INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS-OEA

FONDO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

SERIE: INFORMES DE CONFERENCIAS, CURSOS Y REUNIONES Nº 99

SEMINARIO SOBRE PRODUCCION DE SEMILLAS DE FORRAJERAS

MARACAY, VENEZUELA

JUNIO 16-18 1976

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS - OEA

FONDO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

SERIE DE INFORMES DE CONFERENCIAS, CURSOS Y REUNIONES No.99

SEMINARIO SOBRE PRODUCCION DE SEMILLAS DE FORRAJERAS

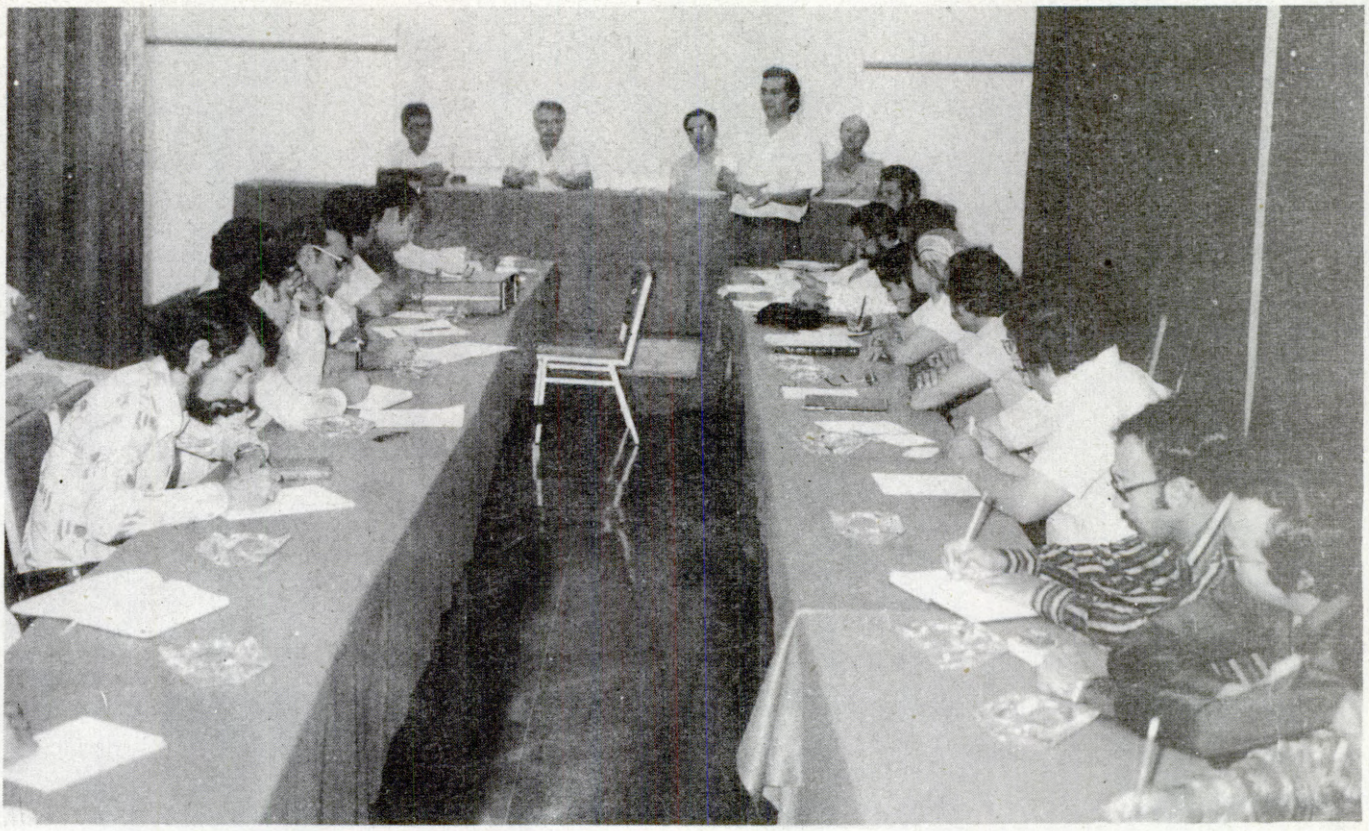
MARACAY, VENEZUELA
JUNIO 16-18, 1976

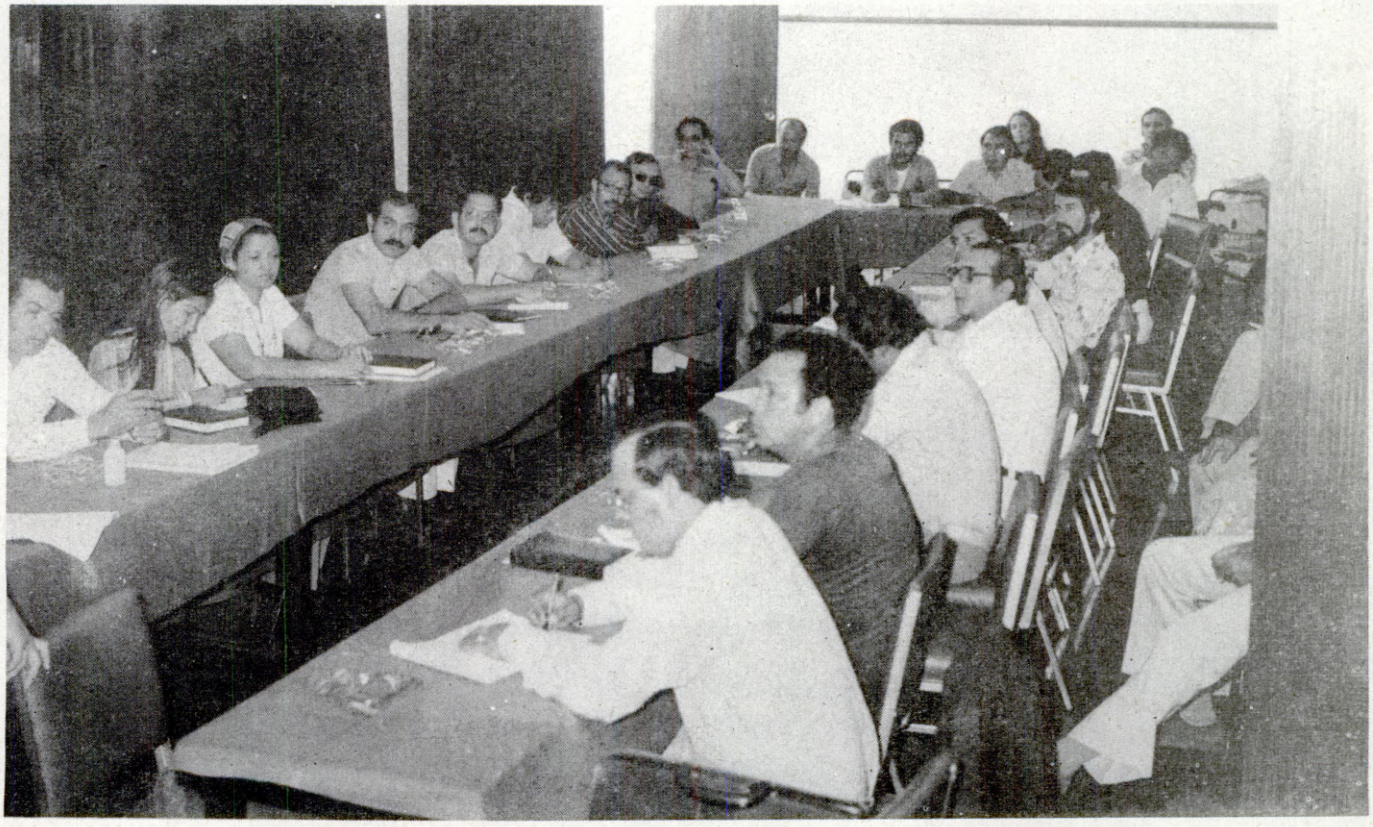
CONTENIDO

Pág.

