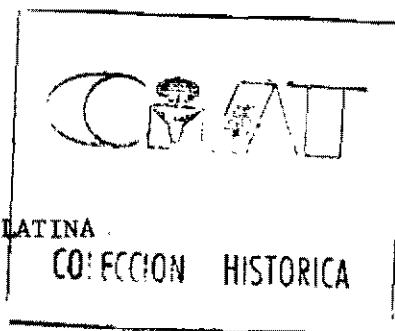


CIAT  
HD  
9410  
B8  
e.1



Julián Buitrago A., Jerome H. Maner y Guillermo G. Gómez

Centro Internacional de Agricultura Tropical

CIAT



Versión preliminar del Capítulo "Alimentos de Origen Animal"  
en el Libro "Proteínas y América Latina" que será publicado  
próximamente por el INCAP de Guatemala

SERVICIOS REFERENCIALES Y BIBLIOGRAFICOS

## PRODUCCION DE CERDOS EN AMERICA LATINA

Julián Buitrago A., Jerome H. Maner y Guillermo G. Gómez

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)  
Apartado Aéreo 67-13, Cali, Colombia

### 1. Introducción

El consumo diario de proteína animal es del orden de 5-10 g per capita en los países más pobres mientras que en los países desarrollados es de aproximadamente 75 g. La necesidad de cubrir, por lo menos parcialmente, esta diferencia en el consumo de proteína animal, ofrece perspectivas halagadoras a las posibilidades de aumentar la producción animal en los países en vía de desarrollo. Estos datos adquieren mayor significado si se tiene en cuenta que los países menos desarrollados poseen el 58 por ciento del área agrícola mundial, el 70 por ciento de su población vacuna, el 63 por ciento de su población ovina y el 60 por ciento de su población porcina (Nestel, 1974).

La población mundial de cerdos durante los primeros años de la década del 70 alcanzaba la cifra récord de 668 millones de cabezas (FAO, 1971). De este total, a la América Latina corresponde una población igual a 104 millones de cerdos, o sea el 15 por ciento aproximadamente.

Desafortunadamente la productividad ganadera en latinoamerica es menor que la que se obtiene en países de mayor desarrollo. La carne de origen porcino representa alrededor del 40 por ciento de la producción total mundial de carne, mientras que la carne bovina representa el 50 por ciento aproximadamente. La diferencia en productividad más notoria se observa en la producción de carne de cerdo, la cual es prácticamente seis veces menor en los países latinoamericanos (98 kg por animal en Estados Unidos y Canadá vs. 16 kg en América Latina) que la producida en países desarrollados (Cuadro 1). Según las cifras de la FAO (1971), la producción mundial de carne porcina es

de 35 millones de toneladas anuales, de los cuales 1.8 millones de toneladas corresponden a la América Latina, lo que equivale solamente al 5 por ciento del volumen mundial.

Muchas razones explican las deficientes cifras de productividad. La mayoría de la población porcina corresponde a razas nativas no mejoradas, en explotaciones de tipo casero o de subsistencia, en donde se carece casi por completo de técnicas adecuadas de manejo, nutrición y sanidad. La población de tipo comercial o semicomercial basada en animales de razas mejoradas y con sistemas de producción aceptables no pasa de un 10 por ciento del volumen total.

Por otra parte el productor de cerdos, en la mayoría de los casos, no tiene fácil acceso a la escasa tecnología que se genera en Centros de Investigación o a los pocos programas de extensión y fomento que se desarrollan en la región. En muchas ocasiones, se pueden lograr incrementos notables de producción utilizando prácticas sencillas de alimentación y manejo que están al alcance del productor, pero que por falta de información, no pueden ponerse en práctica.

A pesar de que son varias las causas que en forma integrada influyen sobre las cifras de productividad, es necesario hacer mayor énfasis en los aspectos relacionados con la disponibilidad de fuentes alimenticias, ya que este factor es responsable de los mayores costos de producción, y por lo tanto, es la principal limitación a la expansión de la producción porcina.

Por las razones antes expuestas es necesario realizar un análisis de la situación actual de la producción porcina en América Latina y sugerir soluciones a los problemas presentes que permitan aumentar la productividad de esta especie, poniendo mayor énfasis a la situación de los insumos destinados para la alimentación de cerdos.

## 2. Inventario Actual

### Población, producción de carne, tasas de extracción, comercio de cerdos

Los datos sobre población, producción de carne y tasa de extracción de cerdos por países, según la información estadística de la FAO, aparecen en el Cuadro 2. Es importante indicar que las cifras de degüello que aparecen en este Cuadro, y por consiguiente los estimativos para tasa de extracción, son bastante aproximados, pues en muchos países el degüello clandestino o no controlado alcanza cifras hasta de 50 por ciento.

La tasa de extracción, expresada en porcentaje, según los cálculos de SIECA (1969) para América Central, es la siguiente: Honduras, 60; Costa Rica y Guatemala, 55; El Salvador, 52; y Nicaragua, 43. En Panamá, la Dirección Nacional de Estadística informa sobre una tasa de extracción promedio de 33 por ciento durante el período 1961-1971.

La tasa de extracción para Colombia, según el DANE (1971), se estima entre 50 y 60 por ciento, sin tener en cuenta el sacrificio clandestino. En este país, la tasa de extracción más baja se registra en la región de la Costa Atlántica donde se encuentra la mitad de la población porcina, bajo condiciones rudimentarias y con predominio de explotaciones de subsistencia a base de razas criollas.

En Ecuador, la Junta Nacional de Planificación estima una tasa de extracción en 1971 equivalente al 34 por ciento y una tasa de crecimiento de 75 por ciento. El número de animales sacrificados anualmente es de 702,000 cerdos, lo cual equivale a un consumo anual per capita de 4.3 kg.

La tasa de extracción en Brasil para 1971 según la FAO fue de 17 por ciento, en contraste con 35 por ciento que es la cifra oficial suministrada por el Censo Agropecuario del mismo año.

El comercio de cerdos entre países es más activo para los países centroamericanos, debido principalmente a la ausencia de Fiebre Aftosa, por lo cual las restricciones sanitarias no son tan rígidas como en los países de Suramérica.

En Centroamérica los países con mayor volumen de exportación de cerdos para matadero son Honduras, Nicaragua y El Salvador, aun cuando en algunos casos, estos países tienen que realizar importaciones pasajeras debido a constantes fluctuaciones en la disponibilidad de animales para mercado. Según el Departamento de Estudios Económicos de Nicaragua (1971), este país debe exportar alrededor de 140.000 - 150.000 cerdos anualmente a otros países de Centroamérica (Costa Rica, El Salvador y Panamá) durante los años 1973 y 1974, después de satisfacer la demanda nacional de 400.000 cerdos por año, aproximadamente. Los planes de desarrollo porcino en Honduras (Programa de Desarrollo, 1969) contemplan un volumen de exportación igual a 50.000 cerdos (2.000 toneladas de carne) en 1975 y 75.000 cerdos (2.800 toneladas de carne) en 1980.

Por otra parte, también los países centroamericanos y del Caribe importan de los Estados Unidos una cantidad considerable de productos procesados (jamón, salchichas, tocino, embutidos, etc.).

En Suramérica es mucho más restringido el comercio de cerdos entre países, pero en casi todos ellos el comercio interno es muy activo debido al traslado de animales desde las áreas de producción hasta los centros de consumo.

### Consumo de carne de cerdo

En el Cuadro 3 se incluyen cifras promedias sobre consumo per capita de carne de cerdo en varias regiones del mundo. El consumo per capita de carne de cerdo en América Latina es inferior al promedio mundial de 10 kg por año, superando solamente las cifras de consumo en Asia y Africa.

La información sobre consumo de carne de cerdo en 1970 y la demanda proyectada para 1975 y 1980, aparece resumida en el Cuadro 4. Paraguay y Uruguay son los países con mayor consumo per capita de carne de cerdo (más de 10 kg por año). Un grupo intermedio está formado por Argentina, Brasil, Chile, Ecuador, Venezuela, México y las Islas del Caribe donde el consumo promedio fluctúa entre 6 y 10 kg por año. En los países restantes el consumo per capita es inferior a 5 kg por año.

La razón principal para explicar el bajo nivel de consumo de carne de cerdo radica en el déficit de producción en toda América Latina. La demanda es mayor que la oferta, lo cual explica en parte el hecho de que en la mayoría de los países latinoamericanos la carne de cerdo sea más costosa que las carnes de vacuno y de aves. Como factor agravante de esta situación se presenta el bajo nivel de ingresos per capita de la población latinoamericana, lo cual limita notablemente el consumo de proteínas animales en la mayoría de los países a pesar de la alta elasticidad en la demanda de carne.

Una gran parte de la población discrimina la carne porcina por razones sanitarias y de salud. En muchas regiones se considera la posibilidad de transmisión de parasitismos y enfermedades a través de la carne de cerdo. En otros casos se estima que el alto contenido de grasa en la carne puede ocasionar trastornos en la salud.

Como información complementaria se incluye el Cuadro 5, donde aparecen las cifras sobre consumo diario de proteína total, proteína de origen animal, proteína proveniente de carne y proteína proveniente de carne de cerdo, en los diferentes países de América Latina. En la mayoría de los países, la disponibilidad diaria de proteína proveniente de carne de cerdo constituye de 10 a 20 por ciento del total de la proteína proveniente de carne. En unos pocos países (Brasil, México, Ecuador, Honduras y Paraguay), el consumo de carne de cerdo es mayor de 30 por ciento, pero en términos generales, la relación promedio es inferior a las cifras correspondientes a los países de Europa y Norteamérica, donde el consumo de carne de cerdo representa de 30 a 40 por ciento del total de proteína de carne.

En todos los países latinoamericanos se carece de una verdadera legislación para clasificación de canales o para determinar la calidad de animales destinados al degüello. Por lo general, el peso del cerdo es el factor que mayor importancia se le asigna para determinar la calidad del animal para degüello. Muy esporádicamente se tienen en cuenta otras características que proporcionan indicación sobre la calidad de carne en canal. En algunos casos (carne para plantas procesadoras, carnes para exportación) se toma en consideración el espesor de la grasa dorsal y la edad del cerdo. Así, por ejemplo, en Brasil el sistema de clasificación de canal se basa en las siguientes especificaciones:

Cerdo extra: Canal de 65-85 kilos, con 75 cm de longitud de canal como mínimo, espesor máximo de tocino de 3.5 cm (promedio de 3 medidas). Procede de animales con menos de 9 meses de edad. Índice 100 por ciento.

Cerdo de la.: Canal de 60-85 kg, con 75 cm de longitud de canal como mínimo, espesor máximo de tocino de 4.0 cm (promedio de 3 medidas). Procede de animales con menos de 11 meses de edad. Índice 95 por ciento.

Cerdo de 2a.: Canal de 60-85 kg, con 75 cm de longitud de canal como mínimo, espesor máximo de tocino de 4.5 cm (promedio de 3 medidas). Procedente de animales con menos de 11 meses de edad. Índice 90 por ciento.

Cerdo de 3a.: Canal de 60-85 kg, espesor de tocino superior a 4.5 cm (promedio de 3 medidas). Procedente de animales con más de 11 meses de edad.

El rendimiento de la canal de cerdo depende, obviamente, del tipo de animal procesado, con variaciones importantes, según peso, edad y raza. La mayoría de los cerdos para matadero son de tipo graso o intermedio carne-grasa. Un ejemplo del rendimiento expresado en términos de los cortes o partes típicas de mercadeo se presenta en el Cuadro 6. Mientras que en razas mejoradas tipo carne el rendimiento de los cortes de carne representa alrededor del 50 por ciento, en los cerdos criollos el rendimiento de estos cortes se reduce en 10 por ciento aproximadamente, incrementándose al mismo tiempo el contenido de grasa. Esta diferencia constituye la principal característica de los canales de cerdos criollos, lo cual se refleja en un menor rendimiento de carne en el lomo y cuartos posteriores principalmente.



### 3. Razas Principales

Más de un 80 por ciento de los cerdos en América Latina corresponden a razas nativas (criollas), o a cruzamientos con un alto porcentaje de sangre criolla, presentando diferentes características según la región y con nombres que varían de acuerdo al área geográfica (Pelón y Cuino en México; Zungo y Congo en Colombia; Canastra, Piau, Tatuí, Nilo y Pirapetinga en Brasil; etc.). La mayoría de estas razas son originarias de la península ibérica, pertenecientes a grupos célticos e iberomediterráneos que llegaron a América durante la Conquista.

Los cerdos de razas criollas son por lo general animales de tipo graso, medianos o pequeños, con pelo escaso y de color negro o con mezclas de colores negro, amarillo y blanco. El rendimiento en términos de ganancia de peso y eficiencia de conversión alimenticia es bastante deficiente debido a las condiciones de producción extensiva y a la ausencia de programas de selección genética encaminados a mejorar las características de producción precoz. Las hembras para reproducción se caracterizan por una aceptable fertilidad, pero como resultado de las limitaciones de alimentación y manejo durante lactancia, las camadas al destete resultan muy bajas en número y en peso. Por otra parte, el cerdo criollo demuestra gran rusticidad y capacidad de adaptación a condiciones ambientales adversas. En los Cuadros 7, 8 y 9 se incluye una breve comparación sobre rendimiento de razas criollas y razas mejoradas en Perú, Brasil y Colombia, respectivamente.

A pesar de la variación en resultados, estos cuadros indican que el cerdo criollo es menos precoz que el animal mejorado aunque esté sometido a iguales condiciones de nutrición y manejo. La diferencia se observa especialmente después del destete, ya que el cerdo criollo difícilmente aumenta

más de 500 gramos diarios en promedio. Una de las razones para este bajo rendimiento se debe al alto contenido de grasa en la canal, característica propia de todas las razas criollas, la cual se refleja en mayor espesor de la grasa dorsal y en mayor contenido de grasa en los cortes musculares.

