

## Práctica:

# Bancos forrajeros:

## Botón de oro (*Tithonia diversifolia*)

### Descripción de la tecnología

Los bancos forrajeros son parcelas que se siembran para usarse en fresco como una alternativa para garantizar los recursos alimenticios para los animales.

Estos pueden cortarse, picarse y ofrecerse en comederos (sistemas de corte y acarreo) o, en algunos casos, también en sistemas de pastoreo/ramoneo) y normalmente se combinan con el pastoreo.

Cuadro 1. Tipos de banco forrajero

Tipo	Especies	Principales Características
Gramíneas de corte	Caña de azúcar	Alta producción, no pierde su valor nutritivo durante la época seca, bajo en proteína. Un corte por año.
	<i>Pennisetum sp.</i> Ejemplos: Gigante, King Grass, Maralfalfa, Camerún, Cuba 22	Alta producción. Uso principalmente durante la época de lluvias; en época seca solo funcionan con riego. Deben fertilizarse con nitrógeno para tener buen crecimiento y valor nutritivo.
Leguminosas arbustivas de corte (fijan N Atmosférico)	Cratylia ( <i>Cratylia argentea</i> )	Fuente de proteína. Muy resistente a sequía, con capacidad de rebrote en el verano.
	Poró Madero Negro	Fuentes de proteína. Muchas especies disponibles con características variables.
Arbustivas no leguminosas de corte	Morera Botón de oro Nacedero	Alto valor nutritivo basado en la alta proporción de hojas. Deber fertilizarse con nitrógeno para tener buen crecimiento.
Arbustivas de ramoneo	Leucaena Botón de oro	Su estructura (tallos fuertes y flexibles) permite que los animales lo consuman directamente (baja costos de mano de obra).

Fuente: Pérez, 2017.

El establecimiento y ubicación de los mismos debe hacerse en un sitio cercano donde los animales comen, para evitar costos de transporte y tomando en consideración en primera instancia las condiciones de clima y manejo de las fincas, así como los siguientes aspectos:

- Cantidad de animales que se van a alimentar
- Cantidad de forraje que cada animal va a consumir
- Producción de forraje verde estimado por corte

Una vez definidos estos aspectos se debe dar la preparación del terreno (realización de los surcos de siembra, aplicación de herbicidas) para pasar a la siembra y fertilización. Cada especie presenta características y requerimientos especiales en este sentido.

## Algunos ejemplos de bancos forrajeros

### Caña de azúcar

Su nombre científico es *Saccharum officinarum* y su principal aporte a la alimentación animal lo realiza desde el punto de vista energético, debido al alto contenido de azúcares. Es una planta de fácil establecimiento y que en la región cuenta con una alta disponibilidad de semilla.

Así mismo, presenta un elevado volumen de producción pero se deben seleccionar variedades adaptadas a la zona donde se ubique la finca y que así mismo tengan una buena producción de forraje y resistencia a plagas; procurando así mismo que esta no floree para que no se afecte su calidad. Su vida útil, con buen manejo, puede llegar a superar los 10 años. Su ciclo de corta es anual (se cosecha cada año). Con una hectárea de caña, con buen manejo puede producir 100 toneladas; cantidad suficiente para alimentar 44 animales adultos por 5 meses.

Se requieren para su establecimiento 10 toneladas de semilla y su siembra se hace en surcos, a una distancia de 1,5 metros, lo que permite lograr un mayor rendimiento del material. La fertilización que

se realice del banco es fundamental para garantizar la producción así como las concentraciones de azúcar y se requiere una fertilización después de la siembra así como fertilizaciones posteriores cuando ya el cultivo ha sido cosechado para garantizar los rebrotes. Adicionalmente, se debe incorporar abono orgánico al terreno para reponer los nutrientes que la caña extrae.

A manera de ejemplo, un cálculo de área de siembra puede ser el siguiente:

$$\begin{aligned} 12 \text{ kg MV/m}^2/\text{año} &= 120.000 \text{ kg /ha} \\ 20 \text{ animales} \times 10 \text{ kg} \times 365 \text{ días} &= 73.000 \text{ kg} \\ \frac{73.000 \text{ kg /año}}{120.000 \text{ kg /ha}} &= 0,61 \text{ ha} = 6.100 \text{ m}^2 \\ \mathbf{305 \text{ m}^2 / \text{animal}} \end{aligned}$$



Figura 1. Banco forrajero de caña de azúcar.  
Fuente: UCR, 2014.

## Cratylia

Su nombre científico es *Cratylia argentea* y es una leguminosa de crecimiento arbustivo, originaria de América del Sur que presenta una buena adaptación a zonas de sequía prolongada así como desde los 0 hasta los 1.000 msnm.

La distancia de siembra recomendada es de 1 x 0,8 m, y las plantas pueden llegar a alcanzar hasta 3 metros de altura, con un ciclo de producción que dura aproximadamente 90 días, produciendo un alto tonelaje de forraje de calidad durante todo el año; posterior a este plazo de tiempo los tallos se vuelven más leñosos y menos digeribles, los niveles de proteína bajan y las labores posteriores (picado, suministro fresco y ensilado) se vuelven mucho más difíciles. La planta es capaz de producir sin necesidad de riego con buena adaptación a suelos ácidos y de fertilidad media.

