21154
821.5

3

# Producción, manejo y calidad de semillas

*Javier Bernal E.* USSe
*Ingeniero Agrónomo, Ph. D.*

## *INTRODUCCION*

La producción de semillas de forrajeras normalmente constituye una actividad secundaria o marginal dentro de la explotación ganadera, a la cual se aplica poca inversión y técnica muy deficiente.

Todavía no se conoce la fisiología de la mayor parte de las plantas forrajeras tropicales, especialmente de las condiciones que regulan la fase reproductiva.

Como consecuencia de lo anterior, la mayor parte de la semilla que se comercializa es de baja calidad, principalmente en los aspectos de pureza física y germinación. Se corre el peligro de infestar las praderas con malezas extrañas y es necesario utilizar densidades de siembra demasiado altas.

Para solucionar estos problemas, se debe utilizar semilla de calidad seleccionada para la siembra que se ajusta a las normas exigidas por el gobierno en cuanto a la pureza física y germinación, disminuyendo las posibilidades de fracaso en el proceso crítico del establecimiento de la pradera.

## *PRODUCCION DE SEMILLAS*

### PRODUCCION TRADICIONAL

La producción tradicional de semillas se hace en forma empírica y consiste generalmente en dejar semillar los potreros durante ciertas épocas del año y recolectar la semilla bien sea mediante el corte de las panículas maduras o recogiendo del suelo la semilla madura que ha caído naturalmente. El resultado es un producto

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

de baja pureza física, con alto contenido de tierra, piedras, materiales extraños, partes de la planta como hojas y tallos y un bajo contenido de cariópsides llenas.

Tradicionalmente la semilla no sufre prácticamente ningún acondicionamiento. Se seca al sol en gavillas grandes, donde se alcanzan temperaturas demasiado altas, superiores a los 42°C que frecuentemente denaturan la proteína del embrión y disminuyen la germinación. Estas semillas se reconocen por la aparición de manchas pardas o negras en el eje embrionario.
Como se ignoran muchos aspectos de fisiología de semillas, especialmente los relacionados con la latencia y las diferentes maneras de romperla, muchas veces se siembra la semilla cuando todavía no ha alcanzado el máximo porcentaje de germinación, o demasiado tarde cuando el vigor y la germinación están disminuyendo.

Normalmente no se separan los lotes de semilla y se mezclan indiscriminadamente semillas buenas y malas, sin análisis de calidad y sin ningún tipo de garantía.

## PRODUCCION TECNIFICADA DE SEMILLAS

Debido a los problemas inherentes de la producción de semillas de forrajeras, la producción tecnificada solamente se inició en el país en 1977, y actualmente enfrenta graves problemas tecnológicos y económicos, de tal manera que la producción nacional, en gran parte artesanal, se concentra en unas pocas especies como ángleton mono y climacuna (*Dichanthium spp*), puntero (*Hyparrhenia rufa*), india o guinea (*Panicum maximum*) y unas pocas más, pero el gran volumen de semillas que se siembra actualmente en el país corresponde a especies del género *Brachiaria*, las cuales son importadas en su casi totalidad del Brasil.

## PROBLEMAS DE PRODUCCION

La producción de semillas de plantas forrajeras presenta problemas de diversa índole, especialmente agronómicos, algunos de los cuales se considerarán a continuación.

Los problemas agronómicos de la producción de semillas de forrajeras se refieren especialmente a los aspectos fisiológicos, de nutrición mineral, climatológicos y de mecanización.

Dentro de los aspectos fisiológicos se destacan los siguientes:

### EPOCA IRREGULAR DE FLORACION Y MADURACION DE LAS INFLORESCENCIAS

La mayor parte de las gramíneas tropicales presentan problemas de uniformidad en la producción y maduración de las semilla. Algunas especies como el ángleton y el guinea florecen durante todo el año, pero con mayor intensidad durante las épocas secas. Otras como el puntero tienden a florecer únicamente durante la época seca de final de año; las Brachiarias, en cambio, florecen hacia la mitad del año.

Algunas leguminosas florecen una sola vez al año, durante la época seca, mientras otras lo hacen en forma continua durante todo el año. Debido al hábito de floración de las leguminosas, principalmente la duración de ésta, se hace necesario realizar cosechas sucesivas para obtener buen rendimiento. Cuando se mecaniza la cosecha de las leguminosa se gana eficiencia pero se puede disminuir la producción.

