

**UNIVERSIDAD DE HOLGUIN OSCAR LUCERO MOYA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
DEPARTAMENTO CIENCIAS AGROPECUARIAS**

INGENIERIA EN PROCESO AGROINDUSTRIAL

TRABAJO DE DIPLOMA

**TITULO: Reingeniería con recursos locales del sistema de producción de la
Unidad Porcina El Palmar.**

Autor: Reynaldo Pérez Queija

Tutor: Dr Yuri Freddy Peña Rueda

Holguín 2012

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo alcanzar resultados en la producción de carne de Cerdo con recursos locales en la Unidad Porcina El Palmar de Cristino Naranjo.

El mismo nos permitirá organizar el proceso de producción y superar las deficiencias en la producción debidos a los problemas presentados con la alimentación de los cerdos así como las vías y métodos para alcanzar la suficiencias alimentarias para lograr explotar la capacidad instalada y el incremento de las producciones de carne con desechos de las producciones de otras entidades logrando así un vinculo, entre la granja estatal-entidades generadoras-comunidad, fortaleciendo de esta manera el desarrollo local.

Summary

The present work has objective overcome result in the production of the meat of pork with resources local the United Porcine "El Palmar de Cristino Naranjo".

The same to permit organize the process of production and transcend the deficiency in the production should the problems present with the alimentation of pork this way in the way and methods the overcome self-satisfaction alimentation for get exploit the capacity installed and increment of the production of meat waste the production the other entities obtain such an bond, between the farm state -entities generators-community, encourage this way the local development.

Índice

<i>Introducción</i>	1
<i>Desarrollo</i>	5
Antecedentes históricos de la porcicultura	5
La transformación de la agricultura cubana. Sustitución de importaciones y su impacto en la economía local.	7
Antecedentes de la producción porcina en cuba.....	14
Los retos de la práctica agrícola del siglo XXI. La necesidad de la racionalidad...	21
Sistemas productivos de pequeña escala.	24
Etapas de la Gestión de una Empresa.....	29
Materiales y métodos	32
Resultados y discusión.....	33
Análisis económico de la reingeniería a realizar en la Unidad El Palmar.	47
Conclusiones.....	51
Recomendaciones.....	52
Referencias Bibliográficas	53

Introducción

La sociedad moderna se enfrenta hoy a una gran crisis económica generalizada, a los efectos del cambio climático, crisis de energía, contaminación del medio ambiente, escasez de combustible, agua, fertilizantes, alimentos.

La producción agrícola es el eslabón fundamental y a su vez es la base que sostiene la producción animal, es basada en esta importante premisa donde podemos encontrar la causa fundamental en cuanto a la diferencia de los niveles de producción de carnes que alcanzan los países subdesarrollados y los industrializados. En los primeros no podemos hablar ni siquiera de excedentes de producción vegetal para sus pobladores, los excedentes de estas producciones, de existir, se producen como consecuencia del estímulo a dos o tres productos agrícolas(monocultivos) que se destinan a la exportación para obtener divisas que permitan las importaciones de subsistencia.

Según Trejo (2005) para obtener altas producciones de proteínas de origen animal, los países industrializados emplean en la alimentación animal los mismos recursos consumidos por los humanos a partir de la aplicación de una política de altos insumos e inventarios con detrimento del medio ambiente. La FAO (2011) estima que casi el 63 % de la producción de granos es usado en la alimentación animal.

Sin embargo, en los países subdesarrollados que cuentan con un alto grado de endeudamiento que no les permite importar alimentos y tecnologías agropecuarias por su desfavorable balance en las divisas, además de carecer de avances tecnológicos que le permitan cosechas productivas de cereales y fuentes proteicas convencionales se ha hecho necesario la búsqueda de nuevas soluciones para la producción de este importante renglón del consumo humano.

La estrategia consiste en integrar los recursos naturales de cada país, con tecnologías que permitan el desarrollo agropecuario sostenible de acuerdo a las características socio-económicas de cada nación. En primer lugar estas estrategias se basan en el uso de la energía solar, mediante la explotación de cultivos tropicales preferiblemente perennes, manejados para la máxima

producción de biomasa y energía renovable previniendo pérdidas de nutrientes en la plantas y en el suelo. Estos cultivos deben procurar mínima competencia con la alimentación humana, requerir bajos insumos, así como ser de simples tecnologías, además de la aplicación de métodos biológicos para la fertilización, control de malas hierbas, plagas y enfermedades. Esto es hoy en día una prioridad cuando en los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución se dice:” (190) ejecutar el programa de agricultura suburbana aprovechando eficientemente las tierras que rodean las ciudades y pueblos con el menor gasto posible de combustibles e insumos importados, empleando los propios recursos locales y con amplio uso de la tracción animal (PCC, 2011).

En segundo lugar, se encuentra la aplicación de una amplia política de reciclaje para la producción de alimentos, energía, fertilizantes y la protección del medio ambiente .Esto se logra en un caso recuperando residuos, subproductos y desperdicios del consumo humano (desperdicios gastronómicos, residuos de cosechas, subproductos industriales y desechos de la producción animal y la pesca). En otros casos a partir del reciclaje de los residuales de la crianza animal con la producción de biogás y los acuicultivos.

Por todo lo anteriormente expuesto el cerdo tiene la potencialidad de convertirse en una de las especies más explotadas con el fin de producir carne, debido es adaptado para la producción de carne, dado que crecen y maduran con rapidez, tienen un período de gestación corto, de unos 114 días, y pueden tener camadas muy numerosas. Son omnívoros y consumen una gran variedad de alimentos, tal vez una de las razones que condujeron a su domesticación. Como fuente de alimento, convierten los cereales, como el maíz, y las leguminosas, como la soja (soya), en carne. Además del cerdo también se aprovechan el cuero (piel) para hacer maletas, calzado y guantes, y las cerdas para confeccionar cepillos. Son también fuente primaria de grasa comestible, aunque, en la actualidad, se prefieren las razas que producen carne magra. Además, proporcionan materia prima de calidad para la elaboración del jamón (Mac Nitt et al, 2000).

La situación actual de Cuba requiere pasos rápidos hacia el aumento de la producción de proteína animal a través de vías que impliquen un máximo aprovechamiento de los recursos locales y la independencia de piensos de importación. La Producción de carne de cerdo tiene una importancia especial en Cuba por ser un alimento de alto valor nutritivo y cumplir funciones sociales de gran arraigo popular en el campo y la ciudad. El Ministerio de la agricultura brinda una atención especial al desarrollo de la actividad porcina tanto en la pequeña y mediana escala como en los sistemas de producción intensivo. En condiciones tales que permitan obtener de él altos rendimientos productivos en el menor tiempo posible.

En este orden de ideas tradicionalmente lo más importante era la posibilidad de un rendimiento económico en el corto plazo. Por todas estas razones este trabajo nos permite plantear el siguiente Problema Científico a resolver.

¿Cómo lograr la gestión sostenible con recursos locales de la producción porcina en la Unidad Porcina El Palmar?

Surge así la necesidad de contar con un estudio cualitativo y cuantitativo que favorezca la comprensión del proceso de producción porcina, resultando entonces la siguiente **hipótesis**:

La producción sustentada sobre recursos locales permitiría obtener carne de cerdo en niveles económica y socialmente sostenibles en la Unidad Porcina El Palmar.

Objetivo general: Realizar la reingeniería con recursos locales del sistema de producción porcina ajustado a las capacidades de sostenibilidad de la Unidad Porcina El Palmar.

Objetivos Específicos:

1. Diagnosticar las capacidades de producción actual que posee la Unidad Porcina El Palmar.
2. Determinar el potencial de recursos que podría generar el entorno y la localidad para sustituir las fuentes tradicionales de recursos en la unidad Porcina El Palmar.

3. Diseñar un sistema de producción que garantice la sostenibilidad de la producción porcina en la Unidad Porcina El Palmar.

Desarrollo

Antecedentes históricos de la porcicultura

Es común en los seres humanos la alimentación a base de carne en la dieta, así como para otras especies animales e inclusive para unas pocas especies vegetales. Durante la época del Imperio romano se consumía frecuentemente la carne de cerdo domesticado, originaria fundamentalmente de las actividades de pastoreo. La evolución cultural de distintos modelos de consumo de carne y de especies consideradas consumibles, prohibidas o sagradas en distintas civilizaciones, como las vacas en la India, según el Dios de los antiguos hebreos, el cerdo es un animal impuro, tanto para judíos, musulmanes o cristianos.

Pero por otro lado nos encontramos que en Nueva Guinea y en las islas Melanesias del sur del mar Pacífico, hay un gran amor por los cerdos, ya que los consideran sagrados. Se comen a los cerdos en bodas o funerales, aunque hay otros que lo utilizan para proclamar la guerra o la paz.

Maimónides hizo su explicación sobre el rechazo al cerdo. Según él, Dios prohibió al cerdo para una mejora de la salud, y siglos más tarde debido a unas enfermedades producidas por comer cerdo (porque no estaba bien cocido), se dio la razón a *Maimónides*. El señor *Harris* nos explica esto como comienzo de la porcofobia, y observa la contradicción del tema, debido a que otros animales también producen enfermedades.

Como hay esta contradicción, tanto musulmanes como judíos, buscan una explicación mística al asunto. Y nos dicen que no saben bien el pensamiento de *Yahvé* y no lo dejan claro. Pero el señor *Harris* se agarra a la explicación de *Maimónides* porque es el único que mostró interés en destapar el tabú.

Por otro lado, se cuenta que en Oriente Medio la cría del cerdo no es buena y resulta demasiado cara, esto hace por un lado que hay mayor tentación, y podría ser una buena explicación para las prohibiciones de los dioses.

Después se explica el amor a los cerdos, esto viene dado por el dúo hombre y cerdo. Como ya he dicho antes el cerdo se come cuando hay alguna boda o funeral, se hacen grandes fiestas, donde se come ha dicho animal en grandes cantidades. También lo tienen como presagio de que en otras guerras tendrán más suerte y habrá más salud dentro de su comunidad. (Gómez, 1997) es uno de los temas principales de la antropología cultural, que busca tanto las explicaciones simbólicas dadas por las propias culturas o religiones como la lógica económica y social, en equilibrio con el medio ambiente pues la sostenibilidad ecológica de la ganadería se compromete cuando la presión demográfica supera los límites naturales (De mora, 2001).

El cerdo, puerco, marrano, chanco descende del jabalí de Eurasia, específicamente de dos suidos salvajes (sus scrofa ferus): una especie europea y otra del Sureste asiático; probablemente se domesticaron en China hace unos 9.000 años AC y más tarde en Europa. Otros autores mencionan que se domesticó en el Medio Oriente alrededor del año 7000 a. de C. (Villegas, 1999).

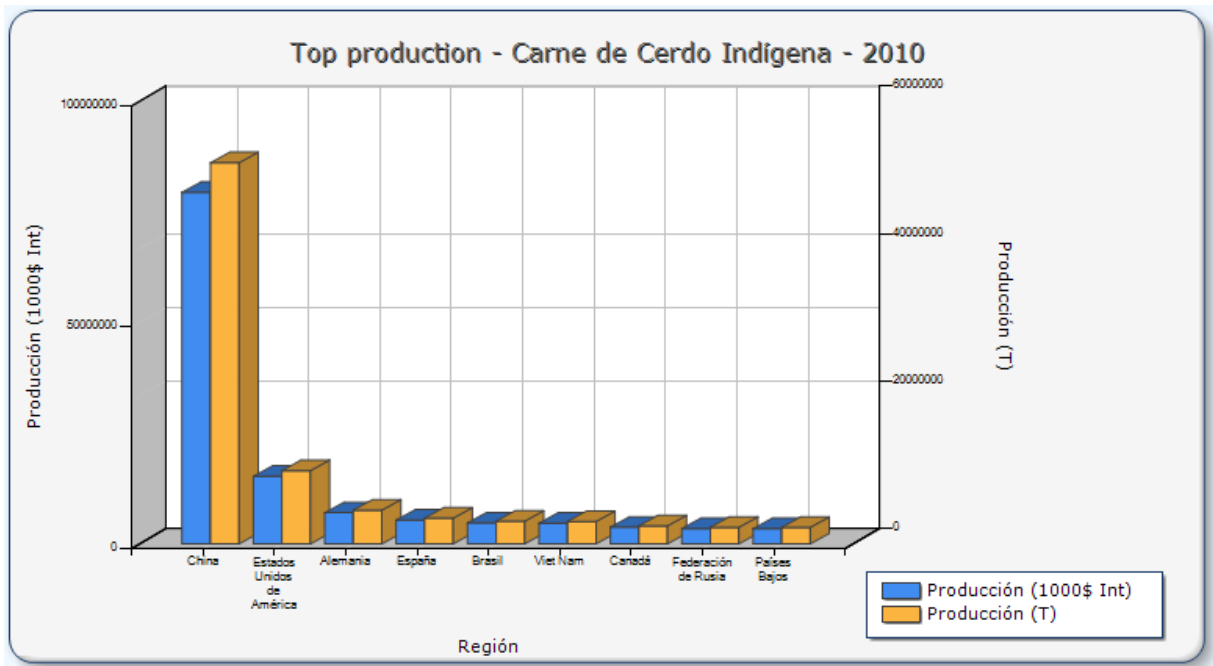
La porcicultura mundial comenzó con la selección de características específicas, mejorando así sus parámetros productivos y reproductivos, tendencia que se extendió durante la década de los sesenta y setenta, sobre todo en los países desarrollados (Díaz, 2010).