CONFERENCIAS

TRABAJOS ASIGNADOS





INTRODUCCION

La discusión del problema de la producción de semillas de forrajeras en los países de la Zona Andina responde a la inquietud y preocupación por resolver un problema limitante del desarrollo ganadero. En efecto, la carencia de producción de semillas de forrajeras impide un rápido y racional mejoramiento y ampliación de la frontera ganadera. A su vez, la capacidad de carga no solo limita la plena expresión genética, la reproducción y la sanidad sino tiene implicaciones económicas y sociales. De ahí la trascendencia de analizar y resolver el problema de la falta de semillas de forrajeras para el desarrollo ganadero.

Este problema fue detectado por los investigadores y participantes en varias reuniones y seminarios organizados por el IICA. Al término de estas reuniones se hicieron recomendaciones especiales para resolver este problema prioritario de la ganadería. Con este motivo, el Programa de Desarrollo Ganadero del IICA promovió Seminarios Nacionales en todos los países de la Zona Andina. En este volumen, se presenta la información correspondiente al último seminario realizado en Venezuela. Este Seminario Nacional de Producción de Semillas de Forrajeras se reunió en Maracay. Constituye el reconocimiento de la magnitud y gravedad del problema de la falta de semilla de alta calidad y en volúmenes indispensables para el desarrollo ganadero que hicieron el Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, dependiente del Ministerio de Agricultura y Cría, de otros organismos y técnicos de la especialidad. Este conjunto de organismos y técnicos acogió la sugerencia del IICA para debatir este problema nacional y proponer algunas alternativas de solución.

El Seminario mostró, otra vez, que en la realidad venezolana la producción de semillas de forrajeras tiene los mismos matices que en otros países de la Zona Andina. Hay evidente carencia de semillas, las importaciones no responden ni ecológica ni económicamente a las necesidades nacionales, existen enormes posibilidades de producción, hay carencia de tecnología y se requieren esfuerzos coordinados para establecer esta nueva industria. Se han superado los criterios de que la producción de semillas de forrajeras puede ser encomendada a cualquier ganadero, recoger, procesar semillas librado a su buen juicio y sembrar en cualquier área donde se produce forraje. Hoy, existe conciencia de que se trata de una especialidad que requiere tecnología propia, que se necesita especializar personal técnico y de campo, que es necesario determinar las zonas ecológicas más apropiadas. Es decir, se trata de un cultivo con tecnología específica y que generará la apertura de un frente de trabajo de alcance insospechado. Que generará divisas o reduciendo y anulando la importación o vendiendo semillas de forrajeras en el extranjero.

Considerada así la perspectiva de la producción de semillas de forrajeras en Venezuela tampoco se puede ignorar su posición en el grupo andino. El conjunto de los países andinos poseen un germoplasma que ha sido exportado para su mejoramiento en países con mejor tecnología y mayor perspectiva comercial. Esa riqueza se comparte en los diversos ecosistemas de la Zona Andina y es necesario que los Países se cooperen mutuamente e integren sus esfuerzos. Solo así podrán disponer mancomunadamente de esa riqueza de germoplasma y beneficiarse en la reducción de gastos insulsos de energía, tiempo, financiamiento, capacitación de personal para la producción de semillas de forrajeras.

Se espera que este volumen, y los que anteriormente ha publicado el IICA de los Seminarios de Bolivia, Ecuador y Colombia contribuyan a mejorar el conocimiento sobre esta materia. Sin embargo, hay que considerar que aunque estas publicaciones son el final de una tarea, ésta es solo la etapa de arranque de programas nacionales de producción de semillas de forrajeras y de la coordinación internacional para lograr efectos positivos y serios en la solución de uno de los problemas limitantes de la ganadería.