En las gramíneas no solamente se presenta desuniformidad en la maduración entre panículas, sino también dentro de las ramas de la misma panícula. La maduración generalmente se presenta desde el punto

terminal hacia la base; en consecuencia, se dificulta escoger la época y forma de cosecha.

## FORMACION DE FLOSCULOS ESTERILES

La formación de flósculos estériles es un fenómeno muy frecuente en los pastos tropicales. En ángleton, se presentan flósculos fértiles y estériles en la misma proporción, aproximadamente. En algunas especies, el porcentaje de óvulos fecundados es bajo y los abortos frecuentes. En las especies apomícticas también se presenta vaneamiento e inmadurez de los embriones.

## VANEAMIENTO DE FLOSCULOS FERTILES

Los flósculos fértiles son vanos en aproximadamente 20% en ángleton y en alta proporción en otras especies. El vaneamiento se presenta por causas no determinadas, pero se suponen que sea una interacción de factores genéticos y ambientales tales como sequía, intensidad de luz y cambios bruscos de temperatura.

## RECOLECCION DE CARIOPSIDES INMADURAS

Como resultado de la maduración desuniforme, al cosechar las panículas se recolectan tanto semillas maduras y bien formadas como cariópsides inmaduras, en los primeros estados de desarrollo. Las cariópsides bien desarrolladas y completas continúan su maduración después de recolectadas.

## BAJO PODER DE GERMINACION

La germinación de muchas semillas normales recién cosechadas es baja; ésta es una de las principales causas de fracaso en el establecimiento de las praderas. El período de latencia varía mucho con las condiciones de suelo, humedad, fertilización, condiciones climáticas, edad del cultivo y sobre todo la especie. En guinea, el período normal de latencia dura entre 120 y 130 días, mientras en brachiaria y buffel, puede durar entre 180 y 240 días.

## PRESENCIA DE ARISTAS EN LOS FLÓSCULOS FERTILES

En algunas especies como al ángleton y el puntero, los flósculos fértiles presentan una arista o pelo que dificulta el acondicionamiento y manejo de la semilla. Cuando se retira la arista mediante procesamiento mecánico, se acelera la germinación y se facilita la siembra.

## PRESENCIA DE ENFERMEDADES EN LAS PANICULAS

Las panículas pueden ser infectadas por diferentes clases de hongos, de los cuales los más comunes son los carbones. Generalmente los ataques se presentan en lugares con alta precipitación, temperatura y humedad relativa superior al 90%.

## BAJA PRODUCCION DE SEMILLAS

La mayor parte de las gramíneas forrajeras tropicales son malas productoras de semillas. A pesar de los trabajos realizados en investigación, sólo unas pocas especies producen semilla económicamente en las condiciones de Colombia.

En brachiaria, campos cosechados normalmente han producido entre 15 y 50 kg/ha de semilla pura. Con riego y fertilización se han logrado rendimientos de 68 kg/ha/año. La baja producción de semilla por unidad de área continua siendo uno de los problemas más serios en la producción de semillas de forrajeras y que debe recibir especial atención por parte de los investigadores.

## METODOS DE RECOLECCION DE LA SEMILLA

Los métodos de recolección de la semilla

presentan serios problemas, tanto si se hace barriendo la semilla del suelo (semilla de alta calidad), como se cortan las panículas mecánicamente (semillas de calidad inferior).

## FALTA DE CAMPOS DESTINADOS A LA PRODUCCION DE SEMILLAS

En Colombia prácticamente no se dedican praderas a la producción de semillas, siendo éstas un subproducto de la actividad ganadera. Esto trae como consecuencia la cosecha de campos mal preparados para este fin. En Brasil, principal exportador de semillas de forrajeras de América Latina, los campos se siembran para producción de semillas, se acondicionan y manejan para este fin y solamente se produce forraje como subproducto, generalmente cosechado mecánicamente, durante ciertas épocas del año, y con el fin de acondicionar la pradera para la producción de semillas. El manejo de estas praderas es totalmente diferente al que se hace a las praderas destinadas a pastoreo; posiblemente la enorme ventaja que hoy lleva Brasil a los demás países en este respecto se deba primordialmente a este factor.

