

No.	CONTENIDO	Pág.
TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN ANIMAL		
1	Producción de semilla de pasto gamba (<i>Andropogon gayanus</i> Kunth)	
2	Amonificación de rastrojos rastrojos agrícolas con agua más urea.	
3	Elaboración y uso de sacharina fresca en la alimentación de ganado bovino.	
4	Utilización de sales minerales en la alimentación bovina.	
5	Cosecha manual y manejo de semilla de gramíneas forrajeras macolladoras.	
6	Conservación de forrajes en silos de montón para alimentación del ganado en períodos de escasez de alimentos.	
7	Preparación de la mezcla de Melaza-Urea para uso en alimentación de ganado bovino	
8	Uso de la pulpa de jícara en la alimentación de bovinos.	
9	Uso de la gallinaza en la alimentación de bovinos.	
10	Infraestructura Rústica para el Manejo de Aves de Patio.	
11	Control de las enfermedades infectocontagiosas: Brucelosis y Tuberculosis	
12	Uso de maíz de alta calidad de proteína (QPM) en la alimentación de cerdos	
13	Clasificación y escarificación química de semilla de cultivares forrajeros de <i>Brachiaria brizantha</i>	
14	Establecimiento de bancos forrajeros de <i>Cratylia</i> (<i>Cratylia argentea</i> (Desv.) O. Kuntze)	
15	Elaboración y uso del horno forrajero	

I. DESCRIPCION GENERAL

1. Nombre de la Tecnología

PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE PASTO GAMBA

2. Ventajas

- Facilidad en la obtención de semilla por parte de los productores, lo que contribuye a disminuir los costos de establecimiento de sus nuevas pasturas.
- Se generan ingresos a través de la venta de excedentes de semilla producida
- Obtención de semilla de buena calidad (física, fisiológica) a nivel de finca, lo que evita al productor el riesgo de adquirir semilla de mala calidad.
- El productor, además de utilizar los potreros para alimentar su ganado, al dedicar estas áreas a producir semilla, incrementa los ingresos generados en las mismas.
- Evita el gasto de divisas al país, al no tener que importar semilla de esta especie.

3. Costos

Los costos a incurrir con esta tecnología, se consideran a partir del manejo del área como semillero. .

Estructura de costos para el manejo y cosecha de semilla En una manzana de potrero de pasto Gamba. (*)

Actividades	Costo Total (US\$)
1. Corte de uniformidad	10.60
2. Fertilización	34.00
3. Cosecha y emparvado	26.50
4. Aporreo y prelimpia	10.60
5. Secado y prelimpia	8.00
6. Ensacado y almacenamiento	5.00
Total	94.70

Estos costos varían en dependencia de los precios locales, de los insumos y de servicios de mano de obra.

II. Beneficios

Económicos:

Según experiencias de productores en diferentes zonas del país, al producir semilla sin ninguna tecnología definida se ha obtenido una producción promedio de 1.5 qq de semilla cruda/mz, con un bajo valor cultural (8-10%). Al aplicar la tecnología que se describe a continuación, la producción se incrementó, en promedio, hasta 2.5 qq de semilla cruda por manzana, sin aplicación de fertilizantes.

Y hasta 3.5 qq de semilla cruda por manzana al aplicar fertilizantes, mejorándose en ambos casos el valor cultural de la semilla (12-14%). Con la aplicación de la tecnología, la ganancia neta por manzana se incrementó, en promedio, en un 160%, en comparación con la no aplicación de la tecnología.

Sociales:

Generación de empleo permitiendo la participación de mujeres y niños en las labores de cosecha, beneficio y acondicionamiento de la semilla.

Ambiental:

Esta tecnología no deteriora el medio ambiente, ya que no requiere la utilización de plaguicida, ni de maquinaria.

Población Meta

Los principales usuarios de esta tecnología serán los medianos productores ganaderos que tengan condiciones para ampliar sus áreas de pastoreo.

III. DESCRIPCION DE LA TECNOLOGIA

3.1 Origen y desarrollo

Esta tecnología fue generada, y ha sido difundida, en otros países con condiciones agroecológicas similares a las de Nicaragua. En el año 1985, el Ministerio de Desarrollo Agropecuario y Reforma Agraria (MIDINRA) introdujo e inició el proceso de difusión de esta tecnología para aplicarla con productores del país, continuando el INTA con dicho proceso a partir de su creación en 1993.

3.2 Ambiente para el que se recomienda esta tecnología

Zonas con período definidos de precipitación de tal manera que la cosecha de la semilla coincida con períodos secos, tales como la región del pacífico y la región central de país. También, la humedad relativa en la zona debe ser menor del 75% en la época de floración de la semilla.

3.3 Selección del área de potrero que se dedicará a producir semilla

Dentro del potrero, preferiblemente se deben seleccionar aquellas áreas en que se observe que los suelos son más fértiles y que brindan facilidades de acceso para darle el manejo adecuado al semillero, tanto en el período lluvioso como en la época seca.

3.4 Pastoreo

Las áreas serán pastoreadas normalmente, retirándose el ganado antes de realizar el corte de uniformidad. Para esto se recomienda que el último pastoreo antes del corte de uniformidad sea con una carga animal alta por poco tiempo, para aprovechar el material y disminuir los costos del corte de uniformidad.

3.5 Corte de Uniformidad

Con el propósito de lograr una floración uniforme en toda el área y evitar el acame de las plantas, se realiza un corte manual, con machete, de emparejamiento en todo el área, después de que los animales la hayan pastoreado.

En zona seca, este corte se realiza en la 2ª semana de septiembre, y en zona húmeda entre la última semana de septiembre y la primera semana de octubre.

3.6 Fertilización

A fin de contribuir a una mayor producción de tallos florales por manzana, y por consiguiente a una mayor producción de semilla, se recomienda la aplicación de una dosis mínima de fertilizantes. Para ello, al momento del corte de uniformidad se aplica una dosis de 1 qq de completo por manzana y 20 días después del corte de uniformidad se aplica 1 qq de Urea.

3.7 Cosecha

a.) **La cosecha se realiza una vez que se haya determinado la madurez fisiológica de la semilla;** normalmente la cosecha en la zona seca ocurre a finales de Noviembre e inicios de Diciembre, y en la zona húmeda se da a mediados de Diciembre, prolongándose en algunos casos hasta Enero. Para determinar el momento óptimo de cosecha de la semilla, se recomienda realizar visitas periódicas al campo, 15-20 días después del inicio de floración, y debe observarse lo siguiente:

- Cambios de coloración en las inflorescencias
- Sobar suavemente las inflorescencias a fin de constatar el desprendimiento de las espiguillas.
- Verificar la formación de grano en las espiguillas desprendidas.
- Desprendimiento natural de las espiguillas en la parte superior de los tallos flores.

b) **Corte de las inflorescencias y emparvado;** El corte se realiza tomando manojos de tallos florales y cortándolos con un machete pequeño y filoso, los manojos cortados se van colocando sobre el suelo, de manera ordenada, unos encima de otros y en un mismo sentido, hasta forma una parva o montón de 70 cm de altura; el largo de la parva puede ser variable. El material se deja emparvado por 4 días a fin de que la semilla que aún no esté madura complete su madurez.

3.8 Aporreo

Se realiza sobre una carpa o lona, golpeando suavemente manojos de tallos florales unos contra otros y se sacuden para lograr el desprendimiento de las espiguillas.

3.9 Secado y prelimpia

Inmediatamente después del aporreo la semilla se tiende sobre una superficie, preferiblemente de cemento, o sobre una carpa, ya sea al sol o a la sombra. Si la semilla se seca al sol, ésta debe voltearse por lo menos cada hora, en dependencia de la intensidad del sol. Cuando se seca a la sombra debe voltearse 4-6 veces al día. Al mismo tiempo que se está realizando el secado, se puede ir sacando de forma manual todas aquellas impurezas de tamaños mayores (tallos, hojas etc.). El secado de la semilla se obtiene en un período de 3-4 días.

3.10 Ensacado y almacenamiento

Una vez que ya está seca la semilla, se guarda en sacos y estos se colocan de una manera ordenada en un local en el cual:

- No debe haber filtraciones de agua
- No se mantenga un ambiente con una humedad relativa alta
- Se destine únicamente para producir semilla
- Debe mantenerse libre de contaminantes (insectos, roedores etc.)

IV. SOPORTE TECNICO

- CIAT. 1990. *Andropogon gayana Kunth* A grass for tropical asid soils. Toledo J.M., R. Vera, C. Lascano, y J.M. Lenné (eds) Calí, Colombia.
- GARCIA D. y FERGUSON J.E. 1984. Cosecha y beneficio de la semilla de *Andropogon gayana Kinth*. CIAT. Calí Colombia. 36 p. Serie Boletines Técnicos. Programa de Pastos Tropicales No.1.
- MAG e INTA. Experiencias en el manejo de semilleros y en la cosecha y beneficiado de la semilla de Gamba. Efectuadas conjuntamente con productores en diversas zonas del país.
- PROGRAMA PRODUCCION ANIMAL – INTA. 1995. Guía técnica para el cultivo de pastos. Managua, Nicaragua. 50 p.
- TORRES A. y MENA M. 1995. Efecto de la dosis y momento de aplicación de nitrógeno sobre la producción y calidad de semilla de pasto Gamba (*Andropogon gayana Kunth*) tesis para optar al grado de Ingeniero Agrónomo. UNA Managua, Nic. 100 p.

I. DESCRIPCION GENERAL

1. Nombre de la Tecnología

AMONIFICACIÓN DE RASTROJOS AGRÍCOLAS CON AGUA MAS UREA.

2. Ventajas

- Mejora la digestibilidad de los forrajes toscos tales como rastrojos de granos básicos y pastos muy maduros
- Incrementa el contenido de proteína bruta de los materiales tratados.
- Aumenta el consumo de los forrajes toscos
- Es uno de los tratamientos más prácticos para el mejoramiento de la calidad nutritiva de los rastrojos y el de más fácil aplicación en la finca de pequeños y medianos productores (PMP).

3. Costos

Los requerimientos y costos de mano de obra y materiales por cada 220 lb. (100 kg) de forraje a tratar son:

Cuadro No.1

Actividades	U /M	Cantidad	Costos (US\$)
Mano de obra para corte y traslado	D/H	0.1	0.29
Mano de obra para aplicar el tratamiento y tapar el forraje tratado	D/H	0.7	2.03
Urea	kg	4.0	1.50
Plástico	m	5.4	2.30
Total			6.12

En la medida que se aumenta el volumen de la pila o montón de forraje a tratar, disminuye el tamaño del plástico requerido. Para pilas de 1000 o más lb. de rastrojo, se utilizan 3.5 m² de plástico por cada 220 lb (100 kg) de rastrojo, y para pilas de menos de 1000 lb de rastrojo se requieren 5.4 m² de plástico por cada 220 lb (100kg)de rastrojo.

Debe tenerse en consideración que el plástico puede ser utilizado para el tratamiento de rastrojos por 4 a 5 veces.

II. Beneficios

Económicos:

Al evitar la pérdida de peso de los animales y conservar su estado físico durante el período seco, estos alcanzarán rápidamente su nivel óptimo de producción una vez que inicie el período lluvioso. Esto implica una disminución en el tiempo requerido para que los animales alcancen el peso necesario para llevarlos a matadero, o la contribución en el mejoramiento de la eficiencia productiva y reproductiva de las vacas de ordeño, al lograr mantenerlas en buen estado físico.

Social

Permite la participación de toda la familia (mujeres y niños) en la realización del tratamiento de los rastrojos y el suministro del material de los animales.

Población Meta

Los usuarios de esta tecnología serán los pequeños y medianos productores que realizan la cría de ganado bovino dentro de sus sistemas de producción y que disponen de rastrojos agrícolas o pastos maduros, o tienen posibilidades de adquirirlo, para alimentar sus animales en la época seca.

III. DESCRIPCION DE LA TECNOLOGIA

Origen y desarrollo

Esta tecnología fue introducida al país a finales de la década de los 80, por el Ministerio de Agricultura y Ganadería. Dado los avances en el estudio de esta tecnología en otros países con condiciones agro-socioeconómicas similares a las de Nicaragua y la fácil aplicabilidad de la misma, pasó directamente a ser difundida. Actualmente INTA continúa su proceso de difusión.