AGRADECIMIENTOS

Los organizadores del Seminario expresan sus especiales agradecimientos a los Conferenciantes colombianos Javier Bernal E. y Néstor Ramos por su valiosa contribución de sus experiencias en Colombia.

Así mismo, a los participantes que sumaron su valioso esfuerzo en las prolongadas y duras tareas de las deliberaciones y mostraron su responsabilidad y enorme interés en los temas debatidos.

Al personal de Secretaría del Seminario, por la eficiente colaboración prestada.

INFORMACION GENERAL

AGENDA

Antecedentes

Las reuniones y seminarios sobre pastos y forrajes organizadas por el Programa de Desarrollo Ganadero de la Zona Andina del IICA han sido orientados a llamar la atención de los Países de la Zona Andina (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela)sobre la carencia de semillas de forrajeras. Debido a esta carencia se limita la producción ganadera en la unidad de producción y en las áreas ganaderas de la Zona. Con ello se limita también el mejoramiento de la calidad de la pradera y la expansión de la frontera ganadera de los países de la Zona Andina.

La situación de la ganadería en Venezuela está también obstaculizada por esos problemas señalados a nivel regional. Por esta razón conviene que los especialistas y técnicos de apoyo analicen la situación de la producción de semillas de forrajeras. Es necesario conocer la situación de esta actividad para evaluar los resultados logrados, conocer las actividades y proyectos que actualmente se desarrollan en el país y proponer labores encaminadas a resolver la falta de semillas de forrajeras. De estas proposiciones se adelantarán aquellas que ofrezcan al país la mayor eficiencia para remover los obstáculos de la producción de semillas de forrajeras y, consecuentemente, del desarrollo ganadero. Esta eficiencia estará fundamentada en la utilización de conocimientos y recursos logrados en las diversas áreas y organismos nacionales, en la coordinación de los esfuerzos futuros y en la unificación de una política definida.

El Seminario tiene, por tanto, los siguientes objetivos:

Objetivos

a. Analizar la situación actual de la producción de semillas de forrajeras en Venezuela.

b. Conocer los esfuerzos y proyectos que actualmente se adelantan en el país.

c. Proponer algunas alternativas para orientar y apoyar la producción de semillas de forrajeras.

Organización

Se constituye un Comité Organizador para la realización del Seminario Nacional de Producción de Semillas de Forrajeras compuesto por las siguientes personas: Hernán Oropeza (CENIAP), Augusto Gallardo Z. (CIARCO), Santiago Rodríguez (CENIAP), José R. León Díaz (FONAIAP), Armando Cardozo (IICA) y Hernán Chaverra (IICA).

Fecha y Lugar

El Seminario se realizará en la ciudad de Maracay del 16 al 18 de Junio con el siguiente programa:

PROGRAMA

Miércoles 16

Mañana	
8.30	Acto de Instalación
9.00	Informes Institucionales
	IICA
	FUSAGRI
	FONAIAP
	SANIDAD VEGETAL
10.00	Receso - Café
10.15	Resumen de Investigaciones realizadas
Tarde	
2.30	Presentación de avances de trabajos de investigación
3.30	Receso - Café
3.45	Conferencia Dr. Javier Bernal E.
4.45	Continuación de presentación de avances de trabajos de investigación

Jueves 17

Mañana	
8.30	Presentación de trabajos asignados
10.00	Receso - Café
10.15	Continuación de presentación de trabajos asignados
Tarde	
2.00	Visita a la Sección de Semillas del CENIAP
3.30	Conferencia Dr. Néstor Ramos
4.30	Continuación de presentación de trabajos asignados
7.00	Designación de Comisiones

Viernes 18

Mañana	
8.30	Trabajo de Comisiones
Tarde	
2.30	Discusión de informe final
4.30	Acto de Clausura
	Brindis

PARTICIPANTES

Ingeniero Agrónomo
Alcalá Brazón, César
Escuela de Zootecnia
Universidad de Oriente