El número de animales por camada al nacer casi nunca es superior a 8 lechones y generalmente se destetan alrededor de 6 lechones como máximo por hembra, cifras que resultan inferiores en 1 ó 2 lechones en relación con los parámetros normales de razas mejoradas.

Las razas mejoradas solamente constituyen 10 a 20 por ciento de la población total. En la mayoría de los casos corresponden a cruces comerciales de razas procedentes de regiones con clima estacionario, principalmente Estados Unidos. Estas razas se adaptan generalmente bien a las condiciones ambientales del trópico, aunque en algunas regiones las razas blancas son más susceptibles a lesiones ocasionadas por rayos solares o a condiciones adversas de manejo y nutrición.

Las razas de tipo intermedio (carne-grasa) han sido tradicionalmente más populares en todos los países latinoamericanos. Existe una mayor población pura y mestiza a base de animales Duroc-Jersey y en menor escala, en orden de importancia, de razas Yorkshire, Hampshire, Poland China, Landrace, Berkshire, Chester White, Wessex, Montana, Pietrain y Tamworth.

#### 4. Tipos de Explotación

Resulta difícil hacer una delimitación clara entre lo que puede considerarse como explotaciones de tipo comercial y explotaciones no comerciales o de subsistencia.

De todas maneras, se estima que entre 80 y 90 por ciento de la población porcina en América Latina es de características no comerciales, generalmente como una actividad secundaria en fincas de subsistencia. Aunque el criterio para definir este tipo de producción varía notablemente de acuerdo a la región, en la mayoría de los casos se trata de explotaciones rudimentarias de carácter familiar, en pequeñas fincas, cuyos propietarios tienen muy bajos ingresos, lo cual no les permite realizar inversiones grandes en alimento o equipo necesario para sostener una explotación rentable.

Por lo general, los cerdos están sueltos en áreas de pastoreo o en patios adyacentes a las habitaciones, donde son alimentados con basuras, sobrantes de cocina, forrajes y ocasionalmente con granos, tubérculos o frutas (maíz, yuca, plátano, etc.).

Debido a la carencia casi absoluta de control sanitario y a los deficientes sistemas de nutrición y manejo, los parámetros de producción distan mucho de las cifras típicas en explotaciones comerciales. En la mayoría de los casos cada campesino dispone de unos pocos cerdos (ej: 2 ó 3 cerdos de levante y ceba; 1 ó 2 hembras de cría y sus camadas) criollos o mestizos con alto porcentaje de razas nativas y que conviven en promiscuidad con otros animales de la finca.

Las camadas al nacer son inferiores en número y peso con relación a animales de razas mejoradas, pero la gran diferencia se observa al destete, ya que en muy pocos casos se destetan más de 5 ó 6 lechones con un peso

promedio de 4 ó 5 kg. El crecimiento es lento y la mayor parte de los cerdos tardan más de un año para alcanzar el peso de mercado (70-80 kg, como máximo). Generalmente más del 80 por ciento de los cerdos son mayores de 6 meses, cuando las cifras normales en explotaciones especializadas indican que un máximo de 14 por ciento de los cerdos deben tener más de 6 meses.

Generalmente las áreas de producción comercial especializada coinciden con regiones productoras de granos o están localizadas en regiones adyacentes a las grandes ciudades o centros de consumo donde puede adquirirse un volumen apreciable de productos y subproductos alimenticios, además de un mejor servicio de transporte, energía y mercadeo.

Las grandes unidades porcícolas tienen características similares en todos los países, con sistemas de nutrición, manejo, sanidad y mercadeo que difieren poco de un sitio a otro. La mayoría de las explotaciones de tipo comercial tienen entre 10 y 100 hembras de cría y generalmente se dedican a un programa completo de producción que incluye cría, levante y ceba, aunque en muchos casos existen unidades especializadas en producción de lechones, cerdos de levante y ceba o animales puros para venta de reproductores. Hay muy pocas explotaciones con más de 500 hembras de cría y solamente unos 2 ó 3 países (México, Nicaragua) tienen unidades con más de 1.000 hembras de cría.

En la mayoría de las explotaciones comerciales se dispone de facilidades y equipo para confinamiento, incluyendo maquinaria para preparación de raciones alimenticias. La alimentación se basa en la utilización de productos concentrados comerciales o de mezclas de granos, subproductos y tortas de oleaginosas disponibles en la región.

##### 5. Recursos Alimenticios Disponibles para Alimentación de Cerdos

La suposición de que la desnutrición de los cerdos en los países en desarrollo se debe principalmente a la ignorancia y de que éste es un problema que puede corregirse mediante la ciencia y la tecnología, es verdadera solo en parte. Parece que la mala alimentación, que se registra en la mayoría de las explotaciones porcinas, además de reflejar una falta de conocimiento de los principios nutricionales y de alimentación, indica también una baja disponibilidad y una mala distribución de los ingredientes alimenticios, especialmente de suplementos proteicos, vitaminas y minerales. Estos factores, junto con los problemas económicos de las fincas de subsistencia, en donde se produce la mayoría de los cerdos en América Latina, proporcionan la base para poder entender la baja tasa de producción de la población porcina.

Se sabe con certeza que la producción porcina en cualquier región depende por completo de la disponibilidad y de la relación de precios de los alimentos necesarios para suministrar una ración bien balanceada en todas las etapas de la vida del cerdo. Estos ingredientes alimenticios pueden producirse en la finca en donde se utilizan, pueden compararse en localidades cercanas o importarse a la región de otras áreas del país o de otros países.

Por tradición, el cerdo ha sido un animal que se alimenta de productos de desecho y cuando comenzó a domesticarse, se utilizó como medio para convertir los desperdicios en alimento para el hombre. Los cerdos aún desempeñan esta función en muchas partes del mundo, incluyendo a América Latina. En este sistema de producción casera, los cerdos se alimentan con cualquier producto disponible, sin considerar si éste suple o no sus requisitos nutricionales. Por lo general, el tipo de alimentación en estos casos incluye ingredientes tales como desperdicios de cocina, suero de leche, yuca, bananos,

maíz, subproductos de arroz, frutas, gusanos, heces, pastos y otros elementos de desecho que se encuentran en el área.

Bajo estas condiciones, los niveles de proteínas, vitaminas y minerales son generalmente deficientes y en muchos casos la energía es también un factor limitante. El crecimiento lento causado por alimentación insuficiente y por desnutrición, que prolongan el tiempo requerido para el mercado de un período normal de 6 meses hasta 18 a 36 meses, aumenta la ineficiencia de utilización alimenticia y el costo del alimento hasta tal punto que la producción porcina se vuelve antieconómica. La eficiencia global de utilización de recursos alimenticios para la producción de carne de cerdo depende del suministro de una dieta balanceada y de las condiciones de manejo y de selección genética que conducen a una mayor eficiencia.

Los alimentos para cerdos empleados en América Latina incluyen muchos alimentos tradicionales comunmente utilizados en las grandes áreas productoras del mundo. Entre ellos pueden citarse el maíz, el sorgo y el mijo y, en menor grado, otros cereales tales como el trigo, la cebada y el triticale. El maíz y el sorgo suministran la mayor parte de la energía en las raciones para cerdos, aunque el primero se emplea a expensas de su uso en la nutrición humana. Estos granos pueden suplementarse adecuadamente con suplementos proteicos de alta calidad para corregir las deficiencias de aminoácidos comunes en ambos. Es difícil encontrar suplementos proteicos adecuados en algunas áreas por la falta de disponibilidad de fuentes proteicas de buena calidad y por el alto costo de estos ingredientes. Este es el caso en las pequeñas fincas de subsistencia que están situadas lejos de los mercados centrales y en donde sólo se requieren pequeñas cantidades para suplementar la dieta de unos pocos animales.

La introducción, la producción y el empleo de maíz opaco-2 (alto en lisina) podría ser un gran paso hacia la solución de este problema, particularmente en las fincas pequeñas que utilizan todo el grano que producen. Se ha demostrado (Beeson et al., 1966; Pickett, 1966; Cromwell et al., 1967; Gallo et al., 1968a, b) que se requiere un nivel más bajo de proteína total en la dieta cuando se emplea maíz opaco-2. El Cuadro 10 registra un ejemplo de los resultados obtenidos con cerdos en crecimiento y acabado alimentados con dietas de 16, 12 ó 10 por ciento de proteína a base de maíz común o de maíz opaco-2. Durante el período de crecimiento (20-50 kg) una dieta con 12 por ciento de proteína es adecuada para obtener una óptima producción económica cuando se emplea maíz opaco-2 en la dieta; mientras que durante el período de acabado, el maíz opaco-2 suministrado como la única fuente de energía y proteína es adecuado para mantener un nivel óptimo de crecimiento.

El maíz opaco-2 también se ha suministrado como la única fuente proteínica y energética a las cerdas gestantes sin alterar la reproducción normal (Hesby et al., 1970a, b; Baker et al., 1970). Aunque Maner et al. (1971) no encontraron diferencias en el tamaño ni el peso de la camada después de 35 días de lactancia, Mahan et al. (1971) observaron una marcada reducción en la producción de leche cuando las hembras se alimentaron con una dieta a base de maíz opaco-2.

El uso de un sistema de alimentación para todo el ciclo de vida del cerdo (Figura 1) a base de maíz opaco-2 mejoraría la producción porcina y reduciría los requerimientos de proteína suplementaria en la dieta en un 80 por ciento.

El salvado y el pulido de arroz que son subproductos útiles de la molienda del arroz, se encuentran disponibles en cantidades considerables en

muchas áreas de América Latina. El salvado de arroz es una fuente inadecuada de alimento para los cerdos cuando se emplea para substituir 100 por ciento del grano en las dietas para cerdos en crecimiento y acabado (Cuadro 11). Noland y Scott (1963) han demostrado que cada aumento en el nivel de salvado de arroz produce una depresión lineal en la ganancia de peso y un aumento en la cantidad de alimento requerido por kilogramo de ganancia. Otros estudios hechos por Moncada y Maner (1965) han demostrado que al reemplazar maíz con salvado de arroz en cantidades hasta de 30 por ciento de la dieta no se alteró el comportamiento de los cerdos. Sin embargo, un nivel de substitución de 40 por ciento causó una depresión en la ganancia, aunque no tuvo ningún efecto en la conversión alimenticia.

Se supone que las variaciones en los resultados son causadas por el grado de adulteración del salvado y del pulido con cáscara de arroz y por deficiente conservación del producto. Las cáscaras, que no son digeribles, reducen la utilización de estos productos. El salvado y el pulido de arroz son de muy buen sabor cuando están frescos, pero durante el almacenamiento prolongado adquieren un sabor rancio. Por esa razón, el consumo generalmente disminuye, lo cual resulta en desperdicio de alimento y en disminución del crecimiento. También se cree que el balance adecuado de aminoácidos y el nivel proteico están asociados con la utilización eficiente de estos subproductos. Bistoyong et al. (1968) han demostrado que puede utilizarse hasta 76.5 por ciento de salvado y pulido de arroz sin reducir la eficiencia de crecimiento si se aumenta el nivel proteico de la dieta a un nivel superior al 16 por ciento comúnmente usado.

Otra fuente alimenticia de un gran potencial hasta ahora no explotado en muchas áreas tropicales es la yuca o mandioca (Manihot esculenta Crantz).





La producción anual de yuca en América Latina sobrepasa los 34 millones de toneladas métricas y esta producción podría aumentarse considerablemente si se utilizara extensamente el producto para la alimentación animal.

La yuca puede suministrarse en tres formas: como yuca fresca picada, como ensilaje y como harina. Aunque los cerdos en crecimiento y acabado alimentados con yuca fresca picada y con un suplemento proteico de 42 por ciento tienen una tasa de comportamiento similar a la de aquellos alimentados con una dieta basal formulada empleando maíz como la fuente energética básica (Cuadro 12), el consumo de suplemento es superior al nivel requerido para satisfacer sus necesidades diarias de proteína y aminoácidos. El cerdo consume más suplemento del que necesita para compensar el bajo nivel energético causado por la baja cantidad de yuca consumida. Parece que se requieren suplementos con niveles más bajos de proteína para obtener una utilización más eficiente de la yuca fresca. El mismo fenómeno ocurre cuando se suministra yuca fresca más un suplemento proteico a las cerdas lactantes. Sin embargo, debido a la restricción de alimento durante la gestación, no hay ningún problema cuando se suministra yuca fresca a las cerdas gestantes.

La harina de yuca, aún la que se prepara de yuca que contiene hasta 250 ppm de ácido cianhídrico, presenta pocos problemas de consumo, con excepción de los causados por la textura polvorienta del producto seco molido. Como aparece en el Cuadro 13, la harina de yuca puede emplearse para suministrar hasta 69 por ciento de la dieta de los cerdos en crecimiento y acabado. La ligera depresión en crecimiento y eficiencia de conversión alimenticia causada por el uso de harina a este nivel, puede solucionarse si se incorpora a la dieta 0.1 a 0.2 por ciento de DL-metionina. El comportamiento de las cerdas lactantes es igualmente bueno con una dieta a base de granos que con una en la cual se reemplaza 59.2 por ciento del grano por harina de yuca.

También se han empleado bananos de rechazo para suministrar la mayor parte del contenido energético en la dieta de los cerdos durante todo su ciclo de vida. Si se suplementa adecuadamente con proteína, vitaminas y minerales, el banano maduro puede emplearse durante todas las fases del ciclo de vida del cerdo (Cuadros 14 y 15), con excepción del período de lactancia, durante el cual la cerda, por su limitada capacidad gastrointestinal, no consumirá cantidades adecuadas de banano fresco para satisfacer sus necesidades energéticas. Si se requiere un máximo consumo voluntario, no debe suministrarse banano fresco verde porque su sabor amargo y baja palatabilidad limitan considerablemente el consumo diario.