Hacia tiempo que el sector primario había dejado de ser la principal vía para financiar el desarrollo de estos países, los otros sectores de la economía contribuían con más divisas que las que proveían de las actividades agropecuarias. Sin embargo, en los países en desarrollo las actividades relacionadas al subsector pecuario eran, y siguen siendo, fuente importante de captación de divisas para millones de personas; esta actividad contribuye al desarrollo de estos países, además de constituir un elemento central en la política de seguridad y soberanía alimentarias. (Montilla, 1965)

Muy en consonancia con estos aspectos históricos de la producción de cerdo a pequeña y mediana escala donde a nivel mundial se mantiene la hegemonía de estos países que fueron los iniciadores de la cría porcina con fines productivos y comerciales, como se muestran los volúmenes productivos de la carne de cerdo

(Figura 1), donde China con amplia ventaja en los dos indicadores tanto a niveles productivos como por los niveles de ventas, solo seguidos por los EUA, donde como se puede apreciar acumulan mas del 80 % de la producción mundial de carne de cerdo.

Figura 1. Principales Países Productores de Carne de cerdo



Fuente: Anuario estadístico FAO (2010).

La transformación de la agricultura cubana. Sustitución de importaciones y su impacto en la economía local.

La agricultura es un sector clave para la economía ya que proporciona materia prima, genera empleo y persigue la mejora de los ingresos a través del incremento de las producciones de alimentos. Cuba históricamente se dedicó a una agricultura agroexportadora de monocultivos y extracción indiscriminada de recursos naturales. Estos patrones de producción agrícola generaron alta dependencia de insumos importados, degradación de los suelos, la disminución de la biodiversidad y la reducción drástica de la cubierta forestal (CITMA, 1997;

Funes-Monzote, 2008). Durante las primeras dos décadas del siglo XX la siembra de caña de azúcar produjo la más intensa deforestación en la historia de Cuba. Alrededor de 1925, la mayor parte de las llanuras cubanas estaban plantadas de caña. Las propiedades más extensas, que ocupaban el 70 % de la tierra agrícola, se dedicaban básicamente a la ganadería y el azúcar. Poco más del 1 % de los propietarios poseía el 50 % de las tierras, mientras el 71 % tenía solo el 11 % (Valdés, 2003).

Desde el triunfo revolucionario el gobierno firmó dos leyes de reforma agraria que otorgaron la propiedad de la tierra a los campesinos que la trabajaban, lo que redujo considerablemente el tamaño de las fincas (Valdés 2003). Con el ingreso de Cuba al Consejo de Ayuda Mutua Económica de los países socialistas, cumplir los compromisos de exportar azúcar, cítricos, café, tabaco y otros forzó el cumplimiento de planes con altos costos ambientales (Sepúlveda, 1997). Cuba adoptó la tendencia mundial de sustituir capital por fuerza de trabajo y así aumentar la productividad, método que se caracterizó por la mecanización y el manejo agroquímico de los procesos agrícolas a gran escala y alta aplicación de insumos externos en monocultivos (Pérez-Marín y Muñoz, 1991, Munillo 2003). La rápida industrialización de la agricultura, basada en métodos convencionales, tendió a concentrar como nunca antes la tierra en grandes empresas estatales, aumentó los niveles de producción y la calidad de vida en el medio rural, pero al mismo tiempo creó consecuencias económicas, ecológicas y sociales negativas que no pueden ignorarse (Aguirre, 1999; Valdés, 2003), como la excesiva aplicación de insumos agroquímicos importados, la implementación de sistemas de producción de monocultivos y a gran escala, la concentración de los agricultores en las ciudades y pueblos rurales, lo que hizo vulnerable el modelo agrícola convencional establecido en todo el país.

La crisis, propiciada por el derrumbe del campo socialista Europeo y de la Unión de República Socialista Soviéticas, evidenció la fragilidad de este sistema. Al desaparecer la mayoría de los insumos a precios diferenciados la

agricultura cubana entró en la peor crisis de su historia unida a otras ramas de la economía. Desde estos mismos años surgió la necesidad de construir un sistema agrícola alternativo y mucho más sostenible a escala nacional. Este proceso de cambio se hace necesario, profundo e inevitable y las principales razones son de índole económica, resultado de la escasez de capital e insumos externos para continuar desarrollando el modelo de Revolución Verde. En esta época se produce la transformación de un modelo altamente especializado, convencional, industrializado y dependiente de insumos externos, a uno basado en los principios agroecológicos y de la agricultura orgánica (Altieri, 1993; Rosset y Benjamin, 1994; Funes et al., 2001).

Por otra parte, el interés mundial por los problemas del medio ambiente, es una realidad, por ello, actuar encaminado hacia su protección, en la actividad agrícola significa disponer de una dirección científicamente proyectada, para de esta forma satisfacer las necesidades humanas sin afectar el entorno; por ello, la necesidad de un continuo crecimiento agrícola con criterios de alta racionalidad económica y ecológica, que permita mayores beneficios a los productores y un servicio eficiente a la sociedad, en cuanto a seguridad alimentaria y mejora del ambiente, requiere disponer de proyectos que integren todos los componentes del sistema y que permita el pensamiento global y la actuación local como pautas importantes en la definición sistémica del análisis de los ecosistemas agrícolas (FAO, 1999).

El desarrollo agrícola futuro requiere de nuevos enfoques, que permitan ampliar las posibilidades de resolver las necesidades siempre crecientes de la población; a su vez es necesario que los sistemas que se utilicen sean sostenibles, desde los puntos de vista: productivo, ecológico, económico, y además sean socialmente justos y culturalmente aceptables (Ortiz y Vera, 2001).

Si se tiene en consideración las condiciones socioeconómicas de Cuba se puede plantear que la agricultura está adoptando en estos momentos con más fuerza en los sistemas el uso de la tierra, con criterios de alta racionalidad económica y ecológica, que permitirán mayores beneficios a los productores y un servicio

eficiente a la sociedad en cuanto a seguridad alimentaria y mejora del ambiente en la isla; siendo esto abordado en la Resolución Económica del El 6to Congreso del PCC (2010) y de la misma forma en los Lineamientos Económicos y Sociales del Partido y la Revolución donde se plantea: “El sector agropecuario tendrá en cuenta las ventajas particulares de cada región incluyendo el clima y la cultura productiva para la producción de alimentos básicos en cuyo aseguramiento debemos concentrarnos, y enfatiza, la demanda estatal de alimentos será complementada en cada territorio por la contratación que a precios oficiales logre el acopio estatal. Así mismo se deberán estimular y potenciar los organopónicos y los movimientos populares que se organizan para producir arroz, granos, hortalizas, frutales, aves, cerdos y ovinos, entre otros, como una alternativa más para elevar la producción local de alimentos y contribuir de manera importante al auto abastecimiento territorial”. El 6to Congreso del Partido Comunista de Cuba aprueba en todas sus partes el Informe Central, orienta su estudio por los militantes, así como adoptar las medidas necesarias para que su contenido esté al alcance de todo nuestro pueblo.

Ello resulta esencial para emprender las tareas que están por delante, fundamentalmente en la economía, sin descuidar un instante los pilares que garantizan la soberanía e independencia de la Patria: la unidad del pueblo y su permanente disposición a defender a cualquier precio el Socialismo

El modelo de sustitución de insumos prevaleció en Cuba durante los años de la crisis y se considera el primer intento de convertir un sistema convencional a escala nacional (Rosset y Benjamín, 1994); estas estrategias de sustitución de insumos reconocen los positivos resultados de estos enfoques para la autosuficiencia alimentaria y el medioambiente. Sin embargo estos enfoques necesitan evolucionar si se desea alcanzar un nivel superior de sostenibilidad agrícola (Wright, 2005).

En la actualidad se considera que en el desarrollo agrario municipal hay que tener en cuenta que para propiciar futuros cambios hay que incidir en transformar la

forma de pensar, definir qué tipo de desarrollo se quiere y para que se quiere. Visto desde un enfoque teórico-práctico su objetivo será contribuir a la soberanía alimentaria sobre dimensiones social, económico y ambiental (Cárdenas et al., 2009).

Para Nova (2000) las estrategias más adecuadas para la producción de proteína animal a partir de las condiciones existentes y los recursos disponibles en los países tropicales del Tercer Mundo, es una problemática compleja y difícil por las premisas a partir de las cuales tiene que desarrollarse (ver tabla II).

Tabla II: Condiciones existentes para la producción animal en países tropicales del Tercer Mundo.

Premisas			
Naturales	Sociales	Económicas	Tecnológicas
Climas tropical	Alto crecimiento demográfico	Carencia de capital	Fracaso de transferencia de países desarrollados
Poca disponibilidad de tierra/hab.	Bajos niveles de insumo	Agricultura de monocultivo	Escasos desarrollos autóctonos
Carencia de combustible	Desempleo	Pobre industria e infraestructura	
Fragilidad ecológica	Emigración del campo a ciudades	Endeudamiento	Poco técnicos y científicos trabajando adecuadamente

Fuente: Figueroa (1994)

El fracaso en las transferencias de tecnologías de altos insumos exportadas nos inclina a la búsqueda de alternativas para el desarrollo de una ganadería sostenible que contempla a criterio de Domínguez y Cervantes (2001) cuatro aspectos fundamentales:

1. Integración de la producción animal con la agricultura a través de cultivos tropicales, preferiblemente perennes, manejados para máxima producción de biomasa, previniendo pérdidas de nutrientes en las plantas y el suelo. Los

cultivos, deben procurar mínima competencia con la alimentación humana, requerir bajos insumos, ser de simple tecnología y aplicar métodos biotecnológicos, en su sentido más amplio, para la fertilización, control de malas yerbas, plagas y enfermedades. La caña de azúcar es un ejemplo.

2. Amplia aplicación de una política de reciclaje para la producción de alimentos, energía y protección del medio ambiente. Esto se logra en un caso mediante la recuperación de residuos, desechos y subproductos del consumo humano (desperdicios gastronómicos, residuos de cosechas, subproductos industriales y desechos de la producción animal y de la pesca). En el otro caso, a partir del reciclaje de los residuales provenientes de la cría animal con la producción de biogas, los acuicultivos (peces, algas, plantas acuáticas, y otros) fertilizantes, lombrices y otros.
3. Integración de diferentes especies de animales para el mejor aprovechamiento y destino de los recursos alimentarios disponibles. Especies monogástricas para la producción de carne y huevos, rumiantes para la producción de leche y fuerza de trabajo. También se integran otras especies menores que utilizan bajos insumos en los métodos de manejo integrado.
4. Infraestructura material, técnica y organizativa que permita la mejor explotación de los recursos genéticos, técnicas para el manejo animal y sistemas para cosechar, procesar, conservar y enriquecer las fuentes de alimentación y otros. El fraccionamiento de los cultivos con utilización y diversificación de toda la biomasa es un ejemplo.

Por otra parte se considera importante, la introducción de nuevos métodos de investigación dirigidos a obtener repuestas integrales, más complejas, donde el trabajo a nivel del productor adquiere una connotación especial. La economía se mide con un criterio más amplio de producción y eficiencia en el sentido de utilizar los recursos disponibles (en especial los renovables y el uso de la tierra) con la protección de medio ambiente para lograr el bienestar humano y social.

En este contexto el cerdo ocupa el primer lugar en el mundo como productor de carne: 40% del total de carnes rojas; es prolífero, pequeño, fácilmente manejable, se adapta a diferentes ambientes y a cualquier grado de especialización (pequeña o gran escala); consume gran diversidad y volumen de alimentos no convencionales y adicionalmente produce grasa; se integra muy bien con otras especies en política de reciclaje y saneamiento ambiental; la característica y sabor de sus carnes permite la elaboración de gran cantidad de derivados. Estos modelos, a diferencia de los que se aplican en el mundo industrializado, basados en el consumo de cereales con el uso indiscriminado de insumos para detrimento del medio ambiente, posibilitan sistemas más adecuados de producción (Brian, 2002).

La experimentación en esta política de trabajo ocupa un lugar especial como una filosofía donde resulta socialmente más beneficioso invertir en investigación que en la utilización de insumos, sobre todo cuando éstos son importados (Pichs, 2002).

El modelo cubano vigente y en vías de desarrollo para la producción porcina que se experimenta en el Instituto de Investigaciones Porcinas de Cuba, contempla el uso de la caña de azúcar como cultivo principal. El sistema está integrado a su vez con una amplia política de reciclaje tanto a través de la recuperación de todo tipo de desperdicios y subproductos del consumo humano como mediante el tratamiento de residuales provenientes de la crianza porcina, con la finalidad de proteger el medio ambiente y alternativamente producir alimentos, energía, fertilizantes, etc. Este es un modelo de producción más adecuado a las condiciones y recursos disponibles en los países tropicales del Tercer Mundo. Es además, un sistema más productivo y ecológicamente benigno. (Zaldívar y Fernández 2005)

Como complemento a este modelo se introducen otros elementos para optimizar los recursos. Estas son las infraestructuras de apoyo en el manejo de una porcicultura integrada asociada a otras especies de animales: explotación de los genofondos, diseño de instalaciones y equipamiento apropiado, sistemas de organización y control, nuevos métodos para cosechar, conservar y procesar

alimentos y otros (Preston, 1995).

