

PROPUESTA PARA LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA FORRAJERA A NIVEL DE FINCAS

Arnoldo Alvarado ¹

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIA,
Barinas, Edo. Barinas

I. INTRODUCCIÓN:

En Venezuela, el suministro de semillas de gramíneas y leguminosas forrajeras, depende fundamentalmente de las importaciones de Brasil y en menor escala de Colombia, siendo la producción nacional muy escasa. A pesar que se pueden producir en todas las regiones ganaderas del país, siempre y cuando estén adaptadas a esas zonas edafoclimáticas y la cosecha se pueda realizar, aun en condiciones de época de lluvias. (Cordero y colaboradores, 1990; Flores, 2000).

En muchos sectores ganaderos de Venezuela, se practica la producción de semillas forrajeras a nivel de fincas, ya sea para consumo propio y venta para generar ingresos adicionales. Estas semillas tienen buena demanda local, por su bajo precio en comparación con la semilla comercial, de alto nivel tecnológico, importada o nacional. Generalmente, la semilla producida a nivel de fincas tiene baja calidad, debido a la escasa atención que se le da al potrero para su producción y al manejo después de la cosecha.

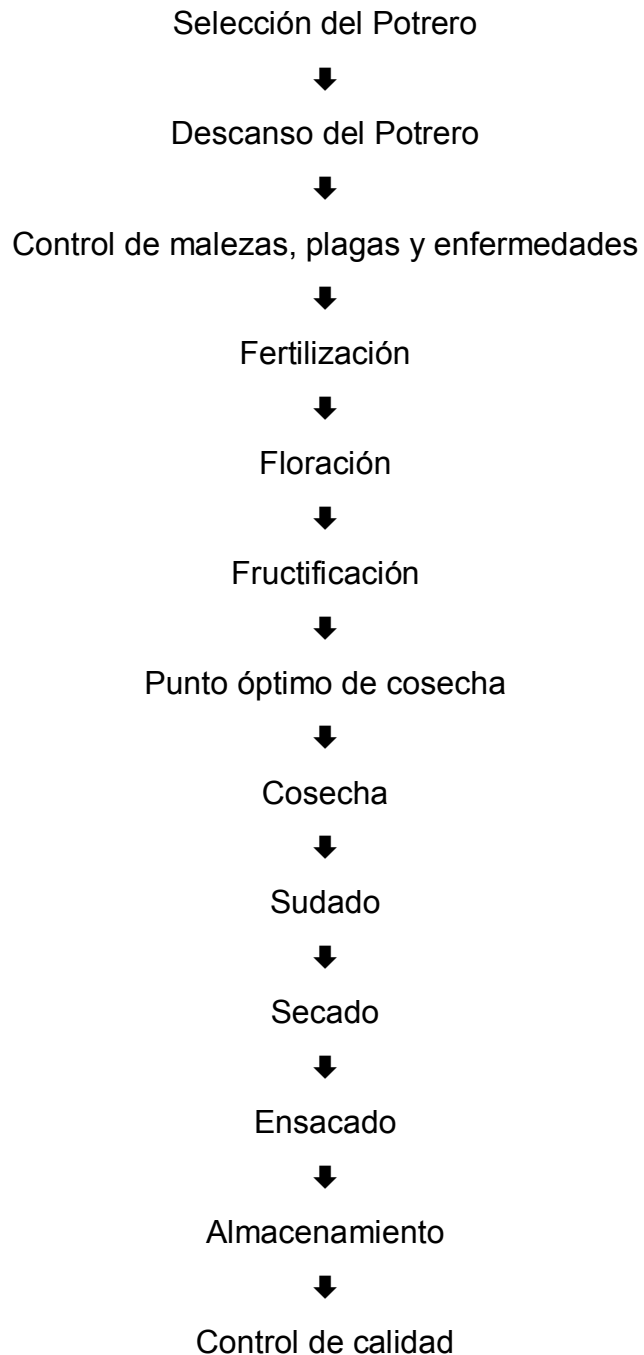
La producción de semilla forrajera a nivel de fincas, puede mejorar sus rendimientos y calidad, siguiendo normas agronómicas de manejo del cultivo y manejo artesanal post-cosecha, hasta su almacenamiento. Éste es el objetivo general del trabajo.