## FALTA DE MAQUINARIA

No existen suficientes máquinas, ni en cuanto a tecnología ni en cuanto a cantidad para una cosecha eficiente de las semillas de forrajeras; por lo tanto, ésta se hace en forma bastante rudimentaria, con hoz y machete.

La maquinaria para acondicionamiento de la semilla es aún más escasa, costosa y especializada, de tal manera que solamente algunas compañías dedicadas a esta actividad las poseen.

## DEFICIENTES CONDICIONES DE TRANSPOROTE Y ALMACENAMIENTO.

A pesar de que la semilla es el insumo más importante en el establecimiento de praderas, es muy frecuente encontrarla almacenada o transportada en condiciones deficientes, mal protegida de la lluvia, en lugares húmedos o muy caliente, o expuesta a los rayos del sol. En estas condiciones el vigor y la viabilidad de la semilla decrecen rápidamente.

## DEFICIENTE NUTRICION MINERAL

Los suelos de Colombia, especialmente aquellos donde se ha pretendido producir semillas de pastos, como los Llanos Orientales, presentan serias deficiencias de elementos mayores y menores, especialmente N, P, Ca, Mg, S, Cu, Zn, Mo, etc.; si a ésto se agrega que no se prepara el cultivo para la producción de semillas con una fertilización adecuada, entonces se encuentra que la cantidad de semilla producida es mínima, de 15 a 20 kg/ha, y la calidad muy baja, 5 a 10% de germinación de la semilla llena.

En diferentes ensayos se ha encontrado que el aumento en calidad y cantidad de la semilla producida son significativos, cuando se aplican diferentes elementos. En Valledupar, al fertilizar con N se han logrado incrementos muy grandes en la producción de semilla de ángleton y guinea; en los Llanos, con brachiarias se han encontrado rendimientos aceptables al aplicar P, K, elementos menores y especialmente al encalar y aplicar S.

Es necesario considerar que la fertilización de una pradera para producir semilla es sustancialmente diferente de la fertilización que debe recibir para producir forraje; frecuentemente los requerimientos de minerales son mayores en la fase reproductiva que en la fase vegetativa.

## FACTORES CLIMATOLOGICOS

En Colombia, las condiciones climatológicas no son adecuadas para una abundante producción de semillas de forrajeras de las

mayor parte de la especies. Muchas forrajeras como las brachiarias y la guinea son susceptibles a la maduración del día en lo que a floración y fructificación se refiere. Aunque estas especies producen forraje en trópicos y subtrópicos, al momento de producir semilla lo hacen mejor en condiciones subtropicales, donde la duración del día tiene alguna variación considerable en las diferentes estaciones del año; esas variaciones inducen una floración abundante y uniforme, como ocurre en el sur del Brasil.

Aunque es menos conocido, el efecto de la temperatura también se supone que es importante para la floración y fructificación. En el trópico, la característica principal en cuanto a temperatura es la gran variación entre el día y la noche, que en lugar de favorecer, perjudica fenómenos como la maduración del polen y la fertilización de los óvulos. En el subtrópico las variaciones estacionales son mayores, pero las variaciones diarias son mínimas, con lo cual se induce la floración en ciertas épocas y se inhibe en otras, teniendo como consecuencia épocas muy marcadas de producción de semillas, en plantas en las cuales se ha inducido la floración mediante un acondicionamiento hormonal de las mismas mediante la acción de luz y temperatura adecuadas.

En cuanto a humedad, el régimen de lluvia bimodal que impera en la mayor parte del país favorece la producción de semillas de especies que tienden a fructificar hacia finales del año, cuando se inicia el verano, de tal manera que la semilla se desarrolla en su mayor parte durante la época húmeda, pero se cosecha durante la época seca, como ocurre con ángleton, puntero y guinea en la mayor parte del país. En algunas zonas con régimen de lluvia monomodal, como los Llanos Orientales, cuando la época de floración de una especie coincide con el invierno, se presentan serios problemas de polinización por lavado de los granos de polen, exceso de lluvia; este es el caso que se presenta con las brachiarias en los Llanos, cuando florecen entre junio y agosto, en medio de la época de lluvias. En países como Brasil, la lluvia termina cuando se inicia la floración, y por lo tanto se obtiene mejor "cuajado" de la semilla. Cuando el invierno se adelanta o se retrasa, se presentan serios problemas en cuanto a calidad y cantidad de la semilla producida, que repercute en altos precios de la semilla y la dificulta para obtener materiales de buena calidad.