Antecedentes de la producción porcina en Cuba

Antes del período revolucionario en 1959, la producción porcina en Cuba constituía una de las actividades más atrasadas de la ganadería. El país importaba solamente en derivados del cerdo (manteca, tocinos, jamón y embutidos) alrededor de 30 millones de dólares (Socorro, 2006). La producción nacional de cerdos estaba destinada principalmente al autoconsumo de subsistencia con características de producción marginal. Predominaba la crianza porcina de traspatio o la cría extensiva de forma libre en grandes extensiones de tierra. Tanto es así, que en un informe del departamento de comercio de Estados Unidos de América en 1956 se decía: "El clima semitropical de Cuba no favorece la producción de cerdos. Pocos campesinos se especializan en la crianza de puercos, aunque el 87,4% de las granjas incluidas en el censo ganadero de 1952 reportaron existencias porcinas (...) El clima tiene la desventaja de ganar peso lentamente y producir poca manteca" (Pérez, Herrera, 2004).

Esta situación general llevaba implícito un precario desarrollo de la producción animal al no contar el país con producciones agrícolas y los excedentes que la sostuviera. Prevalecía por tanto, la ganadería bovina extensiva de muy baja productividad (0,2-0,3 animales/ha), sin apenas espacio para animales monogástricos (aves y cerdos).

La rama porcina en Cuba comenzó a desarrollarse a un ritmo acelerado y creciente a partir de 1969 con la creación del Combinado Porcino Nacional como actividad especializada. (Rico, Mora, 2002).

En los años siguientes, tuvo lugar un proceso de concentración e intensificación de la crianza porcina. Se organizó la producción en ciclos continuos, se estableció un programa genético nacional, se construyeron instalaciones porcinas en todo el país, se calificaron técnicos y trabajadores y se creó la infraestructura necesaria. Se produjo a la vez un proceso de introducción de alimentos alternativos como los derivados de la caña de azúcar y el uso de desperdicios y subproductos. (García,

2004).

En la década de los años 80 se estimaba que la producción porcina especializada en Cuba representaba alrededor del 70% de la producción total de carne de cerdo, alcanzando el sector no especializado (estatal o privado) el 30% restante. Se había estabilizado una producción de aproximadamente 10 kg de carne de cerdo por habitante al año (Comisión de Estadística, 1989).

En la segunda mitad de la década referida, se produce un cambio importante en la estructura de alimentación de las empresas porcinas especializadas, disminuye significativamente la dependencia de la actividad porcina sobre piensos de importación y aumenta la proporción de alimentos no convencionales de origen cubano, principalmente los derivados de la caña de azúcar (tabla 3). Simultáneamente comienza un plan de desarrollo importante en la rama porcina y para ello se ejecuta un amplio programa inversionista con la construcción de centros integrales (aproximadamente 2000 reproductoras cada uno), nuevas plantas procesadoras de desperdicios, de derivados de la caña y la infraestructura necesaria para este rápido crecimiento (Figueroa, Ly, 1990)

Tabla III: Estructura de alimentos consumidos por la producción porcina especializada en Cuba

(%)Total de alimentos, MS			
	1985	1990	2010
Pienso importado	53	38	47
Derivados de la caña	19	36	52
Desperdicios de la industria	28	23	32
Otros	-	3	8

Fuente: UNEPOR (1985,1990, 2010)

La producción porcina operaba sobre estructuras dependientes de la transportación de alimentos y de la importación de concentrados que actuaban principalmente como suplementos proteicos de las dietas no convencionales. Era por tanto una actividad acopiadora de alimentos y criadora de cerdos. No contaba con una base agrícola directa ni disponía de tierras. (Muñoz, 2003).

La producción porcina en Cuba no se caracteriza por la vigencia de transferencias de las tecnologías tradicionales utilizadas en los países industrializados desarrollados. Al desintegrarse el campo socialista con el cual la nación cubana mantenía vínculos comerciales que garantizaban alrededor del 85% de las importaciones y agudizarse el bloqueo de Estados Unidos de América hacia Cuba, el país sufre una gran crisis económica. Se hace necesario reducir significativamente los insumos de importación, fundamentalmente el combustible fósil, alimentos para el consumo animal y otros. Los planes en desarrollo de la producción porcina prácticamente se paralizan.

También se producen afectaciones importantes en el acopio de desperdicios, la producción de pienso líquido y los diferentes alimentos derivados de la caña de azúcar. El volumen de carne porcina disminuye apreciablemente en el sector especializado y aumenta de forma importante la producción de cerdos a pequeña y mediana escala con fines de autoconsumo. Comienza así una etapa de reajuste de toda la economía del país y con ello nuevos enfoques más sostenibles en el momento actual para la rama porcina. Estos ajustes se producen necesariamente, a un ritmo más lento que la capacidad productiva y reproductiva de los cerdos. (Savón, Gutiérrez, 2005).

ALIMENTACIÓN

La alimentación porcina se enfoca, como se ha señalado, hacia la introducción de alimentos no convencionales de origen cubano. Se comienza el trabajo con la evaluación de diferentes desperdicios y subproductos procedentes del consumo humano (desperdicios de cocina, residuos de cosechas, desechos de origen animal y subproductos industriales y de la pesca) asociados a las mieles finales de caña de azúcar para el crecimiento y la ceba porcina. Así mismo, al comprender que estos alimentos procedentes del reciclaje tienen un techo de producción lo que no permitiría un incremento sostenido de la producción porcina, comienza paralelamente a trabajarse en la caña de azúcar como cultivo principal para la alimentación del cerdo (Gómez, 1997)..

La alimentación representa entre el 60 y 70% del costo total de los sistemas de producción porcina, mientras que la ceba (cerdos entre 25 y 100 kg de peso vivo) consume alrededor del 70% de los alimentos del rebaño, es por eso que le concede suma importancia al uso racional y eficiente de los alimentos, puesto que este aspecto decide la eficiencia general y la económica de estos sistemas productivos, siempre que se emplee manejo apropiado (González, Delgado, 1998).

Se introduce la utilización de otras mieles de caña de mayor contenido en azúcares, principalmente la miel B, y se extiende el uso de las mismas a diferentes etapas de la vida de los cerdos (gestación, lactancia, posdestete, crecimiento y ceba). También se introduce como fuente de proteína, la levadura torula (obtenida a partir de mieles finales) en forma de crema y las mezclas de levadura torula líquida y miel B (miel proteica) (Muñoz, 2003).

Estos alimentos de naturaleza líquida, necesitaron trabajos de ingeniería para la distribución mecanizada de las mismas. A su vez, la elaboración de los desperdicios necesitó de esfuerzos adicionales para el diseño y la evaluación de plantas industriales procesadoras que fueran capaces de convertir los desechos en alimentos para el cerdo (Ly, Castellanos, Domínguez, 1997): desperdicios procesados (pienso líquido) y pastas proteicas, sin riesgos sanitarios (del Río et al 1980; Pineda 1991).

El desarrollo de estas dos tecnologías, reseñadas por Figueroa (1989) y Domínguez (1990), permitió que en 1990 en Cuba se produjeran para la alimentación porcina alrededor de medio millón de toneladas de mieles proteicas y 1,2 millones de toneladas de desperdicios procesados en más de 25 plantas industriales distribuidas en todo el país, a lo largo de la última década del siglo pasado el país se preocupó más por esta situación construyéndose en el país 5 nuevas plantas de procesamiento de residuales, y una de ellas en Holguín, con una capacidad de 30 t por día, por lo que hoy en día se generan en Holguín más de 50 t en desperdicios y solo se procesan 25, por factores como el transporte para hacer llegar estos desperdicios a la planta de procesamiento, (Toledo, 2006)

Mederos *et al.*(2009) refieren formas que están basadas principalmente cultivos para la producción de alimentos destinados a los cerdos en Cuba, para la producción a pequeña y mediana escala la soya, sorgo, girasol, caña de azúcar, maíz, palmiche, bellotas de encino, pomarrosa, boniato, yuca, plátano, polvo de arroz, chufa y forrajes.

Dentro de los forrajes a los que se refieren Mederos (2009) se encuentra pasto estrella mejorado, malva de cochino, bledo blanco, kin-grass, forraje de morera, follaje de nacedero, follaje de yuca, follaje de boniato y recomienda además otras fuentes de alimentos disponibles localmente. Refiere principalmente el pescado, desperdicios procesados o pienso líquido, suero de leche, residuos de cítricos (naranja), levadura *saccharomyces*, levadura de vinazas y zeolitas naturales.

Los alimentos nacionales localmente disponibles pueden presentarse en forma fresca o deshidratada y refiere al uso de tecnologías en la crianza porcina aplicables en el sistema de producción porcina de pequeñas y medianas escalas en el sector cooperativo entre las que destaca la tecnologías de camas profundas donde recomienda el uso de cascarilla de arroz, pajas de soya, pajas de trigo, virutas de maderos, aserrín, bagazo de caña seco, heno, hojas de maíz y tallos de king-grass seco y la tecnologías de cotos porcinos.

Domínguez y Cervantes (2001) refieren que el uso de la tecnología del NUPROVIM los cerdos que se incorporan a partir de 20 Kg de peso vivo alcanzaron un peso mínimo de 90 kg en 120 días en la etapa de crecimiento-ceba en dependencia de la formula de NUPROVIM y la fuente de energía que se utilice. El peso vivo, se puede elevar hasta 100 kg en un rango de 100-120 días. En este modelo se han ensayado con éxito completamientos locales de la ración con 3.0 kg/cerdo de yuca o boniato fresco o cocinado o 4.0 litros de guarapo/cerdo y con 60g de proteína bruta /cerdo a través de soya, girasol, pescado u otras fuentes de alimento.

Villareal (2001) realiza apreciaciones similares sobre cerdos alimentados con una dieta no convencional en la Tecnología para cerdas no paridas. Además refiere que los cerdas gestantes es una categoría que esta preparados biológicamente

para ingerir alimentos de mediana calidad debido a que su tracto digestivo ya está debidamente desarrollado para asimilar estos alimentos, además de que las fortalece el anabolismo de la gestación por tanto las materias primas tradicionales, cereales y soya, se pueden sustituir por otros recursos alternativos que puedan estar disponibles localmente y de los que se ha validado la factibilidad de su uso en las condiciones de las fincas de los productores entre los mas comunes están la yuca, el boniato y sus follajes, el plátano, los diferentes variantes de la fracción soluble de la caña de azúcar (guarapo, miel B, caña trociada, el palmiche, desperdicios de pescado, suero de leche, los follajes de morero, nacederos, forrajes así como otros recursos disponibles a nivel local, según se ha planteado anteriormente estas variantes de alimentos pueden cocinarse o secarse al sol para convertirse en harina para la confección de piensos locales.

Todos estos modelos tienen en común la propiedad de fundamentarse en la apropiación de recursos locales como sustento de la producción porcina, no convencional, sostenible y a mediana o pequeña escala.

MANEJO Y ORGANIZACION DE LA PRODUCCION PORCINA

El manejo de los cerdos en sistemas de explotación intensivos de mediana y gran escala requiere de una organización tecnológica de los rebaños de acuerdo a indicadores productivos. Estos se ajustan en dependencia del potencial genético de los cerdos, la alimentación, el alojamiento, las instalaciones y otros (Vargas, Foster, Raddatz. 2004).

Se estudiaron y establecieron no solamente normas técnicas de producción que se publicaron en manuales de crianza durante años sucesivos (López et al 1979; López y Peñalver 1991(Muñoz, 2003).) sino también el diseño y la construcción de diferentes modelos de instalaciones porcinas y sistemas de alojamiento para las diferentes etapas de la vida de los cerdos (Williams et al 1990 (Marcato, 2005.), los que se mantienen en uso en nuestros días, claro adaptándolo a las nuevas condiciones socioeconómicas del país.

Más recientemente se ha venido experimentando e introduciendo en la práctica, métodos de control y manejo de los rebaños mediante sistemas computadorizados

programados para las condiciones cubanas (Zaldívar y Fernández, 2005).

Los principios tecnológicos que pueden considerarse en un sistema de agricultura sostenible y que caracteriza a un modelo agrícola alternativo, pueden resumirse como:

1. Manejo agroecológico de suelos, sustratos y nutrición vegetal. Contempla el uso de alternativas orgánicas y biológicas de fertilización, la aplicación de los principios de la biotecnología del suelo de acuerdo a las exigencias de la rizosfera de las plantas.
2. Manejo apropiado de los recursos fitogenéticos de acuerdo a su resistencia y adaptabilidad. Contempla el manejo de la biodiversidad.
3. Uso de alternativas biológicas y productos naturales para el control de plagas y enfermedades. Incluye el tránsito desde un Manejo Integrado de Plagas hasta un Manejo Agroecológico.
4. uso de los arreglos espaciales (distancias y sistemas de siembra) más apropiados para cada especie cultivada, rotación y asociación de los cultivos. Incluye el manejo de la integración y sinergismos de los agroecosistemas.
5. Uso de la estacionalidad de los cultivos, trazándose calendarios óptimos de siembra y sucesión, de forma que sea escalonada la cosecha o acorde a las necesidades o exigencias de los mercados.
6. Uso de alternativas genéticas o fitotécnicas para el cultivo de especies que en condiciones controladas pueden extender su ciclo de cultivo. Por ejemplo el tapado con telas que regulan la cantidad de radiación solar para hortalizas en el verano o uso de variedades adaptadas.
7. Aprovechamiento máximo de los recursos naturales localmente disponibles en prácticas tales como el mulching o empajado, tutorio de especies de enredadera, etc.
8. Uso de productos estimuladores del crecimiento vegetal elaborados a partir de fuentes orgánicas.

