PRIAG

PRODUCCIÓN SEMI-INTENSIVA DE CERDOS Y USO DE DESECHOS PARA GENERAR ENERGÍA

Miguel Chinchilla
Horacio Chi
Wilfredo Carrillo

1 SERIE TRUNCA

CONVENIO CAC - UE / ALA 88/

293

MAG

MINISTERIO
DE AGRICULTURA
Y GANADERIA

PRIAG

PROGRAMA REGIONAL DE
REFORZAMIENTO A LA
INVESTIGACION AGRONOMICA
SOBRE LOS GRANOS
EN CENTROAMERICA

PRODUCCIÓN SEMI-INTENSIVA DE CERDOS Y USO DE DESECHOS PARA GENERAR ENERGÍA

Miguel Chinchilla
Horacio Chi
Wilfredo Camilo

1 SERIE BRUNCA

CONVENIO CAC - UE / ALA 88/23

Obra: Producción Semi-intensiva de cerdos y uso de desechos para generar energía.

Serie: Brunca 1

Autores: ***Miguel Chinchilla, Horacio Chi, Wilfrido Carrillo***

Edición: Antonio Silva
Maritza Hernández

Diseño Gráfico e Ilustración: Jorge Vargas G. • Líneas Básicas S.A.
Impresión: Impresión Comercial La Nación.
Tiraje: 2500 ejemplares.

• *Manual para distribución gratuita* •

CONTENIDO

INTRODUCCION

La experiencia con el manejo de cerdos desarrollada en la Región Brunca, permitió identificar un sistema de producción que aprovecha los recursos disponibles en las fincas de los pequeños y medianos productores, para reducir los costos de producción, sobre todo aquellos relacionados con la alimentación.

Con el sistema semi-intensivo, el productor puede obtener ganancias de peso adecuadas al de producción de cerdos, utilizando productos o subproductos de la finca, con un mínimo de alimento concentrado como complemento.

A la par de estas experiencias, algunos productores de cerdos utilizan un biodigestor, a través del cual aprovechan los desechos de la producción de cerdos para generar gas, el cual es utilizado en el hogar.

Actualmente, esta tecnología se difunde en toda la Región Brunca, lo que motivó la elaboración del presente documento, el cual está dirigido a productores que tienen interés en establecer un módulo de producción semi-intensiva de cerdos.

Esta publicación resume información de dos aspectos generales: La producción semi-intensiva de cerdos y; el biodigestor como complemento al módulo semi-intensivo.

La Producción semi-intensiva de cerdos incluye: el encierro; el programa de alimentación; algunos aspectos de manejo y las ventajas del módulo.

El biodigestor como complemento al módulo semi-intensivo, abarca: el biodigestor; materias a usar para alimentar el biodigestor; cómo aprovechar el gas; materiales para su construcción y las ventajas.

ANTECEDENTES

El engorde de cerdos es una tradición entre los productores de las zonas de Pejibaye, Veracruz de Pejibaye y Concepción de Pilas, que se remonta a épocas en las cuales se requería "arriar" a los animales hasta las plazas de comercialización.

La mayor parte de la producción de cerdos en la Región Brunca se realiza fundamentalmente con el uso intensivo de alimentos concentrados. Con el alto costo de estos alimentos, los márgenes de ganancia y la competencia de los grandes productores, se reducen cada vez más las posibilidades de ingresos extra en esta actividad.

Por otra parte, en las áreas rurales se genera una cantidad de productos o subproductos como yuca, tiquisque, banano, ñame, plátano, ayote, suero de leche y otros, que por lo general se desperdician. Esta situación es más frecuente en los alrededores de los centros de acopio, en donde se empacan o procesan algunos de estos productos.

Es por esto que, considerando la necesidad de reducir los costos y la posibilidad de utilizar los subproductos disponibles en las fincas o comunidades, se diseñó un sistema semi-intensivo para la producción de cerdos.

En este sistema se combinan los recursos existentes en las fincas o comunidades, con una cantidad mínima, pero suficiente, de alimento concentrado comercial, buscando convertir la producción porcina en una actividad rentable, sostenible y amigable con el medio ambiente.

La producción de cerdos en forma semi-intensiva, surge como respuesta a la inquietud de los agricultores de las Asociaciones de Productores (ASOPRO) de la Región Brunca, de querer convertir a la porcicultura en una actividad rentable, que les permita afrontar con mayor capacidad, la inestabilidad de los precios del mercado.