II. TECNOLOGÍA PARA PRODUCCIÓN DE SEMILLA A NIVEL DE FINCAS

Para la producción de semillas forrajeras, de manera artesanal, en la misma finca, es necesario aplicar un conjunto de prácticas agronómicas y caracterizar un mínimo de insumos, que aseguren el éxito de la producción y calidad. A continuación, se

establece un flujograma del proceso de producción de semilla de pasto, y se describe las actividades a realizar.

Flujograma del Proceso de Producción de Semilla de Gramíneas Forrajeras a Nivel de Fincas



1. Selección del Potrero o Campo de Producción de Semillas:

Se selecciona la especie forrajera, en el área que va a servir de producción de semilla, de acuerdo a los requerimientos del productor, como cantidad de semilla y/o tamaño del potrero seleccionado, el más limpio, de mayor cobertura y vigor del pasto.

2. Descanso del Potrero:

Conociendo el mes de inicio de la floración, se deja en descanso unos 60 días previo a la misma, con la finalidad de que el pastizal se desarrolle y acumule suficientes reservas de metabolitos y produzca altas densidades de inflorescencias. Además, el potrero se revisa para recoger alambres, estantillos caídos y cualquier otro obstáculo.

3. Control de Malezas y Plagas:

Las malezas herbáceas, se controlan con químicos selectivos para hojas anchas, y de forma manual para arbustos. Para hoja angosta se emplean químicos no selectivos dirigidos a la macolla o de forma manual erradicándola con palín. Los químicos se aplican con humedad en el suelo. Las plagas y enfermedades se deben controlar durante todo el proceso, desde el descanso hasta la cosecha. Las plagas más comunes son: el gusano pelador de los pastos, el gusano cogollero, la candelilla de los pastos, el blisus o chinche de los pastos; es necesario revisar periódicamente el potrero en descanso para la producción de semilla. (Espinoza, F. 1994).

4. Fertilización:

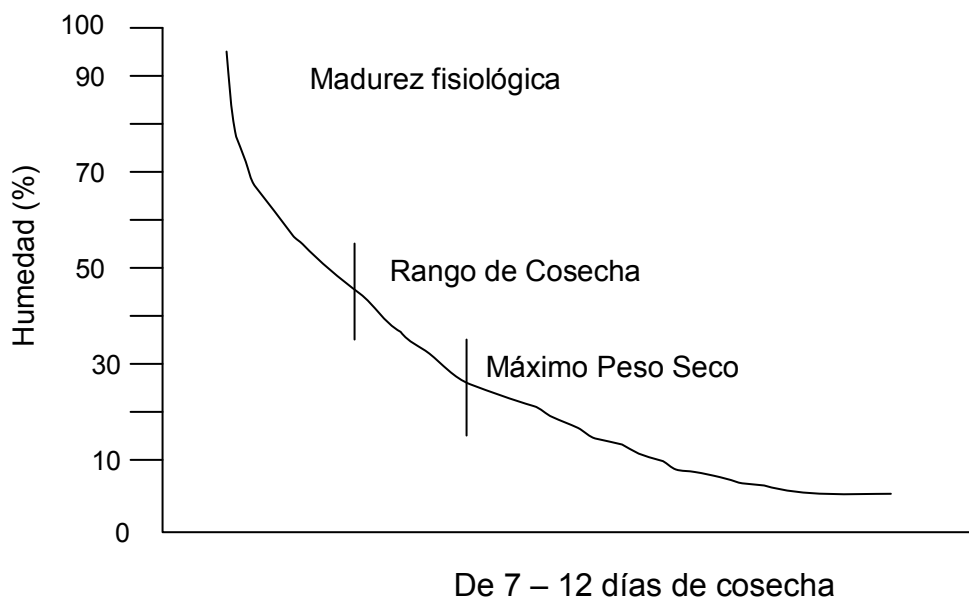
De acuerdo a los requerimientos del suelo, se formula y elabora el fertilizante, el cual se aplica al inicio de las lluvias, por lo menos un mes previo a la floración. Las aplicaciones de fertilizantes suelen incrementar los rendimientos de semilla del 40 al 60% y la pureza del 25 al 40%. Resultados experimentales, realizados por el INIA en Ciudad Bolivia, Barinas en suelos de mediana fertilidad natural, con aplicaciones de 150 Kg./ha