9. Uso de técnicas intensivas de explotación en cuanto al manejo de los biorrecursos y sus ciclos biológicos.
10. Combinación de la producción agrícola y animal como fuente de un flujo seguro de biorrecursos.
11. La relación especialización - diversificación de la producción debe responder a un equilibrio armónico en correspondencia con el equilibrio recursos locales - insumos externos.
12. La experiencia local es la mejor experiencia. Si bien se pueden adoptar prácticas de cultivo, ellas requieren ser adaptadas localmente, pues las condiciones climáticas, las características de los suelos, los recursos naturales, la población animal y vegetal al nivel de los macro y microorganismos e incluso las tradiciones, son características propias de cada zona geográfica y quiénes mejores las conocen, por el transcurso de los años, son quienes viven y trabajan en su entorno.

Los retos de la práctica agrícola del siglo XXI. La necesidad de la racionalidad.

(A.C. Pijoan, 1998), señaló que "los hombres de éxito del siglo XXI van a ser aquellos que sean capaces de hacer lo que las computadoras no puedan hacer y seguramente van a poder hacer muchas cosas, excepto pensar holísticamente".

El pensamiento lineal esta condenado al fracaso, pues las computadoras lo pueden hacer más rápido y más barato que las personas. El pensamiento holístico proclama el hecho de que lo general no es simplemente la suma aritmética de las partes que lo componen, existen interrelaciones y efectos que una acción puede ejercer sobre otras. Hoy tenemos grandes evidencias de ello, por ejemplo somos capaces de hacer grandes proezas intelectuales pero no somos capaces de predecir la economía de la empresa el próximo mes.

Otra evidencia es el hecho de diseños que se benefician de un problema y no de evitar el problema. Esto es como el caso de que los encargados de resolverlo no

se benefician de que se resuelva. Por ejemplo si se acaba el delito la policía no hace falta.

Si aplicáramos este razonamiento al análisis de algunos modelos de agricultura, vemos que en la agricultura se han dado recetas que se benefician del problema y no para resolverlos.

Por ejemplo se han proclamado modelos de desarrollo endógeno y autogestionario que suponen el desarrollo a partir de recursos localmente disponibles, de la apropiación tecnológica, de la diversificación, del empleo familiar, prescindiendo del uso de recursos externos y produciendo lo necesario para la familia y si queda algo para competir en el mercado. Por otra parte se ha criticado la transferencia de tecnología a agricultores con escasos recursos y niveles de inversión, ahora bien, habría que ver que clase de desarrollo es el que promueven estos modelos que no contemplan los atributos del desarrollo sostenible, en primer lugar porque son ajenos a la equidad y la justicia social.

La agricultura tendrá que enfrentar en los próximos años un conjunto de retos que pueden resumirse como:

1. El uso de los suelos según su vocación, conservación y mejoramiento.
2. El manejo de las variables climáticas de acuerdo a los cambios asociados a fenómenos globales.
3. La explotación agrícola apropiada compatible con el equilibrio de los distintos componentes de los agroecosistemas.
4. La explotación agrícola frente a los cambios climáticos.
5. El uso de alternativas de fertilización, lucha contra plagas, enfermedades y malezas y salud animal que sean factibles para el agricultor.
6. La búsqueda de modelos de explotación agrícola y formas organizativas de la producción acordes con los cambios que ocurren en el mundo y en especial en el entorno rural.

7. La apropiación del sistema de ciencia y técnica, la gestión tecnológica y la adopción de un sistema de extensión rural que viabilice la adopción de tecnología agrícola.
8. La implementación de tecnologías apropiadas con una relación armónica entre los recursos localmente disponibles, los insumos externos y la productividad.
9. La diversificación de la producción y procesamiento de productos postcosecha.
10. La búsqueda de los mecanismos económicos, contables y de mercado apropiados a las condiciones de cada localidad, país y región.
11. La conciencia sobre la cultura de la sostenibilidad, la cultura tecnológica y económica.
12. La formación profesional de pregrado y postgrado para las necesidades de la agricultura y la capacitación continua de los recursos humanos.
13. El mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades rurales atendiendo a los aspectos socio - culturales.
14. La contribución de los sistemas agrícolas nacionales a la seguridad alimentaria.
15. La centralización, descentralización y especialización intra e internacional de las cadenas agroalimentarias en el contexto de la globalización.
16. La tecnología agrícola frente a las fuerzas, tendencias y exigencias del mercado.

La conversión de la agricultura convencional a la orgánica en el mundo se ha limitado a granjas individuales. El proceso de conversión de Cuba ha sido considerado un proceso de conversión en gran escala por diferentes personalidades extranjeras.

El único otro caso de adopción extendida de prácticas alternativas fue en la República China en los años 1970, pero ahora el uso de agro-químicos y la mecanización han regresado debido a la liberalización de la economía. Así, Cuba

ofrece una oportunidad única para estudiar el proceso de conversión a gran escala.

Lage (1998), calificó el proceso agrícola cubano como un experimento nacional de conversión orgánica. El experimento de Cuba no sólo oferta una oportunidad única para llevar a cabo una tecnología apropiada a gran escala, sino también el desarrollo de una agricultura sostenible.

Para la comprensión del proceso que ocurre en Cuba, es necesario saber las características de la agricultura cubana y las áreas rurales antes de y después del derrumbamiento del Bloque Socialista en 1990.

Sistemas productivos de pequeña escala.

Cama Profunda

La **producción de cerdos en porquerizas de Cama Profunda** es el proceso en el cual se utilizan *infraestructuras* de segundo uso como son galpones de aves, bodegas, establos o pabellones nuevos de un bajo costo, ya que no usan radier de concreto, que es un elemento caro. Como cama se puede utilizar productos como paja de trigo, paja de avena, coronta de maíz, arena o papel de diario picado sobre piso de tierra.

BENEFICIOS DEL CONCEPTO DE CAMA PROFUNDA.

Es muy posible renovar la mayoría de los galpones desocupados o subutilizados de forma de hacerlos productivos para la *producción porcina*. Los productores pueden así, descubrir lugares "nuevos" para la cría de cerdos cuando no existe la opción de una construcción nueva.

Los galpones son en cierta forma "buenos" para el medio ambiente. El olor es generalmente muy escaso, hay menos moscas alrededor del galpón y en algunos casos, se nota ausencia total de moscas.

El proceso de "composting" ayuda a descomponer el material de la cama produciendo calor. Este material forma estiércol seco en vez de líquido, siendo más fácil su manejo y menos costoso de aplicar a los campos, como abono, cuando se limpia el pabellón (ACPA, 2007).

Las **estadísticas de producción** en galpones con cama profunda, tales como ganancia diaria, eficiencia de conversión alimenticia y salud de los cerdos, indican que el rendimiento es igual o mejor que la de los galpones convencionales, con menores costos de producción. Los tamaños mayores de los corrales conducen a mejor **comportamiento de los animales**, los *cerdos* tienden a ser más dóciles.

Por último, la **producción en cama profunda** permitirá a los productores de cerdos utilizar los galpones existentes o construir nuevos menos costosos, bajar los costos de producción y lograr buenos resultados. Esto se logra con menos inversión de dinero y menores gastos de producción en instalaciones que no dañan el medio ambiente. Creemos, que en el futuro muchos productores utilizaran este sistema, por las ventajas que ofrece.

La producción porcina basada en la alimentación no convencional o alternativa cuenta con gran experiencia en la región occidental del país donde desde hace mucho tiempo se alimentan el ganado porcino con los subproductos de la caña como son las mieles secundarias (miel B y miel C) del proceso de obtención de azúcar (I.C.A.),1995), siendo los objetivos actuales la integración del cerdo criollo en las estructuras de producción compatibles con el desarrollo sostenible de los eco- sistemas de montaña.

El cerdo criollo es una raza ambiental, rústica y resistente a las enfermedades, poco seleccionada por el hombre y que presenta una gran capacidad de adaptación a las condiciones más hostiles que lo hacen muy interesante para los fines descritos anteriormente. Se utiliza fundamentalmente como línea padre en los sistemas de cría intensiva al aire libre (CIAL) y dentro de los cotos porcinos en los sistemas de cría en pureza.

Existen dos grandes vertientes de conducta para mejorar el bienestar de los animales, una es el llamado enriquecimiento ambiental, que consiste en introducir mejoras en el propio confinamiento, con el objeto de tornar el ambiente más adecuado a las necesidades de los animales. La otra vertiente sería pensar en el sistema de crianza como un todo, o proponer sistemas de crianza alternativos, tales como la cría de cerdos a campo.

El sistema de cría de cerdos a campo tiene su origen en países europeos, a finales de la

década de los 50. Este sistema se caracteriza por mantener a los cerdos en potreros con buena cobertura vegetal, en las fases de reproducción, maternidad e iniciación, cercados con alambres o mallas electrificadas. Las fases de crecimiento y terminación ocurren en sistema confinado. Como características del sistema se puede mencionar que la pendiente de los terrenos no debe ser mayor a 20%, por lo menos con un área de 800 m² por cerda, los lotes no deben ser mayores a 6 cerdas para evitar problemas de competencia por alimento

Ventajas del sistema:

- Reduce los costos de alimentación con el uso de pastos.
- Provee ejercicio y nutrientes requeridos por las cerdas gestantes.
- Reduce los requerimientos de capital de fundación de unidades de producción.
- Buen uso de la tierra de cultivo.
- Reduce el manejo de residuales.
- Reduce el canibalismo.

Desventajas:

- Mayor requerimiento de mano de obra para alimentar a los animales.
- Aumenta las probabilidades de incidencia de parásitos internos
- Mayor trabajo en los partos
- Posible degradación de los suelos.
- Requiere más tiempo para llevar los animales a matadero.

Dentro de los objetivos zootécnicos planteados en este programa destacamos los referidos a la alimentación señalando el aprovechamiento herbáceo, arbustivo y forestal de sistemas agroforestales sostenibles, en. Por otra parte, el aprovechamiento de subproductos agrícolas, como la pulpa de café, especialmente en la región occidental del país.

En cuanto a los objetivos relacionados con la sanidad y manejo resaltamos la adecuación de la carga ganadera adaptada a las condiciones de montaña.

Del mismo modo, dentro de los objetivos socioeconómicos y ambientales se pretende optimizar la explotación en cotos porcinos con baja tecnología aplicada

y la producción de alimentos de calidad para el abastecimiento de la población junto con la minimización del impacto ambiental de estas producciones.

Los objetivos del actual movimiento agroecológico que tiene lugar en el mundo están en línea con el paradigma del modelo alternativo. El paradigma del modelo alternativo es adaptado para cada zona geográfica. Este modelo promueve menos dependencia externa de insumos tales como: fertilizantes, pesticidas, combustibles, maquinaria, alimentos para la nutrición animal, semillas híbridas, presupuestos, tecnologías avanzadas, etc. en comparación con el modelo convencional

Tabla .1. Características generales del modelo clásico vs. El modelo alternativo.

Modelo clásico	Modelo alternativo
Alta dependencia externa	Menos dependencia externa
Alta tecnología (tecnologías de punta)	Tecnología apropiada.
Importación de materias primas para la alimentación animal.	Uso racional de pastos y forrajes y búsqueda de suministros locales para la nutrición animal.
Amplia utilización de pesticidas químicos y fertilizantes.	Fertilizantes orgánicos, biofertilizantes, control biológico de plagas, biopesticidas, rotación de cultivos e intercultivos. Manejos integrados.
Utilización de sistemas de irrigación modernos. Apropiación de los sistemas de riego.	Uso de los ciclos biológicos y estacionalidad.
Alto consumo de aceites y lubricantes.	Tracción animal y uso de fuentes naturales de energía.

Uso de recursos humanos externos.	Recursos humanos de los predios, zona o localidad.
Exodo rural acelerado.	Se detiene el éxodo rural.
Consecuencias ambientales negativas, tales como : erosión de suelos, erosión genética, salinización y contaminación de las aguas.	Preservación del medio ambiente y el ecosistema.
No promueve cooperación entre productores y comunidades.	Promueve cooperación entre productores en y entre comunidades.
Introducción de nuevos cultivos a expensas de los cultivos y los sistemas de producción autóctonos.	Promueve la introducción de prácticas científicas que corresponden a las particularidades de cada zona. Uso de cultivos localmente adaptados.
Monocultivo extensivo de cultivos foráneos.	Diversidad de cultivos y sistemas integrados en fincas.
Monocultivos plantados en grandes extensiones o tenencias para explotar las ventajas de la economía de escala.	Tendencias a la empresa de pequeña y mediana escala y a las formas de la economía solidaria.

Fuente: Adaptado de Rosset y Benjamín (1994).

El proceso de transición de un modelo convencional a un modelo alternativo se le denomina también "Conversión". Este proceso, para un predio de producción, significa restaurar la fertilidad de la tierra y el control natural de plagas en el predio que ha hecho previamente un uso convencional de fertilizantes químicos y pesticidas. Este proceso requiere de tres a cinco años para igualar los niveles de productividad y rentabilidad obtenida en los años finales de producción convencional. (Buy, Lindberg, 2001)

Etapas de la Gestión de una Empresa

La función principal de la gestión tecnológica es ser el instrumento de vinculación entre el sector productivo y el de la investigación-desarrollo en el proceso de innovación tecnológica. Se requiere una preparación conceptual y ejecutiva y se realiza para apoyar los procesos de Innovación Tecnológica que permitan identificar las necesidades y oportunidades tecnológicas, la capacidad de manejo del cambio técnico. Por otra parte garantiza las actividades de investigación y la transferencia de sus resultados a las entidades productivas.