Puesto que el banano maduro no puede deshidratarse fácilmente, la harina de banano se prepara de la fruta verde. La harina preparada de esta manera puede emplearse para suministrar hasta 75 por ciento de la dieta de los cerdos. Durante el período de crecimiento y acabado, al emplear la harina de banano como sustituto del maíz, cada aumento en el nivel de harina de banano se asocia con una depresión lineal en la tasa de crecimiento y en la eficiencia alimenticia (Cuadro 16). Esta depresión en el comportamiento resulta de la disminución en el consumo diario de energía metabolizable que es solo de 3200 kcal/kg de materia seca en el banano en comparación con 3800 kcal/kg en el maíz (Clavijo y Maner, 1973).

Durante los períodos de gestación y lactancia, se ha obtenido un nivel de comportamiento igual al obtenido con las dietas testigos a base de cereales cuando la harina de banano reemplaza hasta 53 por ciento de la dieta.

A pesar de que los subproductos derivados de la caña de azúcar y del algodón se producen abundantemente en la mayoría de las áreas tropicales de América Latina, su utilización en la alimentación de cerdos se ha limitado a

porcentajes muy bajos en la dieta, como prevención de trastornos biológicos en el animal. Sin embargo, recientemente (Buitrago et al., 1973a) se ha desarrollado un plan de alimentación a base de melaza, azúcar y torta de algodón, reemplazando completamente las fuentes tradicionales de energía y proteína. Como puede observarse en el Cuadro 17, el rendimiento en términos de aumento de peso y eficiencia alimenticia de cerdos en crecimiento y acabado, es por lo menos tan aceptable como el rendimiento de la dieta testigo a base de productos convencionales. También se han utilizado niveles altos de estos dos productos en hembras gestantes con resultados igualmente satisfactorios en el rendimiento de las hembras y camadas al parto (Buitrago et al., 1973b).

Los alimentos energéticos son más abundantes y se encuentran mejor distribuidos que las fuentes proteicas. La mala distribución de éstas últimas se debe a que la mayoría de los suplementos proteicos son subproductos de la extracción de aceite de las semillas de soya, algodón, ajonjolí, linaza y girasol. La disponibilidad de estas proteínas vegetales es mayor para los grandes productores ubicados cerca de las ciudades y de las plantas extractoras de aceite.

Cuando la torta de soya, la harina de pescado y la harina de carne están disponibles en cantidades adecuadas para suplementar la ración, puede obtenerse una excelente producción. En las áreas en donde no se dispone de uno o más de estos ingredientes y en donde se hace una mayor utilización de fuentes tales como tortas de algodón, de ajonjolí y de copra, la eficiencia de producción puede disminuirse parcialmente, aunque todavía deben lograrse resultados satisfactorios.

Muchas fuentes proteicas potenciales en América Latina no se están explotando al máximo. Por ejemplo, se desperdician muchos subproductos que

resultan del sacrificio de ganado. En muchas regiones se utilizan sólo parcialmente los desechos de carne y hueso disponibles. Se calcula que sólo entre 8 y 12 por ciento de la sangre proveniente del sacrificio se procesa y se emplea en la alimentación animal. En el Cuadro 18 se calcula el potencial total para la producción de harina de sangre en América Latina con base en los datos publicados sobre sacrificios. La producción y el uso de 81.649 toneladas métricas de harina de sangre cada año serviría para aumentar y mejorar considerablemente la producción pecuaria.

La escasez y el elevado precio de las fuentes proteicas animales de alta calidad, tales como la harina de pescado y la harina de carne, limitan su incorporación en dietas balanceadas para cerdos. Como consecuencia de esta situación y de la creciente demanda de fuentes proteicas vegetales para ser usadas en la nutrición humana y en la industria avícola, los subproductos de semillas oleaginosas tales como torta de soya y torta de algodón, están alcanzando precios con los cuales la explotación porcina no podría competir, a menos que la carne de cerdo y sus derivados aumenten sus precios de venta en forma proporcional a los de los ingredientes alimenticios. En la práctica, esta solución no es siempre factible porque la mayoría de productores de cerdos actúan normalmente desligados de la industrialización de su producto final, el cerdo para beneficio. Consecuentemente, el productor de cerdos se ve obligado a limitar el uso de fuentes proteicas convencionales y a buscar otras alternativas o posibilidades para aportar la proteína necesaria en las raciones para cerdos.

Esta situación es aún más crítica a nivel del pequeño productor por la limitación en su poder adquisitivo, por la escasez de materia prima y, normalmente, por la distancia entre las fincas pequeñas y las plantas procesa-

doras localizadas generalmente alrededor o en proximidad de los grandes centros urbanos. Estas consideraciones sugieren que los estudios orientados a la utilización de fuentes proteicas no convencionales deben ser de tal naturaleza que pueden ser fácilmente aplicables, especialmente para su uso en pequeñas explotaciones de cerdos.

Los granos de leguminosas contienen niveles de proteína cruda del orden del 20-38 por ciento y pueden por tanto utilizarse, por lo menos parcialmente, en la alimentación de cerdos. Su precio es normalmente demasiado elevado para incorporarlas económicamente en raciones de cerdos; sin embargo, en fincas pequeñas una cantidad considerable de granos o semillas de leguminosas no reúne las características deseables para su venta con destino al consumo humano y a menudo son desechadas o utilizadas inadecuadamente.

Experimentos realizados con cerdos y ratas (Maner y Pond, resultados no publicados) indican que el caupí (Vigna sinensis) puede ser usado eficientemente en raciones de cerdos como única fuente de proteína cuando es debidamente suplementado con metionina. Desafortunadamente, no todas las variedades o líneas de caupí poseen un valor nutritivo similar; la variedad Zipper Cream ha demostrado ser la más promisoría desde el punto de vista nutricional, pero aparentemente es una de las que tiene menores rendimientos agronómicos. El caupí (Zipper Cream), como la mayoría de las leguminosas de grano, contiene factores antidigestivos o antimetabólicos y para ser convenientemente utilizado por los cerdos debe someterse a cocción en agua por un período de 20 minutos. Es posible que el tiempo de cocción sea diferente para las variedades estudiadas, lo cual podría ser un factor que explicaría por lo menos parcialmente las diferencias encontradas en su evaluación biológica en ratas. Los resultados obtenidos con el caupí conocido como "cabecita negra" en cerdos en crecimiento aparecen resumidos en el Cuadro 19.

Mientras los granos de caupí (Zipper Cream y cabecita negra) requieren un tiempo de cocción relativamente corto, el fríjol negro caraota (Phaseolus sp.) necesita por lo menos 45 minutos de cocción y aún después de este tratamiento término no puede ser eficientemente utilizado por los cerdos en crecimiento. Aparentemente, su reducido valor proteico está parcialmente asociado con la relativa deficiencia de ciertos aminoácidos esenciales (Castedo et al., resultados no publicados). Los resultados de un estudio de la adición de azúcar y/o aminoácidos en raciones a base de sorgo suplementadas únicamente con fríjol caraota como fuente proteica se presentan en el Cuadro 20.

La factibilidad de producción de leguminosas forrajeras en las zonas tropicales constituye otra posibilidad para aportar proteína vegetal a las dietas de cerdos. Estudios preliminares han sido realizados en CIAT para evaluar la calidad proteica de pastos tales como Desmodium, Stylosanthes y soya perenne en dietas para monogástricos.

Estos pastos pueden ser consumidos frescos y de esta manera aportarían parte de la proteína diaria necesaria en la dieta. Los cerdos en crecimiento (20-50 kg de peso vivo) pueden consumir aproximadamente 600 g de Stylosanthes fresco por día, lo cual reduciría ligeramente la cantidad de concentrado requerido. El Cuadro 21 muestra los resultados (Oliva et al., resultados no publicados) obtenidos al utilizar una dieta basal de maíz opaco-2 y torta de soya. Los resultados no fueron significativamente diferentes indicando que la suplementación de Stylosanthes no aporta ventajas adicionales. El manejo de este sistema de alimentación implica el corte diario del forraje y por ende, una mayor demanda de mano de obra.

Las harinas de Desmodium como de soya forrajera contienen niveles de proteína cruda del orden del 17-20 por ciento pero al mismo tiempo porcentajes elevados de fibra cruda (23-25 por ciento). Debido a este alto contenido de fibra, a su limitada cantidad de energía digestible y posiblemente a aspectos de palatabilidad, el uso e inclusión de las harinas de forrajes no ha probado ser prácticamente factible en la alimentación de cerdos y los estudios se encuentran en una etapa experimental. Las investigaciones hechas con ratas muestran claramente las limitaciones de un aumento creciente de harinas de leguminosas forrajeras en dietas experimentales.

Los cultivos tropicales como la yuca pueden ser utilizados, con distanciamientos entre plantas más cortos que los normales, para producir follaje con niveles relativamente altos de proteína cruda (20-25 por ciento) pero igualmente con cantidades elevadas de fibra cruda (23-25 por ciento). La utilización de la harina de hoja (Gómez et al., resultados no publicados) de yuca presenta experimentalmente los mismos problemas prácticos que los observados con las harinas de leguminosas forrajeras.

Estos datos indican claramente la necesidad de hacer una mayor investigación en la utilización de estas fuentes proteicas no convencionales ya sea mediante tratamientos físicos, químicos o enzimáticos que permitan destruir las paredes celulares o mediante la extracción de concentrados proteicos a partir de tejidos vegetales. Los datos (Kohler et al., 1973) sobre la producción de un concentrado de proteína de alfalfa y su utilización como suplemento proteico para cerdos son bastante promisorios para el futuro y posiblemente puedan ser igualmente utilizados para otros forrajes.

En resumen, la adecuada disponibilidad de productos y subproductos que pueden utilizarse como fuente de alimentación para cerdos, es el factor de mayor importancia en cualquier tipo de producción porcina, especialmente en explotaciones de carácter intensivo. La alimentación convencional de tipo comercial se basa mayormente en mezclas de cereales (maíz, millo), de subproductos proteicos (tortas de algodón y de soya, harinas de carne, de pescado y de sangre) y de subproductos industriales (melaza, subproductos de molinería). Sin embargo, la mayoría de la población porcina en América Latina es de tipo extensivo, cuya alimentación depende fundamentalmente de productos de desecho, subproductos, tubérculos, frutas y forrajes. La expansión de este tipo de producción para alcanzar niveles de producción más eficientes involucra una mejor utilización de productos como yuca, banano, leguminosas tropicales (algunas variedades de soya, caupí, guandul, desmodium, etc.) y subproductos poco competitivos con alimentación humana y/o avícola (melaza, torta de algodón).



## 6. Problemas y limitaciones en la producción porcina

A pesar de que los índices de producción y productividad de cerdos son muy deficientes en todos los países de América Latina, muchas de las cifras demuestran diferencias notables en el grado de desarrollo en la producción porcina de un país a otro. En adición a la información estadística descrita en cuadros anteriores, se incluyen los Cuadros 22, 23 y 24, que sirven como base de comparación de algunos parámetros de producción entre diferentes regiones del mundo y entre los países de América Latina.

Como puede observarse en el Cuadro 22, la relación entre la producción de carne bovina y porcina a nivel mundial es alrededor de un kilo de carne bovina por cada kilo de carne porcina. Esta relación se hace mayor de 3:1 en América Latina, siendo superada solamente por África y Oceanía. La relación es inferior al promedio mundial en Europa y China, o sea que en estas regiones la producción de carne porcina es superior a la producción de carne bovina. En otras regiones, esta relación se mantiene cerca o ligeramente superior al promedio mundial.

En la columna sobre producción de carne de cerdo por persona del Cuadro 22, se puede observar que a las regiones de América Latina, África y Asia corresponden las cifras de menor producción, mientras que en Europa y América del Norte la producción per capita es varias veces mas alta, lo cual también se refleja en la drástica superioridad del consumo per capita. En la Unión Soviética, China y Oceanía, la producción se aproxima bastante al promedio mundial de 10 kilos de carne porcina per capita, anualmente. Por otra parte, al comparar las cifras sobre producción de carne porcina y bovina por año con relación a la población ganadera existente, se observa que en todas las regiones del mundo, exceptuando a Latinoamérica, la producción

es mayor para la ganadería porcina. En América Latina, especialmente en los países de Suramérica, la población porcina actual produce un volumen de carne por año inferior a la relación promedio mundial, e inferior a cualquiera de las áreas consideradas separadamente en este cuadro.

Al analizar detenidamente la última columna del Cuadro 23, se nota que el número de cerdos por habitante en América Latina es muy cercano a las cifras correspondientes en Europa, América del Norte, Unión Soviética y China, regiones donde la producción de carne porcina per capita o por animal es superior a la producción en América Latina. Sobre esta base, puede concluirse que el problema más limitante se debe a la baja productividad de la población porcina existente en América Latina, antes que a una deficiente población de cerdos, como sí sucede en África y en algunas regiones del Asia.

A nivel de América Latina hay una gran variación en las condiciones de producción entre diferentes países, pero pueden agruparse varios países en áreas con características muy parecidas, tal como se aprecia en el Cuadro 24.

Los países de la cuenca del Plata (Argentina, Uruguay y Paraguay) se caracterizan por tener una baja población porcina en relación con la población bovina. Sin embargo, el número de cerdos por habitante es muy próximo a la cifra correspondiente al promedio en América Latina. Por otra parte, la producción de carne de cerdo per capita en estos tres países es la más alta de América Latina, razón por la cual el consumo per capita es también el más alto de la región. Es de agregar que estos países también tienen el más alto nivel de producción y consumo per capita de carne bovina.

Por el contrario, los países de las Antillas, excepto Cuba y Puerto Rico, tienen la más baja producción de carne de cerdo per capita, además de que en estos países la población y producción bovina también tiene niveles

muy limitados. Puerto Rico y Jamaica son los países que tienen el menor número de cerdos per capita en América Latina, mientras que a Haití y a República Dominicana corresponden las cifras más altas, exceptuando a Brasil. Puede afirmarse que en Haití y República Dominicana, el problema de baja productividad porcina es más crítico que en otros países, ya que aunque el número de cerdos es elevado, el nivel de producción de esta población es extremadamente deficiente.