de la fórmula 12-24-12 más 100 Kg./ha de urea en una sola aplicación (Alvarado y colaboradores, 1989).

5. Punto Óptimo de Cosecha:

Determinar el momento oportuno para iniciar la cosecha, es dificultoso en los cultivos de semilla de pastos tropicales, debido a los diversos grados de desarrollo de las semillas a nivel de la inflorescencia, es decir, a una generalizada desincronización de la floración y de la fructificación, y a la caída o desgrane de las semillas en un corto tiempo, desde el momento en que se madura hasta unos 7 a 12 días después. La determinación del momento óptimo del inicio de la cosecha, permite obtener la mayor cantidad de semillas maduras, a partir de las semillas que han empezado a caer por desgrane natural y de las nuevas semillas que están en proceso de maduración, para de esta manera lograr un equilibrio que eleve la producción y la calidad.

Desde el punto de vista práctico, el momento óptimo de la cosecha puede iniciarse, cuando al ejercer una presión suave de los dedos de la mano sobre las espigas (inflorescencia), queden semillas llenas, en estado lechoso, cremoso, duras y vacías; esto significa que existe una estrecha relación entre el contenido de humedad y la madurez de la semilla, como índice para iniciar la cosecha. Generalmente, la semilla a nivel de fincas se cosecha entre 25 y 55% de humedad, como se aprecia en la Gráfica 1. En el Cuadro 1, se presenta las principales especies forrajeras de reproducción sexual, los meses de floración y los meses de producción de semillas y cosecha. Es necesario advertir que los rangos pueden variar de una localidad a otra y de un año a otro en función de los cambios climáticos.



Gráfica 1.
Humedad (%) de la Semilla y Rango de Cosecha

Cuadro 1. Principales Especies Forrajeras Utilizadas en Venezuela, para la Reproducción Sexual

Cultivo	Floración (Meses)	Cosecha (Meses)
P. Guinea (P. maximun)	Junio Septiembre	Julio Octubre
P. Alambre (B. decumbens)	Junio Agosto	Julio Septiembre
P. Aguja (B. humidícola)	Junio Agosto	Julio Septiembre
P. Brizanta (B. brizantha)	Julio Septiembre	Agosto Octubre
P. Ganadero (B. dictyoneura)	Junio Agosto	Julio Septiembre
P. Angleton (D. aristatum)	Octubre Noviembre	Diciembre Enero

6. Cosecha de Semilla de Pastos en Fincas :

La cosecha de semilla de pastos en fincas, suele hacerse en forma manual, cortando las espigas, debido a lo lento del proceso y los bajos rendimientos y la mano de obra requerida, se han desarrollado diversos métodos semi-mecanizados, mejorando considerablemente los rendimientos de la semilla cosechada (Alvarado y colaboradores, 1983; Alvarado, 1985).

La Estación Experimental Barinas del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (I.N.I.A.), ha venido desarrollando prototipos de cosechadoras semi-mecánicas de semillas de pasto, para ayudar a los pequeños y medianos productores, a aumentar los volúmenes de producción de semillas en sus fincas y de esta forma abandonar la cosecha manual de las espigas y semillas con tierra. Estos equipos son: la guadaña con lona, el cajón frontal con o sin cuchillas y la cosechadora de tiro (Alvarado y colaboradores, 1983).