El Ministerio de Agricultura y un equipo de agricultores de la ASOPRO de Chánguena, con el apoyo del PRIAG (Proyecto ALA/88/23, firmado entre la Unión Europea y el Consejo Agropecuario Centroamericano), ejecutaron el proyecto "Validación del Módulo Semi-intensivo de Engorde de Cerdos" (1994). Los resultados obtenidos en este proyecto confirmaron las ventajas y bondades del módulo.

Previo a la difusión de los resultados obtenidos, se consideró conveniente validar el módulo (95-96) en otras áreas de la región, adicionando a éste la producción de energía.

UNIDAD 1. PRODUCCIÓN SEMI-INTENSIVA DE CERDOS

La producción semi-intensiva de cerdos es una forma o sistema de producción intermedia desde el punto de vista de alimentación. Es decir, los animales no tienen una alimentación basada exclusivamente en alimentos concentrados, pero tampoco se mantienen sueltos para que se alimenten con lo que encuentren.

La experiencia en el desarrollo del Proyecto, permitió validar un sistema de producción semi-intensivo de cerdos que se caracteriza por:

- Un encierro que facilita la alimentación del animal, su manejo y su salida oportuna al mercado.
- Una alimentación controlada y compuesta por una porción mínima de concentrado y una alimentación de cuido, formada por productos y subproductos agropecuarios.
- Un manejo de los animales dentro del módulo que permite sacar los cerdos al mercado de 6 a 7 meses de edad, incluyendo dentro de ese manejo, sus cuidados sanitarios.

EL ENCIERRO

El sitio para establecer el módulo de cerdos debe ser un lugar lo más alejado posible de las fuentes de agua y de las casas de habitación. Lo anterior, con el propósito de evitar el riesgo de contaminación en el agua y minimizar los malos olores en las casas. Además, el terreno debe contar con un buen drenaje, que permita mantener sus alrededores libre de aguas estancadas.

Infraestructura

Se busca que el encierro sea de bajo costo, pero que a la vez sea funcional. Los materiales a emplear en la construcción del mismo, dependerán de la disponibilidad y condiciones de cada finca. Se han probado varios diseños y materiales; sin embargo, el de mayor aceptación ha sido uno que consta de:

a. *un planché o piso de concreto, con un desnivel de un 3% (para facilitar la limpieza);*

b. *un techo que cubra el piso de concreto y;*

c. *una cerca que puede ser de malla metálica, madera sin aserrar (madera redonda)* o reglas de desecho (Foto 1).

Foto 1. *Tipo de encierro, techado y utilizando bambú como cerca.*

Bajo el área techada se ubica una canoa para el suministro de alimentos concentrados y el agua. Algunos productores prefieren bebederos automáticos de "tetilla".

Para evitar el exceso de humedad en el encierro, se debe ubicar el comedero o canoa para el suministro del alimento, en la parte alta del piso y el bebedero en la parte baja, cerca de la salida del agua de lavado.