Otros países en Centroamérica muestran características bastante similares a las que se han descrito para las islas del Caribe. Costa Rica, El Salvador y Guatemala tienen muy baja producción de carne de cerdo per capita, pero en estos casos, el número de cerdos por habitante es también relativamente bajo, razón por la cual cualquier incremento en la producción de carne de cerdo también debe involucrar un aumento de la población existente, como es el caso de Puerto Rico y Jamaica.

En Suramérica, Chile y Perú tienen una baja población porcina per capita, lo que también sucede con la población bovina, como puede observarse en el Cuadro 24.

Brasil produce más de 650.000 toneladas anuales de carne de cerdo, lo que equivale aproximadamente a un tercio del total de carne porcina producida en América Latina. El número de cerdos por persona es el más alto de América Latina, pero el consumo y la producción de carne de cerdo per capita son superados por Argentina, Uruguay y Paraguay.

Los países restantes en América del Sur y México tienen cifras bastante similares con relación al número de cerdos y producción de carne de cerdo por persona, aunque Ecuador tiene una producción ligeramente más alta, mientras que Bolivia tiene la productividad más baja en este grupo de países.

En párrafos anteriores se han analizado algunos de los aspectos que mayormente limitan el desarrollo de las explotaciones porcinas en América Latina. Se ha hecho especial énfasis en la baja productividad de la población existente, como uno de los obstáculos más críticos. El gran volumen de población porcina proviene de razas criollas o cruces a base de cerdos criollos, con parámetros de rendimiento extremadamente bajos, a causa de la poca precocidad y mala calidad de los animales.

Por otra parte, la mayoría de los porcicultores, especialmente pequeños porcicultores, no conocen las técnicas modernas para producción de cerdos y no disponen de planes adecuados para manejo, nutrición, sanidad y producción porcina.

A continuación se discuten brevemente algunos factores adicionales, que conjuntamente con los problemas de productividad mencionados anteriormente, constituyen el complejo limitante para el desarrollo de una porcicultura eficiente en América Latina.

#### Costos de Producción

Los costos totales para producir un kilogramo de carne de cerdo son demasiado elevados en la mayoría de los países latinoamericanos. El factor que más incide en estos costos es el alimento, debido al alto precio de los cereales y tortas oleaginosas que se utilizan en dietas para cerdos. Con frecuencia los gastos en alimentación equivalen a más del 80 por ciento de los costos totales en producción de cerdos, mientras que la cifra normal en países con explotación porcina rentable, es alrededor del 70 por ciento.

Los costos de mano de obra, construcciones, terrenos, equipo y drogas son por lo general menores o iguales a las cifras promedias en otros países, pero a diferencia del alimento, estos costos representan un pequeño porcentaje de los costos totales de producción.

### Disponibilidad de Alimentos:

Directamente relacionado con el punto anterior, es la escasez de materia prima en muchas áreas de Latinoamérica, como resultado de una limitada producción agrícola, lo cual incide drásticamente en los costos de producción y en la posibilidad de desarrollar una explotación porcina rentable. La adecuada disponibilidad de excedentes de productos agrícolas es la única alternativa para aumentar la productividad porcina. En promedio, una dieta correctamente balanceada para cerdos debe proporcionar aproximadamente entre 60 y 80 por ciento de productos energéticos y entre 20 y 40 por ciento de fuentes proteicas. Por esta razón, la disponibilidad de materia prima debe corresponder con la cantidad requerida para preparación de raciones balanceadas. Los problemas debidos a la baja producción o a competencia con la demanda para nutrición humana y avícola son el mayor obstáculo para una adecuada disponibilidad de fuentes energéticas y proteicas.

### Pie de Cría:

La carencia de programas de selección de animales con destino a reproducción, es evidente. La mayoría de los productores de cerdos ignoran la importancia de mejorar el pie de cría con base a características que resulten en mayor rendimiento. Los programas gubernamentales en este sentido son, igualmente, inadecuados y en la mayoría de los casos no ofrecen un servicio eficiente a los porcicultores. No existen unidades para pruebas de progenie, pruebas de rendimiento o planes efectivos de selección y fomento de pie de cría. Por esta razón, con mucha frecuencia se recurre a la importación de cerdos destinados para reproducción (generalmente animales puros de alta calidad), cuyas características se diluyen y desaparecen rápidamente en una población pequeña de cerdos, creando la necesidad de una nueva introducción

de animales. La mayoría de los cerdos importados para reproducción en todos los países latinoamericanos proviene de Estados Unidos y en menor escala de Canadá y países del norte de Europa.

#### Integración:

Uno de los obstáculos adicionales en la producción de cerdos en América Latina es la falta casi completa de participación del criador de cerdos en la fase de industrialización y comercialización del producto final. Esta situación se agrava aún más al considerar que más del 80 por ciento de la población porcina se encuentra en manos de productores no comerciales, de limitados ingresos y por tanto con restricciones considerables para la adquisición de equipos e implementos para plantas procesadoras. El sistema de cooperativas que tan buenos resultados ha dado en países tales como Dinamarca parece tener una serie de limitaciones para su aplicación en otras latitudes.

#### Mercadeo y Transporte:

Las explotaciones porcinas deben localizarse, preferiblemente, cerca de las áreas productoras de materia prima para alimentación de cerdos y cerca de los centros de consumo. El volumen de transporte, tanto de materia prima como del producto final al matadero y al consumidor, es considerable y representa un factor de mucha importancia en la localización de las explotaciones porcinas. Las vías de comunicación, la distancia de los mercados, las condiciones de oferta y demanda de las materias primas y del producto terminado, son algunos de los puntos que pueden limitar o facilitar la expansión de la producción porcina en muchas regiones de América Latina.

Sanidad:

Son numerosos los problemas infecciosos y parasitarios que afectan la población porcina en latinoamérica como resultado de las deficiencias técnicas y sanitarias en la casi totalidad de las explotaciones porcinas. Entre las enfermedades infecciosas más frecuentes se pueden enumerar Peste Porcina, Fiebre Aftosa, Brucellosis, Leptospirosis, Neumonías, Gastroenteritis, Pasterelosis, Colibacilosis, Salmonelosis y Estreptococosis. Los parásitos internos que más problemas ocasionan son principalmente Ascaris, Estrongiloides, Metastrongilus, Stephanurus, Trichuris, Triquinela y Cistecercus. Los parásitos externos más comunes son sarnas (Sarcóptica y Demodéctica) y piojo (Hematopinus).

La vacunación contra Peste Porcina y el control de parásitos gastrointestinales con vermícidias, se practica en la mayoría de las explotaciones comerciales, lo cual elimina gran parte del problema sanitario. Sin embargo, en las áreas de producción domiciliaria, estos controles son muy deficientes o no existen, disminuyendo considerablemente la eficiencia de producción.

En Centroamérica no existe la Fiebre Aftosa, enfermedad que constituye la mayor limitación sanitaria para el incremento de la producción porcina en Suramérica, causando grandes pérdidas económicas por la poca efectividad de las vacunas disponibles y por la dificultad de aplicar controles adecuados para su erradicación.

Otra enfermedad que limita la producción en muchas regiones de América Latina es la Brucelosis (*Brucella suis*) debido a la difícil erradicación y a la carencia de vacunas efectivas.

Las neumonías y gastroenteritis son problemas frecuentes en todo tipo de explotaciones porcinas, especialmente donde los controles sanitarios son

deficientes. La etiología de estas enfermedades es muy variable, pero las mayores pérdidas se presentan en lechones y cerdos jóvenes, con cifras de mortalidad que en muchas explotaciones sobrepasan el 30 por ciento.

El parasitismo intestinal es otro de los mayores obstáculos sanitarios en la productividad porcina. La ascaridiasis es el problema más frecuente y que posiblemente causa mayores pérdidas económicas en todo tipo de explotaciones. En muchas regiones con producción domiciliaria, la cisticercosis es todavía un problema mayor, pero en la mayoría de las explotaciones modernas este parásito ha sido eliminado completamente.

Tanto las cifras de mortalidad como las de retardo en productividad, afectan mayormente a las explotaciones domiciliarias, ya que las medidas preventivas, así como los planes de vacunación y otro tipo de controles, son extremadamente ineficientes y muchas veces inoperantes en esta clase de unidades.

#### Hábitos de Consumo:

A pesar de que se han producido cambios notables en la aceptación de la carne de cerdo como un producto de alto valor nutritivo, sano e higiénico, en muchas regiones aun subsisten creencias erróneas que le atribuyen al cerdo efectos nocivos a la salud humana. En algunos casos se considera que la grasa del cerdo eleva la concentración del colesterol sanguíneo causando lesiones cardiovasculares, concepto que no tiene fundamentos valederos. También se responsabiliza a la carne de cerdo como vehículo transmisor de parasitismos y otras enfermedades, especialmente cisticercosis. En las áreas productoras carentes de los más mínimos controles sanitarios, la cisticercosis puede ser un problema de alguna importancia, pero a medida que se van mejorando las técnicas de producción y las condiciones sanitarias, este problema desaparece rápidamente.



En muchas regiones de Latinoamérica todavía existe una gran demanda por la grasa de cerdo, lo cual implica una mayor aceptación de razas tipo graso. Estas razas son generalmente menos eficientes en su rendimiento en términos de crecimiento y conversión alimenticia.

Afortunadamente, con las técnicas de producción modernas se eliminan rápidamente este tipo de limitaciones. La tendencia a aceptar cada vez más la carne antes que la grasa de cerdo como alimento, permite la explotación de razas tipo carne y por lo tanto de animales más precoces y de mayor rendimiento que las razas tradicionales.

## 7. Potencial de Producción

Como se ha descrito anteriormente, en cada país latinoamericano, la producción tecnificada de cerdos se ha ido concentrando alrededor de las zonas productoras de granos o de subproductos que puedan usarse como fuente de alimento para cerdos. Cuando estas áreas están localizadas cerca de los grandes centros de consumo, el número de explotaciones porcinas es todavía mayor. Esta tendencia será cada vez más acentuada, a medida que se vaya alcanzando mayor desarrollo en la producción de granos y en la técnica de producción de cerdos.

Muchos de los factores que inciden en la productividad y localización de empresas porcinas, también afectan directamente a la industria avícola, por lo cual el desarrollo de estas dos actividades coincide en muchos aspectos, aunque la producción avícola ha progresado en forma más acelerada y ha alcanzado un alto grado de organización e integración en todos los países.

Teniendo en consideración el hecho de que en la mayoría de los países latinoamericanos se está incrementando el nivel de técnica y la productividad agrícola y pecuaria, se estima que la producción de cerdos irá desplazándose paulatinamente hacia el tipo de empresas comerciales integradas, con grandes volúmenes de producción. Por esta razón, la demanda por granos y materia prima para preparación de alimentos concentrados aumentará notablemente, tornándose cada vez más crítica la competencia por alimentos con las aves y con la población humana, en caso de que no se logren progresos importantes en la producción de granos, semillas oleaginosas y otras fuentes de energía y proteína.

Por otra parte, se estima que las explotaciones de tipo domiciliario

seguirán contribuyendo con el mayor porcentaje de la población porcina, aunque los progresos en el nivel de productividad serán mucho más discretos que los que pueden obtenerse en las unidades especializadas en producción comercial. Posiblemente el mayor avance que logrará observarse estará relacionado con el mejoramiento en la calidad de los animales producidos. Muchas de las razas criollas serán reemplazadas o cruzadas paulatinamente con otras razas de mayor precocidad y rendimiento.

En muchas regiones existe un buen potencial para mejorar la eficiencia de producción de las explotaciones extensivas utilizando en forma racional los productos nativos disponibles como fuentes de alimentación (yuca, plátano, banano, etc.). De todas maneras, será necesario transportar gran parte de la proteína en forma de suplementos proteínicos para lograr producir raciones alimenticias de mejor calidad.

Si no se logra un aumento considerable en la producción de granos (maíz, sorgo) y de fuentes de proteína (soya, algodón), la producción comercial de cerdos continuará siendo una mínima parte del volumen total, ya que la demanda por los productos anteriores seguirá incrementándose debido a la presión demográfica y al crecimiento de otras industrias (avicultura). En estas condiciones, la producción de tipo domiciliario adquirirá cada vez más importancia, con base a la utilización de productos y subproductos que tengan menos demanda para otras actividades.

Cada país posee áreas claramente definidas para explotaciones comerciales de gran volumen y explotaciones domiciliarias o de subsistencia. Las características de producción y los problemas limitantes de mayor importancia, son más o menos similares de un país a otro.

El potencial actual de producción en Ecuador y Perú parece estar ubicado mayormente en la región de la costa, donde se encuentra la mayor parte

de los productos alimenticios que pueden ser utilizados en producción comercial: banano, maíz, sorgo, subproductos de yuca, torta de algodón, harina de pescado, subproductos de azúcar y de arroz. Sin embargo, el 72 por ciento de la población porcina del Perú está ubicada en la Sierra, donde no existen fuentes adecuadas de alimentación ni posibilidades de aumentar la eficiencia de producción. De acuerdo a los programas de desarrollo en el Perú, la región de la Selva Amazónica será seleccionada preferencialmente para incrementar la producción agropecuaria en el futuro. Se estima que existe un buen potencial para producir cereales, yuca, banano y soya que pueden ser utilizados en alimentación de cerdos, disponiendo como complemento de la harina de pescado que puede ser transportada desde las plantas procesadoras en la costa pacífica.

En las regiones de Santa Cruz y el Chaco Boreal de Bolivia existe un buen potencial para producción porcina, ya que en esta zona hay una gran producción de maíz, arroz, yuca, plátano, algodón, con excedentes que pueden destinarse a alimentación de cerdos.