Los métodos de cosecha más importantes son:

6.1. Cosecha Manual:

Consiste en el corte total de las espigas (inflorescencias) presentes en el pastizal, con cuchillo, hoz o tijeras de podar. El material cortado se introduce en un saco y se traslada a un área bajo techo, preferiblemente con piso de cemento.

Es un método de cosecha limitado a pequeñas áreas de semilleros, por sus altos requerimientos de mano de obra. La calidad de la semilla es baja, en cuanto a pureza se refiere, ya que en el proceso de corte de las espigas, éstas son golpeadas, ocasionando el desgrane de gran parte de las semillas maduras.

6.2. Cosechadora de Guadaña con Lona:

Cualquier tipo de guadañadora de acople al tractor puede ser utilizada, graduando la horizontalidad a la altura deseada y colocando un material resistente (Ejemplo: lona), en todo lo largo del peine y aproximadamente 2 ó 3 metros detrás del mismo.

El funcionamiento consiste en trabajar con el tractor a una velocidad baja, que permita a dos obreros caminando a ambos lados de la guadaña, introducir las espigas cortadas hacia la lona (semejante a la función del molinete), motivo por el cual el proceso de cosecha resulta muy lento. Su rendimiento por día es de aproximadamente 2 hectáreas. Las espigas cosechadas siguen el mismo procesamiento que en el caso anterior.

6.3. Cosechadora de Cajón Frontal:

Esta cosechadora de semilla de pastos, consiste en una estructura metálica, similar a una caja rectangular, con un piso metálico y cubierta con tela metálica por encima y por detrás, para facilitar la visibilidad del operador. Lateralmente tiene una media lámina metálica que se levanta para descargar la semilla cosechada. Está provista de un molinete con cuatro (4) tubos galvanizados para introducir las espigas o panojas a cosechar, las cuales al ser sacudidas sueltan las semillas maduras. También se le pueden adaptar cuchillas para cosechar las espigas enteras.

El molinete suele ser accionado por un motor a gasolina de 3 H.P. fijado encima de la caja metálica. Las revoluciones por minuto (r.p.m.) de giro del molinete se gradúan por un reductor que tiene incorporado el motor y por un juego de poleas.

Esta caja metálica se fija a la parte frontal de un tractor convencional, en una estructura de barra metálicas atornilladas y con un tornillo sinfín se gradúa la altura de cosecha; de manera que se pueda cosechar semilla de pastos de porte bajo, como Tejano, Barrera y Gamelotillo hasta la semilla de aquellos pastos de porte alto, como Guinea, Yaraguá y Sabanero. También se pueden adaptar a los brazos de una pala y por el sistema hidráulico del tractor se gradúa la altura de cosecha; con el levante hidráulico posterior se trabaja el tractor en reversa.

El tractor lo que hace es llevar la cosechadora, ya que ésta cosecha se efectúa de manera independientemente del toma fuerza del mismo.

6.4. Cosechadora de Tiro:

Consiste en una mesa de corte provista en la parte anterior de una guadaña; lleva instalado sobre ésta un molinete de 3 aspas sobre dos torres con perforaciones para graduar la altura. La mesa de corte va montada sobre dos ruedas independientes laterales, con una estructura perforada para modificar la altura de corte. La rueda interna (izquierda) presenta un sistema de poleas instalado al molinete, para accionarlo cuando la máquina esté en movimiento. La guadaña es accionada mediante una transmisión por el toma-fuerza del tractor y un cardán telescópico.

Esta máquina en conjunto es movida por el tractor, mediante un sistema de tiro lateral con graduaciones de altura y abertura. Por su rendimiento de aproximadamente 8 hectáreas por día y su bajo costo de producción, es ideal para pequeños productores. Este prototipo de cosechadora requiere de un obrero montado sobre ella, durante su funcionamiento para retirar las espigas hacia la parte trasera de la plataforma y descongestionar la parte cercana a la guadaña.