Cuadro 2. Datos productivos y aportes nutricionales de la Cratylia

Especies	Principales Características
Forraje verde (t/ha/año)	60
Materia seca	32 %
Digestibilidad	39 %
Materia seca digerible (t/ha/año)	7,49
Proteína cruda	15 %
Fibra neutro detergente	68 %

Fuente: Orozco, 2017.



Figura 2. Banco forrajero de *Cratylia*.  
Fuente: INTA, 2019.

## Botón de oro

Su nombre científico es *Tithonia diversifolia*, es una planta herbácea perteneciente a la familia de las compuestas Asteraceae, con hojas de bordes aserrados con una altura que oscila entre 1,5 y 4 m y con una inflorescencia de color amarillo. Tiene un alto rango de adaptación por cuanto es originaria de Centro América y en nuestro país se le conoce también como girasol, girasolcillo o tora amarilla, pudiéndose encontrar desde el nivel del mar hasta los 2200 msnm.

La misma cuenta con 34 accesiones pero solo 3 de ellas las consume el ganado, dado lo anterior es fundamental que el productor se asesore sobre si la variedad que está sembrando es la correcta, para evitar pérdidas económicas o de alimentación con los animales.

La planta es muy tolerante a condiciones de acidez y baja fertilidad del suelo; comportándose como una leguminosa en cuanto al aporte de nitrógeno que realiza al suelo. Presenta una buena capacidad de producción de biomasa y de rápida recuperación después del corte. Acumula altas cantidades de nitrógeno en sus hojas y su aporte proteico oscila entre un 20 % en suelos poco fértiles y pedregosos hasta un 32 % en suelos de buena fertilidad. Produce entre 150 a 300 toneladas de materia verde por hectárea por año, con rangos de toneladas de materia seca por hectárea que van de 27-30 a 36-40 dependiendo de la zona.

Su digestibilidad es sumamente alta (85 %) lo que la convierte en una forrajera sumamente atractiva para suplementar la alimentación animal dada su alta palatabilidad, donde puede ser dada en fresco, ensilada, en forma de harina o en pellets.

Con respecto a la dieta del animal, esta puede ser incluida en un 25 % en la dieta y en el caso de ganado de leche puede llegar a sustituir el concentrado en un 40 %.

Se siembra a una distancia de 1 x 1 (inclusive a 1 x 0,80) por medio de estacas de 30 a 35 cm de longitud que son introducidas en el suelo, de forma inclinada a una profundidad de 10 cm, ya que las dos terceras partes de la base hacia arriba muestran los porcentajes más altos de germinación. Se corta (cosecha) entre 45 a 55 días después de la siembra, a una altura de entre 60 y 80 cm y cada planta puede llegar a producir entre 15 a 20 kg de forraje verde por año. Es poco

exigente en cuanto a fertilización, por lo que se recomienda aplicar de 12 a 15 quintales por hectárea de abono orgánico después de cada corta.

Se recomienda dársela a los animales antes de florear, ya que su calidad nutricional va a disminuir después de la floración.

A manera de ejemplo, un cálculo de área de siembra puede ser el siguiente:

$$\begin{aligned} 15 \text{ kg MV/árbol/año} &= 1 \text{ m}^2 = 150.000 \text{ kg/ha} \\ 40 \text{ animales} \times 10 \text{ kg} \times 365 \text{ días} &= 146.000 \text{ kg/año} \\ \frac{(146.000 \text{ kg/año})}{(150.000 \text{ kg/ha})} &= 0,97 \text{ ha} = 9.700 \text{ m}^2 \\ \mathbf{242,5 \text{ m}^2/\text{animal}} \end{aligned}$$

Otras características sobresalientes:

- Puede ser utilizada como barrera rompevientos.
- Sus flores son altamente atractivas como alimento para abejas.
- Se utiliza para ahuyentar las hormigas arrieras.
- En extracto se puede utilizar para el control de garrapatas.
- El INTA cuenta con más de 10 años de experiencia en investigación en esta forrajera y ha entregado a ganaderos de todo el país más de 300 mil estacas, provenientes del banco de la Finca Experimental La Managua, para que estos implementen su propio banco forrajero.



Figura 3. Banco forrajero de botón de oro.  
Fuente: INTA, 2018.

## Ventajas del uso/aplicación de la tecnología

---

- Contribuye a la disminución de costos de alimentación al utilizar materiales que se encuentran en la misma finca.
- Alta producción de forraje y disponibilidad constante de fuentes de alimentación y suplementación, en especial durante épocas de escasez.
- Puede ser ensilado para épocas futuras.
- Estabilidad en la ganancia de peso de los animales.
- Incrementa el área de cobertura vegetal de la finca.
- Mejora las condiciones del suelo: menor degradación, fijación de nitrógeno, infiltración de agua.
- El INTA cuenta con experiencia en investigaciones realizadas durante más de una década en bancos forrajeros.