La zona del Brasil con mayor densidad de cerdos se encuentra en los estados del sur: Paraná, Santa Catarina y Rio Grande do Sul, con más de 30 cerdos por km<sup>2</sup> y más de 20 kg de carne de cerdo producidos por persona al año, en contraste con las regiones del Norte y del Mato Grosso donde la densidad es menor de un cerdo por km<sup>2</sup> y la producción de carne por persona es inferior a 5 kg anuales. De acuerdo a cifras del Instituto Brasileiro de Estadística (1972), en los estados de Sao Paulo, Paraná, Santa Catarina y Rio Grande do Sul se concentra el 54 por ciento de la población porcina y se sacrifica el 61 por ciento del total de cerdos destinados para matadero anualmente. En esta región se encuentra el mayor potencial para producción porcina

en el Brasil gracias a las mejores condiciones agronómicas para el cultivo de los productos utilizados en alimentación de cerdos, especialmente millo, arroz, trigo, yuca, soya y algodón.

En Colombia la producción comercial intensiva de cerdos está concentrada principalmente en el Valle del Cauca y alrededor de los núcleos urbanos de Bogotá y Medellín. El Valle del Cauca ofrece mejores posibilidades para expansión de la industria porcina en el futuro, gracias a la disponibilidad de productos agrícolas que pueden utilizarse para alimentación de cerdos (maíz, millo, subproductos de azúcar, algodón y soya). Además ya existe un pie de cría con razas mejoradas que puede multiplicarse y servir de base para un eventual incremento en el volumen de producción intensiva de cerdos. La Costa Atlántica alberga aproximadamente el 50 por ciento de la población porcina, aunque la mayoría de los animales pertenecen a razas criollas de muy bajo rendimiento y en explotaciones de carácter extensivo, con técnicas de producción rudimentarias. Por estos motivos y por las dificultades de mercadeo y de adquisición de materia prima regularmente, el potencial para incrementar en forma sólida la producción porcina en esta región, parece ser muy limitado en el futuro.

Los departamentos que cuentan con mayores inventarios de cerdos en Guatemala, son los de las zonas norte y nor-occidental, con el 38 por ciento de la producción nacional de cerdos y el 34 por ciento de la producción de maíz. En la zona sur-oriental se concentra el mayor número de pequeños propietarios, con el 18 por ciento de la producción porcina del país y más del 90 por ciento de la producción de sorgo (Aguilera, 1972). En las provincias centrales de Panamá (Coclé, Los Santos, Herrera y Veraguas) se encuentra el 57 por ciento de la población porcina y el 60 por ciento de la producción total de maíz (Lam, 1972).

Costa Rica, Honduras, Panamá y otros países centroamericanos tienen un buen potencial de producción porcina en la zona bananera, utilizando banano o desechos de banano como fuente principal de alimentación, transportando subproductos de algodón y otras fuentes de proteína directamente a las áreas productoras.

En México, los estados costeros en ambos litorales (especialmente en las zonas Noreste y Noroeste) ofrecen un gran potencial de producción paralelamente al incremento en los cultivos de sorgo y semillas de oleaginosas, aunque en la actualidad sólo contabilizan el 28 por ciento de la población porcina nacional, mientras que los estados centrales que tradicionalmente han sido áreas porcícolas, albergan alrededor del 38 por ciento de la población (Shimada, 1972). Sin embargo, en México como en otros países de Latinoamérica, la porcicultura se caracteriza por su dualidad, donde las explotaciones tradicionales y las tecnificadas coexisten. Así por ejemplo, en los estados de Sonora y Sinaloa están ubicadas más de 100 granjas porcinas modernas, con un total aproximado de 20.000 hembras de cría en producción, pero al mismo tiempo existe un número considerable de pequeños porcuicultores con explotaciones caseras o domiciliarias, donde difícilmente se encuentran más de 10 cerdos en cada plantel bajo condiciones primitivas de manejo, nutrición y sanidad.

Los Cuadros 25 y 26 contienen un estudio de los principales productos y subproductos agrícolas disponibles en América Latina. Estos alimentos incluyen ingredientes energéticos y proteicos principales y tradicionales tales como maíz, sorgo y millo, melaza, subproductos de arroz, soya, algodón, ajonjolí, coco, girasol y linaza, así como fuentes menos tradicionales tales como bananos, yuca y azúcar. Además de estas materias primas, se producen cantidades variables de harina de pescado cada año.

Considerada como un todo, la disponibilidad de alimentos para animales es de grandes proporciones. Es lógico que la totalidad de estas fuentes proteicas y energéticas debe emplearse en la nutrición humana así como para apoyar a las industrias avícola, ganadera, lechera y porcina.

El Cuadro 27 se ha preparado para calcular la proporción de la producción total que podría emplearse en la alimentación de cerdos. En base a los porcentajes presentados en este cuadro, se tendría un total de 12.354.700 toneladas métricas de alimentos energéticos y 1.399.147 toneladas métricas de alimentos proteicos disponibles para utilizarlos en la alimentación de cerdos. Si se supone que estos alimentos representan 96 por ciento de la dieta, entonces habría aproximadamente 14.326.924 toneladas métricas de alimento disponible para los cerdos. Si se supone también que se requiere un total de 400 kg de alimento para producir un cerdo de 90 kg (estas cifras incluyen alimento para el cerdo y para el pie de cría), entonces podría producirse un total de 35.8 millones de cerdos para el mercado, con un peso promedio de 90 kg, cada año en América Latina. Estos cerdos para el mercado producirían 3.22 millones de toneladas métricas de cerdos vivos o 2.42 millones de toneladas métricas de cerdo en canal, aproximadamente. Con una tasa de extracción de 150 por ciento, esta producción representaría una reducción de 75 por ciento en la población porcina actual de 100 millones de cabezas a un total de 25 millones de cabezas en la finca. Sin embargo, al mismo tiempo aumentaría la producción de carne de cerdo en un 34 por ciento de una producción actual calculada en 1.8 millones a 2.42 millones de toneladas métricas.

En resumen, el potencial de la producción porcina depende básicamente del aumento en la eficiencia de producción más que en el incremento de la población de cerdos. El uso adecuado de los recursos alimenticios disponibles en cada zona o región será el factor determinante de la rentabilidad de la explotación porcina.

Aunque es evidente que en América Latina existe la necesidad y el potencial para aumentar la producción porcina y que se cuenta además con la tecnología para ello, la economía de la producción desempeña un papel importante en la determinación del punto hasta el cual puede realizarse este potencial. Es difícil emitir conceptos generales sobre la economía de la producción en una región tan vasta y diferente como América Latina. El costo y la rentabilidad de la producción porcina varía entre los diferentes países y regiones. Dentro de las fincas de una misma región puede apreciarse una variación aún mayor.

Estas variaciones se deben a muchos factores. El costo de los ingredientes alimenticios y los precios del cerdo y de sus productos en el mercado son los principales factores que determinan la rentabilidad de la producción porcina. Sin embargo, dentro de cada nivel de precios, la tasa de pérdida o ganancia está determinada por la capacidad del productor para utilizar eficientemente los alimentos, las instalaciones, la mano de obra y los animales disponibles. Como en otras industrias, algunos productores utilizan los recursos disponibles más eficientemente que otros.

La utilización ineficiente de recursos alimenticios no solo es improductiva sino que representa una gran pérdida. Un ejemplo sencillo sirve de ilustración a este punto. En muchas áreas los cerdos producidos en fincas de subsistencia son alimentados con una dieta de maíz sin ningún otro su-



plemento con excepción de desperdicios de comida provenientes de la cocina familiar. Bajo estas condiciones, se requieren aproximadamente 10 kg de maíz para producir un kg de ganancia. Cuando la dieta está bien balanceada se requieren sólo 3.5 kg para producir una ganancia similar bajo las mismas condiciones. Si se supone que, como es el caso actualmente en Colombia, el maíz cuesta US\$0.13 por kg, una dieta bien balanceada (maíz-torta de soya) cuesta US\$0.15 por kg y los cerdos se venden a US\$0.92 por kg en pie, el costo del alimento en el primer caso equivale a US\$1.30 por kg de ganancia en comparación con solo US\$0.53 por kg de ganancia en el caso del cerdo alimentado adecuadamente. El primer caso representa una pérdida mientras que el último ofrece un margen de rentabilidad.

En el Cuadro 28 se analizan varios aspectos que influyen considerablemente en la rentabilidad de la producción porcina. Este cuadro se ha preparado para mostrar el efecto que tienen en el costo de producción: 1) el costo del alimento; 2) la eficiencia de utilización alimenticia y 3) los gastos indirectos (mano de obra, edificaciones, interés sobre capital, etc.). A continuación se citan varios ejemplos con el fin de ilustrar el uso de este cuadro, de hacer énfasis en la necesidad de tener una producción eficiente y de indicar el grado de rentabilidad de la producción porcina en varios países.

En Colombia, el costo de una dieta adecuada y bien balanceada es aproximadamente US\$0.15 y los cerdos se venden a US\$0.92 por kg en pie. Dándose un costo de alimento de US\$0.15 por kg y una eficiencia alimenticia de 4.0, puede deducirse del cuadro que el costo total será de US\$0.92 si el costo del alimento representa 65 por ciento del costo total de producción, de US\$0.82 si representa 75 por ciento y de US\$0.71 si representa 85 por ciento. Bajo

condiciones normales de manejo, el costo del alimento debe representar entre 75 y 80 por ciento del costo total de producción. Bajo estas condiciones, puede esperarse una ganancia entre US\$0.12 y US\$0.17. Si la eficiencia de utilización alimenticia fuera 5.0, entonces la producción no sería rentable en ningún caso, con excepción de aquel en donde el costo del alimento representa 85 por ciento del costo total de producción.

En el Ecuador el precio del alimento es similar (US\$0.15/kg) pero los cerdos se venden solo a US\$0.68 por kg en pie. Con este nivel de precios, aún una explotación eficiente se consideraría improductiva. Para que la explotación sea rentable, debe reducirse el precio del alimento que aumentar el precio de los cerdos.

El futuro de la industria porcina en América Latina depende no solo del desarrollo de una eficiente producción porcina sino también, en gran parte, del precio y la disponibilidad de los alimentos así como de la política gubernamental relacionada con el nivel de precios de la carne de cerdo y de sus sub-productos.

## 8. Tecnología y estado actual de la investigación

Los programas de investigación y demostración de tecnología en producción porcina son relativamente recientes en América Latina. En la mayoría de los casos se trata de programas nacionales creados durante los últimos 10-15 años, bajo el control de universidades estatales o de los Ministerios de Agricultura. A partir de 1973 fue establecida la Cooperación Internacional del Programa de Porcinos del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), con sede en Colombia, para desarrollar actividades de investigación, adiestramiento y fomento porcino en cooperación con instituciones nacionales en diferentes países de América Latina. Inicialmente, existen trabajos de cooperación en Bolivia, Colombia, Costa Rica, Ecuador y Perú. Programas similares serán iniciados posteriormente en otras áreas tropicales de latinoamérica.

Los trabajos de investigación están enfocados principalmente a solucionar problemas nutricionales y a evaluar la utilización de productos tropicales en alimentación de cerdos. En menor escala se realizan investigaciones sobre salud animal, economía y mercadeo. Entre las instituciones que realizan este tipo de trabajo, merecen destacarse el Instituto Colombiano Agropecuario en Colombia, el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias en Ecuador, la Universidad Nacional Agraria La Molina en Perú, el Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias en México, el Instituto de Investigaciones Agropecuarias en Chile y la Universidad Federal de Minas Gerais en Brasil.

Los aspectos genéticos y de mejoramiento de cerdos también son objeto de algunos trabajos de investigación, especialmente en el Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias en México y en la Universidad Nacional Agraria La Molina en Perú.

En el Apéndice se incluye una lista de las principales instituciones en América Latina que realizan algún tipo de investigación en producción porcina.

Cuadro 1. Producción regional de algunos productos animales por cabeza de ganado

Región	Kg/producto/cabeza de ganado		
	Vacuno/ ternero	Ovino/ cordero	Cerdo
Estados Unidos y Canada	93	11	98
América Latina	36	3	16
Africa	15	3	29
Cercano Oriente	17	4	12
Lejano Oriente	4	4	24

Fuente: FAO. 1971. Anuario de Producción.

Cuadro 2. Población, degüello, producción de carne y tasa de extracción de cerdos en América Latina

País	Población (miles)	Degüello (miles)	Producción de carne (miles de ton.)	Tasa de extracción
				<u>No. sacrificados</u> Población
Argentina	4300	2546	215	59
Bolivia	950	*	16	*
Brasil	67000	11166	740	17
Chile	1150	*	43	*
Colombia	3850	1220	104	32
Costa Rica	185	114	5	62
Cuba	1460	969	40	66
Ecuador	1360	*	35	*
El Salvador	419	166	6	40
Guatemala	800	455	15	57
Haití	1800	*	6	*
Honduras	820	354	11	43
Jamaica	190	*	3	*
México	11721	3550	225	30
Nicaragua	630	266	9	42
Panamá	147	*	5	*
Paraguay	560	*	36	*
Perú	1930	1100	48	57
Puerto Rico	196	85	12	43
R. Dominicana	1360	*	7	*
Uruguay	390	*	30	*
Venezuela	1671	863	48	52

\* No se conocen los datos sobre degüello y por lo tanto no se puede calcular la tasa de extracción.

Fuente: FAO. 1971. Anuario de Producción.

Cuadro 3. Consumo mundial de carne de cerdo per capita en 1970 y demanda proyectada para 1980.

Región	Consumo p.c. (kg/año) 1970	Demanda proyectada (kg/año) 1980
América del Sur	7.0	7.9
América Central	6.5	7.5
Islas del Caribe	5.9	6.4
América del Norte	29.0	27.4
Europa Occidental	23.6	26.4
Europa Oriental	31.3	35.1
Unión Soviética	14.8	17.3
África	0.5	0.7
Asia	1.6	2.1
Oceanía	14.0	15.3
Total Mundial	9.5	10.2

Fuente: FAO. 1971. Agricultural Commodity Projections, 1970-1980. Vol.