7. Sudado de la Semilla:

Cosechadas las espigas por cualquiera de los métodos señalados. Estas se depositan en sitios bajo techo y piso de cemento, conformando pilas no mayores de 60 cm para evitar el recalentamiento de la semilla; estos montones no deben estar ni muy compactos ni muy sueltos. De esta manera se deja la semilla durante 4 a 5 días, durante el cual se produce el llamado “Sudado de la Semilla”, al cual se le atribuyen las ventajas de completar la madurez y el trillado biológico o natural de la semilla. Durante el sudado cada semilla desarrolla una lámina de abscisión de células muertas, punto natural de ruptura entre la semilla y la espiga, de tal manera que la semilla se desprende sin trillado mecánico. De todas maneras la semilla se pasa por un tamiz, para lograr la limpieza de hojas y tallos florales. (Hopkinson, 1977).

8. Secado de la Semilla:

La semilla obtenida después del sudado, mantiene un alto porcentaje de humedad, que suele estar entre 20 y 35%. Esta semilla se extiende bajo techo y piso de cemento durante 2 semanas, en capas no mayor de 20 cm removiéndolas periódicamente para evitar sobrecalentamiento. Los últimos dos días del secado, las semillas se colocan al sol por 2 horas en las primeras de la mañana y últimas de la tarde, de esta manera la semilla debe estar a un nivel menor del 13% de humedad para ensacar.

9. Ensacado y Almacenamiento:

La semilla debe ensacarse en sacos nuevos o muy limpios, sin residuos de otros materiales y herméticamente sellados. En las fincas, se debe almacenar los sacos con semillas en ambientes frescos con buena circulación de aire sobre madera o paletas, en estas condiciones permanecen durante 6 meses, tiempo en el cual se pierde la latencia y la semilla está en condiciones de germinar o en su defecto, se siembra con el inicio del próximo período de lluvias. Si se requiere sembrar la semilla inmediatamente

después del secado, se debe proceder a aplicar un método de escarificación, para eliminar la latencia. (Alvarado y Lanz, 1984; Alvarado y colaboradores, 2000).

10. Producción y Calidad de Semillas de Pastos Cosechados con Diferentes Métodos:

En el Cuadro 2, se presentan los datos experimentales obtenidos en la producción de semilla del pasto Alambre (*B. decumbens*), en Barinas. (Alvarado y colaboradores, 1989).

Cuadro 2. Producción, Rendimiento y Calidad de Semillas con Diferentes Métodos de Cosecha en Pasto Alambre (*B. decumbens*) (Datos Experimentales)

Sistema de Cosecha	Producción (has/día)	Rendimiento (Kg/ha)	Producción (Kg/día)	Calidad Pureza (%)	Semilla Pura (Kg/día)	Jornales por día
Manual	1	80	80	20	16	8
Guadaña + lona	2	60	120	20	24	5
Cajón frontal	5	40	200	25	50	2
De Tiro	7	60	420	25	105	2
Combinada*	30	30	900	40	360	3

* Normalmente se alquila con operador o se paga por el número de hectáreas cosechadas.

Fuente: FONAIAP-Barinas, 1999 (Programa Pastizales).

Desde el punto de vista de la producción y calidad de la semilla cosechada, cualquier método es superior a la cosecha manual, en cuanto al rendimiento de semilla pura por día, que es la semilla que tiene la capacidad de germinar.

III. LEGUMINOSAS FORRAJERAS

La necesidad de mejorar la dieta diaria de los rebaños de bovinos doble propósito sostenidos por pasturas de gramíneas, y la reducción de los costos por adquisición de alimentos balanceados y/o materias primas, para prepararlos en la finca, ha conducido a los productores a introducir en sus explotaciones, las leguminosas forrajeras, de alto

valor nutritivo, especialmente por ser competitivas como fuente de proteína en la ración alimentaria. (Clavero, 1996; Trillo, 2000). En tal sentido, se dispone de una gran diversidad de especies forrajeras leguminosas y no leguminosas, rastreras, trepadoras, árboles y arbustos con contenidos de proteína entre 16 y 30% en base seca. (Guelmes, 1996).