Cuba es una excepción, dentro de los países del sur ya que cuenta con un Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica que abarca todas las ramas del desarrollo socioeconómico y cultural del país y es el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente es el rector de la actividad científico-investigativa del país, y el que define y dirige su Sistema Nacional. En el plan se reformulan los programas científico-técnicos como herramientas de planeamiento que permiten garantizar las investigaciones dedicadas a resolver los principales intereses sociales, económicos y ambientales del Estado cubano. (Simeón, 1997).

Desde hace varios años se vienen realizando cambios para perfeccionar el sistema empresarial cubano para ello se requiere fortalecer la gestión empresarial y considerarlo como un cambio revolucionario que abarque la gestión tecnológica y la innovación. Estos elementos son considerados por todos los organismos del país con el empleo de las técnicas de dirección por objetivos, la gerencia por proyectos, los proyectos de financiación, la diligencia obligada y otros conceptos los cuales no resultan ajenos a nuestros cuadros. (Suárez *et al.*, 2009).

Como parte de los cambios que se verifican en la actividad agropecuaria cubana, el sector porcino sufrió profundos cambios a partir de 1997 en el cual fue necesario considerar una estrategia para garantizar la gestión tecnológica. El proceso realizado en la actividad porcina cubana debe sustentarse en el análisis y diagnóstico; planeamiento; resultado; toma de decisiones y ejecución del plan, lo

que permite realizar un análisis de los resultados principales. (Quevedo Rodríguez, 2009)

El diagnóstico permite conocer la situación económica y financiera de la empresa; conocer los factores de producción disponibles; explicar los motivos de la situación actual; identificar sus problemas y las limitantes y para llevarlo adelante correctamente necesitaremos que la información sea lo más precisas y confiables posible. Para ello se propone la realización de análisis productivo (kg. gb /ha, kg. carne/ha, etc); análisis económico (i.neto/ha, rentabilidad); análisis financiero (saldo de caja) y análisis patrimonial. (Figueroa, 1998)

El análisis productivo es el más conocido por el productor y permite comparar y analizar la productividad del sistema a través del tiempo y con otros sistemas de producción. Para el cálculo de producción además de los ingresos por ventas se tiene en cuenta la diferencia de inventario, que es la diferencia entre la existencia de un bien al final del ejercicio productivo con respecto a la existencia inicial. (Pichs, 2002)

A partir del análisis económico podremos comprender como se encuentra económicamente la empresa, partiendo del ingreso bruto, descontando los gastos en efectivo y finalmente las amortizaciones de las mejoras y de las maquinarias. De esta forma van apareciendo resultados como Margen Bruto, que por si solos nos permiten ir conociendo la situación en que se encuentra la misma, para finalmente llegar al Ingreso Neto, que es la medida que indica el saldo que le queda a la familia para consumir e invertir, manteniendo su operatividad; medida que permite evaluar la viabilidad de la empresa en el mediano y largo plazo (Pichs, 2002).

En trabajos realizados por Díaz (1997) como resultado del diagnostico realizado a la actividad productiva se identificaron tres factores críticos relevantes: las

instalaciones porcinas, la alimentación y la actualización de la capacitación técnica del personal.

Por las características climáticas de nuestro país y los requerimientos ambientales de los cerdos y la necesidad de un fuerte financiamiento para su solución, el factor instalaciones es el más complejo. (Seijas, González, Vecchionacce, Hurtado, Ly, 2003)

Materiales y métodos

Para desarrollar el trabajo se tomaron datos económicos productivos desde 2001 a 2011 de la Unidad Porcina El Palmar, perteneciente a la UEB Cristino Naranjo, subordinada a AZCUBA y ubicada en Cristino Naranjo, municipio Cacocum, Provincia Holguín. Se midieron las variables viabilidad en crías, precebas y total; consumo total de pienso y conversión; porcentaje de inclusión de pienso de producción nacional y porcentaje de pérdidas.

Para identificar los principales problemas que limitan la sostenibilidad se elaboró el diagrama causa-efecto utilizando el método de Ishikawa (1943) y para conocer la forma en que inciden se elaboró el mapa de procesos de la producción de carne en la unidad.

Para solucionar las restricciones en la alimentación detectadas se determinaron las potencialidades de la unidad para producir los principales alimentos propuestos por toneladas métricas acorde a la disponibilidad de tierras. Sobre la base de las limitantes encontradas se calculó el total de tierra cultivable necesaria a partir de los valores propuestos por Ruiz (2003) y por el total de ésta se elaboró la estrategia de siembra a partir de los cultivos recomendados por Mederos *et al.* (2009).

Se realizó un levantamiento de las empresas enclavadas en la localidad que generan subproductos, desechos y residuos, cuyos datos se tomaron mediante entrevista a sus directivos.

Acorde a los resultados del diagnóstico, de la capacidad instalada calculada por la existencia promedio por categoría en el período estudiado y la determinación de las potencialidades locales de la UEB y del potencial de reciclaje de nutrientes existentes en la localidad de Cristino Naranjo se realizó la reingeniería del sistema de producción de carne de cerdo en la unidad porcina El Palmar explotando su capacidad instalada tomando para la planificación los valores recomendados por el Mederos *et al.* (2009) y sobre la base del empleo de recursos locales.

Resultados y discusión

El análisis de la viabilidad en el período evidencia que aunque las crías y precebas no decrecen sustancialmente, la tendencia de la ceba si determina que la viabilidad general si se reduce (ver Figura 2); lo cual debe estar influido por la mayor demanda de alimento de esta categoría, no en calidad ni en nivel proteico; pero si en cantidad. Esto es el reflejo de cuantos animales de los nacidos culminan su ciclo productivo. Ya que al cambiar la relación de alimentación se afecta el crecimiento de las crías en su conversión a pre-cebas y luego a cebas, afectando esto el ciclo productivo y los resultados finales del proceso de la unidad porcina.

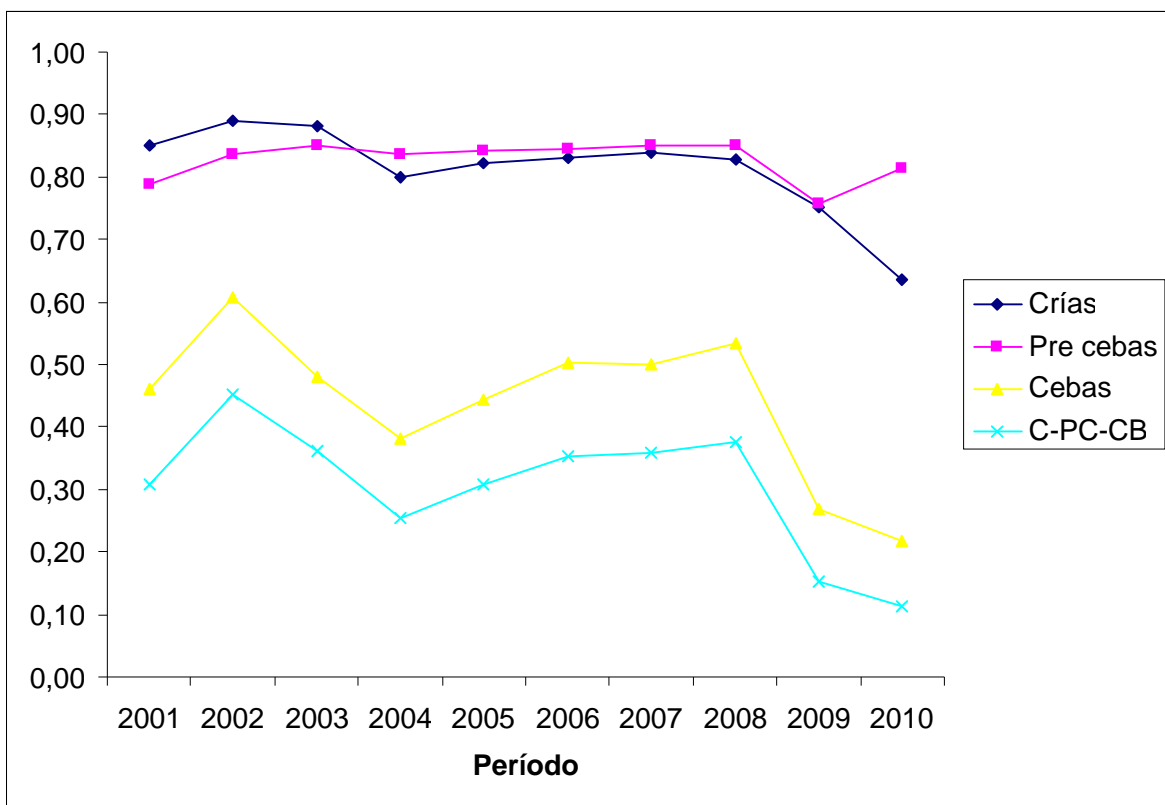


Figura 2. Comportamiento de la Viabilidad en la Unidad Porcina El Palmar (2001-2011).

Un análisis del consumo de pienso y su conversión en carne (figura 3) revela la tendencia al empleo de mayores volúmenes, cuando los alimentos concentrados

son más costosos cada día en harás de salvar la productividad de la unidad, se comenzó a utilizar más pienso en la dieta, ya que cuando se constato lo demostrado en la figura 2 con relación al crecimiento y la conversión de crías en pre-cebas y en cebas, se trato de aumentar la relación pienso en la dieta para ver si de esta forma se lograban indicadores de crecimiento más acordes con los niveles productivos históricos de la unidad, no obstante esto no resulto beneficioso por el aumento de los gastos y la conversión se mantuvo con su relación en descenso .

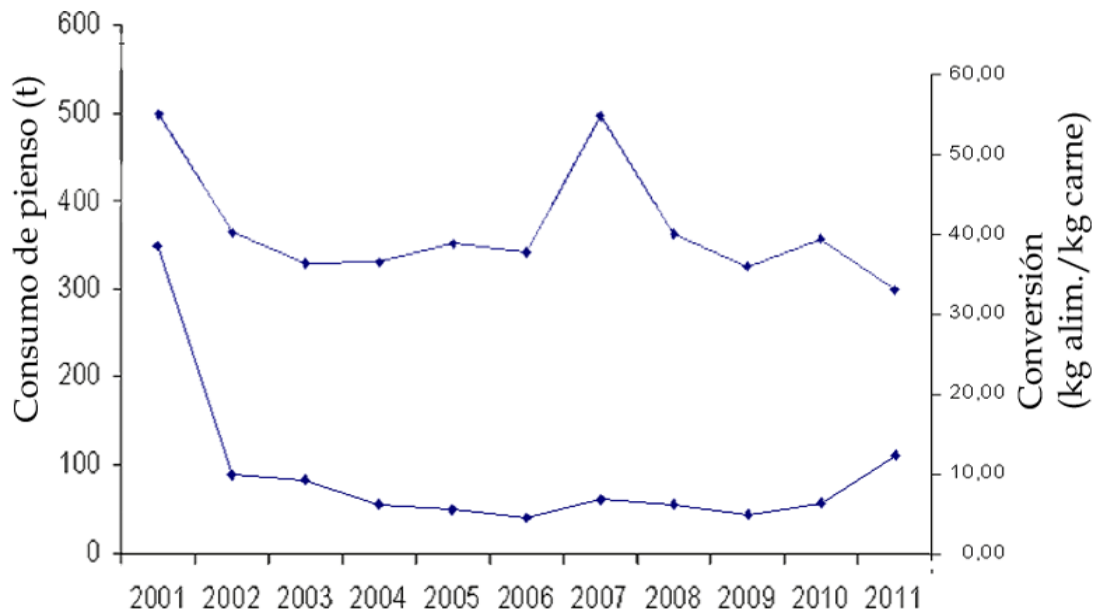


Figura 3. Comportamiento del consumo de pienso y la conversión en la Unidad porcina El Palmar (2001-2011).

Ante la reducción de las importaciones y sin ver aún la necesidad del cambio de modelo, la unidad decreció en el empleo de pienso de inicio de importación, lo cual se refleja en la moderada reducción de la viabilidad (Figura 1) y en una creciente inclusión de pienso nacional, que en muchas ocasiones no cubre los requerimientos de algunas categorías (Figura 4).

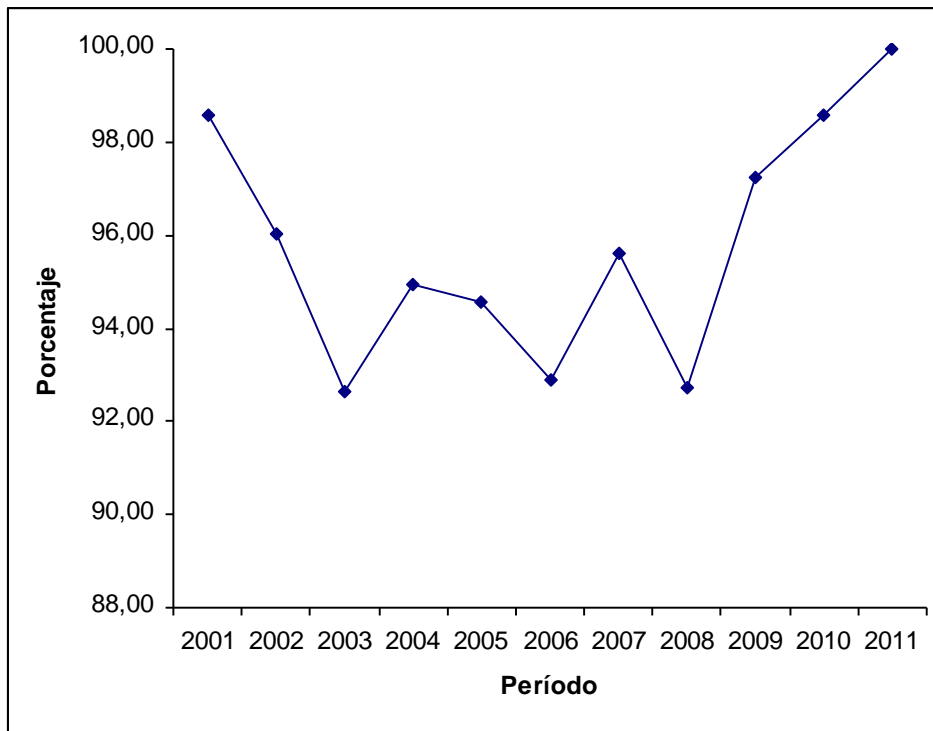


Figura 4. Porcentaje de inclusión de pienso de producción nacional en la dieta en la Unidad Porcina El Palmar.