## MECANIZACION

Las semillas de forrajeras constituyen un problema muy especial para la mecanización, debido a su morfología y fisiología. En países donde la maduración es uniforme, como es el caso de algunas leguminosas en Australia, simplemente se cosecha la planta entera con una combinada modificada y después de secado se separan la semilla y el material vegetativo; posteriormente se acondiciona la semilla.

En el caso de las gramíneas, se cosechan todas las panículas, con semilla madura o inmadura y posteriormente se trata de separarlas por peso o tamaño. La semilla cosechada de esta manera es de calidad regular a baja, pero la operación es muy eficiente y se puede realizar con una combinada normal.

En el trópico existen dos alternativas: seleccionar panículas maduras y cosecharlas manualmente, haciendo frecuentes repasos en la pradera, o con una máquina que no corte sino que por "golpe" o "fricción" desprenda las semillas maduras y deje en la espiga las inmaduras para posteriores pasos. En ambos casos la operación es difícil, lenta y costosa. En el caso de Colombia, la operación mas frecuente es la primera.

La semilla de mejor calidad se obtiene cuando se puede cosechar la semilla madura que se

desprende de las panículas. Para ésto se puede dejar caer la semilla naturalmente y posteriormente "barrer" la semilla del suelo, bien sea recogiéndola o aspirándola con algún tipo de máquina. En estos casos se obtiene una mezcla de semilla, suelo y material inerte, que posteriormente son separados durante el acondicionamiento. En algunos casos, cuando el cultivo se encuentra sembrado en surcos, se colocan lonas entre los surcos y se agitan las plantas violentamente con frecuencia para desprender las semillas maduras, que se pueden recolectar fácilmente de las lonas. Este tipo de recolección requiere que la pradera sea sembrada específicamente para producción de semillas. Semillas demasiado limpias y sin contaminación con suelo indican una cosecha mecánica y deben ser probadas antes de su siembra con el fin de calcular las densidades de siembra adecuadas.

## *MANEJO DE SEMILLAS*

Una vez cosechada la semilla se somete a un manejo que incluye diferentes pasos, todos los cuales influyen en la calidad final del producto. Estos pasos son acondicionamiento, transporte y almacenamiento.

### ACONDICIONAMIENTO

El acondicionamiento es la serie de tratamientos o labores a los cuales se somete la semilla con posterioridad a la cosecha. El acondicionamiento determina la calidad del producto final más que cualquier otro factor, siempre y cuando la semilla haya sido cosechada en el momento adecuado de madurez fisiológica. Los acondicionamientos son secado, desgrane, prelimpieza, clasificación, procesos especiales como escarificación, desbrozado, etc. y finalmente tratamiento en algunos casos, y empaque

#### *Secado*

La semilla normalmente presenta un contenido muy alto de humedad al momento de la cosecha. Para poderla desgranar y manipular es necesario rebajarle la humedad hasta alrededor del 12%. En la producción artesanal de semillas, simplemente se hacen gavillas en el campo que se dejan al sol por varios días, hasta que se inicia el desgrane espontáneo de la semilla, momento en el cual se recoge y se lleva al sitio de beneficio.

En muchos casos, la semilla se desgrana al momento de la cosecha, por ejemplo las brachiarias, que se llevan a un sitio cubierto y se extienden en capas delgadas sobre un piso firme, donde se voltean con frecuencia. También pueden ser secadas con aire forzado, bien sea caliente o a temperatura ambiente. El menor deterioro se obtiene cuando el secamiento se hace bajo condiciones controladas.