Epoca de cosecha del rastrojo

Se recomienda cosecharlo lo más temprano posible después de la cosecha del grano, con el propósito de obtener un material de mejor calidad, porque a medida que los rastrojos o los pastos van madurándose más su calidad disminuye y el material tratado también es de menor calidad, en comparación con aquel que se cosecha temprano.

Materiales necesarios para la amonificación de rastrojo

- Paja de cualquier cultivo agrícola o pasto maduro (maíz, sorgo, arroz, frijoles, pasto Taiwán, jaragua, etc.)
- Urea
- Agua
- Regadera
- Bomba de mochila
- Balanza
- Baldes plásticos
- Area adecuada para conservar la paja

Donde hacerlo

La amonificación de rastrojos puede realizarse en estructuras como silos o piletas, en hoyos abiertos en el suelo o bien de montón o superficial. Se recomienda elaborar el rastrojo amonificado cerca del lugar donde será utilizado.

Cómo hacerlo

- Preparar una solución de agua y Urea, poca cada 220 lb (100kg) de rastrojo, se pesan 9 lb de Urea y se diluyen en 35 litros de agua.
- Aplicar la solución preparada anteriormente al rastrojo, teniendo en consideración el lugar donde se realizará la amonificación del material:
 - a. Si se realizará en una fosa o silo, el rastrojo a tratar se pesa y se tiende en una superficie limpia procurando dejar una capa de 10 cm. Luego, se aplica uniformemente a dicha capa la solución de agua y Urea. Una vez que el material ha sido tratado, se procede a introducirlo a la fosa o silo apisonándolo adecuadamente para lograr su compactación.

b. Si se realizará directamente sobre el suelo (lo cual es la práctica más común), la cantidad de rastrojos a tratar se divide en partes iguales, haciendo lo mismo con la solución a aplicar, de manera que por cada parte de rastrojo corresponda a una parte de la solución de agua y Urea. Luego, se tiende una de las partes del material sobre una superficie limpia y se le aplica la solución de agua y Urea correspondiente; una vez hecho esto se procede a su compactación. Este proceso se repite para cada una de las partes en que se dividió el material hasta terminar de amontonarlo.

- Una vez que se ha amontonado todo el material, se procede a taparlo con el plástico herméticamente, para evitar la salida del amoníaco que se produce en el interior.
- El rastrojo tratado se deja almacenado por un período de 21 días, a fin de que ocurran las reacciones que mejoran su calidad nutritiva. Después de este período, el material ya puede ser ofrecido a los animales.
- Antes de suministrarse a los animales, el material debe ventilarse por 1-2 horas, con el objeto que no sea rechazado por estos. Se recomienda efectuar un suministro de 1 – 1.5 kg de rastrojo tratado por cada 100 kg de peso vivo del animal.

A manera de resumen, a continuación se presenta el detalle de las cantidades de insumos requeridos para preparar diferentes volúmenes de rastrojos amonificados y las cantidades de rastrojo tratado que consumirá un grupo de animales por un período de un mes.

Insumos requeridos para amonificar la cantidad de rastrojo necesario para alimentar un grupo de animales por un mes

Cantidad de animales ¹	Período	Rastrojo a tratar (libras)	Agua (litro)	Urea (libras)	Consumo total (lb/día) ²
10	30	2970	1050	118	99.00
15	30	4455	1575	177	148.50
20	30	5940	2100	236	198.00

1/ Animales con un peso promedio de 300 kg/animal

2/ Consumo total de rastrojo tratado por el grupo de animales

IV. SOPORTE TECNICO

- CATIE. 1994. Validación de alternativas de alimentación de ganado en época seca realizadas por el Proyecto Agrosilvopastoril del CATIE en el departamento de Estelí, resultados publicado en: CATIE – 1994. Tecnologías productivas para sistemas agrosilvopecuarios de ladera con sequía estacional. Ricardo Radulovich (ed) Turrialba, Costa Rica.
- INTA. 1994. Guía de alimentación de verano distribuida a los Técnicos en Desarrollo Agropecuario por el Programa de Ganadería del INTA.
- Experiencias en la elaboración y utilización de rastrojos amonificados, con productores en las diferentes regiones del país.

I. DESCRIPCIÓN GENERAL

1. Nombre de la Tecnología

ELABORACIÓN Y USO DE SACHARINA FRESCA EN LA ALIMENTACIÓN DE GANADO BOVINO.

2. Ventajas

- Su elaboración es sencilla, obteniéndose un producto de buena calidad nutritiva y relativamente de bajo costo, una vez que el productor dispone de un área de caña de azúcar establecida y de una picadora.
- Aunque su elaboración se recomienda durante la época seca, puede ser almacenada y utilizarse en cualquier época del año.
- En vacas alimentadas exclusivamente a base de pastos y forrajes, mediante el uso de la sacharina se incrementa la producción de leche diaria en un promedio de 1.5 a 2 lt/vaca, manteniendo la condición física de los animales en la época seca, similar a la que presentaban a finales del período lluvioso.
- Mediante el uso de la sacharina se logra un mejor aprovechamiento de los forrajes, sobre todo en la época seca, durante la cual normalmente estos tienen una menor calidad.

3. Costos

En el cuadro siguiente se presenta el detalle de los costos en que se incurre para la elaboración y suministro de sacharina, en base a 100 libras (1 quintal)

Estructura de costos e insumos para la elaboración y suministro de sacharina

Rubros	U/M	Cantidad	Costo Unitario	Total (US\$)
Caña de azúcar	Lb	100.00	0.0065	0.65
Urea	Lb.	1.50	0.17	0.25
Sal mineral (sal común + harina de hueso)	Lb.	0.50	0.55	0.28
Combustible para picadora	Lt	0.25	0.95	0.24
Lubricantes para picadora	Lt.	0.025	2.00	0.05
Mano de obra para elaboración y suministro de sacharina	D /H	0.100	2.70	0.27
TOTAL				1.74

II. Beneficios

- Económicos:** Al suministrar sacharina a vacas en ordeño durante el época seca se logra incrementar la producción diaria en un promedio de 1.5 a 2 lt de leche /vaca. Normalmente durante la época seca, en la cual hay baja disponibilidad de forraje, la leche alcanza mejores precios, lo que justifica el suministro de este alimento en esta época como suplemento a vacas en ordeño.
- Sociales** Debido a la sencillez de dicha tecnología permite la participación de la familia productora, reduciendo así los costos de mano de obra que requiere esta oferta tecnológica

Población Meta

Los usuarios de esta tecnología serán los medianos y grandes ganaderos, y aquellos pequeños productores que tengan vacas de ordeño de mediana a alta producción.

III. DESCRIPCION DE LA TECNOLOGIA

1. Origen y desarrollo

Esta tecnología fue desarrollada en Cuba, la cual empezó a ser difundida en Nicaragua por el Ministerio de Agricultura y Ganadería a inicios de la década de los 90. El INTA a partir de su creación en 1993, a través del Programa de Producción Animal, ha venido continuando el proceso de difusión de esta tecnología.

2. Edad de utilización de la Caña de Azúcar

Después de la siembra se recomienda utilizar la caña, por lo menos, a los diez meses para darle oportunidad al material a que tenga un buen desarrollo del sistema radicular y de los tallos y de los tallos. Una vez ya establecida es recomendable utilizarla a partir de los diez meses de desarrollo de los rebrotes, ya que a partir de esos momentos hay una mayor concentración de azúcares en los tallos de caña resultando en un mayor contenido energético.

3. Materiales e insumos requeridos de Sacharina

- Un área de caña de azúcar establecida
- Una picadora de pastos
- Una superficie cubierta de concreto o ladrillo para tender la caña picada ó en sustitución un plástico negro.
- Balanza
- Pala o rastrillo
- Balde
- Urea
- Sales minerales

4. Donde hacerlo

Se puede hacer en una superficie cubierta de concreto o ladrillo, sobre una carpa o sobre un plástico, y preferiblemente bajo techo.

5. Cómo hacerlo

Antes de iniciar la elaboración de la sacharina debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- La cantidad de animales a alimentar y fijar un período de tiempo que se les alimentará, para estimar los requerimientos de insumos en cada período. En estos cálculos hay que considerar el período de adaptación al consumo de sacharina.
- Asegurar la disponibilidad de insumos que se utilizará en cada período.
- Preparar diariamente la mezcla de sales minerales y urea, antes de iniciar la elaboración de la sacharina. Para esto, en un balde se agregan 1.5 lb de urea y 0.5 lb de sales minerales por cada 100 lb de caña a utilizar, es decir, 1.5 y 0.5, respectivamente.
- Cortar la caña y separar los tallos. Estos se pican en trozos de 15-20 mm.

- Los tallos picados se tienden sobre una superficie de concreto o un plástico, distribuyendo el material en una capa de 10-15 cm.
- La mezcla de sales minerales y urea se distribuye de manera uniforme sobre el material picado. Inmediatamente se revuelve todo el material y se tiende nuevamente dejándolo en una capa con el grosor recomendado anteriormente. Esta última operación (revolver el material) se repite por lo menos dos veces más durante las primeras cuatro horas de exposición del material.
- El material debe estar tendido durante 12 horas, lo cual es el tiempo mínimo que se requiere para una fermentación adecuada de la caña y obtención de la sacharina. Una vez que hayan transcurrido las 12 horas el material puede ser suministrado a los animales. Se recomienda no dejar el material por más de 15 horas, ya que ocurre una fermentación excesiva y esto provoca una menor eficiencia en su utilización.

6. Suministro de sacharina a los animales

El suministro de sacharina se hace en animales mayores de 4 meses. La cantidad diaria de sacharina a suministrar a animales en pastoreo debe ser el 3-3.5% de su peso vivo, es decir, a un animal de 660 lb (300 kg) se le debe suministrar 20-23 libras de sacharina. En adelante, se podrán usar de 8 a 10 lbs de sacharina por cada 100 kg de peso del bovino

Para hacer más eficiente el uso de la sacharina, debe permitirse a los animales un período de adaptación al consumo de ésta. Para ello, su uso se iniciará suministrándole a los animales el 1-1.2% de sacharina en base al peso vivo, en la segunda semana este suministro se aumenta al 2-2.4% y a partir de la tercera semana se le suministra el 3-3.5% en base al peso vivo de los animales.

Cuadro 1

Cantidad de insumos y de Sacharina a utilizar para alimentar diferentes grupos de animales

No. de animales ¹	Período (días)	Período diario de Sacharina (lb animal)	Consumo total (lb / período)	Insumos requeridos (lbs)		
				Tallos de caña	Urea	Sales minerales
10	7 ^{2/}	7.7	539	528.5	8.0	2.5
	7 ^{3/}	15.4	1078	1057.0	16.0	5.0
	30 ^{4/}	23.1	6930	6794.0	102.0	34.0
20	7 ^{2/}	7.7	1078	1057.0	16.0	5.0
	7 ^{3/}	15.4	2156	2114.0	31.5	10.5
	30 ^{4/}	23.1	13860	13588.0	204.0	68.0

1/ Se consideran animales con un peso promedio de 770 lb (350kg) de peso vivo

2/ Corresponde a la primera semana del período de adaptación para la cual se considera que el suministro diario de sacharina será en base al 1% del peso vivo de los animales

3/ Segunda semana del período de adaptación, y el suministro de sacharina será en base al 2% del peso vivo.

4/ A partir de la 3ra. Semana el suministro se estabiliza en base al 3% del peso vivo

IV. SOPORTE TECNICO

- INTA. 1994. Guía Técnica de Alimentación de Verano distribuida a técnicos en desarrollo agropecuario por el Programa de Ganadería del INTA.
- INTA. 1995. Resultados sobre el uso de Sacharina en Vacas Criollas Lactantes – Validación Tecnológica Programa de Ganadería – INTA Región C-6 1995
- -----. 1992. El uso de la sacharina o concentrando de caña en alimentación para el ganado. Programa de Ganadería. Región V. Diciembre.
- INTA. 1995. Alimento de Verano “Elaboración de Sacharina Para Alimentación de Bovinos” INTA Programa de Ganadería Región C-6 1995.
- P. Lezcano, A. Elías, J. Martí, y Rodríguez. ----. Nota sobre el efecto de la altura de la capa de fermentación de caña molida en la producción de Sacharina rústica. Instituto de Ciencia Animal, Apartado 24 San José de las Lajas, La Habana.
- -----. -----. Efecto de la Temperatura y la Urea en la Fermentación de la Caña de Azúcar para producir Sacharina.
- ORQUÍDA LEZCANO y A. ELÍAS Instituto de Ciencia Animal, apartado 24 San José de Las Lajas, La Habana, Cuba.