II.

Cuadro 4. Consumo de carne de cerdo per capita en 1970 y demanda proyectada para 1975 y 1980 en América Latina.

País	Consumo per capita	Demanda Proyectada	
	(kg/año)	(kg/año)	
	1970	1975	1980
Argentina	8.8	10.0	11.3
Bolivia	3.4	3.8	4.3
Brasil	8.1	8.5	8.9
Chile	5.9	6.4	7.0
Colombia	3.3	3.5	3.7
Costa Rica	2.9	3.4	3.8
Ecuador	6.4	6.8	7.2
El Salvador	2.5	2.7	2.9
Guatemala	2.1	2.4	2.7
Guyana	1.0	1.1	1.3
Honduras	4.6	5.1	5.7
México	7.7	8.3	8.8
Nicaragua	3.6	4.0	4.5
Panamá	2.4	2.7	3.0
Paraguay	15.9	16.4	17.0
Perú	3.8	4.0	4.4
Uruguay	10.0	10.5	11.1
Venezuela	6.2	6.5	6.8
Islas del Caribe	5.9	6.2	6.4
Promedio	6.8	7.3	7.7

Fuente: FAO. 1971. Agricultural Commodity Projections, 1970-1980. Vol. II.

Cuadro 5. Disponibilidad diaria per capita de proteína en América Latina  
(gramos/día).

País	Proteína total	Proteína animal	Proteína de carne	Proteína de cerdo
Argentina	104.7	62.3	47.7	4.0
Bolivia	45.8	12.1	8.4	1.5
Brasil	66.8	21.4	11.1	3.7
Chile	65.9	28.0	14.2	2.7
Colombia	50.0	25.5	12.9	1.5
Costa Rica	62.0	26.8	11.6	1.3
Cuba	62.8	27.6	15.3	-
Ecuador	45.5	15.1	7.4	2.9
El Salvador	45.2	12.5	4.6	1.1
Guatemala	50.5	12.7	6.3	0.9
Haití	47.0	4.7	2.8	-
Honduras	55.0	15.5	6.2	2.1
Jamaica	59.1	26.5	8.6	-
México	66.3	15.2	6.9	3.5
Nicaragua	63.2	20.7	9.5	1.6
Panamá	59.2	26.3	14.4	1.1
Paraguay	65.4	29.0	23.9	7.2
Perú	54.6	19.1	9.2	1.7
Puerto Rico	67.3	35.5	15.0	-
República Dominicana	50.1	21.5	6.9	-
Uruguay	90.8	62.8	40.2	4.5
Venezuela	59.7	26.2	13.4	2.8

Fuente: Elaborado en base a datos de la FAO. 1971. Anuario de Producción.



Cuadro 6. Rendimiento promedio de cerdo nativo vs cerdo tipo carne en canal

Concepto	Porcentaje del peso vivo	
	Cerdo nativo <u>1/</u>	Cerdo tipo carne <u>2/</u>
Carne y hueso: lomo, piernas, brazuelos, costilla y falda	40.6	48-52
Grasa cruda (lonja)	33.3 <u>3/</u>	15-20
Cabeza, vísceras, sangre, patas y cuero	22.7	22-24
Pérdidas: orina, contenido digestivo, deshidratación, etc.	3.4	3-4

1/ Programa de Desarrollo de la Ganadería Porcina en Honduras, 1969.

2/ Estimado con base a datos en canal de cerdos tipo carne.

3/ El rendimiento de la grasa cruda (lonja), es el siguiente: manteca, 68.4 por ciento, chicharrones, 17.3 por ciento y pérdidas, 24.3 por ciento.

Cuadro 7. Rendimiento de cerdos de raza criolla vs. raza mejorada en Perú.

Parámetro	Raza criolla	Raza mejorada
Tamaño de camada al nacimiento	6	9
Conversión alimenticia, alim/gan.	8:1	4:1
Peso al beneficio, kg	60	90
Edad al beneficio, días	300	160
Rendimiento de carcasa, %	65	77
Peso de carcasa, kg	44	70
Espesor grasa dorsal, cm	7	4

Fuente: Quijandría (1972).

Cuadro 8. Rendimiento de hembras y camadas de raza criolla (Piau) vs. raza mejorada (Duroc) en Brasil

Parámetro	Raza criolla	Raza mejorada
Fertilidad	71 - 90	67 - 92
Tamaño da camada al nacimiento	7.90	7.50
Tamaño de camada al destete	6.25	6.00
Peso del lechón al nacer, kg	1.18	1.36
Peso del lechón al destete, kg	10.94	12.56
Mortalidad en lechones:		
Mortinatos, %	10	11
Nacimiento a destete, %	21	20

Fuente: Schlindwein (1972).

Cuadro 9. Rendimiento de cerdos de raza criolla (Zungo Pelado) vs raza mejorada (Zungo x Hampshire) en Colombia

Parámetro	Zungo <u>1/</u>	Zungo <u>2/</u>	Mejorado <u>2/</u>
Tamaño de camada al nacimiento	7.1	-	-
Crecimiento:			
Peso inicial promedio, kg	12.2	16.3	14.8
Peso final promedio, kg	54.4	70.3	76.7
Duración prueba, días	86	135	135
Aumento diario, kg	0.49	0.44	0.46
Conversión alimenticia, alimento/ganancia	2.7	3.23	2.86
Promedio grasa dorsal, cm	-	3.4	2.5

1/ Fuente: Guerrero et al. (1973)

2/ Fuente: Fisher (1974)

Cuadro 10. Comportamiento de cerdos alimentados con maíz opaco-2 o maíz común durante los periodos de crecimiento y acabado.

	Nivel de proteína %	Ganancia diaria prom. kg	Alimento/ Ganancia, kg
<u>Crecimiento <sup>1/</sup></u>			
1. Maíz común-soya	16	0.88	2.40
2. " Opaco-2-soya	16	0.79	2.43
3. " común-soya	12	0.69	3.02
4. " opaco-2-soya	12	0.80	2.66
5. " común solo	10	0.36	4.08
6. " opaco-2-solo	10	0.64	2.94
<u>Acabado <sup>2/</sup></u>			
1. Maíz común-soya	16	0.79	3.35
2. Maíz común	10	0.62	4.58
3. Maíz opaco-2	10	0.81	3.67

1/ Fuente: Gallo et al. (1968a).

2/ Fuente: Gallo et al. (1968b).

Cuadro 11. Efecto del nivel de salvado y pulidos de arroz en el comportamiento de cerdos en crecimiento y acabado.

Parámetros	Nivel de salvado y pulidos en la dieta				
	0	25	50	75	100
Ganancia diaria, kg	0.81	0.80	0.75	0.66	0.57
Consumo diario, kg	2.63	2.73	2.67	2.57	2.16
Alimento/ganancia	3.23	3.41	3.58	3.87	3.77

Fuente: Noland y Scott (1963).

CUADRO 12. Comportamiento de cerdos alimentados con dieta basal o yuca  
cruda y suplemento proteico.

Parámetros	Basal	Yuca cruda + suplemento	Yuca cruda + suplemento controlado
Prom. aumento diario, kg. <sup>1/</sup>	0.84	0.83	0.79
Prom. consumo diario, yuca fresca, kg.	-	4.05	3.89
Prom. consumo diario, yuca seca, kg. <sup>2/</sup>	-	1.63	1.57
Prom. consumo diario, suplemento, kg.	-	1.17	0.73
Prom. consumo diario, total, kg. <sup>2/</sup>	2.89	2.80	2.30
Alimento/unidad de aumento, kg.	3.43	3.35	2.90

<sup>1/</sup> Cinco cerdos por tratamiento; experimento de 98 días; promedio inicial de peso, 17.8 kg.; promedio de peso final, 93.6 kg.

<sup>2/</sup> Total expresado aproximadamente en base al 10% de humedad.

Fuente: Maner et al. (1967).

Cuadro 13. Influencia del nivel de harina de yuca en el comportamiento de cerdos en crecimiento-acabado.

<u>Resultados</u> <u>Tratamientos</u>	<u>Prom. Aumento</u> <u>diario,kg</u>	<u>Cons.diario</u> <u>alimento, kg</u>	<u>Alimento/</u> <u>ganancia</u>
<u>Maner et al. (1967)</u>			
Basal	0.77	2.68	3.47
25.72% harina yuca	0.74	2.66	3.57
48.65% harina yuca	0.74	2.79	3.76
69.25% harina yuca	0.71	2.48	3.49
<u>Portela et al. (1973)</u>			
55% harina yuca	0.76	2.01	2.65
55% harina yuca + 0.1% Met.	0.83	2.04	2.46
55% harina yuca + 0.2% Met.	0.82	2.04	2.49



Cuadro 14. Comportamiento de los cerdos en crecimiento y acabado alimentados con banano maduro y con un suplemento de 30 ó 40 por ciento de proteína a libre escogencia.

Parámetros	Tratamientos		
	Testigo	Banano +	suplemento
Proteína en el concentrado, %	16	30	40
Ganancia diaria prom., kg	0.87	0.77	0.66
Banano fresco diario prom., kg	-	8.29	8.85
Banano diario prom., kg, MS <sup>1/</sup>	-	1.84	1.97
Suplemento diario prom., kg <sup>1/</sup>	-	0.82	0.62
Total alimento, kg <sup>1/</sup>	2.64	2.66	2.59
Alimento/ganancia	3.04	3.47	3.92
Proteína en la mezcla consumida, %	16.0	12.4	13.0

<sup>1/</sup> El banano y el suplemento se expresan en una base de 10 por ciento de humedad.

Fuente: Calles et al. (1970).

Cuadro 15. Comportamiento de las cerdas gestantes alimentadas con una dieta a base de banano maduro y un suplemento con 40 por ciento de proteína

Parámetros	Tratamientos	
	Testigo 16%	Banano + suplemento
Concentrado diario prom., kg	1.66	0.67
Banano fresco diario prom., kg	-	5.00
Alimento diario prom., kg <u>1/</u>	1.66	1.67
Proteína cruda diaria prom., kg	0.23	0.32
No. prom. de lechones por camada	8.9	8.4
Peso prom. de los lechones al nacer, kg	1.22	1.26
Ganancia diaria prom. de la cerda, 100 días, kg	26.08	37.04

1/ Calculado en una base de aproximadamente 10% de humedad.

Fuente: Clavijo et al. (1971).

Cuadro 16. Comportamiento de los cerdos en crecimiento y acabado alimentados con dietas que contienen niveles diferentes de harina de banano verde.

Tratamientos	1	2	3	4	5
<u>Celleri et al. (1971)</u>					
Nivel de harina de banano verde	0	25	50	75	-
No. prom. de días hasta el sacrificio	119	121	124	128	-
Ganancia diaria prom., kg	0.67	0.65	0.63	0.61	-
Alimento diario prom., kg	2.45	2.54	2.54	2.55	-
Alimento/ganancia	3.66	3.88	4.04	4.19	-
<u>Oliva et al. (1971)</u>					
Nivel de harina de banano verde	0	12	24	36	48
No. de días de ensayo	126	126	128	131	143
Ganancia diaria prom., kg	0.62	0.60	0.61	0.59	0.54
Alimento diario prom., kg	2.62	2.59	2.78	2.78	2.82
Alimento/ganancia	4.24	4.35	4.36	4.48	5.23

Cuadro 17. Melaza, azúcar y torta de algodón en raciones para cerdos

Ingredientes (%)	1	2	3	4	5
Melaza	10.0	10.0	20.0	30.0	40.0
Azúcar	56.3	51.1	41.1	31.1	21.1
Torta de algodón	-	35.0	35.0	35.0	35.0
Torta de soya	30.0	-	-	-	-
Sal yodada	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Harina de huesos	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Minerales y vitaminas	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Sulfato ferroso	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
<b>Crecimiento:</b>					
Aumento diario, kg	0.66	0.63	0.63	0.63	0.53
Alimento/ganancia	3.14	3.26	3.33	3.43	3.63
<b>Ceba:</b>					
Aumento diario, kg	0.69	0.84	0.76	0.80	0.72
Alimento/ganancia	3.90	3.89	3.83	3.73	4.26

Fuente: Buitrago et al. (1973).

Cuadro 18. Potencial estimado para producción de harina de sangre (HS) en América Latina.

País	BOVINOS		OVINOS-CÁPRINOS		PORCINOS	
	No. Miles	HS Ton	No. Miles	HS Ton	No. Miles	HS Ton
Argentina	1280	32780	9615	2379	2546	1540
Bolivia	146	376	154	23	37	12
Brasil	9478	6610	4052	602	11166	5466
Chile	642	1774	1472	235	662	335
Colombia	2400	5413	93	14	1220	443
Costa Rica	207	501	-	-	114	33
Cuba	1066	2578	84	13	969	282
Ecuador	259	500	321	48	382	134
El Salvador	119	199	-	-	166	36
Guatemala	338	637	-	-	455	98
Haití	50	83	35	5	80	21
Honduras	214	328	-	-	354	76
Jamaica	61	140	205	33	106	29
México	2452	4702	1631	260	3550	1738
Nicaragua	286	478	-	-	266	177
Panamá	164	374	-	-	77	35
Paraguay	697	1386	-	-	-	-
Perú	837	1615	3003	446	1100	357
Rep. Dominicana	165	315	22	-	163	48
Uruguay	1215	3127	2131	375	284	176
Venezuela	1195	2462	182	27	863	285
Total		65928		4460		11261

Fuente: Elaborado en base a datos de plantas de sacrificio reportados por la FAO. 1971. Anuario de Producción.

Para estimar el volumen de harina de sangre se ha considerado una producción de 0.65 kg de harina de sangre por 100 kg de peso vivo de ganado de carne y 0.55 kg por 100 kg de peso vivo de ovejas, cabras y cerdos.