#### *Desgrane*

Cuando la semilla alcanza el grado adecuado de humedad se desgrana, bien sea utilizando alguna máquina sencilla o golpeándola contra un piso duro. En el caso de las leguminosas se dejan secar hasta que se abran espontáneamente en el caso de las dehiscentes o golpeándolas fuertemente con palos en el caso de las indehicentes. Normalmente queda una mezcla de semilla y materia inerte compuesta por suelo y partes de la planta, que se procede a beneficiar. Cuando la semilla está muy húmeda o demasiado seca se puede afectar durante el proceso de desgrane, especialmente las leguminosas, que cuando se golpean estando muy secas pueden sufrir daño mecánico.

#### *Prelimpieza*

La prelimpieza es una labor que se ejecuta para separar la semilla del material inerte, especialmente piedras, terrones y pedazos de planta mucho más grandes que la semilla. En las plantas de procesamiento de semillas se

hace mediante el paso de la semilla por una máquina de aire - zarandas, en la cual se colocan las zarandas del tamaño adecuado para separar las fracciones que se desee.

Una vez seca y prelimpiada, la semilla se puede almacenar por algún tiempo antes de clasificarla.

***Clasificación***

La clasificación de la semilla consiste en separar diversas fracciones de semilla y materiales inertes por medio de un sistema de aire y zarandas, donde se separa por peso y tamaño los diferentes materiales. Haciendo los ajustes adecuados a la máquina, se puede lograr una buena pureza física, pues la semilla llena siempre es más pesada que la semilla vana, el polvo y las fracciones pequeñas de materia inerte.

La semilla limpia y clasificada es la que se utiliza como material de siembra. En todos los casos, la semilla clasificada tiene una mayor viabilidad que las semillas sin acondicionar o semillas "crudas"

***Tratamientos especiales***

Las semillas de pastos, como se anotó anteriormente, con frecuencia no germinan recién cosechadas, aunque la semilla esté viva y normal, debido a que se encuentra en estado latente. La latencia o inhabilidad para germinar, aún cuando las condiciones sean favorables, se puede deber a diversos factores como presencia de cubiertas exteriores impermeables a los gases y al agua o a inmadurez del embrión.

La latencia es una mecanismo de defensa de la naturaleza para asegurar que las semillas solamente germinarán después de un tiempo, cuando las condiciones para el establecimiento y desarrollo de las plántulas sean favorables; por ejemplo, si una planta de puntero produce su semilla a finales del mes de diciembre y no presenta latencia, la germinación se presentaría casi inmediatamente, a principios del mes de enero, cuando las condiciones de humedad en la mayor parte del país son desfavorables; en estas condiciones, las probabilidades de establecimiento de las plántulas serían muy bajas. Por el contrario, si las semillas solamente germinan después de 120 días de cosechadas o caídas al suelo, ésta se presentaría alrededor de abril o comienzos de mayo, cuando presumiblemente ya se ha iniciado la época de lluvias y por lo tanto las probabilidades de sobrevivir de una plántula son mucho mayores. Sin embargo, en muchos casos se requiere que la semilla germine lo más pronto posible y por lo tanto es necesario romper artificialmente la latencia.

Dependiendo del tipo de latencia que presente una semilla, se pueden aplicar diferentes tratamientos. En las semillas de forrajeras, el tipo de latencia más frecuente es el de tegumentos impermeables, como en el caso de las brachiarias, cuya latencia se puede romper por escarificación, que es un debilitamiento de las cubiertas exteriores para que se produzca el intercambio gaseoso. Este debilitamiento se puede hacer sometiendo la semilla a tratamientos químicos o físicos. La escarificación química consiste en sumergir la semilla en una solución de ácido como por ejemplo sulfúrico, por un período de tiempo determinado. El ácido "quema" parcialmente las paredes exteriores y permite que se presente el intercambio gaseoso. Se debe tener cuidado con el tiempo durante el cual se somete la semilla al tratamiento y efectuar un cuidadoso lavado con agua posteriormente para remover el ácido remanente. El sistema físico consiste en hacer fricción sobre una superficie abrasiva para desprender físicamente la parte de los tegumentos; en este caso se debe tener en cuenta que si la abrasión es excesiva se puede herir o incluso desprender el embrión, matando la semilla.