Ingeniero Agrónomo
Arnoldo Alvarado Ramos
CIARLA-FONAIAP

Ingeniero Agrónomo
Hermecio Alvarado R.
Ministerio de Agricultura y Cría
Valera

Zootecnista
Fernando C. Alvarez R.
FUSAGRI-CORPOZULIA

Ingeniero Agrónomo
Pedro Angarita Mosquera
Estación experimental de Araure
CIARCO-FONAIAP

Ingeniero Agrónomo
Rafael Angel Yajure
Ministerio de Agricultura y Cría
Apure

Ingeniero Agrónomo
Oswaldo Aquino
CIARNO-FONAIAP

Ingeniero Agrónomo
Igor Arias
Estación Experimental Calabozo
FONAIAP

Ingeniero Agrónomo
Pío Arias
Facultad de Agronomía
Universidad Central de Venezuela

Ingeniero Agrónomo
Argenis José Avendaño V.
CIARZU-FONAIAP

Ingeniero Agrónomo
Rafael Benitez Ledezma
FUDECO

Ingeniero Agrónomo
Javier Bernal Eussi
Instituto Interamericano de
Ciencias Agrícolas, IICA

Ingeniero Agrónomo
Samuel Bernal
CIARZU-FONAIAP

Ingeniero Agrónomo
Julio E. Boissire
Dirección de Investigación
Ministerio de Agricultura y Cría

Zootecnista
Isneiro E. Bracho M.
Estación Experimental Guara
FUSAGRI

Ingeniero Agrónomo
María Cristina Caballero
Sanidad Vegetal
Ministerio de Agricultura y Cría

Zootecnista
Luis Eduardo Cañas
Ministerio de Agricultura y Cría
Abejales

Ingeniero Agrónomo
Armando Cardozo
Instituto Interamericano de
Ciencias Agrícolas, IICA

Zootecnista
Angel A. Carnevali H.
CENIAP-FONAIAP

Ingeniero Agrónomo
Alfredo Emilio Contreras R.
Ministerio de Agricultura y Cría
Región Central

Ingeniero Agrónomo
Joel Cordero
Instituto de Investigaciones
Agronómicas
CENIAP

Perito Agropecuario
José Coromoto Cedeño G.
CIARCO-FONAIAP
Araure

Ingeniero Agrónomo
José I. Corrales
Universidad de los Llanos
Occidentales

Ingeniero Agrónomo
Hernán Chaverra S.
Especialista del Plan Agrícola
Instituto Interamericano de Ciencias
Agrícolas, IICA

Ingeniero Agrónomo
Ciro Daucla Calderón
Instituto de Investigaciones Agropecuarias
Ciencias Forestales
ULA

Ingeniero Agrónomo
Oswaldo A. del Castillo A.
Instituto de Investigaciones Agropecuarias
ULA

Ingeniero Agrónomo
Thisbe Diamenta de Fernández
Sección Leguminosas
Instituto de Investigaciones Agronómicas
CENIAP

Ingeniero Agrónomo
Francisco D'Jesús B., Jefe
Programa Nacional de Forrajes
Ministerio de Agricultura y Cría

Ingeniero Agrónomo
Aquiles R. Escobar B.
Estudiante Graduado
IVIC

Ingeniero Agrónomo
Adalberto José Flores A.
CIARNO-FONAIAP

Ingeniero Agrónomo
Augusto Gallardo
Estación Experimental
El Cují - CIARCO

Ingeniero Agrónomo
Miriam Garllardo Pacheco
CIARCO-FONAIAP

Ingeniero Agrónomo
Douglas A. Gil Martínez
Ministerio de Agricultura y Cría
Apure

Ingeniero Agrónomo
Marcial Cirilo González
Universidad de Oriente

Ingeniero Agrónomo
Roger E. González V.
Universidad del Zulia, LUZ

Perito Agropecuario
Luis A. Gutierrez
CIARCO-FONAIAP
Araure

Ingeniero Agrónomo
Pedro Guzmán
Facultad de Agronomía
Universidad Central de Venezuela

Ingeniero Agrónomo
E.T. Henriquez
Dirección de Economía
Ministerio de Agricultura y Cría