Cuadro 19. Evaluación nutritiva del caupí (Vigna sinensis) en raciones para cerdos en crecimiento.

Tratamiento	Ganancia promedio diaria, kg	Consumo promedio diario, kg	Alimento/ganancia
Control: maíz + t. soya	0.80	2.44	2.53
Caupí crudo	0.55	2.01	3.42
Caupí cocido	0.82	2.39	2.50
Caupí crudo + metionina	0.48	1.71	3.09
Caupí cocido + metionina	0.81	2.28	2.43

Fuente: Maner y Pond, resultados no publicados.

Cuadro 20. Efecto de la adición de azúcar y de aminoácidos en dietas a base de sorgo y frijol caraota, para cerdos en crecimiento<sup>1/</sup>

Parámetro	Control Sorgo + T. soya	Sorgo +				
		T. soya + Frijol	Frijol	Azúcar	Frijol AA Az + AA	
Ganancia diaria, kg	0.82	0.57	0.28	0.16	0.41	0.47
Consumo diario, kg	2.33	1.51	1.20	0.96	1.35	1.54
Alimento/ganancia	2.83	2.65	4.32	6.13	3.31	2.64

<sup>1/</sup> Promedio de seis cerdos por tratamiento.

Fuente: Castedo et al., resultados no publicados

Cuadro 21. Utilización del forraje Stylosanthes guyanensis como suplemento proteico de una dieta de opaco-2 y torta de soya

Parámetro <sup>1/</sup>	Dietas	
	Op.-2 + T. Soya	Op.-2 + T. soya + Stylosanthes
Días en experimento	52	51
Peso inicial, kg	20.3	20.5
Peso final, kg	49.5	49.9
Ganancia diaria, kg	0.57	0.58
<u>Prom. consumo diario</u>		
Dieta basal, kg	1.62	1.56
Forraje (mat. seca), kg	-	0.15
<u>Alimento/ganancia</u>		
Concentrado	2.86	2.68
Concentrado y Stylosanthes	-	2.95

<sup>1/</sup> Cada valor representa el promedio de 6 cerdos por grupo.

Fuente: Oliva et al., resultados no publicados.



Cuadro 22. Información sobre producción mundial de carne porcina y bovina

	Producción de carne porcina (Miles de toneladas)	Producción de carne bovina (Miles de toneladas)	Producción carne porcina <u>población porcina</u>	Producción carne bovina <u>población bovina</u>	Producción carne bovina <u>Producción carne porcina</u>	Producción de carne de cerdo por persona (kilos)
América del Sur	1317	5409	15.8	26.6	4.11:1	7.1
América Central	479	1063	23.9	23.5	2.23:1	5.4
América del Norte	7190	11098	95.6	87.5	1.54:1	31.8
Europa	12334	8644	88.5	70.5	0.70:1	26.9
Unión Soviética	3300	4650	48.9	46.9	1.38:1	13.7
Africa	281	1955	40.7	12.3	8.21:1	0.8
Asia	1979	1948	40.3	6.7	0.98:1	1.6
China	8460	2200	37.9	34.8	0.27:1	10.9
Oceanía	236	1505	67.4	44.6	6.37:1	12.4
Total Mundial	35557	38869	53.2	34.1	1.09:1	10.0

Fuente: Elaborado en base a datos de la FAO. 1971. Anuario de Producción.

Cuadro 23. Información sobre población mundial de porcinos y bovinos

	Número de cerdos (Millones)	Número de bovinos (Millones)	Relación población bovina/porcina	Relación población humana/porcina
América del Sur	83.3	203.3	2.44:1	2.2:1
América Central	20.0	45.2	2.26:1	4.4:1
América del Norte	75.2	126.8	1.69:1	3.0:1
Europa	139.4	122.6	0.88:1	3.3:1
Unión Soviética	67.4	99.1	1.47:1	3.6:1
Africa	6.9	158.4	22.96:1	50.7:1
Asia	49.1	288.9	5.88:1	25.1:1
China	223.0	63.2	0.28:1	3.4:1
Oceanía	3.5	33.7	9.63:1	5.4:1
Total Mundial	667.7	1141.2	1.71:1	5.3:1

Fuente: Elaborado en base a datos de la FAO. 1971. Anuario de Producción.

Cuadro 24. Información sobre población y producción de carne porcina en América Latina.

País	Número de cerdos (miles)	% del total en A. L.	Producción carne de cerdo por persona (kilos)	Relación carne bovina/porcina	Relación población bovina/porcina	Relación población humana/porcina	Densidad (Cerdos x Km <sup>2</sup> )
Argentina	4300	4.2	8.9	9.07:1	11.58:1	5.61:1	1.50
Bolivia	950	0.9	3.2	2.94:1	2.53:1	5.19:1	0.86
Brasil	67000	65.1	7.8	2.57:1	1.45:1	1.43:1	7.90
Chile	1150	1.1	4.9	3.95:1	2.59:1	7.87:1	1.50
Colombia	3850	3.7	4.7	5.00:1	5.47:1	5.71:1	3.30
Costa Rica	185	0.2	2.8	11.60:1	8.22:1	9.46:1	3.60
Cuba	1450	1.4	4.7	4.60:1	4.79:1	5.90:1	12.70
Ecuador	1360	1.3	5.5	1.20:1	1.84:1	4.69:1	5.00
El Salvador	419	0.4	1.7	3.50:1	3.56:1	8.48:1	19.60
Guatemala	800	0.7	2.8	3.20:1	1.81:1	6.63:1	6.10
Haití	1800	1.7	1.2	2.00:1	0.53:1	2.78:1	64.60
Honduras	820	0.8	4.0	2.73:1	1.95:1	3.31:1	5.80
Jamaica	190	0.2	1.5	4.33:1	1.42:1	10.50:1	16.60
México	11721	11.4	4.5	2.00:1	2.14:1	4.26:1	5.90
Nicaragua	630	0.6	4.3	6.44:1	4.05:1	3.29:1	4.20
Panamá	147	0.1	3.5	6.80:1	8.43:1	9.69:1	1.90
Paraguay	560	0.5	15.0	3.22:1	10.36:1	4.25:1	1.40
Perú	1930	1.9	3.4	1.77:1	2.14:1	7.25:1	1.50
Puerto Rico	196	0.2	4.3	1.67:1	2.70:1	14.05:1	22.00
Rep. Dominicana	1360	1.3	1.7	3.43:1	0.84:1	2.95:1	28.10
Uruguay	390	0.4	10.4	12.33:1	21.79:1	7.40:1	2.10
Venezuela	1671	1.6	4.5	4.14:1	5.08:1	6.32:1	1.80

Fuente: Elaborado en base a datos de la FAO. 1971. Anuario de Producción.

Cuadro 25. Producción anual de las principales fuentes energéticas en América Latina (Miles de toneladas)

	Subproductos						Azúcar crudo
	Maíz	Millo y sorgo	de arroz	Yuca	Banano	Melaza	
Argentina	9930	4967	25.9	292	223	312	998
Bolivia	300	-	7.2	221	212	31	93
Brasil	14360	-	594.0	29464	6396	1631	5406
Chile	258	-	6.0	-	-	68	205
Colombia	950	200	70.2	1200	780	206	850
Costa Rica	90	12	9.1	8	1100	65	196
Cuba	115	15	40.5	220	30	1630	1190
Ecuador	200	-	13.5	410	3000	104	313
El Salvador	350	160	4.0	12	45	60	180
Guatemala	751	47	1.6	6	80	73	219
Haití	235	187	3.3	112	212	23	70
Honduras	390	50	3.0	19	1400	30	90
Jamaica	4	-	0.4	10	145	181	390
México	9500	1500	34.5	-	1136	2383	2555
Nicaragua	230	60	6.7	17	5	54	163
Panamá	90	-	12.1	25	900	30	91
Paraguay	260	7	4.3	1782	249	18	56
Perú	650	13	54.0	498	-	270	850
Rep. Dominicana	45	-	18.9	170	275	262	1190
Uruguay	160	72	11.0	-	-	5	15
Venezuela	720	7	21.6	317	968	192	530
<b>Total</b>	<b>39588</b>	<b>7297</b>	<b>941.8</b>	<b>34783</b>	<b>17156</b>	<b>7628</b>	<b>15650</b>

Fuente: FAO. 1971. Anuario de Producción.

Cuadro 26. Producción anual de las principales fuentes proteicas en América Latina (Miles de toneladas)

	Semilla soya	Semilla algodón	Semilla ajonjolí	Copra	Otras semillas <sup>1/</sup>	Otras leguminosas <sup>2/</sup>	Subtotal
Argentina	59	160	-	-	1160	3	1382
Bolivia	-	9	-	-	-	-	9
Brasil	2218	1271	4	-	-	-	3493
Chile	-	-	-	-	26	7	33
Colombia	130	189	32	2	-	-	353
Costa Rica	-	-	-	-	-	-	-
Cuba	-	2	-	-	-	-	2
Ecuador	-	12	3	2	-	-	17
El Salvador	-	102	8	3	-	-	113
Guatemala	-	85	6	-	-	-	91
Haití	-	3	-	-	-	-	3
Honduras	-	5	1	-	-	-	6
Jamaica	-	-	-	21	-	-	21
México	150	643	200	175	20	170	1358
Nicaragua	-	148	7	-	-	-	155
Panamá	-	-	-	-	-	-	-
Paraguay	52	24	-	-	-	-	76
Perú	-	153	-	-	-	3	156
Rep. Dominicana	-	1	-	3	-	22	26
Uruguay	-	-	-	-	98	-	98
Venezuela	-	25	126	17	-	8	176
<b>Total</b>	<b>2609</b>	<b>2832</b>	<b>387</b>	<b>223</b>	<b>1304</b>	<b>213</b>	<b>7569</b>

<sup>1/</sup> Linaza, girasol

<sup>2/</sup> Caupí, garbanzo, guandul

Fuente: FAO. 1971. Anuario de Producción.

Cuadro 27. Alimento total disponible estimado para alimentación de cerdos

	Producción total Tons	Porcentaje estimado para cerdos	Disponible total* Tons
Maíz	39.588.000	10	3.958.800
Sorgo y millo	7.297.000	50	3.648.500
Salvado y pulido de arroz	941.800	80	753.000
Yuca	34.783.000	10	1.159.800
Bananos	17.156.000	10	371.000
Melaza	7.628.000	20	1.525.600
Azúcar crudo	18.960.000	5	<u>948.000</u>
Sub-total			12.354.700
Torta de soya	2.065.000	33	681.450
Torta de algodón	1.628.000	33	537.240
Torta de ajonjolí	193.600	33	63.888
Torta de copra	78.200	5	3.910
Harina de sangre	81.649	40	32.659
Harina de pescado	800.000	10	<u>80.000</u>
Sub-total			1.399.147
<b>TOTAL</b>			<b>13.753.847</b>

\* La yuca y bananos están expresados como harina seca.

Fuente: Elaborado en base a datos de FAO. 1971. Anuario de Producción.

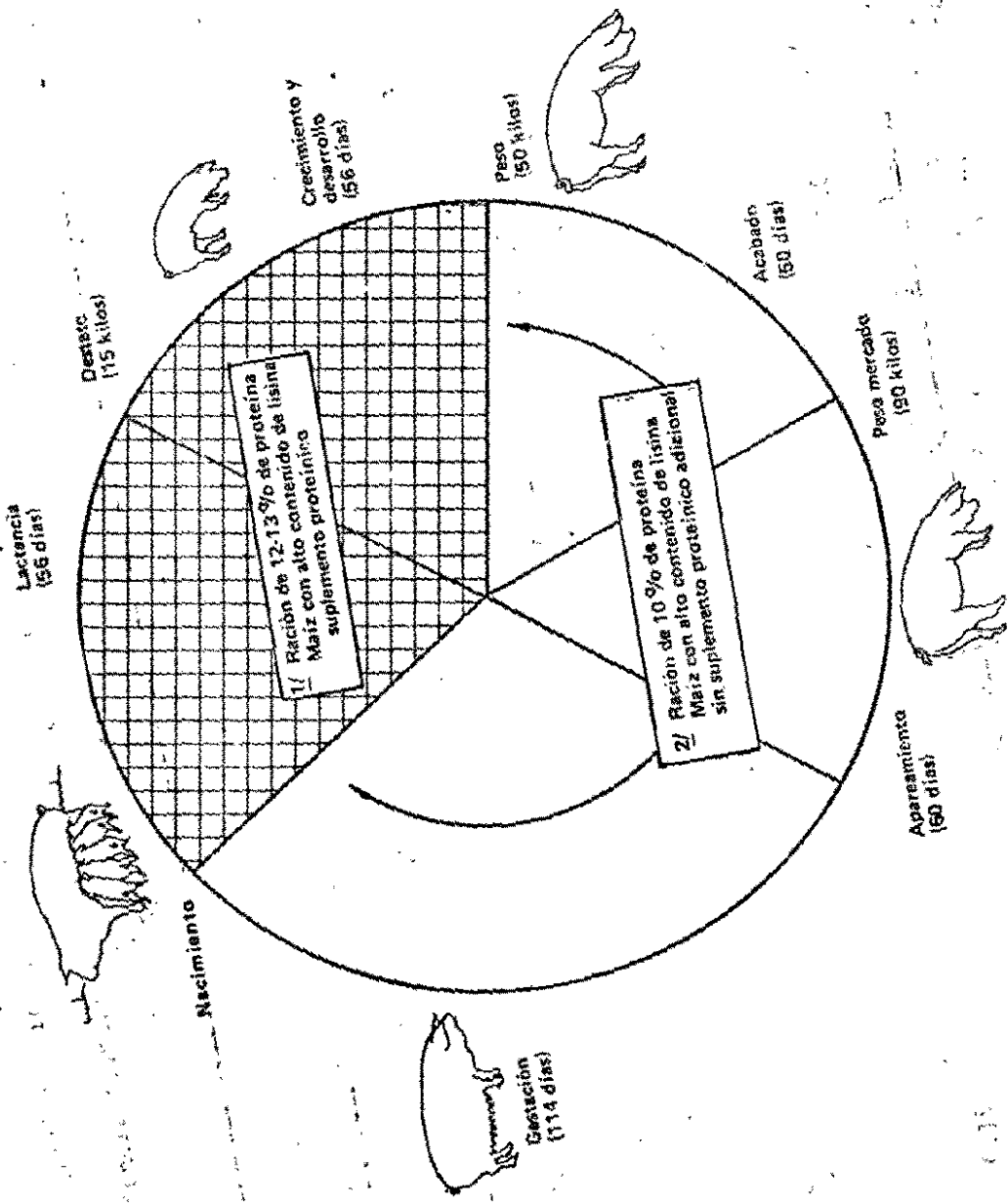
Cuadro 28. Costo total de producción de un kilogramo de ganancia con variación en el costo de alimento, eficiencia alimenticia y otros costos de producción a/ b/