Se debe tener en cuenta que la germinación de las semillas escarificadas es más rápida y uniforme, pero que si durante la germinación se presentan condiciones desfavorables, por ejemplo un veranillo, las pérdidas pueden ser mucho mayores que cuando se siembra semilla con sus envolturas intactas. En ese caso, la germinación es más lenta y desuniforme, debido a que el grado de latencia es diferente en cada semilla, pero se asegura que por lo menos algunas van a sobrevivir en caso de tener que afrontar condiciones desfavorables.

Otro tipo de escarificación física que se hace con alguna frecuencia es el desbrozado o desbarbado de la semilla, que no es más que remover físicamente la arista que presentan algunas semillas como el ángleton y el puntero. La remoción de la arista permite un mejor manejo de la semilla, facilita la siembra y acelera en cierto grado la germinación. Además de cortar la arista, se debe contar con máquinas para separarla, pues la arista una vez separada no es más que materia inerte.

***Tratamiento***

El tratamiento es la aplicación de materiales protectantes, insecticidas o fungicidas, a la semilla clasificada, para disminuir el peligro de que las plantas sean atacadas por hongos o insectos durante el período crítico del establecimiento. Tradicionalmente las semillas de pastos no han recibido tratamiento, aunque en algunos casos, como las semillas de brachiarias pueden ser llevadas por hormigas o consumidas por diferentes tipos de aves. Se recomienda, en el caso de semillas valiosas como las mencionadas, aplicar una protección al momento de la siembra, consistente en mezclar la semilla con Bazudin o Diazinón a razón de 5 ml/kg ó 5 g/kg, como insecticidas, y Vitavax o Dithane M-45 en dosis de 5 g/kg como fungicidas, mezclados con un adherente como Agral 90, Inex A, etc. Este tratamiento es protector y no curativo, pero constituye un buen repelente para insectos y aves.

Algunas leguminosas como Kudzú (*Pueraria phaseoloides*) normalmente se consiguen tratadas con los productos tradicionales para semillas. Cuando una semilla sea tratada se deben tener en cuenta las precauciones del caso.

***Empaque***

El empaque determina en muchos casos la duración de la vida útil de la semilla. La semilla, como todo ser vivo, respira y efectúa intercambios gaseosos con el medio ambiente; por esta razón se recomienda almacenarla en empaques de fibra, tela o papel, que permitan este intercambio, o en empaques herméticos como tarros sellados, que impidan la entrada de humedad. Los empaques de plástico sellados son menos recomendables pues se puede presentar exudación de la semilla que absorbe y larga humedad dentro de un medio confinado (suda), lo cual produce un deterioro acelerado de ella.

## TRANSPORTE

Aunque el transporte es generalmente una fase de corta duración, en él se puede deteriorar fácilmente la semilla por ruptura o desgarramiento de los empaques, por contaminación con productos químicos como los herbicidas que en muchos casos producen vapores que pueden ser letales para la semilla, o por mojado de la misma, cuando no se transporta en vehículos cerrados con las debidas precauciones.

## ALMACENAMIENTO

Una de las causas mas frecuentes de reclamo por parte de los ganaderos se debe a un almacenamiento deficiente en la planta de beneficio, en el almacén o punto de venta y especialmente en la finca. La semilla se debe almacenar, si es posible, bajo condiciones controladas de humedad y temperatura. Esta situación solamente es posible a nivel de las

plantas de acondicionamiento, y excepcionalmente a nivel de algunos almacenes, pero casi imposible obtener a nivel de finca, por lo cual el período de almacenamiento en la finca debe ser lo más corto posible.

En todos los casos, el almacenamiento se debe hacer sobre estibas de madera o estructuras de algún tipo que impidan el contacto directo de los empaques con el suelo. El sitio debe ser fresco, aireado y seco y se debe tener especial cuidado en no almacenar la semilla con productos químicos, especialmente herbicidas y otros tipos de pesticidas y ojalá separada de productos como fertilizantes, concentrados, etc.

### *MANEJO DE LA SEMILLA AL MOMENTO DE LA SIEMBRA*

Al momento de la siembra se debe manejar la semilla de tal manera que sufra el menor deterioro posible. Muchos ganaderos acostumbran mezclar la semilla con enmiendas, fertilizantes o materiales inertes, con el fin de aumentar el volumen y facilitar su distribución en el campo, y para ahorrar mano de obra en la fertilización. El material con el cual se mezcla debe estar lo más seco posible, no ser higroscópico y solamente mezclar la cantidad que se vaya a sembrar en el día; en ningún caso es recomendable mezclar material para varios días.