I. INFORMACION GENERAL

1. NOMBRE DE LA TECNOLOGIA

UTILIZACIÓN DE SALES MINERALES EN LA ALIMENTACIÓN BOVINA.

2. VENTAJAS

- Contribuye a incrementar la producción de leche
- Mejora el porcentaje de preñez en los animales, de un promedio de 45 en la actualidad a 55%.
- Mejora el porcentaje de parición del 40% actual a un 60%.
- Contribuye a mejorar el incremento diario de peso de los animales
- Es la forma mas practica y barata mediante la cual los pequeños y medianos ganaderos pueden incrementar la producción de leche y carne y mejorar el indice de parición de las vacas.

3. RESTRICCIONES

- Poca costumbre de los ganaderos en el suministro de sales minerales.
- Altos costos de sales minerales comerciales.
- Limitada disponibilidad de harina de hueso.

4. COSTOS DE LA TECNOLOGIA (para una mezcla de 100 Lbs.)

Costos y período de acostumbramiento de los animales para el uso de sales minerales

INGREDIENTES	SEMANA 1-2		SEMANA 3		SEMANA 4	
	CANTIDAD LIBRAS	COSTOS (US\$)	CANTIDAD LIBRAS	COSTOS (US\$)	CANTIDAD LIBRAS	COSTOS (US\$)
Sal común	80	2.80	75	2.62	65	2.27
Harina de hueso calcinado	15	1.80	20	2.40	30	3.60
Pecutrin	5	4.00	5	4.00	5	4.00
	100	8.60	100	9.02	100	9.87
Costo por libra		0.086		0.09		0.10

De la cuarta semana en adelante se continúa suministrando una mezcla similar. En la cuarta semana se incrementa el costo de la mezcla, pero se disminuye el consumo.

Ingredientes en una mezcla de sales minerales para 10,50 y 100 animales.

INGREDIENTES	NUMEROS DE ANIMALES		
	10	50	100

SAL COMUN	1.50 LBS	7.5 LBS.	15 LBS.
ARINA DE HUESO	0.30 LBS.	1.4 LBS.	2.8 LBS.
PECUTRIN	0.90 LBS.	0.47 LBS.	0.94 LBS.

USUARIOS

Esta tecnología esta disponible para ser utilizada por pequeños y medianos ganaderos, que deseen mejorar su sistema de producción, de una manera practica y económica.

II. BENEFICIOS DE LA TECNOLOGIA

ECONOMICOS

El suministro de sales minerales al ganado, contribuye a incrementar la producción de leche en 0.30 a 0.50 litros/vaca/dia. Contribuye a disminuir la mortalidad de terneros de 10% promedio nacional a 6%, lo que resulta en mayor cantidad de terneros para la venta y mayor numero de hembras para reemplazo futuro. De igual manera contribuye a disminuir la mortalidad en adultos de 3% actual a un 2%.

III. DESCRIPCION DE LA TECNOLOGIA

La tecnología es sencilla y practica, teniendo como premisa que a las vacas se les debe suministrar diariamente sales minerales, para que satisfagan los requerimientos de macros y micronutrientes que contribuyan a mejorar y mantener el comportamiento productivo y reproductivo de los animales.

MATERIALES REQUERIDOS

- Sal común
- Hueso calcinado
- Sales minerales (Pecutrin)
- Plásticos o áreas limpia para realizar la mezcla

Estos productos deben mezclarse lo más homogéneamente posible.

CUANDO Y A QUE TIPO DE ANIMALES SUMINISTRAR LA MEZCLA

Las sales minerales de deben suministrarse a todo tipo de animal diariamente, tanto a los que están en producción como a los que no están.

CANTIDAD SUMINISTRADA

Las sales minerales deben estar disposición del animal todo el tiempo, de manera que este consuma la cantidad necesaria para satisfacer sus requerimientos. Un animal adulto consume en promedio 3 onzas al día, de la mezcla propuesta. El consumo varia en relación al peso y al estado fisiológico del animal: vacas en ordeño ó en los últimos meses de preñez, consumirán mas que novillas ó vacas en los primeros meses de preñez.

Se debe asegurar que la mezcla este protegida contra el agua.

COMO LOGRAR EL MEJOR CONSUMO

Se deben acostumbrar el animal al consumo de la mezcla, ya que esta adquiere un mal sabor y olor cuando se le adiciona harina de hueso calcinado. Para ello se sugiere ir sustituyendo la sal común por hueso calcinado y Pecutrin, de manera siguiente:

- **Durante la 1ª Y 2ª Semana suministrar una mezcla con las proporciones siguientes:**
 - 80% de sal común
 - 15% de hueso calcinado
 - 5% de Pecutrin.

- **Durante la 3ª Semana:**
 - 75 de sal común
 - 20% de hueso calcinado
 - 5% Pecutrin

- **Durante la 4ª Semana:**
 - 65% de sal común
 - 30% de hueso calcinado
 - 5% de Pecutrin.

IV. SOPORTE TECNICO

1. **INTA.** 1996 Informe Técnico Anual del Programa Nacional de Producción Animal.
2. **INTA.** 1996 Informe Técnico del Programa de Producción Animal. Zona A-2.
3. **INTA.** 1996 Informe Técnico del Programa de Producción Animal. Zona B-3
4. **INTA.** 1996 Informe Técnico del Programa de Producción Animal.Zona B-5
5. **INTA.** 1996 Informe Técnico del Programa de Producción Animal. Zona C-6

I. INFORMACION GENERAL

1. Nombre de la Tecnología

COSECHA MANUAL Y MANEJO DE SEMILLA DE GRAMÍNEAS FORRAJERA MACOLLADORA.

2. VENTAJAS

- Obtención de semilla de buena calidad (física y fisiológica)
- Contribuye al ingreso familiar al comercializar los excedentes de producción.
- Al producir su propia semilla, el productor no depende de la oferta del mercado local.
- Se reduce los gastos de divisas al realizar menos importaciones de semilla.

3. RESTRICCIONES

- Relativamente implica bastante uso de mano de obra.
- No disponer de la mano de obra requerida, a debido tiempo.
- El material emparvado se expone a factores externos no controlados.

4. COSTOS

ACTIVIDADES	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (US\$)	TOTAL (US\$)
Corte de Inflorescencias y Emparvado	D/H	10	2.65	26.50
Aporreo y Prelimpia	D/H	4	2.65	10.60
Secado y Prelimpia	D/H	3	2.65	7.95
Ensayado y Almacenamiento	D/H	0.5	2.65	1.33
SACOS	UNIDAD	10	0.35	3.50
TOTAL				49.88

5. USUARIOS

Los usuarios de esta tecnología serán aquellos productores, en donde la actividad pecuaria sea un rubro importante dentro de su sistema de producción.

II. BENEFICIOS DE LA TECNOLOGIA

ECONOMICOS

El cosechar y manejar técnicamente la semilla, mejora la calidad de incrementare su valor. Los productores pagan un mejor precio por semilla de mejor calidad. Esto varía con relación al prestigio que adquiere el productor de semilla. Entre la semilla cosechada empíricamente y la cosechada con más técnica, se han observado variaciones en el precio hasta en un 25 y 30%

por quintal lo que significa un aumento de 17 a 26 Dólares/quintal en comparación con la cosecha tradicional.

SOCIALES

La actividad de cosecha de semilla de especies forrajeras demanda mano de obra, mediante lo cual se le brinda participación a mujeres y niños, principalmente en las labores de corte, beneficio y acondicionamiento de la semilla.

AMBIENTALES

Esta práctica tecnológica no deteriora el medio ambiente ya que no requiera de la utilización de productos químicos tóxicos ni maquinaria.

III. DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA

AMBIENTES RECOMENDADOS

Regiones con periodos de precipitación definidos, de tal forma que la cosecha de la semilla coincida con un periodo seco o de baja precipitación. Se recomienda para esta actividad, la parte seca del Pacífico y de la Región Central.

Que la humedad relativa en las Regiones donde se produzca semilla sea menor del 75%, en la época de cosecha y madurez de la semilla.

COSECHA

a. Determinación de la madurez fisiológica de la semilla

Consiste en definir el momento apropiado para cosechar la semilla, el cual se puede recolectar una mayor cantidad de semilla llena (con cariopside) por unidad de área. La madurez de la semilla se determina por medio de muestreos periódicos cada dos días, 15-20 días después del inicio de floración. Para determinar la madurez de la semilla, deben considerarse las siguientes observaciones:

- Cambios de coloración en las espiguillas
- Caída del pelón en ***Brachiaria brizantha***.
- Constatar el desprendimiento de las espiguillas, sobando suavemente las inflorescencias.
- Verificar la formación de grano de las espiguillas desprendidas.
- Caída natural de la semilla en las puntas de los tallos florales.

La floración y el momento de cosecha de la semilla de los pastos varía de una región a otra y esta en dependencia principalmente, de la precipitación. En el Pacífico la cosecha de la semilla de las especies macolladoras, se realiza como se observa en el cuadro siguiente:

Cuadro 1. Especies macolladoras de mayor utilización en el país

ESPECIES	FLORACION	COSECHA
<i>Andropogon gayanus</i> (Gamba)	Octubre	Noviembre
<i>Panicum máximum</i> (Colonial)	Octubre	Noviembre

<i>Panicum máximum</i> (Guinea)	Octubre	Noviembre
<i>Hyparrhenia rufa</i> (Jaragua)	Octubre	Noviembre
<i>Panicum máximum</i> (India)	Octubre	Noviembre

b. Corte de la inflorescencia

Se toman manojos de tallos florales y se cortan de tal manera que vayan incluidas todas las espigas, teniendo el cuidado de mover lo menos posible los tallos para que no se desprendan las espiguillas maduras. Para facilitar esta actividad, debe usarse un machete pequeño y filoso.

c. Emparvado

El emparvado se realiza para que las semillas terminen de madurar. Para ello los tallos cortados se colocan en un área limpia del suelo o sobre una capa del mismo forraje, de manera que queden en un mismo sentido para facilitar posteriormente el aporreo. Se dejan en el campo por periodo de 3 o 4 días para que se realice el sudado. Las parvas deben tener una altura de 70 centímetros y una longitud de 1 a 2 metros. La longitud es opcional, pero la altura debe guardar determinada medida para facilitar el aporreo.

d. Aporreo y prelimpia

Se realiza tomando manojos de tallos florales los que se golpean suavemente unos contra otras, hasta lograr el total desprendimiento de las semillas maduras. El aporreo se realiza sobre una carpa plástica o lona y al mismo tiempo se retira el material forrajero de mayor tamaño o cualquier otro contaminante que se encuentra mezclado con la semilla.

e Secado y prelimpia

Inmediatamente después del aporreo, la semilla se traslada a un local dotado preferiblemente de piso de concreto o se coloca sobre una carpa. Esta actividad puede realizarse al sol o a la sombra y el objetivo es el de reducir el contenido de humedad que la semilla trae consigo después de la cosecha.

Cuando el secado se realiza al sol, el espesor de la capa de semilla debe ser de 25-30 cm. y cuando se realiza a la sombra debe ser de 15-20 cm. cuando se seca al sol, la semilla debe voltearse 8 veces al día y cuando se seca a la sombra, 4-6 veces. Al mismo tiempo se deben ir extrayendo aquellos contaminantes de tamaños mayores.

El secado de la semilla se logra en un periodo de 3-4 días dependiendo de la humedad ambiental, hasta que la semilla tenga de 9 a 11% de humedad.

a. Ensacado y almacenamiento

Una vez que la semilla está seca, se guarda en sacos sobre estructuras de madera y se colocan de manera ordenada en un local en el cual:

- No se filtre humedad.
- Se destine únicamente para producir semilla
- Este libre del contacto con la humedad del suelo.
- Libre de contaminantes (insectos y roedores).
- Buena ventilación.

IV. SOPORTE TECNICO

1. **INTA.** 1991-96. Experiencias en el manejo de semilleros y en la cosecha y beneficiado de la semilla de Gamba, efectuado conjuntamente con productores en las Zonas: A-1; A-2; B-5; B3 y C6 del país.
2. **INTA.** 1995. Guía Técnica para el cultivo de pastos. Managua, Nicaragua. 50.p
3. **TORRES A. y MENA M.** 1995. Efecto de la dosis y momento de aplicación de nitrógeno sobre la reducción y calidad de semilla de pasto Gamba (*Andropogon gayanus Kunth*). Tesis para optar el grado de Ingeniero Agrónomo. UNA. Managua , Nic 100 p.