Todos los indicadores resumen su efecto en el porcentaje de pérdida, como indicador global de la sostenibilidad económica del proceso (Figura 5). Como se puede apreciar el consumo de este tipo de pienso tiene una tendencia a decrecer por varios factores como puede ser el precio de importación, sus ventajas o desventajas del pienso nacional, entre otros indicadores objetivos y subjetivos que nos llevan a disminuir su consumo progresivamente.

Este no es el caso del pienso nacional el cual muestra una tendencia creciente en su inclusión en la dieta de este tipo de ganado, ya que por su probada efectividad con mezclas con otros componentes en la dieta en varios de los momentos en la crianza de los cerdos y el aumento de los porcinitos de la relación de conversión.

A continuación hacemos referencia al cálculo de una dieta balanceada para cerdos con los recursos alimentarios disponibles.

En el trópico latinoamericano, la baja productividad del ganado está relacionada directamente con la poca disponibilidad de alimentos y el pobre valor nutritivo que presentan. Es conocido que la productividad ganadera mejora cuando se dispone de forraje suficiente, de aceptable valor nutritivo para satisfacer los requerimientos de los animales. En este sentido, los pastos y forrajes constituyen la fuente basal alimenticia más económica para los sistemas de producción ganadera a nivel mundial. Una de las alternativas más viables para reducir los costos de producción en las regiones tropicales es la inclusión parcial de material forrajero en la dieta, aprovechando su gran diversidad.

La utilización de forrajes en la alimentación de los cerdos trae consigo ventajas nutricionales y fisiológicas, las que favorecen el comportamiento porcino (Savón *et al.*, 2005). Ly (2005), al recapitular sobre los avances logrados en este tema, señala que el mayor interés se ha centrado en sustituir al menos una parte de la proteína requerida para el buen desarrollo de los cerdos, buscando abaratamiento de los costos e independencia en las fuentes de abastecimiento.

En la actividad porcina cubana existen serias limitaciones de fuentes de alimentos abundantes, baratas y de buena calidad. Esto está determinado fundamentalmente por los bajos rendimientos en los cultivos y la competencia hombre/animal por las mismas fuentes de alimento. Dentro de los alimentos no convencionales cubanos para los cerdos, se ha desarrollado un intenso programa con el uso de las mieles enriquecidas de caña de azúcar como fuente fundamental de energía; al respecto se ha informado por otros que es posible emplear las mieles enriquecidas en las dietas de cerdos en pre-ceba, ceba y en cerdas reproductoras, sin afectar negativamente los rasgos de comportamiento animal (García 2004).

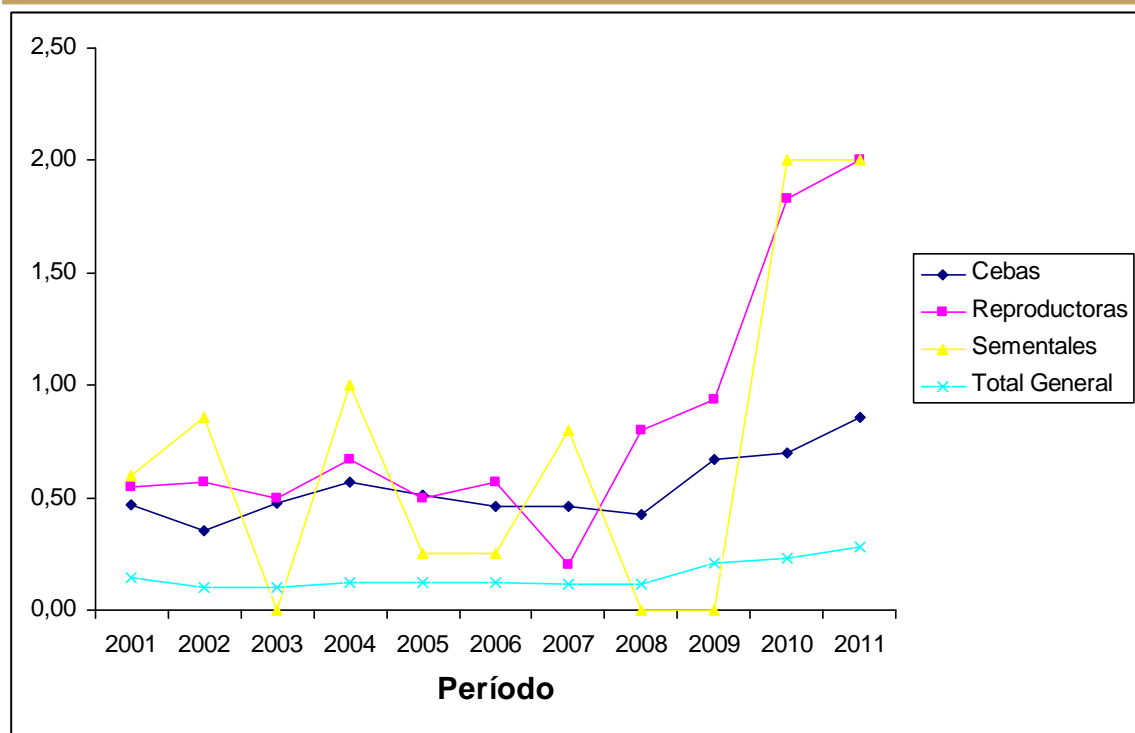


Figura 5. Comportamiento de las pérdidas en la Unidad Porcina El Palmar (2001-2011)

Identificación de los problemas

Los causas que limitan la producción sostenible de carne de cerdo se clasificaron en cuatro grupos: alimentación, entorno, medios de trabajo y manejo de la masa; los cuales agrupan 10 limitantes (ver Figura 6).

Total General	1696	1174	35	1690	358	453	1696	406	1737
---------------	------	------	----	------	-----	-----	------	-----	------

Fuente: Elaboración propia

Este movimiento de rebaño requería el volumen de alimentos descritos en la tabla V, de modo que se requerirán 209,1 T de alimento en base seca, con un contenido de 34,1 T de proteína bruta (PB) 36,98 MJ/kg, lo que supone un balance de 146,4 T de alimentos energéticos y 62,7 de alimentos proteicos.

Tabla V. Volumen de alimentos, proteína y energía metabolizable que debe cubrirse en la unidad El Palmar.

Categorías	Total de Alimentos	PB (Kg)	EM (MJ)
Crías	3801,4	988,4	13494,9
Preceba I	7269,9	1723,0	51616,3
Preceba II	28938,0	6048,0	410919,6
Cebas	11347,2	1758,8	414853,6
Cochinatos	10479,3	1624,3	383122,2
R.Vacias	12764,8	1531,8	347967,7
R. Gestantes	74307,3	9585,6	2067971,4
R. Lactantes	48886,4	9386,2	3937307,7
Sementales	11281,8	1466,6	160427,5

Esta estructura del rebaño cuenta como respaldo con 20 ha de tierra, donde predominan los vertisoles. Al valorar las potencialidades para producir alimentos para la crianza propuestos por Mederos *et al.* (2009) se determinó que para un año se podrían lograr, empleando el policultivo, los volúmenes descritos en la tabla VI.

Tabla VI. Volúmenes de alimentos que se pueden cultivar en la unidad sobre la 20 ha.

Cultivo	UM (ha)	Cantidad de MS (t)
Soya	1 ha	1t
Girasol	1 ha	3t
Yuca	1 ha	1.5 t
Maiz	1 ha	3 t
Sorgo	1 ha	3.5 t

Boniato	1 ha	3 t
Kingras	1 ha	11 t
Nacedero	1 ha	6 t
Pomarrosa	1 ha	1 t
Morera	1 ha	5 t

Esto representaría un volumen de materia seca de 38 t; con un aporte de 0,806 t de proteína, 11,54 MJ/kg de EM.

El levantamiento arrojó la existencia de cinco entidades enclavadas en la zona, los estimados calculados se exponen en la tabla V.

Entidad	Tipo de aporte	t /año
Panadería, Cristino Naranjo, Pertenece a la Productora de Alimentos	barreduras y desperdicios de la producción	5,0
Granja Estatal “San Juan”, pertenece a la UEB Cristino Naranjo	residuos de yuca	30
	residuos de boniato	40
	follaje de platano	50
UEB Cristino Naranjo, Grupo AzCuba.	Prescui	50
	Levadura Saccharomises Miel B	100
	melao de caña	100
Centro de Elaboración Cacocum, pertenece a la UEB Comercio Cacocum	residuos	20
Granja Forestal “Antonio Maceo”, pertenece a la UEB Forestal Antonio Maceo	Podas de leucaena	30
	palmiche	50
	Nacedero	40

Esto representaría un volumen de materia seca de 35 t; con un aporte de 54 t de proteína, 28 t de carbohidratos. El deficit es 48 t de materia seca, de 64 t de proteína, 28 t de carbohidratos, para los cuales se determinó que serían necesarias 125ha de tierra.

Por otra parte, a lo largo de los últimos 50 años, se han llevado a cabo trabajos de investigación evaluando tres tipos de subproductos de destilerías en dietas para cerdos: solubles de destilería secos (DDS), granos secos de destilería (DDG) y los granos secos de destilerías con solubles (DDGS). Cuyo contenido de aceite, lo cual permite su utilización en los alimentos para cerdos.

Se estudió el efecto de la utilización de un pienso B (concentrado balanceado de mediana calidad basado en harina de soya + maíz y un 30% del subproducto cubano del trigo, obtenido de la molinería del trigo en la industria alimenticia cubana, PB) en dietas de miel "B" de caña de azúcar (fracción soluble que resulta después de la segunda centrifugación que remueve el azúcar "B", ver (17, 18, para datos sobre su composición) y de la inclusión en la dieta de 10% de granos secos de destilerías con solubles de maíz (DDGS), sobre los rasgos de comportamiento en los animales, T¹ y T² respectivamente. Adicionalmente se utilizó un tercer tratamiento (T³) en el que se ofreció un pienso concentrado basado en cereales y harina de soya (Tabla 1).

La composición analizada de los DDGS fue: 90,9 % de materia seca, 3965 kcal/kg de energía digestible, 26,4% de proteína bruta (N x 6.25), 8,1% de fibra bruta y 3,9% de cenizas. La alimentación de los cerdos fue a voluntad, no obstante se estimó un consumo promedio diario según las normas de alimentación propuestas en (20) y ajustando a satisfacer los requerimientos de proteína diario de los animales.

Otra variante usada es los desperdicios procesados representan en Cuba aproximadamente el 23% de todos los alimentos en base seca que consume la producción especializada de cerdos (UNEPOR 1990a). Se utilizan prioritariamente para el crecimiento y la ceba de cerdos y de acuerdo con las normas nacionales cubanas (UNEPOR 1990b) deben suplementarse adecuadamente con un pienso concentrado (800 g/día/animal) que contiene alrededor de 20% de N x 6.25. El pienso es de importación y su disponibilidad ha disminuido de forma importante en

los últimos años, lo cual ha repercutido en la sostenibilidad de este sistema de alimentación.

La dieta basal de desperdicios procesados y miel "B" ofrecido *ad libitum* en tres tratamientos con crema de levadura torula que se suministraba diariamente (2 kg/cerdo) antes de ofrecer la ración de desperdicios; y (LS) con levadura seca (91.4% MS, 42.7% N x 6.25) adicionada a la dieta para ajustar la mezcla de desperdicios y miel "B" a 14% de N x 6.25. El bajo consumo de MS de la dieta testigo sin suplementar no permitió que la ingestión de nutrientes en especial las proteínas alcanzaran el mínimo necesario, razón por lo cual la ganancia de peso promedio sólo fue de 62 g/día. El efecto de la suplementación en los otros dos tratamientos tuvo un efecto significativo en la ganancia de peso; sin embargo, las conversiones alimentarias tanto de MS como de N x 6.25 fueron similares para los animales que recibieron las dietas suplementadas. Es decir, que los cerdos utilizaron los alimentos con la misma eficiencia, por lo que la mayor ganancia de peso se debió a un mayor consumo de nutrientes, demostrando así el potencial de las dietas variadas.

El consumo de levadura torula seca en la mezcla de desperdicios y miel "B" fue de 545 g/día, aportando esta fuente protéica el 51% del consumo de proteína total de los cerdos, logrando 880 g de GMD. Resultados parecidos fueron alcanzados por Pérez (1989) con aportes similares de levadura torula en dietas de desperdicios procesados y miel "B" suplementadas con metionina, pero con consumos totales de N x 6.25 de 26% mayores que el del presente trabajo.