En Venezuela, el consumo de semillas de leguminosas forrajeras, actualmente, es muy pequeño, pero se observa un incremento en su utilización y demanda. Estas semillas son importadas y la producción nacional, es sumamente limitada en cantidad, cultivares y de discontinua disponibilidad. De manera que, la producción de semillas de leguminosas forrajeras a nivel de fincas es una alternativa válida. Es importante mencionar el Plan Nacional de Semillas liderado por el INIA, organismo que apoya los llamados Bancos Locales de Semillas con tecnología artesanal.

1. Tecnología para Producción de Semilla de Leguminosas Forrajeras a Nivel de Fincas:

En general, la tecnología para el manejo de la semilla de leguminosas, una vez consideradas es similar a la de las gramíneas; sin embargo, existen diferencias en cuanto al manejo agronómico de los autores.

1.1. Establecimiento y Manejo de Campos de Producción de Semillas:

Debido a los escasos campos de producción de semillas de leguminosas, con algunas excepciones, los cuales están ubicados en pocos centros de investigación y universidades, lo mejor es establecer nuevos campos de producción en fincas que reúnan las mejores condiciones; para ello se requiere definir las especies y variedades que cumplan con las exigencias edafoclimáticas de la zona y del sector ganadero.

Las leguminosas forrajeras con mayor oportunidad de utilización para corte, ramoneo, bancos de proteína y pastoreo se señalan en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Floración y Cosecha de Algunas Especies de Leguminosas Forrajeras.

Cultivar	Floración (meses)	Cosecha (meses)	Hábito de crecimiento
Leucaena (<i>Leucaena leucocephala</i>)	Mayo Octubre	Octubre Febrero	Árbol
Matarratón (<i>Gliricidia sepium</i>)	Noviembre Enero	Enero Marzo	Árbol
Kudzú (<i>Pueraria phaseoloides</i>)	Noviembre Diciembre	Diciembre Febrero	Trepadora
Centrosema spp.	Octubre Enero	Noviembre Febrero	Trepadora
Maní forrajero (<i>Arachis pintoi</i>)	Enero Diciembre	Enero Diciembre	Rastrera
Quinchoncho (<i>Cajanus cajan</i>)	Noviembre Enero	Enero Marzo	Arbusto
Guanipa (<i>Cratylia argentea</i>)	Noviembre Enero	Enero Marzo	Arbusto

1.2. Selección del Área:

Las áreas seleccionadas para la siembra de los campos de producción, deben estar libres de las malezas que tengan mayor competitividad, con las leguminosas como son las de hoja ancha, como medida preventiva, ya que permite un establecimiento más rápido y reducción en los costos de control químico y manual.

1.3. Preparación del Terreno:

Las prácticas de preparación del terreno son las mismas utilizadas para otros cultivos. Lo deseable es dejar el terreno medianamente suelto y no excesivamente fino.

1.4. Siembra:

Algunas especies de las semillas de leguminosas forrajeras, presentan cubiertas duras que impide la absorción de agua y oxígeno con prontitud, por lo que se recomienda aplicar una práctica sencilla, como es pasarlas por agua caliente durante 2 a 5 minutos dependiendo de la mayor o menor temperatura que tenga el agua, con agua recién hervida basta con 2 minutos, e inmediatamente extenderla en el suelo, preferiblemente sobre papel periódico. Otra práctica que da buenos resultados es dejar las semilla en remojo por 12 a 24 horas, y descartar aquellas semillas que estén flotando. En el Cuadro 4 se señalan algunas recomendaciones para la siembra.