I. INFORMACION GENERAL

1. NOMBRE DE LA TECNOLOGIA

CONSERVACIÓN DE FORRAJES EN SILOS DE MONTÓN PARA ALIMENTACIÓN DEL GANADO EN PERÍODOS DE ESCASEZ DE ALIMENTOS.

2. VENTAJAS

- Se conserva la calidad del forraje.
- Se dispone de forraje palatable y mejor calidad, para ofrecer a los animales durante los periodos de escasez de alimento.
- Es de fácil preparación y de bajo costos.
- Contribuyen a mejorar la carga animal en la finca.
- Requiere de mínimas inversiones para la elaboración.

3. RESTRICCIONES

- Limitada capacidad técnica de los productores para implementarla.
- Necesidad de maquinaria para el corte y picado del material.
- No hay un programa del gobierno que apoye el desarrollo de la ganadería, facilitándole a los productores la adquisición de equipos agrícolas.

4. COSTO DE LA TECNOLOGIA

Materiales y costos para la elaboración de un ensilaje de 20 toneladas:

MATERIAL	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (US\$)	COSTOS (US\$)
Depreciación de picadora				1.00
Aceite	Litro	1	2.00	2.00
Diesel	Gln.	1	3.65	3.65
Mano de Obra (Corte, picado, apisonado)	D/H	17	2.65	45.05
Plástico	Yarda	17.50	0.5	8.75
Melaza	Pichinga	10.00	4.20	42.00
Forraje (Taiwán, King grass)	Ton	20.00	2.95	59.00
Costo/ton				8.07
Costo de 15 kg. de silo				0.121

5. USUARIOS

Los usuarios de esta tecnología son los ganaderos que tengan facilidades para implementar la tecnología

II. BENEFICIOS DE LA TECNOLOGIA

ECONOMICOS

Mediante la utilización de ensilaje se incrementa la producción de leche en un rango de 2.5 a 3 lits./vaca/día. Se contribuye a mantener el estado físico de los animales, lo que repercute en una mejoría de sus índices productivos y reproductivos.

III. DESCRIPCION DE LA TECNOLOGIA

MATERIALES E INSUMOS PARA LA CONSTRUCCION DE UN SILO

- **Materiales**

Picadora, Pesa, Balde Plásticos, Pichinga, Pana Plásticas, Plásticos Palas, Termómetros, Rastrillos, Tractor o Barriles llenos de arena para compactar.

- **Insumos y proporciones para preparar un ensilaje**

a. Melaza: Desde 1% hasta 5% del peso del material a ensilar.

b. Plástico 2.5 mt por cada metro cúbico de silo.

MATERIALES QUE SE PUEDEN ENSILAR

Se pueden ensilar pastos, material vegetativo de los cultivos (maíz y sorgo), follaje de árboles forrajeros, también pueden adicionarse aditivos como caña de azúcar (30%) sobre todo cuando el silo se llena solo de pasto. Se ensila el material verde antes que se deshidrate. Para el ensilado la humedad del material a ensilar debe estar entre 65 y 70%.

DONDE HACERLO

El área donde se preparara el ensilaje debe estar ubicada cerca del corral, de manera que no se tengan que recorrer largas distancias para suministrar el alimento al ganado. El terreno debe estar ubicado a cierta altura, poseer buen drenaje, topografía plana y ser muy compacto. Para contribuir el drenaje del silo, el terreno debe tener o dársele una forma convexa.

COMO HACERLO

El proceso de elaboración del ensilaje se divide en tres operaciones:

- 1) Corte y picado del forraje
- 2) Llenado y compactación del material
- 3) Tapado del Silo.

CORTE Y PICADO

La cantidad de material a ensilar estará en dependencia de la cantidad de animales y el tiempo que se les alimentara. Debe ensilarse de 15-20% mas del material programado a consumir por los animales, considerando que existen perdidas provocadas por manipuleo, rechazo por el animal etc. El tamaño del trozo picado deberá ser 8-16 mm de longitud, de tal manera que se facilite la expulsión del aire y se pueda efectuar una buena compactación del material.

LLENADO Y COMPACTACION

El llenado del silo debe efectuarse rápidamente, por capas de forraje de 50-60 cm de altura. En caso de utilizar aditivos, cada capa puede ser tratada con una mezcla de melaza-Urea, a razón de 5% de melaza y 3% de urea. Inmediatamente se procede a compactar el material a razón de 10-15 minutos/tonelada de forraje picado. Si se dan interrupciones mayores de 24 horas, al iniciar la preparación de una nueva capa, debe removerse el material superficial para lograr una buena compactación y evitar pérdidas por el descomposición. Al finalizar el llenado y Apisonado se debe compactar el material durante 30 minutos.

Cuando se reinicie la labor de llenado del ensilaje debe asegurarse de que haya una temperatura menor de 40° en los diferentes puntos del material compactado, si la temperatura es mayor de 40°, se deben dar de 25-30 minutos de compactación.

TAPADO DEL SILO

Utilizar una cobertura de plástico negro y cubrirlo con una capa de tierra u objetos pesados, de manera que no haya ninguna relación del material con el ambiente externo. Una vez terminado el silo se debe construir una zanja que permita el escurrimiento del agua de lluvia. Para evitar daños por animales debe cercarse adecuadamente el silo.

Para asegurar una buena fermentación del material este debe dejarse tapado por un periodo de 25-30 días.

CONSUMO DEL SILO

La cantidad consumida estará en dependencia a la disponibilidad de alimento. Si se suministra solamente silos, el consumo es de 8% del peso vivo del animal. Se suministra como suplemento después del pastoreo, el consumo es aproximadamente el 4%. En el caso de vacas n ordeños el ensilaje debe suministrarse por la tarde o después del ordeño, para evitar que la leche adquiera olor o sabor desagradable.

IV. SOPORTE TECNICO

1. **INTA.** 1993. Guía técnica de alimentación de verano.
2. **INTA.** Informe Técnico Anual 1996. Programa de producción Animal.
3. **INTA.** Informe Técnico Anual, Zona C-6. 1996.
4. **INTA.** Informe Técnico Anual, Zona B-3. 1996.
5. **INTA.** Informe Técnico Anual, Zona B-5. 1996.
6. **INTA.** Informe Técnico Anual, Zona A-1. 1996.
7. **INTA.** Informe Técnico Anual, Zona A-2. 1996.

I. INFORMACION GENERAL

1. NOMBRE DE LA TECNOLOGIA

PREPARACIÓN DE LA MEZCLA DE MELAZA-UREA PARA USO EN ALIMENTACIÓN DE GANADO BOVINO

2. VENTAJAS

- Suministro práctico y económico de la energía y de la proteína.
- Se utiliza para balancear los requerimientos de energía y proteína en ensilaje, heno, rastrojo amonificado, forraje verde.
- De fácil elaboración.
- Contribuye a mejorar el estado productivo y reproductivo de los animales.

3. RESTRICCIONES

Limitada capacitación de productores, sobre la elaboración y utilización de la mezcla.

Limitada disponibilidad de melaza en el mercado.

Falta de infraestructura por parte de los productores para el almacenamiento de la melaza.

Peligros de intoxicación cuando se suministra mal la mezcla.

4. COSTOS DE LA TECNOLOGIA

Para la elaboración de una ración de 2 litros melaza-urea, se requiere lo siguiente:

MANO DE OBRA	CANTIDAD	COSTO (US\$)
Mano de obra	0.02 d/h	0.05
Urea	90 Gramos	0.05
Melaza	2 Litros	0.37
Total		0.47

5. USUARIOS

Los usuarios de esta tecnología son los productores que practican la ganadería bovina en su sistema de producción y que puedan disponer de los insumos necesarios (melaza-urea), para la elaboración de la tecnología.

II. BENEFICIOS DE LA TECNOLOGIA

ECONOMICOS

Es un suplemento energético-proteico que mejora los índices reproductivos de los animales, lo que permite mayor producción de animales que finalmente generan mas ingresos. En vacas lactantes se incrementa la producción de leche de 25 a 40%.

En la ultima fase de engorde de novillos, se obtienen ganancias de peso vivo de 15-20%

SOCIALES

Permite la participación de mano de obra familiar en la preparación de la mezcla y el suministro del alimento.

III. DESCRIPCION DE LA TECNOLOGIA

PREPARACION DE LA MELAZA-UREA

Una mezcla de melaza, Urea debe elaborarse en las proporciones siguientes: 90,3 y 7%, respectivamente, de melaza, urea y agua.

Mezcla de 100 lbs. de melaza – urea

INGREDIENTES	CANTIDAD	CANTIDAD	RACIONES DE 2 litros
Melaza	90 lbs	31 Lts.	18
Urea	3 lbs	3 Lbs.	
Agua	7 lbs	3.2 Lts.	
Total	100		18

Para la elaboración:

- Pesar adecuadamente la urea así como la melaza.
- Diluir bien la urea en agua.
- Mezclar debidamente la melaza mas el agua-urea por vario minutos hasta tener una solución homogénea.

SUMINISTRO DE MELAZA-UREA A LOS ANIMALES

La melaza urea puede suministrarse sola, utilizando recipientes adecuados, que pueden ser:

- Melaceros metálicos de concretos o madera.
- Llantas partidas por la mitad.
- Medio barriles.

También puede ser suministrada adicionándola a otros tipos de alimentos previamente elaborados como:

- Ensilaje
- Heno o Rastrojo Amonificado
- Forraje Verde.

CONSUMO DE LA MELAZA-UREA POR LOS ANIMALES

Debe tenerse en consideración un periodo de adaptación para iniciar el suministro de melaza-urea.

Es recomendable iniciar con cantidades pequeñas y aumentarlas gradualmente, hasta que el animal consuma 2 Lts, de la mezcla.

El periodo de adaptación podría conducirse de la siguiente manera:

Consumo Melaza-Urea

DIAS	CANTIDAD/VACIA/DIA
1º y 2º	0.5 Litros
3º y 4º	0.75 Litros
5º, 6º y 7º	0 Litro
8º y 9º	Litros
10º en adelante	2 Litros

La ración (2 Lts.) debe suministrarse a los animales, la mitad en la mañana y la otra en la tarde. Si por cualquier motivo se interrumpe el suministro, se debe repetir nuevamente desde el periodo de adaptación.

CONSIDERACIONES PARA EL USO DE LA MELAZA-UREA

- Para obtener óptimos beneficios cuando se utiliza esta mezcla, los animales deben estar consumiendo bajos niveles de proteína natural.
- Debe garantizarse un suministro adecuado de sales minerales.
- Tener una fuente de agua adecuada y alimento suficiente.
- Mantener medicina para curar de intoxicación.
- No alimentar con esta mezcla a terneros jóvenes.
- No proporcionar mezcla-urea a animales muy flacos o recién trasladados.
- No suministrarla a voluntad.

COMO EVITAR INTOXICACIONES

Síntomas Comunes de Intoxicación:

- a) Temblores musculares y de
- b) Salivación excesiva.
- c) Falta de coordinación de los movimientos
- d) Dificultad respiratoria.
- e) Timpanismo
- f) Rigidez de patas delanteras.
- g) Sudado excesivo de los animales

Tratamiento recomendado en caso de intoxicación:

- Suministrar vinagre vía oral o intraruminal a razón de 0.5 – 1.5 litros por vaca.
- Sulfato de Atropina (Dosis comercial)

IV. SOPORTE TECNICO

- Experiencias de técnicos y Ganaderos en los diferentes Zonales del país.
- INTA. 1994. Guia Técnica de Alimentación de Verano. Programa Nacional de Ganadería.
- INTA. 1996. Alternativas de Alimentación de verano. Plegable. Zonas C6- y B5.

I. INFORMACION GENERAL

1. NOMBRE DE LA TECNOLOGIA

USO DE LA PULPA DE JÍCARO EN LA ALIMENTACIÓN DE BOVINOS

2. VENTAJAS

- Es una planta que crece en forma natural en áreas de sabana del trópico seco y produce sus frutos durante la época seca, lo que permite disponer de un suplemento natural con alto contenido de proteína en esa época.
- Incrementa la producción de leche y mejora la condición física de los animales..
- La adquisición del jícara y extracción de la pulpa, es de bajo costo.
- Es de fácil utilización.
- Facilidad en el almacenamiento del jícara sin peligro a que se descomponga.