## Consideraciones - Recomendaciones

---

- Antes de implementar el banco forrajero se deben de conocer los requerimientos nutricionales de los animales.
- La ubicación del banco forrajero en la finca es de suma importancia, ya que se requiere que este cerca de los lugares de alimentación de los animales para disminuir los costos del transporte.
- Una hectárea de banco forrajero, con buen manejo, puede producir aproximadamente 40.000 kg de forraje verde por corte (cada 60 días). Estos resultados dependen del tipo de banco forrajero, el manejo que se le dé, así como el clima de la zona.
- Facilidad de rebrote así como de adaptación al clima y suelo de las regiones del país.
- El INTA promueve los Sistemas de Ganadería Sostenible asumiendo el abordaje de cinco pilares esenciales de estos sistemas: Alimentación, Reproducción, Genética, Salud Animal, Manejo. Se considera la complementariedad de las prácticas y tecnologías, creando sinergias entre ellas.

- La utilización de tecnologías individuales, fragmentadas, dispersas y no integradas a los pilares de reproducción, alimentación, genética, salud animal y manejo, no generan mejoras ni impactan el sistema de producción.

## Análisis de costos de la tecnología

Cuadro 3. Costo de establecimiento de una hectárea de Cratylia y Caña

Rubro	Cratylia	Caña
Semilla, transporte, zanjeo con bueyes	¢74.470,15	¢342.562,69
Insumos (herbicidas, fertilizantes)	¢409.585,82	¢481.573,63
Mano de obra (siembra, aplicación de herbicida, fertilización)	¢223.410,45	¢186.175,37
<b>Costo Total</b>	<b>¢707.466,42</b>	<b>¢1.010.311,69</b>

Fuente: CADETI, 2015. Costo estimado al 2016. Actualizado por Ing. O. Bonilla.

Cuadro 4. Costo de establecimiento de una hectárea de botón de oro

Rubro	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Preparación	Pasada	3	¢20.000	¢ 60.000
Cerca viva	km	0,4	¢1.500.000	¢ 600.000
Grapas	km	8	¢3.000	¢ 24.000
Alambre	Rollo	8	¢15.000	¢120.000
Semilla*	Estaca	10.000	¢100	¢1.000.000
Fertilizante	Quintales	4	¢18.000	¢72.000
Herbicida	Litros	4	¢3.000	¢12.000
<b>Costo Total</b>				<b>¢1.888.000</b>

Fuente: Arronis, 2019. Costo unitario estimado /estaca.



## Ficha técnica

<b>Contacto profesional</b>	Ing. Victoria Arronis – <a href="mailto:varronis@inta.go.cr">varronis@inta.go.cr</a>
<b>Compilador de la tecnología</b>	Ing. Oscar Bonilla Arrazola. <a href="mailto:obonilla@inta.go.cr">obonilla@inta.go.cr</a>
<b>Institución de respaldo</b>	Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA) / Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).
<b>Referencias bibliográficas</b>	<p>Arronis, V. 2006. Establecimiento y manejo de forrajes de corte. INTA/AECI. Costa Rica. Desplegable. Consultado 16 may. 2019. Disponible en <a href="http://www.platicar.go.cr/images/buscador/documents/pdf/05/00265-establecimientooforrajescorte.pdf">http://www.platicar.go.cr/images/buscador/documents/pdf/05/00265-establecimientooforrajescorte.pdf</a></p> <p>Arronis, V. 16 de may. 2019. Costos (correo electrónico). San José, Costa Rica. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria, INTA.</p> <p>Arronis, V. s.f. Banco forrajero de botón de oro. INTA/CORFOGA. San José, Costa Rica.</p> <p>Arronis, V. s.f. Banco forrajero de botón de oro: <i>Tithonia diversifolia</i> (en línea). SEPSA. Costa Rica. Consultado 16 may. 2019. Disponible en <a href="http://www.infoagro.go.cr/InfoRegiones/Publicaciones/banco_forrajero_boton_oro.pdf">http://www.infoagro.go.cr/InfoRegiones/Publicaciones/banco_forrajero_boton_oro.pdf</a></p> <p>Arronis, V. s.f. Recomendaciones sobre sistemas intensivos de producción de carne: estabulación, semiestabulación y suplementación estratégica en pastoreo (en línea). Costa Rica. Consultado 14 may. 2019. Disponible en <a href="http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_animal/estabulacion.pdf">http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_animal/estabulacion.pdf</a></p> <p>CADETI. 2015. Manual de herramientas sobre tecnologías de producción agropecuaria (en línea). Comisión Asesora sobre la Degradación de Tierras. Costa Rica. Consultado 14 may. 2019. Disponible en <a href="http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/P01-10955.pdf">http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/P01-10955.pdf</a></p> <p>Ministerio de Agricultura y Ganadería. 2008. Agro cadena de la ganadería bovina de carne de la Región Chorotega: manual de recomendaciones para el manejo sostenible de la ganadería bovina de carne en la Región Chorotega (en línea). Costa Rica. Consultado 14 may. 2019. Disponible en <a href="http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/E70-9454.pdf">http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/E70-9454.pdf</a></p>