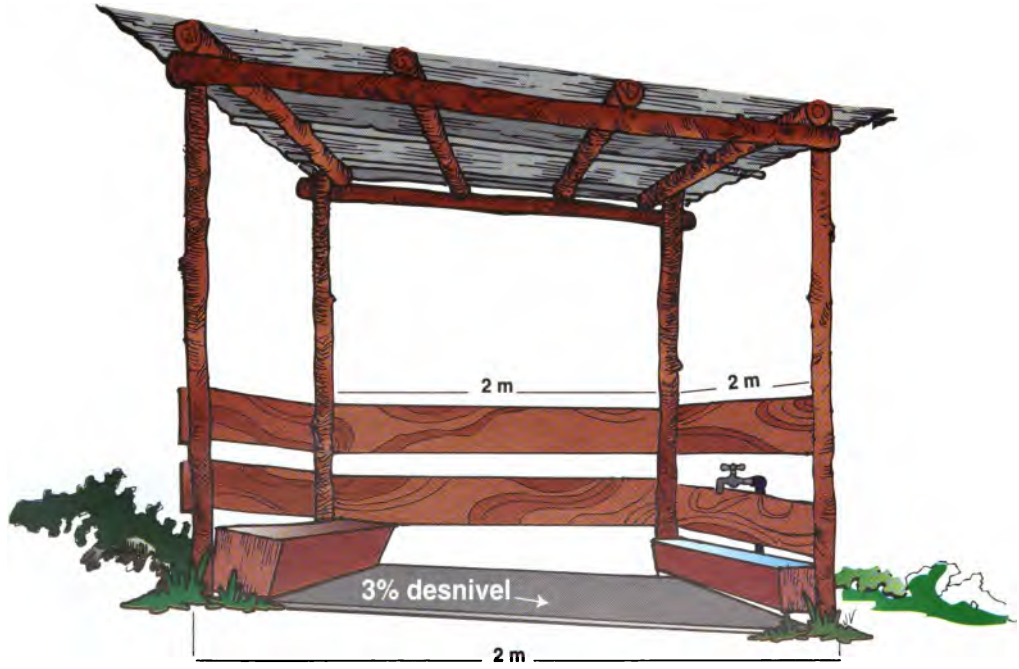

Figura 1. *Ubicación de la canoa y el bebedero (Para 4 cerdos)*

Dimensiones del Encierro

Se debe disponer de un espacio de un metro cuadrado/animal (1 m^2/animal), por cada cerdo que se desee engordar. Así por ejemplo, si desea engordar 6 cerdos, el área del encierro será de aproximadamente 6 m^2. Por otra parte, las paredes del mismo deberán tener un metro de altura.

Experiencias anteriores

Al inicio de estos trabajos se utilizó un tipo de "encierro" que permitió mantener más animales por área, con el objeto de reducir los costos. Éste constaba de una galera techada, con un piso del menor tamaño posible, suficiente solamente para cubrir el bebedero y el comedero. Para delimitar el área del "encierro", se utilizó alambre de púa. En aquellos lugares donde el sol y las temperaturas son altas, al modelo se le agregó un "sombreadero" de paja para la comodidad de los animales.

PROGRAMA DE ALIMENTACIÓN

El Sistema de Alimentación está formado por dos tipos:

- Alimentación con Concentrado: con una porción mínima y;
- Alimentación de "Cuido"

Alimentación con Concentrado

Consiste en el uso de concentrado comercial, cuya cantidad dependerá de la etapa de crecimiento en que se encuentren los cerdos (Cuadro 1).

Es importante señalar que en la etapa de "inicio", los cerditos no van a consumir el volumen de concentrado recomendado, debido a su limitada capacidad física. No obstante, se espera que en esos primeros 30 días, consuman lo más que puedan, para que tengan un buen "arranque". De esta forma se evita que lleguen a la etapa siguiente de crecimiento con poco desarrollo o "disminuidos". Esta es la razón por la cual no es recomendable suministrarle alimento de "cuido" durante este período.

Alimentación de Cuido

Consiste en utilizar una combinación de productos y sub-productos agropecuarios como yuca, banano, tiquisque, ayote, suero de leche, caña de azúcar u otros, cuya cantidad dependerá también de la etapa de crecimiento del cerdo (Cuadro 1).

Cuadro 1. Programa de Alimentación

Etapa de Crecimiento	Duración/días	Peso del cerdo kg	Alimento con centrado kg/día	Alimento de "cuido" kg/día
Inicio	30	destete a 30	1.2	nada o muy poco
Desarrollo	30	30 a 60	1.0	4 a 5
Engorde	60	60 a 100	1.0	5 a 6

Con este programa es posible reducir los costos de alimentación en un 60%, si se compara con el sistema basado exclusivamente en el uso de alimentos concentrados.

ASPECTOS IMPORTANTES EN EL MANEJO DE LOS CERDOS

Durante el desarrollo del proyecto se identifican los siguientes aspectos de manejo:

- Al adquirir los animales, éstos se deben desparasitar. Para ello, existen en el mercado productos granulados fáciles de aplicar. Esta práctica debe ser realizada cada mes.

- Cuando los animales son traídos de lugares muy lejanos o por malos caminos, los cerdos llegan estresados o afectados, por lo que es recomendable aplicarles un complejo vitamínico que evite mayores pérdidas de peso, mientras se acomodan al nuevo hogar o ambiente.

- La porción de concentrado se puede dividir en 2 partes. Una parte se suministra en la mañana y la otra por la tarde.