3. RESTRICCIONES

- El uso adecuado de la tecnología depende de la disponibilidad de Jícara en la finca o alrededores.
- Baja disponibilidad del Jícara, debido a que no existen áreas específicas para su producción.
- La ingestión por parte de los animales es limitada.
- Hace falta una tecnología apropiada que permita el establecimiento de áreas, para la obtención la pulpa de Jícara.

4. COSTOS DE LA TECNOLOGIA

El Jícara es un recurso forraje existente en el campo y los costos para la utilización de la pulpa implica únicamente la recolección y el quebrado de la fruta, así como el suministro a los animales. Un animal adulto consume normalmente una ración de 7-8 libras de pulpa de Jícara (aproximadamente 15-20 jicaros). El costo de una ración elaborada a base de 15 Jícara es de C\$0.80.

Costos de una ración de pulpa de Jícara, basado en cosecha, quiebre y distribución de 1000 jicaros

			Costos
Concepto	Unidad de Medida	Cantidad	
Recolección (Jícara)	D/H	0.5	1.30
Quebrado (Jícara)	D/H	1	2.60
Suministro (Lbs.)	D/H	0.2	0.52
Total			4.42
Costo por ración			0.09

5. USUARIOS

Los usuarios de esta tecnología serán, sobre todo, pequeños y medianos productores que no dispone de suficientes recursos forrajeros durante la época seca.

II. BENEFICIOS DE LA TECNOLOGIA

ECONOMICOS

Mediante el suministro del jicaro se logra incrementar la producción de leche entre 30 y el 40%. Dado que los costos de aplicación de la tecnología son bajos, la ganancia que se obtiene al suministrar Jicaro a las vacas en producción es atractiva, sobre todo para los pequeños y medianos ganadores.

SOCIALES

La aplicación de la tecnología permite la utilización de mano de obra de mujeres y de niños, desde la recolección del Jícara hasta el suministro a los animales, lo que constituye una fuente de trabajo.

III. DESCRIPCION DE LA TECNOLOGIA

El Jícara es un recurso alimenticio utilizado desde hace mucho tiempo de manera tradicional por nuestros productores, para resolver el déficit alimenticio del ganado bovino, sobre todo en la época seca.

EL **INTA** a partir del año 1993, retomo la difusión de esta tecnología realizando diversas pruebas con productores a fin de comprobar la validez de la misma y tener un soporte técnico metodológico.

RECOLECCION DEL MATERIAL Y PREPARACION DEL ALIMENTO

La recolección se realiza cuando la fruta esta madura o próxima a madurar. Los jicaros se recolectan directamente del campo y son trasladados a un local (preferiblemente techado) en donde se almacenan.

La ración a suministrar debe prepararse diariamente para evitar demasiada fermentación del material y su volumen esta en dependencia del numero de animales a alimentar. Para ello se debe quebrar el Jícara y eliminar la cáscara, de manera que se ofrezca solamente la pulpa como alimento. Por otro lado, se elimina cualquier efecto negativo que la cáscara puede causar en el animal o que éste ingiera la fruta entera, lo que puede ocasionarle daños mas graves.

CONSUMO

Una vaca en producción consume diariamente de 7-8 libras de pulpa de Jícara, con lo cual se garantiza el suministro de una buena proporción de energía y proteínas, que no esta disponible en los pastos en cantidades suficientes durante el periodo seco. El Jícara es ofrecido una sola vez por día y se suministra por la mañana durante el ordeño. No obstante, puede suministrarse en combinación con otros alimentos (silo, heno, forrajes, concentrado, etc.).

IV. SOPORTE TECNICO

- **INTA.** 1996. Estudios preliminar en la utilización del Jícara en vacas lactantes. Programa de Producción Animal. Zonal A1. León, Nicaragua.
- **INTA.** 1996. Experiencias entre técnicos y productores, en la Zonas del Pacifico y Norte de Nicaragua.

I. INFORMACION GENERAL

1. NOMBRE DE LA TECNOLOGIA

USO DE LA GALLINAZA EN LA ALIMENTACIÓN DE BOVINOS.

2. VENTAJAS

- Es un subproducto barato (normalmente se elimina en las granjas avícolas).
- Fuente alimenticia energética-proteica, de bajo costo.
- Es una buena fuente de minerales (calcio y fósforo).
- Incrementa la producción de leche en un rango de 20 a 30%.
- Tiene un efecto positivo sobre el consumo de materia seca.

3. RESTRICCIONES

- Disponibilidad en dependencia de la existencia de centros avícolas en la zona.
- Es necesario un medio de transporte para poder disponer de los volúmenes requeridos.
- Requiere un tratamiento adecuado para eliminar materiales extraños.
- Requiere infraestructuras para el almacenamiento.

4. COSTOS DE LA TECNOLOGIA

- Los costos que se incluyen en esta tecnología son únicamente el precio de compra y mano de obra para suministro a los animales. El consumo promedio de un animal adulto es de 10 libras. El costo de la ración para suplementar con gallinaza es de US\$0.78 (setenta y ocho centavos de Dólar).

5. USUARIOS

Los usuarios de esta tecnología serán los pequeños y medianos ganaderos que tengan vacas en ordeño y animales en producción.

II. BENEFICIOS DE LA TECNOLOGIA

ECONOMICOS

Con el suministro de gallinaza durante la época seca se logro incrementar la producción diaria de leche en un promedio de 2-2.5 litros/vaca, además se logro mantener el peso corporal de los animales.

Durante el periodo seco el precio de la leche mejora, lo cual justifica el suministro de este alimento como suplemento, o solo vacas que están siendo ordeñadas.

SOCIALES

Permite la participación de mano de obra familiar durante el suministro y acarreo.

AMBIENTALES

Además el utilizarla para la alimentación animal, reduce los riesgos de contaminación ambiental, puesto que el eliminada como deshecho en grandes cantidades en los precios baldíos.

III. DESCRIPCION DE LA TECNOLOGIA

COMPOSICION QUIMICA DE LA GALLINAZA

COMPONENTE	%
Materia Seca	87
Proteína Cruda	38
Proteína Verdadera	13.2
Accido Urico	8.2
Aminoácidos	11.8
Grasa	2.7
Fibra Cruda	9.1
ELN	43.3
Ceniza	6.9
Calcio	2.2
Fósforo	2
Energías Bruta	3.6

CONSUMO DE GALLINAZA

El consumo promedio de gallinaza es de 2 a 4 lbs. por animales jóvenes y de 10 a 15, por animales adultos. El consumo de gallinaza, sobre todo al suministrarla sola, se ve limitado por su sabor desagradable, lo cual puede ser resuelto agregando melaza en cantidades no menores del 20%.

MANEJO DE LA GALLINAZA

- Debe pasarse a través de una zaranda para eliminar cualquier objeto extraño.
- (piedras, vidrios, palos, hojas)
- Debe guardarse en un lugar donde se asegure su protección contra factores externos) agua, roedores, viento).
- Suministrar la ración que los animales consumirán durante el día para evitar sobrantes que puedan descomponerse) sobre todo con el agua).
- Para eliminar el sabor y el olor un poco desagradable de la gallinaza, se debe mezclar con melaza lo que mejora su consumo.

IV. SOPORTE TECNICO

1. **INTA.** 1996. Experiencias entre técnicos y productores en los Zonales A-1;
2. **INTA,** 1996, alternativa de Alimentación de verano, Zona C-6.

I. INFORMACION GENERAL

1. NOMBRE DE LA TECNOLOGIA

INFRAESTRUCTURA RÚSTICA PARA EL MANEJO DE AVES DE PATIO.

2. VENTAJAS

- Permite proteger a las aves de los depredadores.
- Disminuye la incidencia de las enfermedades causadas por parásitos.
- Se capitaliza mejor la producción de huevos, ya que las gallinas no ponen en los predios.
- Se reduce los índices de mortalidad de polluelos.
- Se pueden controlar mejor la sanidad y alimentación de las aves.

3. RESTRICCIONES

- Poco conocimiento por los productores en el manejo integral de las aves de patio.

4. COSTOS DE LA TECNOLOGIA

Costos en que se incurren para la construcción de un gallinero rústico para el manejo de 30 gallinas:

Alternativa 1

MATERIALES	UNIDAD MEDIDA	REQUERIMIENTOS	PRECIO UNITARIO (US)	COSTO TOTAL (US\$)
Caña de Bambú	Caña	48	0.30	14.40
Manejo de Zacate	Manejo	50	0.03	1.50
Horcones (3x5x5)	Unidad	6	0.30	1.80
Soleras (3x2x2)	Unidad	4	0.30	1.20
Reglas de Techo	Reglas	12	0.30	3.60
Tule de Chaguite	Rollo	20	0.01	0.20
Mano de Obra	D/H	2	2.60	5.20
TOTAL				27.90

Alternativa 2

MATERIALES	UNIDAD MEDIDA	REQUERIMIENTOS	PRECIO UNITARIO (US\$)	COSTO TOTAL (US\$)
Varas de madera	Varilla	60	0.03	1.80
Manejo de Zacate	Manejo	50	0.03	1.50
Horcones (3x5x5)	Unidad	6	0.30	1.80
Soleras (3x2x2)	Unidad	4	0.30	1.20
Tule de Chaguite	Rollo	20	0.01	0.2
Mano de Obra	D/H	2	2.60	5.2
TOTAL				6.82

5. USUARIOS

Los usuarios de esta tecnología son pequeños y medianos productores que tengan que mejorar el manejo de las aves de patio.

II. BENEFICIOS DE LA TECNOLOGIA

ECONOMICOS

Al utilizar las alternativas 1 y 2 se ahorran de US\$50 a US\$100, respectivamente, en relación a fabricar la infraestructura con materiales que no se encuentran disponibles en la finca.

SOCIALES

El tipo de construcción de las infraestructuras rústicas, permite la participación de los miembros de la familia, a las diferentes etapas de su elaboración lo cual genera fuente de trabajo.

III. DESCRIPCION DE LA TECNOLOGIA

En la construcción de la infraestructuras rústica es condiciona fundamental, la utilización de recursos existentes en la finca que nos permitan reducir los costos.

UBICACIÓN DEL GALLINERO

Deberá ubicarse en un lugar seco y ventilado que reciba suficiente sol, ya que este ayuda a mantener microorganismos y contribuye a secar la humedad de las camas, orientando de este a oeste de manera que no reciba vientos fuertes. Los aleros del techo deben ser anchos para evitar que penetre el agua de lluvia y si es necesario se deben hacer zanjas de drenaje para mantener seco el gallinero. Deben sembrarse árboles alrededor del gallinero, para evitar el calor que puede provocarse en el interior.

TAMAÑO DEL GALLINERO

Este estará en dependencia del numero de aves a atender

TIPO/AVES	ANIMAL/AREA
Pollos de engorde	10-12 Pollos/mt2
Gallinas pondeiras	7-8 Gallinasmt2

Tamaño de un gallinero para albergar 30 aves

- Largo de 2 mts.
- Ancho 2,5 mts.
- Altura 2,5 mts.
- Alturas atrás 2 mts.

EQUIPOS

En todo gallinero deben considerarse equipos siguientes:

- Bebederos, Comedores, Perchas, Nidos
- **Comedores**

Para su construcción se pueden aprovechar los materiales de la finca, los comederos deben ser fáciles de rellenar y de limpiar d modo que impidan la pérdida de alimento.

Pueden elaborarse de los siguientes materiales:

- Cañas de bambú partida a lo largo.
- Panas plásticas.
- Maderas usada de construcción.
- Llantas partidas.
- Laminas de zinc liso.
- Tubo PVC partidos a lo largo.
- Latas usadas.

Para cada 5 gallinas debe dejarse un espacio de 30 cm. lineales de comederos. Estos deben mantenerse a la altura del pecho del animal. Para la utilización mas eficiente del alimento los comederos no debe llenarse completamente de alimento para evitar el desperdicio.

□ **Bebederos**

Pueden construirse de:

- Cañas de bambú
- PVC
- Panas plásticas.
- Llantas partidas.

La altura de ubicación para animales adultos debe ser 20 cm. del suelo para evitar que los animales se metan y ensucien el agua. Para polluelos, deben ponerse a ras del suelo. 5 gallinas deben disponer de 30 cm lineales de bebederos Debe cambiarse el agua diariamente y lavar al mismo tiempo los bebederos.