Cuadro 4. Aspectos Cuantitativos y Cualitativos en la Siembra de Leguminosas Forrajeras

Cultivar	Densidad de Siembra (Kg/ha)	Distancia entre Hilos (m)	Distancia de Siembra (m)	Semillas por Punto (Nro)
Leucaena	3	1 2	1 x 1 1 x 2	2 a 3
Matarratón	4	1 2	1 x 1 1 x 2	2 a 3 (Estacas)
Guanipa	7	1 2	1 x 1 1 x 2	2 a 3
Quinchoncho	12	1 2	4 Semillas m.l.	Chorro corrido
Kudzú	3	1,5 a 4	5 Semillas m.l.	Chorro corrido
Centrosema	5	1,5 a 4	5 semillas m.l.	Chorro corrido
Maní Forrajero	7	0,75	4 semillas m.l.	Chorro corrido

m.l.: metro lineal.

Las distancias de siembra son variables y obedecen a la facilidad de las labores del cultivo y para la cosecha. Las distancias mayores de 3 metros entre hileras, permite la utilización de tractores para controlar malezas entre los hilos de plantas, y utilización de vehículos para la cosecha. Para los cultivares de

enredadera o trepadoras, se deben colocar espalderas, un mes después de la siembra. Se clavan postes de madera cada 10 m. a lo largo del hilo de plantas, y estantillos de madera o hierro cada 2,5 m. Las plantas se soportan con alambre fuerte entre los estantillos, y las plantas trepan por hilos de mecatillo que cuelgan del alambre cada 0,50 a 1 m. Las espalderas permiten una mayor floración y semilla cosechada.

1.5. Fertilización:

Esta práctica no se puede dejar de aplicar y se compensa con una alta producción de semilla. Las dosis y fórmulas vienen dadas por el análisis de suelo. En las leguminosas forrajeras, los elementos más limitantes del crecimiento y producción de semillas son el fósforo, potasio, azufre, zinc, boro y cobre. (Trillo, 2000).

El control de malezas y plagas se hace desde el establecimiento hasta la cosecha.

1.6. Cosecha:

El crecimiento de las leguminosas, especialmente, en las trepadoras, rastreras y herbáceas, es indeterminado, por lo tanto, está en progreso el proceso de floración y formación de semilla. De manera que en las partes bajas podemos tener semillas maduras y en las partes altas flores y semillas verdes. Esta situación no es grave ya que en estos campos de producción de semilla en fincas, la cosecha se hace manual y escalonada, durante los meses de cosecha. El momento oportuno de cosecha, se da cuando las vainas pasan de color verde a marrón; las que están muy secas suelen abrir por dehiscencia, perdiéndose la semilla después que el sol ha calentado suficiente, por eso se recomienda cosechar desde la primera hora de la mañana, hasta las 11:00 a.m. aproximadamente.

Una vez terminada la cosecha, se procede a podar las plantas para obtener brotes vigorosos y permitir la entrada de luz, en las enredaderas y detener el crecimiento en los árboles y arbustos perennes.

1.7. Secado y Acondicionamiento:

Las vainas recién cosechadas tienen una humedad del 25 al 35%; se recogen en sacos permeables o de fibra y se dejan bajo techo y piso de cemento, para un secado lento de las vainas por una semana. Una vez que las vainas están bien secas, empiezan a abrirse por sí solas; en ese momento se inicia el desgrane a mano o colocadas dentro de un saco se golpean suavemente y se pasan por un cedazo para retirar restos de vainas u otras partes de la planta. Las semillas limpias se extienden en el piso, en capas delgadas no mayores de 15 cm y se remueven periódicamente, para su secado final y, se almacenan en sacos limpios sin residuos de ningún tipo, preferiblemente nuevos de polietileno y perfectamente sellados, se colocan sobre madera en lugares aireados y frescos, de esta manera se obtiene una semilla de alta calidad.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Aunque en el país hay una amplia variedad de zonas ecológicas aptas para la producción de semillas forrajeras y existe la tecnología para asegurar un abastecimiento, sin embargo hasta el presente la producción de germoplasma forrajera nativa es muy incipiente y se limita, por un lado a la producción artesanal por parte de algunos ganaderos y comerciantes y por otra a unas pocas empresas privadas nacionales. Un gran volumen significativo de las semillas forrajeras disponibles en el mercado son de origen extranjero, principalmente de Brasil, Colombia, Australia y Centroamérica.