- La alimentación de "Cuido" (productos o subproductos agropecuarios) conviene proporcionarla después del concentrado.

- Cuando se cambia el tipo de alimentación a lo largo de las diferentes etapas de crecimiento del cerdo, es necesario pesar cada cerdo. Conviene llevar un registro de esos pesos, ya que esta información permitirá conocer la ganancia de peso de cada uno, así como determinar el momento de salida del módulo hacia el mercado (Foto 2).

- Es necesario lavar el piso del encierro dos veces al día. Esta actividad conviene realizarla antes de alimentar a los cerdos.

- Cuando se lleva a cabo la limpieza del módulo, conviene aprovechar los desechos de la limpieza para suplir al biodigestor.

- Si no se cuenta con un biodigestor, los desechos se deben recoger dos veces al día y aprovecharlos en la elaboración de abono o enterrarlos en una fosa. De esta forma se evitan los malos olores y la proliferación o desarrollo de moscas.

Cuidados Sanitarios

Debido al cambio de alimento, los cerdos recién destetados pueden presentar algún tipo de diarrea, sobre todo cuando el concentrado no está en buen estado (presencia de hongos). Esto obliga al productor a revisarlo muy bien cuando lo compre.

Foto 2. *Pesada de los cerdos en uno de los módulos semi-intensivos*

VENTAJAS DEL MÓDULO SEMI-INTENSIVO DE CERDOS

- El programa de alimentación señalado, ayuda a obtener ganancias diarias de 0.649 kg de peso por animal. Este rendimiento es similar al obtenido con una alimentación basada únicamente en concentrado.

- Por lo general, el costo de la alimentación de cerdos, a base de concentrados, representa un 75% del costo total de producción. Para un módulo de 5 cerdos, con el programa de alimentación propuesto, se pasa de utilizar 12 qq *(1 qq = 45.45 Kg)* (4 de inicio, 3 de desarrollo y 5 de engorde) de concentrado en promedio, a 3 qq, complementando con alimentación de "cuido". Por lo tanto, el costo de alimentación con concentrado se reduce a un 25%, sin perjudicar los rendimientos de los animales.

- La tecnología propuesta en este documento está enfocada al engorde de cerdos en pequeña escala; con un mínimo de insumos externos a la finca. El módulo procura maximizar los rendimientos bioeconómicos y aprovechar la mano de obra familiar disponible.

- El módulo facilita la programación de la salida de los cerdos al mercado, sobre todo, en aquellos períodos en los cuales se ofrece un mejor precio.

- Permite aprovechar el excremento de los cerdos (boñiga) para producir Biogás, el cual puede ser utilizado como energía para la cocina. Esta opción también permite evitar la contaminación de aguas, criaderos de moscas y malos olores, producidos por un manejo inadecuado de estos desechos.

- El manejo recomendado para los cerdos y el uso del programa de alimentación, permiten sacar al mercado animales con un peso que varía entre 90 - 100 kg y a una edad entre 6 y 7 meses.

UNIDAD 2. EL BIODIGESTOR COMO COMPLEMENTO AL MÓDULO SEMI-INTENSIVO DE CERDOS

El biodigestor

Es un recipiente en donde se lleva a cabo la fermentación de materia orgánica para producir biogás.

¿Qué es biogás?

Es un gas producto de la fermentación del estiércol y restos vegetales que realizan las bacterias en el biodigestor. El biogás está compuesto del 53 al 70% de Metano (similar al propano comercial), del 25 al 45% de Dióxido de Carbono y de Sulfato de Hidrógeno.

¿En qué consiste el biodigestor?

El biodigestor consiste de un receptor de boñiga, una pila de fermentación, una cubierta y almacén para el gas, una salida del gas y un desagüe para limpieza. Por lo general la pila de fermentación se construye en el suelo y en un lugar que permita el fácil llenado y la limpieza. El biodigestor debe quedar tapado o sellado completamente para aprovechar el gas producido. El gas es extraído por la parte superior del biodigestor y transportado a la casa a través de una tubería.

Materiales para la Construcción de un biodigestor

A continuación se presentan los materiales utilizados para la construcción de un biodigestor en la comunidad de Pejibaye en Pérez Zeledón. Los mismos pueden variar un poco, dependiendo del tamaño y el diseño que se quiera usar. Los materiales aquí señalados son para un biodigestor de 1.5 m de ancho por 3,00 m de largo y 1.5 m de profundidad.