Eficiencia alimenticia Alimento-% del costo total	4.0			4.5			5.0		
	65	75	85	65	75	85	65	75	85
<u>Costo Alimento/kg (US\$)</u>									
0.10	.62	.53	.47	.69	.60	.53	.77	.67	.59
0.11	.68	.59	.52	.76	.66	.58	.85	.73	.65
0.12	.74	.64	.56	.83	.72	.64	.92	.80	.71
0.13	.80	.69	.61	.90	.78	.69	1.00	.87	.76
0.14	.86	.75	.66	.97	.84	.74	1.08	.93	.82
0.15	.92	.80	.71	1.04	.90	.79	1.15	1.00	.88
0.16	.98	.85	.75	1.11	.96	.85	1.23	1.07	.94
0.17	1.05	.91	.80	1.18	1.02	.90	1.31	1.13	1.00
0.18	1.11	.96	.85	1.25	1.08	.95	1.39	1.20	1.06
0.19	1.17	1.01	.89	1.32	1.14	1.01	1.46	1.27	1.12
0.20	1.23	1.07	.94	1.39	1.20	1.06	1.54	1.33	1.18

a/ El cuadro representa el costo total de producción de un kilogramo de peso vivo. Otros costos de producción están representados por el costo de la mano de obra, interés sobre capital, depreciación, medicamentos, etc.

b/ Costo total de producción =  $\frac{(\text{Costo Alimento/kg})(\text{Eficiencia Alimenticia})}{\% \text{ del costo total representado por alimento}}$

FIGURA 1. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN BASADO EN MAIZ OPACO-2





Apéndice

Principales instituciones en América Latina que realizan algún tipo de investigación en producción porcina:

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)  
Programa Porcino  
Palmira  
Colombia

Universidad Gabriel René Moreno  
Programa Porcino Cooperativo  
UGRM-Heiffer-CIAT  
Santa Cruz  
Bolivia

Universidad de Costa Rica  
Programa Porcino Cooperativo UCR-CIAT  
Turrialba  
Costa Rica

Estación Experimental de la Selva  
Programa Porcino Cooperativo IVITA-CIAT  
Pucallpa  
Perú

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria  
Centro Nacional de Investigación  
Villa Udaondo, Castelar  
Buenos Aires  
Argentina

Universidad Federal de Minas Gerais  
Escola de Veterinaria  
Belo Horizonte, Minas Gerais  
Brasil

Universidad de Sao Paulo  
Escola Superior de Agricultura  
Piracicaba, Sao Paulo  
Brasil

Universidad Federal de Vicosa  
Escola Superior de Agricultura  
Vicosa, Minas Gerais  
Brasil

Instituto de Investigaciones Agropecuarias  
Santiago de Chile  
Chile

Universidad Católica de Chile  
Departamento de Zootécnia  
Santiago de Chile  
Chile

Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)  
Programa de Porcinos  
Palmira, Valle  
Colombia

Instituto de Ciencia Animal  
Nuevo Vedado  
La Habana  
Cuba

Instituto Tecnológico y de Estudios  
Superiores de Monterrey  
Departamento de Zootécnia  
Monterrey  
México

Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias  
Carretera México-Toluca  
Palo Alto, D.F.  
México

Universidad de Puerto Rico  
Estación Agrícola Experimental  
Río Piedras  
Puerto Rico

Centro de Investigaciones Agronómicas  
Sección de Zootécnia  
Maracay  
Venezuela

Universidad Central de Venezuela  
Facultad de Agronomía  
Sección de Zootécnia  
Maracay  
Venezuela

Referencias

- Aguilera, M. 1972. Estudio sobre la ganadería porcina en Guatemala. Seminario sobre Sistemas de Producción de Porcinos en América Latina. CIAT. Cali, Colombia. Septiembre, 1972.
- Baker, D.H., D.E. Becker, A.H. Jensen and B.G. Harmon. 1970. Protein source and level for pregnant gilts: A comparison of corn, opaque-2 corn and corn-soybean meal diets. J. Anim. Sci. 30:364.
- Beeson, W.M., R.A. Pickett, E.T. Mertz, G.L. Cromwell and O.E. Nelsen. 1966. Nutritional value of high-lysine corn. Proceedings. Distillers Feed Research Council. 21:70.
- Bistoyong, A.G., J.A. Eusebio, P.L. Alcantara and R.R. Gonzalez. 1968. Rice bran-fish meal combination with varying protein levels for growing pig rations. J. Philippine Agriculturist L II(5):287.
- Calles, A., H. Clavijo, E. Hervas and J.H. Maner. 1970. Ripe bananas (Musa) as energy source for growing-finishing pigs. J. Anim. Sci. 31:197. (Abst.).
- Célleri, H., F. Oliva y J.H. Maner. 1971. Harina de banano verde en raciones de cerdos en crecimiento y acabado. Memorias de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal. 6:148. (Abst.).
- Clavijo, H. and J.H. Maner. 1973. Factores que afectan la digestibilidad y el valor energético del banano para cerdos. IV Reunión de ALPA, Guadalajara, México. Junio 26, 1973. (Abst.).
- Clavijo, H., J.H. Maner and A. Calles. 1971. Banano maduro en dietas para cerdas en gestación. Memorias de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal. 6:142. (Abst.).
- Clavijo, H. y J.H. Maner. 1973. Factores que afectan la digestibilidad y el valor energético del banano para cerdos. IV Reunión de ALPA. Guadalajara, México. Junio 26, 1974.
- Cromwell, G.L., R.A. Pickett and W.M. Beeson. 1967. Nutritional value of opaque-2 corn for swine. J. Anim. Sci. 26:1325.
- Gallo, J.T., J.H. Maner and I. Jimenez. 1968a. Nutritive value of opaque-2 corn for growing pigs. J. Anim. Sci. 28:1152. (Abst.).
- Gallo, J.T., J.H. Maner and M. Corzo. 1968b. Feeding opaque-2 corn to finishing pigs. J. Animal Sci. 28:1152 (Abst.).
- Guerrero, M.F., H. Obando y J. Buitrago. 1973. Informe Anual del Programa de Porcinos. Instituto Colombiano Agropecuario. Palmira, Colombia.
- Hesby, J.H., J.H. Conrad, M.P. Plumbe and T.C. Martin. 1970a. Normal corn, opaque-2 corn and corn-soybean meal in swine reproduction. J. Anim. Sci. 31:56.

- Hesby, J.H., J.H. Conrad, M.P. Plumbe and T.G. Martin. 1970b. Nitrogen balance and serum protein response of gestating swine fed opaque-2 corn, normal corn and corn-soybean diets. *J. Anim. Sci.* 31:481.
- Kohler, G.O., J. Christman and E.M. Bickoff. 1973. Separation of protein from fiber in forage crops. pp. 42-60. In: *Alternative sources of protein for animal production*. National Academy of Sciences. Washington, D.C.
- Lam, C.F. 1972. Situación actual de la industria porcina en Panamá. Seminario sobre Sistemas de Producción de Porcinos en América Latina. CIAT. Cali, Colombia. Septiembre, 1972.
- Mahan, D.C., D.E. Becker, B.G. Harmon and A.H. Jensen. 1971. Effect of protein level and opaque-2 corn on sow milk composition. *J. Anim. Sci.* 32:482.
- Maner, J.H., J. Buitrago and J. Jiménez. 1967. Utilization of yuca in swine feeding. Proceedings of the International Symposium on Tropical Root Crops. April 2-8, 1967. St. Augustine, Trinidad.
- Maner, J.H., W.G. Pond, R. Portela and J. Mesa. 1971. Maíz opaco-2 en dietas con niveles subóptimos de proteína para cerdos en lactancia. III Reunión Latinoamericana de Producción Animal. April 26-30, 1971. Bogotá, Colombia.
- Moncada, A. and J.H. Maner. 1965. Valor de la harina de arroz en dietas para cerdos en crecimiento y acabado. Instituto Colombiano Agropecuario. Día de Campo. Bogotá, Colombia.
- Nestel, B. 1974. World animal production and feed supplies. In: Conference on animal feeds on tropical and sub-tropical origin. Tropical Products Institute Conference. London. May, 1974.
- Noland, P.R. and K.W. Scott. 1963. Substituting various grains and rice milling by-products for corn in rations for growing-finishing swine. *Univ. Ark. Agric. Exp. Stat. Bul.* 668, April, 1963.
- Oliva, F., J. Viteri, A. Calles y J.H. Maner. 1971. La harina de banano verde con cáscara como reemplazo del maíz para cerdos en confinamiento durante el período de crecimiento y engorde. Guía de Alimentación, INIAP, Quito, Ecuador.
- Picket, R.A. 1966. Opaque-2 corn in swine nutrition. Proc. High-Lysine Corn Conf. Corn Industry-Research Foundation, Inc. 1001 Conn. Ave., Washington, D.C. pp. 19-22.
- Portela, R., J.H. Maner and J.T. Gallo. 1973. Efecto de la suplementación con sebo y tres niveles de metionina a dietas a base de harina de yuca para cerdos en crecimiento. VI Congreso Panamericano de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Bogotá, Colombia.

- Quijandria, B. 1972. Situación actual de la industria porcina en el Perú. Seminario sobre Sistemas de Producción de Porcinos en América Latina. CIAT. Cali, Colombia. Septiembre, 1972.
- Schлиндwein, A.P. 1972. Algumas informacoes sobre as racas Duroc, Berkshire e Piau-Canastra criadas na Estacao de Zootecnia em Sartaozinho, S.P. Temario apresentado em "Seminário de Zootecnia" do Curso de Mestrado da Escola de Veterinaria da UFMG, Belo Horizonte, M.G. Brasil.
- Shimada, A.S. 1972. Situación actual de la industria porcina en México. Seminario sobre Sistemas de Producción de Porcinos en América Latina. CIAT. Cali, Colombia. Septiembre, 1972.

#### Referencias Estadísticas

- DANE. 1971. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Anuario de Estadística. Bogotá, D.E., Colombia.
- Departamento de Estudios Económicos. INFONAC. 1971. Managua, Nicaragua.
- Departamento de Investigaciones Agropecuarias e Industriales de Guatemala. 1971. Estudio sobre Ganadería Porcina en Guatemala, Guatemala.
- Dirección General de Estadística y Censo de Panamá. 1971. Información Agropecuaria. Contraloría General de la República. Panamá.
- FAO. 1970. Production Yearbook. Vol. 24. Roma, Italia.
- FAO. 1971. Agricultural Commodity Projections. 1970-1980. Vol. II. Roma, Italia.
- FAO. 1971. Production Yearbook. Vol. 25. Roma, Italia.
- Junta Nacional de Planificación. 1971. Metas y Producción Agropecuaria. Quito, Ecuador.
- Ministerio de Agricultura. (Carne, Derivados e Subprodutos). Instituto Brasileiro de Estadística. Citado por Stockler, A. y Spers, A. 1972. A Situacao Atual de Industria Suina no Brasil. Seminario sobre Sistemas de Producción de Porcinos en América Latina. CIAT. Cali, Colombia. Septiembre, 1972.
- Programa de Desarrollo de la Ganadería Porcina en Honduras. 1969. Secretaría Técnica del Consejo Superior de Planificación Económica. Tegucigalpa, D.C. Honduras.
- SIECA. 1969. Series Estadísticas preparadas para el Plan Perspectivo para Desarrollo e Integración de la Agricultura en Centroamérica. Guatemala.

Trabajos no Publicados

- Buitrago, J., J.H. Maner, R. Portela y G. Gómez. 1973a. Utilización de azúcar, melaza y torta de algodón como única fuente de energía y proteína para cerdos en crecimiento y acabado. Instituto Colombiano Agropecuario y Centro Internacional de Agricultura Tropical. Palmira, Colombia.
- Buitrago, J., I. Jiménez y R. Portela. 1973b. Utilización de azúcar, melaza y torta de algodón como única fuente de energía y proteína para cerdas en gestación. Instituto Colombiano Agropecuario. Palmira, Colombia.
- Castedo, A., G. Gómez, J.H. Maner y J. Buitrago. 1974. Raciones a base de sorgo y frijol caraota para cerdos en crecimiento. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Palmira, Colombia.
- Fisher, D. 1974. Comparación del rendimiento del cerdo Zungo vs. cruces comerciales en la zona de Cacaotal, Córdoba. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Palmira, Colombia.
- Gómez, G., L.F. Echeverri y J. Cock. 1973. Harina de hojas de yuca como fuente de proteína para ratas en crecimiento. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Palmira, Colombia.
- Maner, J.H. y W.G. Pond. 1970. Utilización de caupí (Vigna sinensis) en dietas para cerdos. Instituto Colombiano Agropecuario y Centro Internacional de Agricultura Tropical. Palmira, Colombia.
- Oliva, F., J.H. Maner y G. Gómez. 1973. Raciones a base de Stylosanthes y maíz opaco para cerdos en crecimiento. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Palmira, Colombia.