□ **Perchas**

Se utilizan para que las gallinas puedan dormir y por cada 5 gallinas se necesita 1 mt. En cada escalón de la percha. Se construyen de manera que tengan una inclinación adecuada para facilitar que las deyecciones caigan directamente al suelo. Se construyen utilizando varas rollizas para facilitar a las aves sujetarse.

NIDALES

Deben ser espaciosos, fáciles de limpiar, oscuros y frescos.

Se recomienda para su construcción las siguientes dimensiones:

Ancho	30 Cm.
Largo	35 Cm.
Alto	40 Cm.

Pueden construirse de madera y en el fondo colocársele hojas, suaves, pasto, seco, trapo, musgo, cascarillas de arroz, aserrín.

El nido debe estar oscuro ya que propicia un mejor ambiente para la postura y evita que las gallinas se coman los huevos. El nido debe colocarse a una altura de 1 mt, con una regla o tabla al frente para facilitar que las gallinas suban. Se recomienda 1 nido por cada 4 gallinas.

Entre el suelo y el piso del gallinero debe dejarse aproximadamente 1 mt. de distancia, para facilitar la limpieza del mismo. Para evitar el daño de ratas, en los horcones en los cuales este sostenida la gallina deben colocarse latas enrolladas.

IV. SOPORTE TECNICO

1. **INTA.** 1996. Informe Técnico Anual Programa de Producción.
2. **INTA.** 1996. Experiencias conjuntamente de técnicos y productores en las diferentes Zonales: B-5; B-3; A-2 y A-1.

I. INFORMACION GENERAL

1. Nombre de la tecnología

CONTROL DE LAS ENFERMEDADES INFECTOCONTAGIOSAS: BRUCELOSIS Y TUBERCULOSIS

2. Ventajas

- Control y erradicación de la Brucelosis y Tuberculosis en las unidades de producción.
 - Mejorar la calidad higiénico – sanitario de la leche y carne
 - Beneficio en la salud pública
 - Mejorar los ingresos por venta de leche y carne
 - Prevención del aborto por causa de Brucelosis
 - Se previene la contaminación de estas enfermedades a los trabajadores.
- Se contribuye a mejorar el índice productivo y reproductivo.

3. Restricciones

Requiere de mano de obra calificado.

Los bovinos infectados con brucelosis y tuberculosis son sacrificadas y su precio por la carne es bajo en comparación con un animal sano.

- Limitada disponibilidad de reactivos en el mercado
- El acceso a los laboratorios por la distancia se dificulta a los productores.
- Poco conocimiento de los productores de estas enfermedades.
- Para los animales enfermos con Brucelosis y Tuberculosis no hay tratamiento
- Los costos para la liberación de fincas de control de estas enfermedades son muy altos.

4. Costos de la tecnología

Los costos que varían para la tecnología realizado en la presente investigación, se detallan en el Cuadro # 1 , se destacan tres tipos de costos que varían en base al valor de las tecnologías.

Prueba diagnostica de Brucelosis y Tuberculosis

ACTIVIDAD	CANTIDAD	COSTO US\$
Examen para diagnostico de Brucelosis	2	1.85
Prueba de Tuberculina	2	1.80
Arete	1	0.60
TOTAL COSTO.		3.25

Las fincas liberadas presentan los costos que varían por efectos de inversión, mas altos, pero en la fincas liberadas se obtienen mayores beneficios por venta de lecha y carne de calidad, al registrarse como libres de Brucelosis y Tuberculosis , y producto de esto significa un incremento de costos por el orden del 100%, por efecto de pago por exámenes realizados.

Presupuesto parcial.

En el Cuadro 2 se da a conocer el presupuesto parcial en base en los costos obtenidos por vaca examinada y de acuerdo al rendimiento obtenido en la producción de leche en las fincas, donde se practican tecnologías de manejo de salud animal. Las fincas libres de Brucelosis y Tuberculosis con 210 galones por vaca en período de lactancia en 210 días, presento el mas alto beneficio neto de US\$ 115.82, después las fincas que no implementaron la tecnología con 210 galones por vaca en período de lactancia en 210 días para un beneficio neto de US\$ 85.05,

siendo evidente que las fincas liberadas de las enfermedades antes descritas presentan los mas altos beneficios producto de percibir mayores ingresos por la venta de leche libre de enfermedades (Brucelosis y Tuberculosis)

En el cuadro # 2, se observa el retorno obtenido por emplear la tecnología de liberación de fincas libres de brucelosis, obteniendo una ganancia neta de US\$30.77, es decir que por cada unidad monetaria invertida se obtienen uS\$9.5/vaca en el el primer año, existiendo la posibilidad de incrementar los ingresos.

Concepto	Fincas liberadas	Fincas no liberadas
Rendimiento en glns/vaca/210 días	210 gl	210 gl
Rendimiento ajustado	189 gl	189 gl
Valor del Galón (US\$)	0.63	0.45
Beneficio bruto	119.07	85.05
Costos variables US\$/vaca	3.25	0.00
Beneficio neto US\$	115.82	85.05

Nota: Beneficio neto para 7 meses o 210 días de producción de leche.

Análisis de la tasa de retorno marginal.

En el Cuadro N° 3 se puede notar el retorno marginal posible de utilizar la tecnología de vacas libres de Brucelosis y Tuberculosis obteniendo una ganancia neta de US\$115.82 es decir que por cada unidad monetaria invertida se obtienen US\$9.5 de ganancia.

Cuadro # 3. Resultados del análisis económico, producto de la investigación realizada en las fincas de los productores pecuarios.

Concepto	Costos que varían	Costo marginal	Beneficio neto	Beneficio marginal	TRM
Fincas Liberadas	US\$3.25	US\$3.25	US\$115.82	US\$30.77	9.5
Fincas no liberadas	C\$ 00	_____	US\$85.05	_____	

5. Usuarios.

Todas las unidades de producción, pequeñas, medianas y grandes dedicadas a la explotación de carne y leche que comercializan en centros de acopios, empresas lácteas, rastros municipales, mataderos industriales y directos a la población y a la venta de animales como pie de cría y la reproducción.

II. Beneficios de la tecnología

Económicos

Con una finca libre de Brucelosis y Tuberculosis, se mejoran las oportunidades de mercado. Se evitan pérdidas económicas causadas por el aborto de animales infectados con Brucelosis, la producción de leche se pierde, ya que no se puede consumir.

Se evitan las perdidas económicas por gastos en fármacos y mano de obra.

2.2 Sociales

El uso de esta tecnología en las unidades de producción nos permite prevenir al hombre de infectarse de brucelosis y tuberculosis principalmente por el consumo de alimentos (leche sin hervir, quesos frescos, leche agria, yogurt o carne mal cocinada) o por contactos con animales enfermos.

En la salud pública se contribuye a que la población consuma carne y leche libre de estas enfermedades.

6. Ambientales

Con el uso de esta tecnología estamos evitando la contaminación de los ríos, quebradas, lagunas, pozos, áreas de pastos, infraestructura (comederos, bebederos).

III. Descripción de la tecnología

Localidades

El trabajo de investigación se realizó en los municipios de Nueva Guinea, El Almendro y El Coral, los cuales se encuentran ubicados en la zona sur del territorio Nacional, en los departamentos de Chontales, Río San Juan y la R.A.A.S (Región Autónoma del Atlántico Sur). El Centro Experimental del INTA ubicada en el municipio de Nueva Guinea, esta equipada con un Laboratorio de Diagnóstico Clínico Veterinario, que brinda los servicios de análisis serológicos, coprológicos de manejo y seguimiento técnico, en salud animal.

PASOS PARA LA LIBERACIÓN DE UNA FINCA DE BRUCELOSIS Y TUBERCULOSIS.

Brucelosis

- Selección de la unidad de producción
- Inventario del hato ganadero (bovinos, equinos, porcinos, caprinos y ovinos)
- Identificación con aretes de bovinos (hembras mayores de 6 meses y machos sementales y futuros sementales, equinos, porcinos, caprinos y ovinos por nombres.
- Toma de muestra de sangre de la yugular para el diagnostico de Brucelosis en un tubo de ensayo de 16x100mm.
- Envío de muestras al laboratorio
- Recepción de muestras
- Procesamiento de la muestras en laboratorio

RESULTADOS

Reactor (positivo)

Si hay formación de grumos (aglutinación de antígeno y anticuerpos)

No reactor (negativo)

No hay formación de grumos y la muestra se presenta homogénea.

Entrega de resultados de diagnostico establecido en los animales muestreados. En caso de animales reactores a la prueba se marcan con una B en el músculo masetérico izquierdo y una calavera en el músculo masetérico derecho notificándole que este animal deberá ser sacrificado en un matadero industrial o rastro municipal autorizado por autoridades competente.

De los animales hembras se desechan los órganos reproductores, ubre y sangre. De los animales machos se desechan los órganos reproductores y sangre.

TUBERCULOSIS

- Selección Unidad de Producción
- Inventario del hato ganadero bovino
- Identificación con aretes a bovinos (hembras mayores de 6 meses, sementales y futuros sementales mayores de 6 meses)

PRUEBA ALERGICA

- Aplicación de la tuberculina (PPD Bovina) método ano caudal
- Lectura de la reacción a las 72 horas con ayuda de un cutí metro.

RESULTADO.

Reactor (positiva)

El pliegue anocaudal mida 3 mm de grosor mayor que en su estado normal, además debe haber presencia al palpar el pliegue de temperatura alta, dolor, enrojecimiento y edematización difusa.

No Reactor (negativo)

Ausencia de signos alérgicos a la prueba y el pliegue en estado normal.

Nota: La Dirección de Salud Animal, (MAG-FOR) extenderá un Certificado Oficial de "Finca Libre", para aquellos hatos que hayan reaccionado negativos a dos pruebas consecutivas de Brucelosis y Tuberculosis, efectuadas con intervalos de seis meses.

C) Descripción de los tratamientos.

Se trataron 263 fincas (tratamiento) a las cuales se extrajeron (9,600) muestras de sangre de bovino, siendo cada animal, la unidad experimental, con 2 repeticiones por animal, una para el examen de Brucelosis, con un intervalo de 6 meses, y la otra para la prueba de Tuberculosis con a 9,600 bovinos, para el diagnóstico de la enfermedad con 2 repeticiones por animal también con un intervalo de 6 meses.

Tratamientos.

- 1.- 263 fincas
2. – 2 repeticiones con intervalos de 6 meses.

D) Variables evaluadas.

- Cantidad de animales afectados por finca, con Tuberculosis y Brucelosis.
- Índices de ganancias económicas netas por uso de tecnologías de control y erradicación de la Brucelosis y Tuberculosis.

Para los cálculos matemáticos necesarios, se efectuó el cálculo del rendimiento ajustado al 10%, previendo, las fluctuaciones en la producción lechera, así como perdidas por manejo del liquido durante el proceso.

E) Evaluación participativa con los productores.

Los productores manifestaron la importancia de incorporarse al programa fincas libres de Brucelosis y Tuberculosis con el objetivo, de controlar y erradicar la Brucelosis y Tuberculosis del hato bovino en las fincas, y a la vez obtener el certificado que los acredita como beneficiarios del incremento en el pago por venta de productos de calidad, como la leche y carne bovina.

IV. SOPORTE TÉCNICO.

MAG, 1996. Reglamento para el control y erradicación de la Brucelosis Bovina.
Acuerdo Ministerial No. 8-95

MAG, 1996. Reglamento para el control y erradicación de la Tuberculosis Bovina.
Acuerdo Ministerial No. 8-95

Picado, J. P. 2,002. Fincas Libres de Brucelosis y Tuberculosis, una Alternativa económica para la ganadería bovina, Nueva Guinea.