Por tanto, se debe considerar la adquisición de 143 hectáreas cultivables, partiendo de las recomendaciones de Ruiz (2003) de disponer de 5,0 ha por reproductora para destinarlas a las producciones de varios cultivos y de esta forma disponer de:

- Girasol 20 ha
- Yuca 36 ha
- Soya 13 ha
- Maíz 26 ha

- Sorgo 10 ha
- Boniato 20 ha

Para destinar a bancos de proteínas se recomienda la siembra de:

- Kingras 13 ha
- Nacedero 5 ha
- Pomarrosa 5 ha
- Morera 5 ha

Esto prevería de un nivel bajo o medio de proteína, que según Medero et al. (2009) permite alcanzar resultados aceptables y comparables a los que logran las dietas convencionales basadas en cereales, debido a que este tipo de distribución se caracteriza por un mejor balance, digestibilidad y disponibilidad de aminoácidos esenciales. Cuando el nivel de PB es bajo, los rasgos de comportamiento se favorecen con la inclusión de torta de girasol rústica (18.4% de extracto etéreo BS) o el frijón de soya integral (22.7% de extracto etéreo BS). Evidentemente, la incorporación de una fuente de aceite vegetal en este tipo de ración favorece la densidad energética de la misma y los animales la utilizan más eficientemente.

Reingeniería con recursos locales del sistema de producción de carne de cerdo en la unidad El Palmar explotando su capacidad instalada.

Una vez realizado en diagnóstico y a través del análisis del diagrama causa-efecto utilizando el método de Ishikawa (1943) para tener en cuenta los factores que influyen en la producción porcina con medios locales y como resultado de este estudio, nos proponemos una serie de acciones para revertir la situación real encontrada:

1. Dedicar 3 carretones con bueyes como medio de transporte para el movimiento de los alimentos locales hasta la granja.
2. La siguiente acción es la compra de medios de laboreo del suelo como son:
 - 3 yuntas de bueyes.
 - Un tractor.
 - Implementos de laboreo agrícola.

3. Convenir con las entidades generadoras de residuos a través de contratos, los términos de la recogida de los mismos, estableciendo ciclos de recogida, cantidades, etc.
4. Realizar un buen manejo de la masa.
5. Diseñar e implementar un plan de capacitación con alcance a todos los trabajadores, en sus puestos de trabajo.

El mapa de proceso que permite entender la modificación del sistema productivo de la entidad se muestra en la figura 7. De manera general se puede apreciar que de esta forma se lograrían alcanzar niveles productivos que desde hace más de una década no se obtienen en esta unidad, con el uso de técnicas de dirección y el policultivo propuesto, sería sostenible estos niveles de producción con la propuesta de una dieta balanceada y con la contribución en varias toneladas de alimentos de las entidades del municipio, también de esta forma se contribuye al ahorro de varias toneladas de pienso y se mantendría la conversión desde las crías, hasta las pre-cebas y cebas..

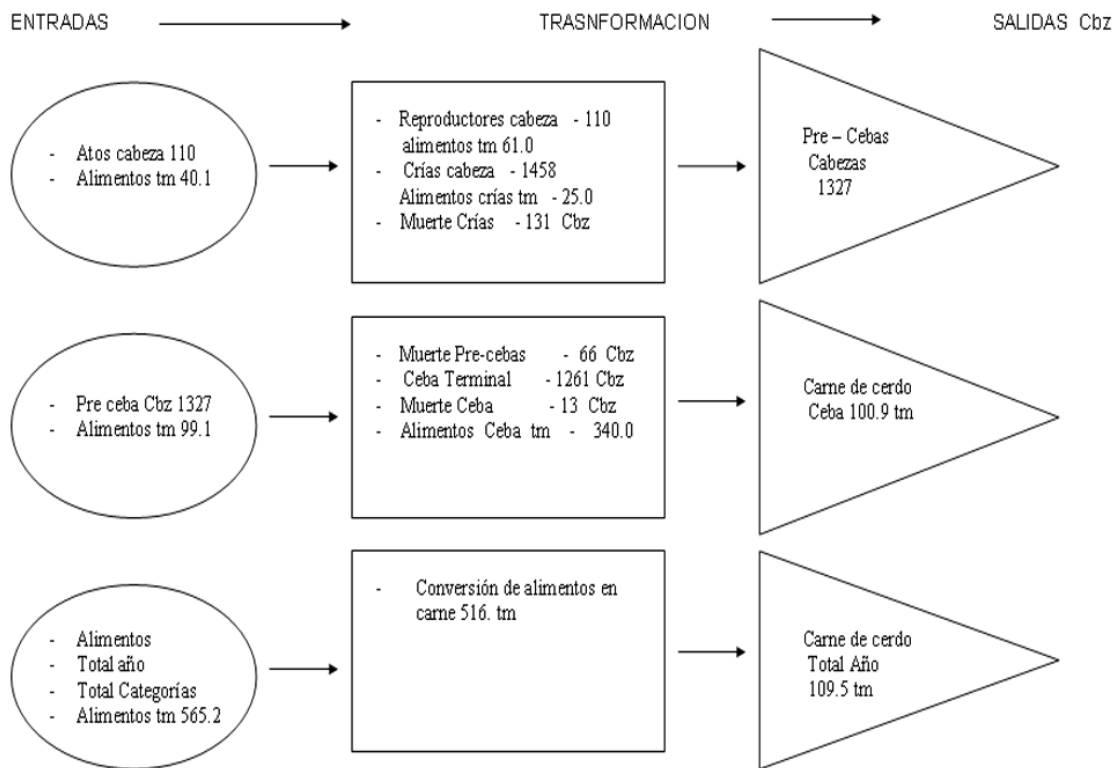


Figura 7. Mapa de proceso de la unidad El Palmar para producir carne de cerdo con recursos locales.

Tabla 7. Indicadores técnicos–económicos para la unidad porcina El Palmar con 100 reproductoras.

Actividad	U/M	Indicador	TOTAL Año
Parto por reproductoras	U	1.8	180
Crías por parto	U	9.0	1620
Muerte en cría	%	10.0	162
Muerte en preceba	%	9.0	131
Muerte en ceba	%	1.0	13
Desecho preceba	%	3.0	40
Desecho ceba	%	1.0	13
Ceba terminal por cada año de	Cbzas		1261

explotación

Peso promedio sacrificio	Kg	80.0
Producción carne por cebas	TM	100.9
Carne por reproductora al año	TM	1.0

Independiente a la producción de carne por las cebas también puede producir adicionalmente en los desechos los siguientes:

ACTIVIDAD	TM	TOTAL AL AÑO
Por desecho del 33% anual de reproductoras	Cbzas	33
Peso promedio	Kg	130
Producción total	TM	4.3
Desechos de precebas	Cbezas	40
Peso promedio	Kg	10
Producción Total	TM	0.4
Desecho ceba	Cbzas	13
Peso promedio	Kg	15
Producción Total	TM	0.2

Estos desechos de las producciones mismas de la unidad se reintegrarían al proceso productivo y de esta forma garantizar la sostenibilidad de las producciones y de lo propuesto hasta ahora, que sumado al aporte de los residuos de las producciones locales cerrarían el ciclo del mantenimiento en el tiempo de la propuesta.

Los resultados alcanzados por autores cubanos como (Díaz, Beatriz.1997, Diéguez, F. 2002) apoyan cada vez más el criterio del alto potencial de ingestión o volumen de alimento que pueden consumir los cerdos, así como el efecto que tiene sobre el consumo voluntario un correcto balance de nutrientes en la dieta. Así mismo demuestra el alto potencial del comportamiento de los cerdos alimentados con estas dietas no convencionales de desperdicios procesados y mieles de caña, que se reflejan en ganancias de peso y conversiones alimentarias

similares a las que se logran con dietas de cereales y fuentes proteicas convencionales.

A estos dos indicadores se les debe dar un seguimiento sistemático para lo cual es necesario contar con registros y anotaciones que reflejen esta cifra de forma confiable. Se hace imprescindible conocer las causas que afectan la GMD y la CA para tomar las decisiones enfocadas a realizar las acciones que permitan corregir las deficiencias que se puedan presentar, especialmente las relacionadas con el manejo animal.

Análisis económico de la reingeniería a realizar en la Unidad El Palmar.

Para determinar el efecto económico de la reingeniería a realizar en la unidad El Palmar, a partir del análisis del diagrama causa-efecto y del mapa de procesos propuesto, se determinó el valor de la inversión, el gasto en insumos para la adquisición de recursos en entidades locales, los cultivos a establecer y el total de carne a producir.

Indicador	Cantidad	UM	Importe
Inversión	-	Miles de Pesos	52,4
Carreton	3	Miles de Pesos	2,4
Yunta de bueyes	6	Miles de Pesos	24,0
Tractor	1	Miles de Pesos	15,0
Implementos	-	Miles de Pesos	8,0
Capacitación	-	Miles de Pesos	3,0

Gastos de insumos provenientes de la localidad.

Indicador	UM	Importe
Desperdicios de panadería	Miles de Pesos	2,0
Residuos de cosecha	Miles de Pesos	3,2
Prescui	Miles de Pesos	4,2
Levadura Saccharomyces	Miles de Pesos	8,3

Melao de caña	Miles de Pesos	6,0
Total	Miles de Pesos	23,7

Propuesta de gastos en cultivos empleando policultivo.

Cultivo	Superficie (ha)	Rendimiento (t/ha)	Volumen (t)	Ciclos	Gasto (MP)
Girasol	20	1,0	20	3	5,0
Yuca	36	1,5	54	3	11,5
Soya	13	1,0	13	3	4,2
Maíz	26	3,0	78	4	10,4
Sorgo	10	3,5	35	5	2,8
Boniato	20	3,0	60	5	5,5
Total	-	-	260	'	39,4

Propuesta de gastos en el establecimiento de aéreas forrajeras.

Cultivo	Superficie (ha)	Gasto (MP)
KingGrass	13	1,6
Nacedero	5	0,4
Pomarrosa	5	0,6
Morera	5	0,8
Total	-	3,4

De modo resumido los gastos quedarían como sigue:

Indicador	UM	Importe (MP)
Inversión	-	52,4
Insumos locales	-	23,7
Cultivos		39,4

Forrajes	-	3,4
Salario total	-	94,5
Compra de animales		20,0
Otros insumos		25,0
Energía		2,4
Perdidas por muerte		21,6

Todo lo que no daría una relación costo ingreso como se describe a continuación:

Total de gastos	MP	292,0
Total de ingresos	MP	456,0
Utilidad	MP	164,0

Los indicadores propuestos nos permitirían la obtención de 105,9 t de carne de cerdo, con un costo de 4,3 MP/t, logrando un ingreso total de 456,0 MP. En comparación el costo logrado de 2001-2011 que fue de 5,4 y un ingreso total de 402,1 MP, lo cual es un 11 % superior a favor de la propuesta con recursos locales. Otros autores como Mederos et al. (2009) evaluando propuestas similares con 55% de los alimentos de producción nacional lograron abaratar el costo de 1 tonelada de carne de cerdo entre \$200 y \$300 USD, lo cual indica que las propuestas de sustitución de fuentes nacionales constituyen opciones viables para la producción porcina cubana.

De las mismas se derivan las hectáreas y para lograr el autoabastecimiento alimentario según las especies propuestas en la dieta, también teniendo en cuenta el rendimiento promedio, siguiendo las reglas de la rotación de los cultivos como seguidores de la teoría del Policultivo.

Tabla 5. Abastecimiento de energizantes

No	Variedad	Hectáreas necesarias	Toneladas obtenidas	Ciclo
1	Girasol	20	60	1 - 4 - 5 - 6
2	Yuca	36	54	2 - 3 - 5 - 6
3	Soya	13	13	3 - 4 - 5 - 6
4	Maíz	26	78	4 - 5 - 6 - 1
5	Sorgo	10	35	5 - 6 - 1 - 2
6	Boniato	20	60	6 - 2 - 3 - 4
7	Total	125	300	

Tabla 6. Suplemento de Proteínas.

No	Variedad	Hectáreas necesarias	Toneladas obtenidas	Ciclo
1	Kingras	13	143	2 - 3 - 4
2	Nacedero	5	30	1 - 3 - 4
3	Pomarrosa	5	5	3 - 4 - 1
4	Morera	5	25	1 - 2 - 3
	Total	28	203	

Conclusiones

A través del diagnóstico realizado a las capacidades de producción que posee la Unidad Porcina El Palmar se pudo comprobar que el potencial de recursos que puede generar el entorno y la localidad para sustituir las fuentes tradicionales de recursos en la unidad son suficientes para elevar los niveles de producción, considerando como un modelo alternativo de mediana escala el diseño propuesto, que garantiza la sostenibilidad de la producción porcina en la misma.

Recomendaciones

Introducir los resultados de este estudio y de esta forma explotar el potencial de recursos que puede generar el entorno y la localidad, para sustituir las fuentes tradicionales de recursos en la unidad y lograr la sostenibilidad de la producción porcina.