Materiales	Cantidad	Costo (colones)	Costo (dólares)
Blocks	50	5,000	22.22
Cemento	2 sacos	2,000	8.88
Arena	1 metro^3	3,000	13.33
Varilla 3/8	3	1,050	4.66
Plástico	4 metros	4,000	17.77
Tubo PVC 1/2	4	2,160	9.60
Llave de paso	3	3,900	13.33
Uniones PVC	16	800	3.55
Clavos	1 kg	200	0.88
Alfajillas	8	2,400	10.66
Zinc (techo)	5	7,600	33.77
Pegamento	250 ml	600	2.66
Subtotal		**26,810,00**	**141.31**
Mano de obra (operario)	14 horas	4,260	18.93
Mano de obra (propia)	21 horas	3,466	15.40
Subtotal		**7,726**	**34.33**
Equipo (cocina)		11,300	50.22
TOTAL		**¢50,836,00**	**$225,86**

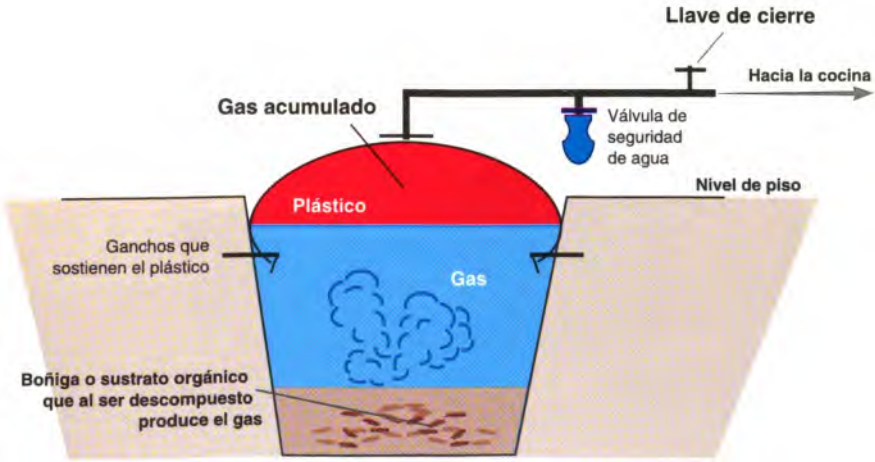

Figura 2. *Corte transversal de un Biodigestor y sus detalles*

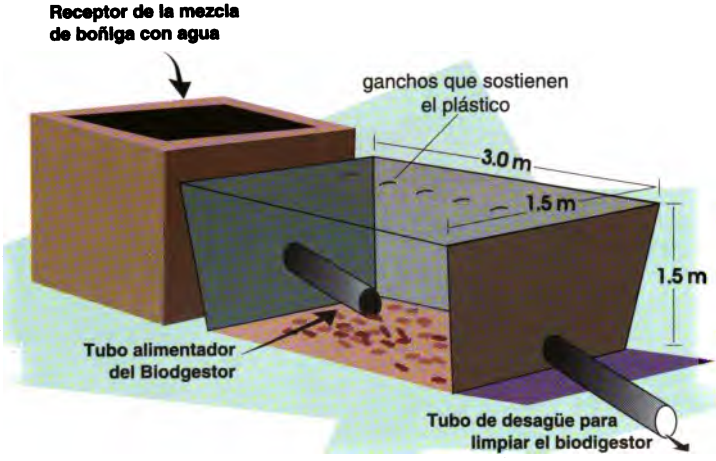

Figura 3. *Biodigestor visto de lado sin el plástico*

Materiales a utilizar en la alimentación del biodigestor

Para alimentar el biodigestor se puede utilizar la boñiga de bovinos, cabras, cerdos u otros animales.

La literatura consultada (Simposio Centroamericano -1980) indica que la utilización de la boñiga de cerdo en los biodigestores produce más gas si se compara con otros materiales.

Foto 3. *Biodigestor alimentado con boñiga de cabra y de cerdo*

En las Fotos 3 y 4, puede observarse la ubicación de los biodigestores dentro del módulo semi-intensivo de cerdos.