I. INFORMACION GENERAL

1. NOMBRE DE LA TECNOLOGIA

USO DE MAÍZ DE ALTA CALIDAD DE PROTEÍNA (QPM) EN LA ALIMENTACIÓN DE CERDOS

2. VENTAJAS

- Permite mejorar la calidad nutritiva de la alimentación de cerdos manejados en sistemas de crianza de patio
- Reduce los costos de alimentación en cerdos
- Se produce un alimento con proteína de alta calidad en la misma finca de los productores
- Mejora la eficiencia de conversión alimenticia en los cerdos

3. RESTRICCIONES

- La principal restricción es el cultivo de las variedades e híbridos de maíz de alta calidad de proteína solamente en las zonas donde se adaptan bien
- No se recomienda usar sólo maíz como alimento exclusivo en la dieta de los animales
- Preferiblemente el maíz debe suministrarse molido a los animales

4. COSTO DE LA TECNOLOGIA

CONCEPTO DE GASTOS	RACION Concentrado comercial	1 : RACION Concentrado con maíz QPM	2: RACION casero QPM Desperdicios de cocina	3: Maíz molido + de
Concentrado comercial	14.74			
Maíz QPM			3.34	5.26
Soya			1.57	
Harina de carne y hueso			0.34	
Afrecho			0.12	
Melaza			0.37	
Sal mineralizada			1.19	
COSTO POR QUINTAL DE ALIMENTO	14,74		6.93	5.26
Costo por libra de alimento	0.15		0.07	0.05

5. USUARIOS

Los principales usuarios de esta tecnología son familias productoras con crianza de cerdos en zonas aptas para el cultivo de variedades e híbridos de maíz QPM y que tradicionalmente usan garno de maíz en la alimentación de

los cerdos. También, productores con pequeñas granjas de cerdos y que ellos mismos preparan el alimento para los cerdos.

II. BENEFICIOS DE LA TECNOLOGIA

1. ECONOMICOS

En cerdos durante la etapa de desarrollo que tuvieron un consumo promedio igual de concentrado comercial y concentrado casero con maíz QPM, la ganancia de peso promedio diaria con maíz QPM fue 21% mayor que la ganancia obtenida con concentrado comercial y la eficiencia de conversión alimenticia mejoró en 0.4 unidades. El beneficio neto de la ración con maíz QPM es 32% que el beneficio neto de la ración con concentrado comercial.

En sistemas de crianza de patio, al remplazar el maíz convencional por maíz QPM la ganancia promedio diaria de peso aumenta en un rango entre 60 y 80%.

III. DESCRIPCION DE LA TECNOLOGIA

1. Producción de maíz QPM

Para producir maíz QPM se deben seguir las recomendaciones generales para el establecimiento y cosecha del cultivo de maíz y las específicas para cada variedad o híbrido de maíz QPM liberadas oficialmente en el país.

2. Valor nutritivo de maíz QPM

Los maíces QPM se caracterizan por tener un mayor contenido de aminoácidos esenciales, como Triptófano y Metionina, en la composición de sus proteínas. A continuación se presenta los contenidos de proteína (% P), Triptófano (% T) y el índice de calidad de proteína (IC) de cultivares de maíz QPM y normal.

Cultivares	% P	% T	IC
Nutrinta-Amarillo	10.4	0.089	0.87
HB-83	9.4	0.063	0.65

3. Utilización

En promedio los animales en etapa de desarrollo consumen de 1.5 a 2 kg de concentrado comercial o casero, o se le puede ofrecer el equivalente al 4 % del peso vivo de grano de maíz molido o concentrado casero más desperdicios de cocina y pastoreo. En caso de que se observe que los animales dejan un rechazo diario de alimento mayor de 0.5 libras debe reducirse la oferta de alimento.

IV. SOPORTE TECNICO

ESPINOZA, A.; ORTEGA, D; CERRATO, E y ESTRADA, R. 2003. Uso de maíz de alta calidad de proteína en la alimentación de cerdos. En: Informe Técnico Anual 2003 de Investigación y Desarrollo. INTA.

INTA 2003. Informes zonales de Proyecto de Iniciativa de Resultados Rápidos : Evaluación de uso de maíz QPM en alimentación de cerdos en crianza de patio.

I.- INFORMACIÓN GENERAL

1. NOMBRE DE LA TECNOLOGÍA

CLASIFICACIÓN Y ESCARIFICACIÓN QUÍMICA DE SEMILLA DE CULTIVARES FORRAJEROS DE *Brachiaria brizantha*.

2. VENTAJAS

- Permite superar el estado de adormecimiento (Latencia) que la semilla de *Brachiaria* trae consigo después de la cosecha
- Estimula a la semilla de *Brachiaria* para la germinación
- Permite disponer de semilla pura germinable para cualquier época del año
- Propicia una emergencia de plántulas uniforme
- Es una tecnología de bajo costos
- Es accesible para ser aplicada por los productores
- Reduce los contenidos de material inerte
- Elimina contaminantes que puedan venir del campo o que se adquieran en el almacenamiento (semillas de malezas, plagas, enfermedades)
- Propicia una mejor presentación física y fisiológica de la semilla ante el comercio
- Incrementa los contenidos de semilla pura germinable
- Mejora los precios de venta

RESTRICCIONES

- Si no se siguen las recomendaciones técnicas para cada especie de *Brachiaria* se corre el riesgo de dañar la viabilidad de la semilla
- No se escarifica semilla para almacenarla
- Al escarificar la semilla de 1 a 3 meses después de la cosecha se obtienen bajos porcentajes de germinación.
- Durante la escarificación manual existe el riesgo de sufrir quemaduras en la piel o intoxicación por inhalación si la persona no se protege adecuadamente.
- Si la semilla a escarificar no se ha secado adecuadamente se corre el riesgo de quemarla

- Si la semilla se escarifica con altos contenidos de material inerte se corre el riesgo de dañar los embriones de la semilla por alteraciones de temperatura
- No se recomienda escarificar en recipientes metálicos ya que concentran mas calor durante el proceso que pueden dañar la semilla
- Recipientes plásticos demasiado blandos pierden su consistencia debido a la generación de calor por parte del ácido lo que puede dañar los embriones de la semilla.

COSTOS DE LA TECNOLOGIA

Estructura de costos para la escarificación de 100 kg de semilla de *Brachiaria brizantha*

Actividades/ Materiales	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario (US\$)	Total (US\$)
Insumos				
Acidos sulfúrico	Lts	1	1.58	1.58
Costos de depreciación de materiales y equipos				
Zaranda	unidad	1	0.02	0.02
Carpas plásticas	unidad	1	0.026	0.03
Abanico	unidad	1	0.05	0,05
Balde plástico	unidad	3	0.004	0.01
Balanza de Reloj	unidad	1	0.16	0.16
Mascarillas Nasales	Unidad	1	0.026	0.03
Guantes de Hule	unidad	1	0.016	0.02
Beaker Vidrio Reloj 500 cc	Unidad	1	0.02	0.02
Mano de obra				
Clasificación	D/h	0.3	2.6	0.78
Escarificación	D/h	0.5	2.6	1.30
Secado	D/h	1		2.60
Total				6.60
Costos US\$ /1Kg de semilla				0.066

USUARIOS DE LA TECNOLOGIA

Los usuarios de esta tecnología son: productores de semilla, pequeños y medianos productores que producen semilla de *Brachiaria* al nivel de sus fincas con fines de expansión de sus áreas, agentes privados que realizan transacciones con este tipo de semilla.

BENEFICIOS DE LA TECNOLOGÍA

Económicos

- La escarificación le confiere un valor agregado de 100% a la semilla de B. brizantha con respecto al valor comercial de la semilla cruda
- La semilla escarificada permite un rápido crecimiento y por ende un establecimiento más rápido lo que significa mayores ganancias ya que pueden someterse a pastoreo en menor tiempo.
- No depende de la semilla que ofrece el comercio, debido a que puede obtenerla en su unidad de producción con los mismos estándares de calidad
- Puede tenerla a disposición en cualquier época del año
- Se puede ejercer un mejor control de las densidades de siembra lo que significa un ahorro en el uso de semilla

Sociales

- Puede generar utilidades por la venta, lo que posibilita un mejoramiento en el poder adquisitivo de las familias
- Brinda la posibilidad a pequeños y medianos productores de insertarse en el mercado de semilla de forrajeras
- Le confiere especialidad a las familias productoras involucradas en producción y procesamiento de semilla de gramíneas forrajeras

Ambientales

La implementación de esta tecnología no deteriora el medio ambiente

DESCRIPCION DE LA TECNOLOGIA

Pasos a seguir para propiciar un proceso de escarificación eficiente

- Para obtener resultados satisfactorios debe escarificarse semillas que tengan más de 3 a 4 meses después de la cosecha.
- **Implementos a utilizar**
 - El recipiente en caso de ser plástico debe tener buena consistencia, no deben ser blandos ya que con el calor que genera en el proceso de escarificación se deforman generando mas calor que puede dañar los embriones de la semilla
 - Pueden utilizarse mezcladoras manuales o convencionales con tambor plástico

- Ni La semilla a escarificar, ni los recipientes a utilizar deben estar húmedos ya que pueden experimentar una reacción con el ácido sulfúrico generando altas temperaturas que pueden dañar los embriones de la semilla
- El ácido sulfúrico a utilizar es el que se vende a nivel comercial que se caracteriza por tener alto grado reactivo no obstante su pureza es del 40%

➤ **El proceso de escarificación**

- **Clasificar la semilla a escarificar**

La clasificación consiste en separar la mayor cantidad posible de contaminantes que la semilla trae consigo después de cosechada, para esto se puede hacer uso de zarandas con orificios de diámetros adecuados que permitan separar los contaminantes de tamaños mayores al de la semilla

Someter la semilla a corrientes de aire generadas por un abanico. Para esto las semillas se dejan caer sobre las corrientes de aire que emite el abanico de tal forma que arrastre las espiguillas vanas y los restos livianos de hojas y otras impurezas. Este método de clasificación de la semilla requiere de la calibración de las corrientes de aire y la altura y distancia a la que se deja caer la semilla. Esta calibración se alcanza mediante el ejercicio, es fácilmente aprendido por los operarios, para lograr la máxima separación de impurezas posible y obtener altos contenidos de semilla limpia que se recogen en un balde o lona que se deposita en el suelo. Mediante este sistema se pueden obtener purezas hasta del 80%.

- Pesar la semilla que agregará al recipiente
- Una vez depositada en el recipiente se agrega el ácido sulfúrico a razón de 100 cc por kilogramo de semilla
- El ácido debe mezclarse uniformemente con la semilla
- La semilla mezclada con el ácido debe removerse cada 3 minutos
- El tiempo de contacto de la semilla con el ácido es de 15 minutos
- Cumplido los 15 minutos se procede a lavar la semilla con agua abundante hasta eliminar los residuos de ácido que quedan del proceso, para esto se agrega agua al recipiente donde se estaba escarificando y se vierte el contenido en una zaranda, posteriormente se continúa lavando la semilla en la zaranda
- Lavada la semilla se procede a trasladarla a un patio de secado, exponiendo la semilla al sol o a la sombra. Cuando el secado se hace a la sombra se puede tender la semilla con una capa de 10 /15 cm de espesor y debe voltearse 4/6 veces por día con el propósito de que se produzca un secado uniforme de est forma el secado se alcanza mas

lentamente pero no se corre el riesgo de dañar la semilla. El secado a la sombra se puede alcanzar en 2 o 3 días.

Cuando el secado se realiza al sol el espesor de la capa de semilla debe ser de 5/10 cm y debe voltearse cada 15/20 minutos en dependencia de la intensidad del sol con el fin de que el secado sea uniforme, de esta forma la semilla se seca en 1 / 2 días

- Al final del proceso de secado la semilla alcanza entre el 10 y 12% de humedad que son % seguros para el manejo de la semilla
- Una vez seca la semilla esta lista para ser sembrada
- La semilla escarificada de esta forma puede alcanzar 90 a 95 % de pureza y 75 a 85% de germinación, con lo cual se pueden utilizar densidades de siembra de 3 a 4 kg/ha

SOPORTE TECNICO

INTA. 1997. Informe Técnico 1996 del Programa de Producción animal.

URBINA, A. L. 2000. Duración de la latencia en semilla de tres especies forrajeras del género *Brachiaria* escarificada y sin escarificar. Tesis Maestría. UNA. Managua, Nicaragua

I. DESCRIPCION GENERAL

NOMBRE DE LA TECNOLOGIA

ESTABLECIMIENTO DE BANCOS FORRAJEROS DE *CRATYLIA* (*Cratylia argentea* (DESV.) O. KUNTZE)

VENTAJAS

- Constituye un buen suplemento alimenticio para los animales, principalmente en época seca
- Las plantas tienen una alta capacidad de rebrote y retienen sus hojas verdes durante la época seca
- Producción de forraje con alto contenido de proteína
- Forraje con buena digestibilidad y los animales lo consumen bien, sobretodo en la época seca
- Contribuye a mejorar la producción y eficiencia reproductiva del hato ganadero
- Mejora la fertilidad del suelo

RESTRICCIONES

- No se adapta bien a suelos calcáreos o suelos alcalinos
- Requiere un buen cuidado para evitar la muerte de las plantas por competencia con malezas en los primeros tres meses después de la siembra, debido a su lento crecimiento inicial
- En período de lluvias el consumo de esta leguminosa por los animales es bajo.