Referencias Bibliográficas

1. ACPA. Instituto de Investigaciones Porcinas. Camas Profundas. Crianza Porcina a pequeña y mediana escala. Rev ACPA. Prod. Industr. Anim. 4:37-40. 2007.
2. Agroinfor. 2001. Fundamentos de Reproducción Porcina. Rev. In Swine Health Production. 9(3): 117-120. <http://www.agroinformacion.com>
3. Aguirre, R.D. Sáenz, Ch. C. 1999. Cinco años de evaluación de poblaciones porcinas comerciales del valle central: descripción cualitativa del efecto de factores ambientales, sobre el rendimiento de variables de importancia económica. XI Congreso Nacional Agronómico. 583 p.
4. Artés, F. y Artés-Hdez., F. (2000). Innovaciones industriales en el procesado mínimo de frutas y hortalizas. CTC. Rev. Agroalim. Ind. Afines, 7, 29-33.
5. Alonso Saes, R. 1988. Reproducción de la cerda. Dpto de publicación del ISCAH. La Habana. 289 p.
6. Alonso, R. 1990. La reproducción de la cerda. Ediciones ENPES. MES. 289 p.
7. Alejandro R. Socorro Castro. Modelo Alternativo para la Racionalidad Agrícola", 2006.
8. Anchorena, G. 2003. Patrones reproductivos en porcino <http://www.porcicultura.com/articulos/otros.htm>.
9. Arelis A., Chang, verde O., Soler, Lina. 1999. Efectos genéticos y ambientales sobre los pesos de las camadas a diferentes edades predeste en los cerdos. FONAIAP-CENIAP. Inst. de Inv. Zootécnicas <http://www.cenaip.gov.ve.htm>.
10. A.C. Pijoan, La porcicultura: una industria bajo ataque. Actualidades en la producción porcina y en el diagnóstico de enfermedades; marzo 26-27 de 1999, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM, 1999, pp. 19-23.

11. Areias, T. 1997. Aspectos de la producción porcina en Cuba. Memorias Seminario Alimentación Alternativa para el trópico y IV. Seminario Científico Internacional sobre Alimentación de animales Monogástricos ICA. 275 p.
12. Asociación Nacional de Ganado Porcino Selecto (APNS). 2003. Razas Porcinas. España.
13. Assen Toledo, J. (2006). Manual: Sistema de indicadores ambientales de Holguín. Tesis de Maestría, INSTEC.
14. <http://www.eumedia.es/articulos/mg/116seleccporcina.html>.
15. Aumaitre A., Perez J. M. and Chaurel J. 1975. Productivity of sows in France as affected by housing conditions. Equipment of farrowing pens and age at weaning. *Animal Breeding Abstracts* 43:541 p.
16. Buy, H.N.P. & Lindberg, J.E. Ileal apparent digestibility of amino acids in growing pigs given a cassava root meal diet with inclusion of cassava leaves, leucaena leaves and groundnut foliage. *Animal Science*. 2001. 72:511
17. Brian, E. 2002. Selección y mejora genética. Una misión global. <http://www.degesa.com/b8.htm>.
18. Bronson, F.H. 1985. Mammalian reproductive biology. University of Chicago Press, Chicago. 325 p.
19. Cardozo, A. F, Romero, A. 1998. Efecto del número ordinal de parto y época del año sobre el número de lechones nacidos vivos destetados. Universidad Central de Venezuela. V Congreso Venezolano de Zootecnia.
20. Cíntora, Ivan. 2003. Reproducción Porcina. En Porcinocultura. <http://www.porcinocultura.com>.
21. Cox, D. F. 1964. Genetic variation in the gestation period of swine. *Journal Animal Science* 23:746-751.
22. De Venanzi, J.C. 1993. Factores genéticos y ambientales que influyen caracteres de importancia económica en Ganado porcino. Facultad de Ciencias Veterinarias, UCY, Maracay. 82 p.
23. Díaz, Beatriz. 1997. El desarrollo agrícola y rural sustentable en Cuba. *Revista Temas* No. 9 Nueva Época. p. 33

24. Días Montilla, R. 1965. Ganado Porcino. Edición Revolucionaria. La Habana. Cuba.
25. Dias, J. 1992. Tecnología para la explotación de reproductoras porcinas. Manual de Porcinotecnia. ISCAH. La Habana. 189 p.
26. Díaz, C., Batista, R., Grageola, F., Lemus, C. y Ly, J. 2010. Patrón de consumo de cerdos Criollo Cubano alimentados con frutos de Roystonea regia (palmiche). Livestok Research for Rural Development, 22(2): versión electrónica disponible in: <http://www.lrrd.org/lrrd22/2/diaz22041.htm>
27. Diéguez, F. 2002. Manual de Crianza para Centros Genéticos Porcinos. Editorial Kenia Castañeira. La Habana,. 116 p.
28. Diego de Mora, 2001 “hartos tocinos y sebos para la fragata”. Pérez de Tudela, J.: *Documentos...*, t. I., págs. 157-158.
29. Domínguez.P.L,. Cervantes. A. 2001. Uso de tubérculos conocidos de boniato (*Ipomoea batatas*) con diferentes fuentes proteicas en las cebas proteicas VIII Reunión de la Asociación Latinoamericana de producción Animal. La Habana. Cuba. 74 p.
30. Hernández, I. & Babbar, Liana. 2001. Sistemas de producción animal intensivos y el cuidado del ambiente: situación actual y oportunidades. *pastos y forrajes*. 24 (4):281
31. Informe central del 6to Congreso del Partido Comunista de Cuba, Granma, 2010.
32. IIP 2001. Procedimientos Técnicos para la Crianza Porcina. Instituto de Investigaciones Porcinas. La Habana, p 39-55 .
33. Fernández, H. “Principios básicos de la norma ISO 9001:2000”. www.monografias.com, Marzo 2008
34. Figueroa, V.M.1998. El Nuevo modelo agrario en Cuba bajo los marcos de la reforma económica. En: UBPC, desarrollo rural y participación. (Eds. Niurka Pérez, E. González y Miriam García). Facultad de Filosofía e Historia. Universidad de La Habana, Cuba. p. 1.
35. Figueroa, V. y Ly, J. 1990. Alimentación Porcina no Convencional. GEPLACEA, Serie

36. García, A. 2004. Evaluación de la eficiencia de tecnologías de avanzada de producción porcina en la unidad “Julio Antonio Mella”. Informe final del proyecto 19.03. Instituto de Investigaciones Porcinas. La Habana, pp 135.
37. García, R. y M. Mongote. 1995. La ganadería cubana en una concepción agroecológica. II Encuentro Nacional de Agricultura Orgánica. La Habana. Cuba.
38. Gómez, J.A. 1997. Comunidad afrocolombiana de coquí y comunidad indígena de gengadó partadó. plantas utilizadas en la alimentación del cerdo en el pacífico colombiano. Fundación Espave. Medellín, Colombia. p. 64
39. González, E.; Delgado, Denia & Cáceres, O. 1998. Rendimiento, calidad y degradabilidad ruminal potencial de los principales nutrientes en el forraje de morera (*Morus alba*). en: memorias 3 taller internacional silvopastoril “los árboles y arbustos en la ganadería”. EEPF “Indio Hatuey”. Matanzas, Cuba. p.15
40. González, C.; Tepper, R. & Ly, J. An approach to the study of the nutritive value of mulberry leaves and palm oil in growing pigs. *Revista Computadorizada de Producción Porcina*.2004. 11(suplemento 1)
41. Marcato, S.M, and G.J.MM Lima. 2005. Efeito da restrição alimentar como redutor do poder poluente dos dejetos de suínos. R. Bras. Zootec. 34:855-863.
42. Muñoz, C.H. 2003. Sustitución parcial de alimento comercial por morera (*Morus alba*) en la alimentación de cerdas gestantes. aspectos técnicos y económicos. Tesis en opción al grado científico de Master en Ciencias. Instituto tecnológico agropecuario no. 2. Conkal, México. p. 65
43. Nova, A. 2000. La agricultura cubana: Evolución y trayectoria. Programa de Maestría “Gestión y Desarrollo de Cooperativas”. FLACSO. Universidad de La Habana, Cuba. 196 p.
44. Pichs, R. 2002. Los retos del desarrollo sostenible en América Latina.[En línea].Disponible en: <http://www.redem.buap.mx/ramon.htm>. [Consulta: Julio 2011].

45. Pérez, M.T. y Herrera, R. 2004. La Revista Cubana de Ciencia Agrícola: una publicación al servicio de la ciencia. In: V Encuentro de Editores de Revistas Científicas. San José de las Lajas (versión electrónica)
46. Preston, T.R. 1995. Tropical Animal Feeding. A Manual for Research Workers. FAO Animal Production and Health Paper No. 126. Roma, pp 305
47. Quevedo Rodríguez, V. N. (2009) Hacia el desarrollo de sectores basados en el conocimiento. Conferencia en TECNOGEST. CITMA, Santa Clara, Cuba
48. Rico, C., Mora, M. y Díaz, J. 2002. Crecimiento en preceba y evaluación integral de tres genotipos híbridos maternos porcinos en la alimentación no convencional. Revista Cubana de Ciencia Agrícola, 36:15-18
49. Rodríguez Membrado; E.: Apuntes sobre las cooperativas de Italia, Facultad de Economía, Universidad de la Habana, febrero, 2000. Capital. Sexta edición, Madrid-España, 1978.
50. Savón, Lourdes; Gutierrez, Odilia.; Ojeda, F & Scull, Idania. 2005. Harinas de follajes tropicales: una alternativa para la alimentación de especies monogástricas. Pastos y forrajes. 28 (1): 69-79.
51. Seijas, Y.; González, C.; Vecchionacce, H.; Hurtado, E. & Ly, J. The effect of crude palm oil on total tract digestibility of pigs fed trichanthera (*Trichanthera gigantea* H.B.K. Stend) foliage meal. *Livestock Research for Rural Development*. 2003.15 (8): <http://www.lrrd.org/lrrd15/8/seij158.htm>
52. Selemer. 1997. Sondeo Rural Participativo. Instituto Interamericano de Reconstrucción Rural.
53. Sepúlveda, S. 1997. Desarrollo sostenible micro regional. En su: Desarrollo sostenible. Agricultura, recursos naturales y desarrollo rural. Lecturas seleccionadas. Tomo V. / S. Sepúlveda y R. Edwards. IICA. P. 9 – 26.
54. Simeón Negrín Rosa Elena. 1997 La Ciencia y la Tecnología en Cuba. Conferencia inaugural del VII 1997. Tecnológica y Economía Cubana. Seminario Iberoamericano sobre tendencias modernas en gerencia de la ciencia de la ciencia y la gestión tecnológica IBERGECIT 97.

55. Suárez Hernández, J.; Martín Martín, G. J.; Machado Martínez, Hilda; Banco Godínez, F. & Hernández Olivera, L. A. (2009) La Estación Experimental “Indio Hatuey”: transición de un centro de I+D en pastos y forrajes a una institución promotora del desarrollo agrario e incubadora de organizaciones socialistas de base tecnológica. En MES (Ed.): Educación Superior, Innovación y Desarrollo Social en Cuba: estudio de experiencias. MES, La Habana (libro en edición)
56. Trejo, W. 2005. Strategies to improve the use of limited nutrient resources in pig production in the tropics. Tesis Dr. Sci. Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics (Kassel), pp108
57. Theguenin, R. 1961. El origen de los animales domésticos. Ed. Universitaria. BBAA. Argentina
58. Lage Carlos. 1998a. Discurso de presentación de los cuadros destacados en 1997. 2 de abril.
59. Lineamientos Económicos y Sociales del Partido y la Revolución, Granma, 2010
60. Leiva L., J.L. López e Y. Quiñones. 2002. Digestibilidad y comportamiento de cerdos de preceba alimentados con harina de morera. V Taller Internacional sobre la utilización de los sistemas silvopastoriles para la producción animal y I Reunión regional “Morera: planta multipropósito”. EEPF “Indio Hatuey”. Matanzas, Cuba. CD ROM.
61. Ly J. 2005. Uso del follaje de árboles tropicales en la alimentación porcina. Pastos y Forrajes, 28(1):11-28
62. Ly, J.; Castellanos, M. & Domínguez, P.L. Nutrient digestibility of leucaena meal and sugar cane molasses based-diets in growing-finishing pigs. *Tropical Agriculture* (Trinidad). 1997.74:290
63. Lage Agustín. 1998b La ciencia como estrategia de desarrollo: Que ideas van saliendo de la experiencia de la biotecnología .IBERGECIT 98. La Habana, Cuba

64. Valdés, J. 2003. Procesos agrarios en Cuba 1959-1995. Editorial Ciencias Sociales. La Habana, Cuba. 252 p.
65. Vargas, G., W. Foster, y M. Raddatz. 2004. Divergencia en la organización de la industria cárnica: un análisis comparativo de Estados Unidos y Chile. *Cien. Inv. Agr.* 31:75-90.
66. Villegas, R. 1999. Las UBPC y la necesidad de perfeccionamiento ulterior del mecanismo económico. En: Participación social y formas organizativas de la agricultura. (Eds. Niurka Pérez, E. González y Miriam García). Facultad de Filosofía e Historia. Universidad de La Habana, Cuba. p. 47
67. Zaldívar Martha y Fernández A.: Lugar del sistema empresarial y la empresa cubana en la política económica. Particularidades en la agricultura. 2005. <http://www.uh.cu>
68. PCC. (2011) Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución. *En* Capítulo VII Política Agroindustrial. Ed. Política. Cuba. 32p.

Anexo 1. Modelo utilizado en las entrevistas a las unidades que gerenan insumos en la localidad.

UNIDAD:.....

SUBORDINACION:.....

PRODUCCION	U/M	CANTIDAD

Desechos que generan de sus producciones

DESECHOS	U/M	CANTIDAD	DESTINO
			Se botan
			Se comercializan