Foto 4. *Biodigestor alimentado con la boñiga de cerdo*

Cómo aprovechar el gas producido en el biodigestor

El gas producido a partir de los desechos de animales o boñiga, puede tener una variedad muy grande de usos. Por lo general, el agricultor lo utiliza para cocinar. También puede ser utilizado en las refrigeradoras de llama o para calentar en un horno pequeño.

En la Foto 5 se puede observar la conexión de una cocina a través de los tubos de PVC al Biodigestor. De esta forma se aprovecha el gas producido con boñiga de cerdo.

Foto 5. *Plantillas de gas conectadas con tubos PVC al biodigestor*

Ventajas de un Biodigestor

- Produce gas, que puede ser usado como combustible para cocinar, hornear y cualquier otro uso, donde una llama es necesaria.
- La utilización de este gas para cocinar alimentos, tiene la ventaja que los mismos no adquieren ni olor ni sabor extraño.
- En lugares donde se cocina con leña, contribuye a evitar la deforestación.
- Ahorra mano de obra en la búsqueda y "pica" de leña.
- Permite aprovechar la boñiga de los animales y evitar los problemas de contaminación de aguas, malos olores y el criadero de moscas.
- El líquido que se rebalsa o el contenido del biodigestor, una vez que se vacía o limpia, es un buen abono orgánico, que puede ser utilizado en la producción de cultivos.

LITERATURA CONSULTADA

Proyecto MAG-PRIAG 1995/1996, Informe Anual Región Brunca. Marzo 1996.

Campabadal, C., 1996. Sistema de alimentación de cerdos para Centroamérica. In X Reunión Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Acapulco, México.

Castillo, G. Manual de Biogás

Departamento Técnico IMCA, Área de Capacitación y Publicaciones, CIPAV, Departamento de Agroecología CETEC 1994. Como criar cerdos con recurso de la finca.

Durrance, K., L. 1986. Swine Production on Small Scale. Circular 470.

Mussmani, M; Campabadal, C; Vargas, E. 1979. Complementación Proteica de Banano en la alimentación de cerdos en desarrollo y engorde. In Agronomía Costarricense. 3:129.

Simposio Centroamericano sobre aplicaciones de energía biomásica 1980. Diseño y construcción de biodigestores.

FECHA DE DEVOLUCION

IICA
PRIAG-SB-05

Autor

Título Reducción semi-intensiva de cerdos y uso de desechos para generar energía

Fecha Devolución	Nombre del solicitante

El PRIAG se inició en 1991 como un Programa Regional de Cooperación entre los países del Istmo Centroamericano, representados inicialmente por el Consejo Regional de Cooperación Agrícola de Centroamérica, Panamá, Belice, México y República Dominicana (CORECA) por una parte y la Unión Europea (UE) por otra.
En 1997 el Consejo Agropecuario Centroamericano (CAC), perteneciente al Sistema de Integración Centroamericano (SICA) asumió la función de organismo tutela. Este cambio, coloca al PRIAG como una iniciativa de integración centroamericana que promueve la plena participación de la sociedad civil.

Para su ejecución cuenta con el apoyo técnico del Centro de Cooperación Internacional de Investigación Agronómica para el Desarrollo (CIRAD) de Francia y el Instituto Real para los Trópicos (KIT) de Holanda.

Dentro del Istmo Centroamericano, el Programa impulsa la cooperación horizontal de los diferentes actores sociales e institucionales para combatir la inseguridad alimentaria y promover la diversificación, tanto en la dieta como en la generación de ingresos de los productores. Para alcanzar estos propósitos, se apoya y fortalece la capacidad de autogestión de los productores y sus organizaciones, para que en conjunto con las instituciones (gubernamentales, y privadas, nacionales, regionales e internacionales) identifiquen, adapten, prueben y utilicen tecnologías coherentes con sus intereses y condiciones. De esta forma y a través de intercambios de experiencias e información agrícola, en el cual, el productor como usuario final, procesa y utiliza información de diferentes tipos para responder a sus necesidades.

Su estilo de operación se fundamenta en la activa y amplia participación de productores, investigadores y extensionistas de los seis países de la Región, así como las instituciones (municipales, departamentales, nacionales, regionales e internacionales) de carácter público y privado, involucradas en la innovación tecnología y con énfasis en los sistemas de cultivo importantes para la agricultura familiar.

Impresión Comercial, La Nación S.A.