II. COSTO DE LA TECNOLOGIA

CONCEPTO DE GASTOS	COSTOS (US Dólares)
Costos de establecimiento	353.80
Costos anuales de mantenimiento	130.90
Costos de cosecha	140.60
Costo por tonelada de <i>Cratylia</i> como alimento para animales	10.30
Costo por kilogramo de materia seca de <i>Cratylia</i>	0.04

2.1. USUARIOS

Los principales usuarios de esta tecnología son familias de la mediana y gran producción agropecuaria con sistemas ganaderos doble propósito o especializados en producción de leche o carne.

III. BENEFICIOS DE LA TECNOLOGIA

ECONOMICOS

El uso de bancos forrajeros de *Cratylia* mediante pastoreo directo o en un sistema de corte y acarreo permite aumentar la producción de leche en un 20-30%, en dependencia de la dieta basal, lo que significa un aumento de 0.5 a 1 lt/vaca/día. Este aumento en producción de leche representa un ingreso adicional de C\$1.5 a C\$3.0 por vaca/día a un costo de C\$1.00 en concepto de suplementación de 1.5 kg de materia seca de *Cratylia*.

Esta alternativa forrajera permite reducir los costos de producción de leche y carne a través de la sustitución total o parcial de suplementos externos como el concentrado comercial o la gallinaza, sin afectar la producción de leche y carne.

SOCIALES

Los principales beneficios sociales de esta tecnología son la generación de empleos en las fincas, por la mayor demanda de mano de obra en la fase de establecimiento para el control de malezas, y la posibilidad de integrar a la familia en las labores de selección de material comestible y no comestible para suministrar al ganado en un sistema de corte y acarreo.

AMBIENTALES

Contribuye a la diversificación de especies en la finca, mejoramiento del paisaje y mejora o restaura la fertilidad natural del suelo en los terrenos donde se cultiva.

IV. DESCRIPCION DE LA TECNOLOGIA

4. Adaptación a clima y suelo

Se adapta bien a un amplio rango de sitios localizados entre 0 y 1200 m.s.n.m. y precipitación anual de 1000 a 4000 mm. La planta crece bien en diferentes tipos de suelos pero requiere buen drenaje, pH de 3.8 a 6.0 y se adapta a suelos de baja fertilidad. Tiene alta tolerancia a sequía, permanece verde y rebrota en sequías prolongadas de 6 a 7 meses y tolera el fuego.

5. Establecimiento

Cratylia se propaga fácilmente por semilla botánica, la cual no requiere escarificación previa a la siembra. La dosis de siembra varía de 4 a 8 kg de semilla/ha, usando distancias de siembra de 1m entre surcos y 1 m entre plantas o distancias de 1.0 x 0.5 m, respectivamente. Para su establecimiento, las siembras directas bajo condiciones de labranza mínima, aplicando un herbicida no selectivo para el control de la vegetación original, o después de una preparación convencional con arado y pase de rastra han dado buenos resultados; también se puede sembrar primero en bolsas y posteriormente las plántulas desarrolladas, con un mínimo de tres a cuatro hojas, se llevan al campo. En cualquier caso, la semilla no debe enterrarse a más de de centímetros de profundidad en el suelo.

El crecimiento durante los primeros 2 a 3 meses después de la siembra es lento, por lo que debe vigilarse la presencia de malezas durante ese período

para realizar los controles en los momentos oportunos. El control de las malezas se realiza manualmente con machete o azadón.

Para favorecer el crecimiento durante la fase de establecimiento se recomienda aplicar entre 30 y 40 kg/ha de fósforo (P_2O_5).

6. Utilización

Cratylia se puede ofrecer a los animales como forraje fresco, ya sea en pastoreo directo o bajo un sistema de corte y acarreo. También, los excedentes de forrajes durante el período de lluvias se pueden conservar como heno o como ensilaje.

Debido a su lento crecimiento durante el primer año de establecimiento, la producción inicial de forraje es baja. Se recomienda hacer una primera poda de formación a 0.9 m sobre el suelo cuando la mayoría de las plantas hayan alcanzado más de 1 m de altura, para favorecer una abundante ramificación lateral y una mayor producción en los años siguientes.

Para suministrar el forraje a los animales debe efectuarse cortes cada 75-90 días y dejar orear el forraje cortado entre 12 y 24 horas para favorecer el consumo de Cratylia. Debe suministrarse conjuntamente con fuentes ricas en energía como caña de azúcar. El consumo diario por vaca varía entre 6 y 10 kg de forraje fresco de Cratylia más 10 a 15 kg de caña de azúcar.

La biomasa comestible de Cratylia tiene un contenido promedio de proteínas de 19.3 % y una digestibilidad in vitro de materia seca de 53.4 %, lo cual satisface los requerimientos de animales de mediana producción mantenidos con pastos tropicales.

V. SOPORTE TECNICO

ARGEL, P. J.; HIDALGO, C.; GONZÁLEZ, J.; LOBO, M.; ACUÑA, V. Y JIMÉNEZ, C. 2001. Cultivar Veraniega (*Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze). Una Leguminosa Arbustiva para la Ganadería de América Latina Tropical. Consorcio Tropileche (CATIE, CIAT, ECAG, MAG, UCR). Boletín Técnico. Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica (MAG). 26 p.

INTA 2004. Validación del uso de *Cratylia argentea* en la alimentación de ganado bovino en fincas de seis productores en los zonales Centro Norte y Las Segovias. Resultados preliminares (Datos sin publicar)

PETERS, M.; FRANCO, L.H. ; SCHMIDT, A. E HINCAPIÉ, B. Especies Forrajeras Multipropósito: Opciones para productores de Centroamérica. 2002. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT); Bundesministerium für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ); Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ). 114 p

I. INFORMACION GENERAL

1. NOMBRE DE LA TECNOLOGIA

ELABORACIÓN Y USO DEL HORNO FORRAJERO

2. VENTAJAS

- Ayuda a conservar excedentes de forrajes producidos en período lluvioso manteniendo su calidad para usarlos en la época seca
- Es fácil de implementar en las condiciones del pequeño y mediano productor.
- Se pueden guardar forraje de gramíneas sólo o combinado con follaje de leguminosas disponibles en las fincas de los productores.
- El horno forrajero es una tecnología rentable a mayor volumen mayor rentabilidad; sin embargo se recomienda un rango óptimo entre 4 y 10 m³.
- Se puede guardar el material por el tiempo que sea necesario.
- El material guardado tiene buena aceptación por parte de los animales.
- No se requiere de maquinarias sofisticadas.
- Se mantiene la producción de leche y carne.
- Se dispone de forraje palatable y mejor calidad para ofrecer a los animales durante los periodos de escasez de alimentos.
- Es de fácil preparación y bajo costos.
- Contribuye a mejorar la carga animal en la finca.
- Requiere de mínima inversión para la elaboración.

3. RESTRICCIONES

- Su implementación no es práctica para conservar cantidades mayores de 5 ton de forraje; para guardar cantidades mayores de forrajes se recomienda hacer varios hornos en diferentes momentos.
- Aplicable en fincas de familias de la pequeña y mediana producción agropecuaria

4. COSTOS DE LA TECNOLOGIA

En el cuadro que aparece a continuación se detallan los requerimientos de insumos, materiales y mano de obra para la elaboración de un horno forrajero.

Materiales	Unidad de Medida	Cantidad	Costos Unitarios (US\$)	Costo Total (US\$)
Mano de obra corte, acarreo y llenado	D/H	11	2.63	28.93
Plástico	Yarda	6	0.68	4.08
Melaza	litro	38	0.17	6.46
Urea	lb	7	0.26	1.82
Pasto	ton	2	8.00	16.00

Costo/2 ton silo	57.29
Costo/ton	28.64
Costo/ ración de 15kg	0.49

5. Usuarios

Los usuarios de esta tecnología son pequeños productores (ganaderos) con un promedio de U/A entre 5 a 20 cabezas.

II. BENEFICIOS DE LA TECNOLOGIA

1. Económica

Mediante la utilización del horno forrajero se incrementa la producción de leche en un rango de 2.5 a 3 Lt vaca/día. Se contribuye a mantener el estado físico de los animales, lo que repercute en una mejoría de sus índices productivos y reproductivos.

III. DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA

1. Materiales e insumos para la construcción de un Horno Forrajero.

- Materiales: Pesa, machetes, baldes plásticos, sacos, regadora plástico, palas, barras rastrillo, barriles.
- Insumos y proporciones para preparar un horno forrajero:
 - Melaza 5% del peso del material a ensilar.
 - Urea 3% del peso.
 - Plástico 2.5 m por cada metro cúbico de horno forrajero.

2. Materiales que se pueden conservar

Se pueden conservar pastos, material vegetativo de los cultivos (maíz y sorgo), follaje de árboles forrajeros. También pueden adicionarse aditivos como caña de azúcar (30%).

3. Donde Hacerlo?

El área donde se prepara el horno forrajeo debe estar ubicado cerca del corral, de manera que no se tengan que recorrer largas distancias para suministrar el alimento al ganado. El terreno debe estar ubicado a cierta altura, poseer buen drenaje, topografía plana y ser muy compacto. Para contribuir al drenaje dentro del horno se recomienda hacer una zanja de infiltración en el centro del piso de 10 cm de ancho.

4. Como hacerlo?

El proceso de elaboración del horno forrajero se divide en:

- Corte, acarreo y picado del forraje.
- Llenado , aplicación del aditivo melaza y compactación del material.
- Tapado del horno forrajero.

4.1. Corte y picado

La cantidad de material a guardar estará en dependencia de la cantidad de animales y el tiempo que se les alimentará. Debe ensilarse de 15 a 20% mas del material programado a consumir por los animales, considerando que existen pérdidas durante el proceso de conservación y por rechazo de los animales.

El forraje se puede almacenar entero o dividir las plantas en trozos pequeños para acomodar y compactar mejor el material de tal manera que se facilite la expulsión del aire.

4.2. Llenado y compactación

El llenado del horno forrajero debe efectuarse rápidamente en capas de 30-50 cm de altura; en caso de utilizar aditivos cada capa puede ser tratada con una mezcla de melaza-urea a razón de 5% de melaza y 3% de urea, Inmediatamente se procede a compactar el material a razón de 10-15 minutos/tonelada de forraje. Si se dan interrupciones mayores de 24 horas, al iniciar la preparación de una nueva capa, debe removerse el material superficial para lograr una buena compactación y evitar pérdidas por descomposición. Al finalizar el llenado y apisonado se debe compactar el material durante 30 minutos.

Cuando se reinicie la labor de llenado del horno forrajero debe asegurarse de que haya una temperatura menor de 40° en los diferentes puntos del material compactado, si la temperatura es mayor de 40°; se debe dar de 25 a 30 minutos de apisonados.

4.3. Tapado del Horno Forrajero

Utilizar una cobertura de plástico negro y cubrirlo con una capa de tierra u objetos pesados (sacos llenos de arena), de manera que no haya ninguna relación del material con el ambiente externo, los bordes de la fosa poner hileras de sacos con arena para que no halla desprendimiento de tierra de la orilla de la fosa en el material ensilado.

Una vez que se ha terminado de llenar la fosa se debe elaborar una zanja alrededor del horno que evite la entrada de corrientes de agua ya que si esto ocurre se pudre el material.

Para asegura una buena fermentación del material este debe dejarse tapado por un periodo de 30 días.

5. Utilización del Horno Forrajero

La cantidad consumida estará en dependencia a la disponibilidad de alimento, si se suministra solamente ensilaje del horno el consumo es de 8% del peso vivo del animal. Si se suministra como suplemento después del pastoreo el consumo es aproximadamente el 4%. En caso de vacas en ordeño el material ensilado debe suministrarse por la tarde o después del ordeño, para evitar que la leche adquiera olor o sabor desagradable.

IV. SOPORTE TECNICO

CATIE. 1994. Informe Técnico N° 222. Proyecto "Sistemas Agrosilvopastoriles Sostenibles para pequeños productores del Trópico seco de Centro América".

CATIE, 1994. Serie técnica, informe técnico N° 221, El Horno Forrajero validación y utilización.

INTA 2004. Informe preliminar, programa de producción Animal. Construcción de Horno Forrajero.