedrick, M., Judge, R., & R.A. Merkel. 1979. Fundamentos de Ciencia de la carne. Editorial Acirbia, Zaragoza. pp. 60 - 67 y 97 - 98.
- German, J.B. 1990. Muscle lipids. *Journal Muscle Food* 1: 339 - 361.
- Giorda, L.M. 1992. Evaluación de los rendimientos de sorgo granífero y perspectivas históricas. 1: 9 - 11. En IV Jornada de investigación en Ciencias Agropecuarias. Fac., de Ciencias Agropecuarias, UNC. Argentina, pp: 69 -81.
- Giorda, L.M. 1997. Sorgo Granífero. Cuaderno de actualización técnica N° 7. Regional Córdoba, EEA Manfredi. Argentina. pp: 1 – 28.
- Goenaga, P. 1995. Estación de Pruebas de Reproductores Porcinos. Convenio INTA - Mejoramiento Genético Porcino (MGP). 1 N° 3. 15 pp.
- Gómez, C. 2005. La carne de cerdo. Carne de cerdo y alimentación saludable. España. 2:1-4.
- Gonzalez, C. 1999. ISO 9000. QS-9000. ISO 14000. Normas internacionales de administracion de calidad y sistemas ambientales. Editorial McGRAW-HILL/Interamericana de España. 367 pp.
- Guerra, C.; Llovera, M; Goenaga, P.; Muñoz, R., y González, P. 2009. Plan tecnológico regional 2006 – 2008. Informe diagnóstico de situación. Cadena porcina. 21 pp.
- Hansen, L.L., Claudi - Magnussen, C., Jensen, S.K., y H.J. Yandersen. 2006. Effect of organic pig production system on performance and meatquality. *Meat Science*, 74: 605 - 615.
- Healy, B.J., Hancock, J.D.; Kennedy, G.A., Bramel-Cox, P.J.; Behnke, K.C., & R.H. Hines. 1994. Optimun particle size corn and hard and soft sorghum for nursery pigs. *J. Anim. Sci.* 72: 2227 - 2236.
- Hernández, M., y A. Sastre. 1999. Tratado de nutrición. Editorial Díaz de Santos, España. pp: 848 – 903.
- Honikel, K.O. 1997. Reference methods supported by OECD and their use in Mediterranean meat products. *Food Chemistry*, 9: 573 - 582.

- Hulse, J.H.; Loing, G.M., y O.B. Pearson. 1994. Sorghum and the millets. Theirs composition and nutritive value. Ed. Academic Press. Londres. pp: 567 - 603.
- Iglesias, D.H.; Ghezman, G. 2013. Análisis de la cadena Porcina en Argentina. Estudios socioeconómicos de los Sistemas Agroalimentarios y Agroindustriales. INTA. N° 12: 173 pp.
- Irazusta, A. 1992. Uso de tecnología de extrusión y expansión en cereales y subproductos proteicos y su utilización en dietas para lechones. Actas del 2º Congreso Nacional de Producción Porcina. Rosario. Argentina. pp: 1-16.
- ISO 22000 SGSA Políticas, Procedimientos y Formas. 2005. Bizmanual. ISO 22000 Sistema General de la Seguridad de los Alimentos Políticas, Procedimientos, y Formas. 48 pp.
- ISO 26000. 2009. Guía sobre Responsabilidad Social. Especificaciones de Diseño. Responsabilidad Social Corporativa. Una nueva cultura empresarial. Dr. Ricardo Fernández García. Editorial Club Universitario. ISBN 13: 978-84-8454-777-8.
- Ladola, A.; Brigo, R., y F. Morra. 2010. Mapa de cadenas agroalimentarias en Argentina. Cepal. Chile. 36 pp.
- Lagrecá, L.; Marotta, E. 2000. Producción de lechones a campo con alta performance. Primer Curso de Actualización sobre aspectos productivos y de comercialización en el sector porcino (Resúmenes). Universidad Católica Argentina. Buenos Aires, pp 49-63.
- Lebret, B.H, Massabie, P., Granier, R., Juin, H., Mourot, J., y P. Chevillon. 2002. Influence of outdoor rearing and indoor temperature on growth performance, carcass adipose tissue and muscle traits in pigs and on technological and eating quality of dried – cured hams. Meat Science, 42: 447 - 455.
- Liebert, F. 1998. Human gene therapy. Georg-August-Universität Göttingen, 4th International Kahl-Symposium, Reinbek, Alemania. pp: 1 - 34.
- Llanusa Ruiz S., Rojo Pérez N., Carabaloso Hernández M., Miry Capote R., Piñero Pérez J. 2005. Las tecnologías de información y comunicación y la gestión del conocimiento en el sector salud. Rev. Cubana Salud Pública V.31 N°3. Ciudad de La Habana.