La incorporación de Venezuela al MERCOSUR podría acentuar esa dependencia en insumos importados sino se toman medidas que aseguren una complementación en la producción y mercado de las semillas forrajeras.

Hay interés en romper la dependencia en la importación de semillas forrajeras y en este sentido el INIA a través del **Plan Nacional de Semillas** esta trabajando en común unión con los campesinos y pequeños productores en los llamados Bancos Locales de Semillas. Sería conveniente la incorporación de otras instituciones del estado privadas como universidades, corporaciones regionales y productores organizados en programas cooperativos que incluyan los aspectos relativos a la evaluación y certificación de materiales introducidos y en la producción de gramíneas y leguminosas para la ganadería nacional en las diferentes regiones agroecológicas del país.

V. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Alvarado, A.; Sánchez, E. y R. Guerrero. 1983. Cosecha Mecanizada de Semilla de Pasto en el Piedemonte Barinés. FONAIAP-Divulga. Vol. I. Año 2. N° 11. Caracas-Venezuela. pp. 8-10.

Alvarado, A. y M. Lanz. 1984. I Curso de Calidad de las Semillas Forrajeras. FONAIAP - Barinas. P. 60.

Alvarado, A. 1985. Establecimiento de Pastos y Calidad de las Semillas. En: FONAIAP-Divulga Vol. 2 N° 19 pp. 23-26. Caracas-Venezuela.

Alvarado A.; Torres, A.; Guerrero, R. y E. Sánchez. 1989. Producción y Certificación de Semillas Forrajeras Tropicales. FONAIAP. Día de Campo, Municipio Pedraza. Barinas-Venezuela. p. 20.

Alvarado, A.; Cordero, J.; Guerrero, R. y E. Sánchez. 2000. FONAIAP. Evaluación Post-Cosecha de Semillas Forrajeras. Maracay-Venezuela. p. 41.

- Clavero, T. 1996. Las Leguminosas Forrajeras Arbóreas: Sus Perspectivas para el Trópico Americano. *En: Leguminosas Forrajeras Arbóreas en la Agricultura Tropical*. LUZ. Maracaibo-Venezuela. pp. 1-10.
- Cordero, J.; Flores, A. y O. Sandoval. 1990. Producción de Semillas de Gramíneas y Leguminosas. VI Congreso Venezolano de Zootecnia, San Cristóbal, Estado Táchira. Venezuela. p. 13.
- Espinoza, F. 1994. Plagas del Ecosistema Pastizal en Venezuela. FONAIAP. Maracay-Venezuela. p. 40.
- FONAIAP-Barinas 1999. Informe Técnico Pastizales, Barinas, Estado Barinas. pp. 25.
- Flores, I. 2000. Aspectos Básicos sobre Investigaciones de Semillas Forrajeras en Venezuela. *En: Establecimiento, Manejo y Recuperación de Pasturas en Sabanas Bien Drenadas*. FONAIAP. Publicación Especial N° 38. Maracay-Venezuela. pp. 173-181.
- Guelmes, L. S. 1996. Rol de los Árboles y Arbustos Multipropósitos en las Fincas Ganaderas. *En: Leguminosas Forrajeras Arbóreas en la Agricultura Tropical*. LUZ. Maracaibo-Venezuela. pp. 41-47.
- Hopkinson, J. M. 1977. Sudado de Semilla de Pastos. Queensland Seed Producer's Notes, New Series N° 20. Julio 1977. p. 6.
- Trillo, S. I. 2000. Producción de Semilla de Leguminosas Forrajeras. Experiencia Regional. *En: Establecimiento, Manejo y Recuperación de Pasturas en Sabanas Bien Drenadas*. INIA-Maracay, Venezuela. pp. 182-186.