Cuando se siembra semilla mezclada con algún material, especialmente cales, roca fosfórica, etc., se debe asegurar que el suelo tenga un buen contenido de humedad. No es recomendable sembrar semillas mezcladas "en seco", pues los diluyentes tienden a ser casi todos ellos higroscópicos y pueden deshidratar las plántulas recién germinadas; este problema no se presenta con materiales inertes y no higroscópicos, como la arena.

En muchos casos se puede acelerar la germinación humedeciendo o remojando la semilla en agua pura por un número de horas que varía entre 12 y 24; esto se conoce como pregerminación y no es más que acelerar la fase de imbibición de la semilla, sumergiéndola en agua. En especies como las brachiarias y leguminosas de testa dura como el kudzú, se obtienen muy buenos resultados con esta práctica, pero se debe tener la precacución de secar la semilla a la sombra tan pronto se retira del agua para poderla distribuir en el campo, no sembrar en seco pues se puede presentar iniciación de la germinación y posterior muerte de la plántula por falta de humedad (se dice que la semilla se "sancocha"). En ningún caso se debe almacenar semilla que ha sido previamente remojada; por lo tanto, solamente se debe remojar la cantidad que se vaya a sembrar en el día.

Otras prácticas relacionadas con el manejo de la semilla, como profundidad de siembra, sistemas de tapado y otras, se tratan en la parte correspondiente a establecimiento de praderas.

### *CALIDAD DE LA SEMILLA*

La calidad de la semilla es su capacidad para germinar y producir una plántula normal en el menor tiempo posible. En el caso de las semillas de forrajes se utiliza el concepto de semilla pura germinable, que se define como "la cantidad de semilla capaz de germinar bajo condiciones normales. Este valor se expresa en porcentaje y resulta de multiplicar el porcentaje de pureza por el porcentaje de germinación y dividirlo entre cien". También se conoce como valor cultural o valor agronómico de la semilla, y es el valor que determina la legislación para cada especie de pastos y que aparece impreso en la etiqueta que va adherida al empaque.

Como se puede deducir de lo expuesto anteriormente, el concepto de calidad en pastos involucra dos conceptos básicos: la pureza

física y la germinación . En gramíneas es difícil obtener una alta pureza, con excepción de las brachiarias; por lo tanto, no se puede exigir un porcentaje muy alto en este aspecto, por ejemplo en puntero, ángleton, guinea, etc. En muchos casos, la germinación no es muy alta, pero se puede lograr alta pureza, como en las brachiarias; por lo tanto, se combinan los dos factores para lograr una semilla de calidad aceptable, que asegure un establecimiento rápido y uniforme de la pradera, sin contaminación con malezas y otras especies, que es lo que finalmente interesa al ganadero.

En la etiqueta adherida al empaque o envase de la semilla se indican los mínimos exigidos por la legislación; por ejemplo, para Brachiaria brizantha, la germinación mínima exigida es de 60%, la pureza mínima 90%, lo cual da un valor cultural mínimo de 54%, es decir, en el país no se puede comercializar semilla de esta especie con valores inferiores a los anteriores, según la Resolución ICA 3595 de septiembre de 1994. Los parámetros de calidad han venido aumentando a medida que se ha mejorado la tecnología de producción de semillas de forrajeras, tanto en el país como en el exterior; como consecuencia de este mejoramiento, hoy es posible establecer con semilla praderas de especies que hace unos años era prácticamente imposible establecer, y el número de reclamos por mala calidad de la semilla es también cada día menor, cuando se trabaja con semillas producidas o importadas por productores serios.

### *REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS*


BERNAL E, J. Uso de semillas de buena calidad. En: Pastos y forrajes tropicales. Producción y manejo. Banco Ganadero 3ª Ed. 1994. 575 p.

MAYER, A.M., and POLJAKOFF-MAYBER. The germination of seeds. Pergamon Press. 1963. 236 p.

MOREIRA DE CARVALHO, N.. e.J. NAKAGAWA. Samentes. Ciencia, tecnología e producao. Fundacao Cargill. Campinas. Brasil. 1983.