- Marqués Graells, E. 2008. Las TIC y sus aportaciones a la sociedad. Departamento de Pedagogía Aplicada, Facultad de Educación, UAB En: <http://peremarques.pangea.org/tic.htm>
- Martínez Álvarez, J., Valls Bellés V., y M.C. Japaz. 2005. Valoración nutricional de la dieta de una población de monjas de clausura. *Nutrición Hospitalaria*. XX (Supl. 1):167.
- Meiqing, Z., Zhang, H. & L. Bin. 2001. Los cerdos y los sistemas tradicionales de producción en Sichuan, China. En: *Los cerdos locales en los sistemas tradicionales de producción*, Cap. 6, Ed. FAO Food and Agriculture Organization. pp. 105 - 131.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Subsecretaría de Ganadería. 2011. Anuario 2010. Ganados y carnes. Sector Porcino. En: <http://www.minagri.gob.ar>
- Müller, A. 1980. Analysis of Warner-Bratzler shear force pattern with regard to miofibrillar and connective tissue components of tenderness. *Meat Science*, 5: 247 - 260.
- Muñoz Luna, A. 1994. Sistema de alta eficiencia productiva a campo. Aspectos generales y consideraciones específicas de diseño de explotaciones y manejo del efectivo animal. *Memorias III Congreso Nacional de Producción Porcina y VIII Jornadas de Actualización Porcina*. Rosario. Argentina. pp 125-167.
- Muñoz Luna, A.; Marotta, E.; Lagreca, L.; Willians, S.; Rouco Yáñez, A. 1997. a. Manejo y consideraciones sanitarias. En: *Producción de cerdos al aire libre*. Porci Aula Veterinaria, España. Nº 38, pp 61-69.
- Nam, D.S., y F.X. Aherne. 1994. A comparison of choice and phase feeding for growing-finishing pigs. *Department of Animal Science, University of Alberta, Canada*, 5: 93 - 98.
- Nates Parra, C.F. 2011. ISO 31000. Gestión del riesgo. Principios y directrices. www.responsabilidadintegral.org
- Normas IRAM-ISO 9000:2000 - Normas IRAM-ISO 14000:2000. Boletín Técnico Informativo Nº 9 - Guía didáctica de las Normas ISO Serie 14000 - CIT / COTEC - Plastivida Argentina - Diciembre de 1997. www.plastivida.com.ar

- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 2012. http://www.fao.org/index_en.htm
- Osler Desouzart, A. 2011. Tendencia mundial en el consumo de cárnicos. OD Consulting, Brasil. Ponencias del Congreso internacional de la carne 2011. En: <http://www.ameg.org.mx/ponencias>.
- Patience, J.F., Thacker, P.A., y C.F.M. De Lange. 1995. Swine Nutrition Guide, 2nd edition. Prairie Swine Centre Inc., Saskatoon, Saskatchewan, Canada. pp: 129 - 244.
- Pettigrew, J.E., y J.T.F. Stairs. 1991. The impact of starter diets on the subsequent growth of swine. Proc. 52nd Minnesota, Nutr. Conf.: pp:163.
- Pettigrew, J.E., y M.A. Esnaloa. 2001. Swine nutrition and pork quality: A review. Journal of Animal Science, 79 (E. Suppl.): 316 - 342.
- Poste, L.M., Butler, G., Mackie, D., Agar, V.E., Thompson, B.K., Ciplef, R.L. & R.M. McKay. 1993. Correlations of sensory and instrumental meat tenderness values as affected by sampling techniques. Food Quality and Preference 4: 207 - 214.
- Potter, N., y J. Hotchkiss. 1999. Ciencia de los Alimentos. Editorial Acribia. Zaragoza, España. pp: 456 – 503.
- Pugliese, C., Calagna, G., Chiofalo, V., Moretti, V.M., Margiotta, S., Franci, O. & G. Gandini. 2004. Comparison of the performances of Nero Siciliano pigs reared indoors and outdoors: 2. Joint composition, meat and fat traits. Meat Science, 68: 523 - 528.
- Ramírez, A. 2003. Determinantes en la calidad e inocuidad de la carne de cerdo. IV congreso internacional de Seguridad Alimentaria, Inocuidad y Calidad. Guadalajara, Jalisco, México. pp: 3.
- Rearte, D. 1996. Informe INTA Balcarce para la empresa Cereal Copos S.A. Chivilcoy. Argentina. pp: 1 - 25.
- Reguna, M., y J. García Tobar. 2011. Cadena de Base pecuaria: Una gran oportunidad. Academia nacional de Agronomía y Veterinaria. 36 pp.
- Roppa, L. 1997. Manejo y alimentación del ganado porcino en crecimiento y engorde. Memorias VII Congreso Latinoamericano de veterinarios especialistas en

- cerdos y V Congreso Nacional de producción porcina. Argentina. Conferencia: 215 - 240.
- Roppa, L. 2003. Manejo alimentario de cerdas y cerdos en el crecimiento en climas calientes. Memorias. Páginas 101 – 116. VII Congreso Nacional de Producción Porcina. Octubre de 2003. Universidad Nacional de Río Cuarto. Río Cuarto. Córdoba. Argentina.
- Rosenvold, K. & H.J. Andersen. 2003. Factors of significance for pork quality - a review. *Meat Science*, 64: 219 - 237. Rossem, J.L., y R.C. Miller. 1973. Food extrusion. *Food Technology* 27(8): 46 - 53.
- Sánchez, G. 1999. Ciencia básica de la carne. 1ª edición. Editorial Guadalupe Ltda., Santa Fe de Bogotá. pp: 304.
- Serna Saldívar, S.O. 1996. Química, Almacenamiento e industrialización de los cereales. AGT Editor, México, D.F. México. pp: 202.
- Suárez, R. 2011. Oportunidades de negocios en emprendimientos productivos porcinos. *Fericerdo 2011 Informe de Actualización Técnica N° 20*.
- Suarez, R.; Givannini, F.; Lomello, V. 2007. Red de información sobre gestiones en actividades de producción porcinas de pymes argentinas. *Revista de la Asociación Agraria de Economía*. Vol. 1: 1 – 5.
- Szczesniak, A.S., & K.W. Torgeson. 1965. Methods of meat texture reasurement viewed from a background of factors affecting tenderness. *Advances in Food Research*, 14: 134.
- Teye, G.A., Sheard, P.R., Whittington, F.M., Nute, G.R., Stewar, T.A. & J.D. Wood. 2006. Influence of dietary oils and protein level on pork quality. 1. Effects on muscle fatty acid composition, carcass, meat and eating quality. *Meat Science*, 73: 157 - 165.
- Ucelli, J. 2005. Situación y perspectivas de la producción porcina nacional. Conferencia. Memorias Fericerdo 2005. M. Juárez. Córdoba. Argentina.
- USDA - United States Department of Agriculture. 2005. Blood sausage. NDB No: 07005. Nutrient values and weights are for edible portion. In: *National Nutrient Database for Standard Reference, Release 18*. United States Department of Agricultural, Nutrient Data Laboratory, Washington, D.C. pp: 204.

- Vieites, C. 1997. Producción porcina. Estrategias para una actividad sustentable. Ed. H. Sur. 506 pp.
- Whittemore, C. 1996. Ciencia y Práctica de la Producción Porcina. Ed. Acribia, S.A. pp: 578 - 647.
- Wood, J.D., Nute, G.R., Richardson, R.I., Whittington, F.M., Southwood, O., Plastow, G., Mansbridge, R., Da Costa, N., y K.C. Chang. 2004. Effects of breed diet and muscle on fat deposition and eating quality in pigs. Meat Science, 67: 651 - 667.