Ingeniero Agrónomo
Beatriz Hernández de Mayorca
Laboratorio de Semillas
Instituto de Investigaciones Agropecuarias
CENIAP

Ingeniero Agrónomo
Luis Rafael Herrera
Corporación de Mercadeo Agrícola

Ingeniero Agrónomo
José R. León Díaz
Especialista del Plan Agrícola
Instituto Interamericano de
Ciencias Agrícolas, IICA

Perito Agropecuario
Luis Eduardo León Nuñez
Ministerio de Agricultura y Cría
Región Central

Ingeniero Agrónomo
Antonio Leone Durante
FONAIAP

Ingeniero Agrónomo
Jairo Livan Quintero
Facultad de Agronomía
Universidad del Zulia (LUZ)

Ingeniero Agrónomo
Antonio Majano
Universidad Centro Occidental

Ingeniero Agrónomo
Cesar J. Márquez C.
Gerente
Semillera Nacional C.A.

Ingeniero Agrónomo
José Antonio Márquez G.
Universidad de Oriente

Ingeniero Agrónomo
Hernán Matínez Bello
Instituto de Investigaciones Agronómicas
CENIAP

Ingeniero Agrónomo
Cuvier Marval R.
Estación Experimental Araure
CIARCO-FONAIAP

Ingeniero Agrónomo
César Molina
Estación Experimental de Mucuchies
CIARLA-FONAIAP

Perito Agropecuario
Carlos Alberto Montes
Instituto de investigaciones Agropecuarias
CENIAP

Ingeniero Agrónomo
David E. Morillo A.
Instituto de Investigaciones Zootécnicas
CENIAP

Ingeniero Agrónomo
Luis G. Novoa
Facultad de Agronomía
Universidad Central de Venezuela

Ingeniero Agrónomo
Hernán Oropeza P.
Instituto de Investigaciones Agronómicas
CENIAP

Ingeniero Agrónomo
Miguel A. Oliveros
CIARNO-FONAIAP

Ingeniero Agrónomo
Florencio Paredes Gutiérrez
CIARCO - FONAIAP

Ingeniero Agrónomo
Oswaldo Parra Coa
Estación Experimental del Guanipa
FONAIAP

Perito Agropecuario
Efrén R. Perdomo
Ministerio de Agricultura y Cría
Región Central

Ingeniero Agrónomo
Manuel de J. Pérez Camacho
Instituto Agrario Nacional, IAN

Perito Agropecuario
Luis A. Quintero
CIARCO-FONAIAP
Araure

Perito Agropecuario
Jesús A. Ramírez
CENIAP

Ingeniero Agrónomo
Néstor Arcadio Ramos G.
Instituto Colombiano Agropecuario

Ingeniero Agrónomo
Segundo Rico Báez
Estación Experimental de Calabozo
CENIAP

Ingeniero Agrónomo
Elio Rodríguez Tineo
Sanidad Vegetal
Ministerio de Agricultura y Cría

Ingeniero Agrónomo
Rubén Antonio Rodríguez D.
Sanidad Vegetal
Ministerio de Agricultura y Cría

Ingeniero Agrónomo
Santiago Rodríguez C.
Instituto de Investigaciones
Agrícolas Generales
CENIAP

Ingeniero Agrónomo
Hugo E. Sánchez E.
Programa Forrajero
Ministerio de Agricultura y Cría
Abejales, Táchira

Ingeniero Agrónomo
Roberto Torres P.
Programa Forrajes
Ministerio de Agricultura y Cría
Región Central

Ingeniero Agrónomo
Julian Tovar
Facultad de Agronomía
Universidad Central de Venezuela

Ingeniero Agrónomo
Hernán Villalobos M.
Ministerio de Agricultura y Cría
Táchira

Ingeniero Agrónomo
Dimas René Virguez Torres
Estación Experimental de Calabozo
CENIAP

COMITES DIRECTIVOS

Coordinación General:

Hernán Oropeza

Augusto Gallardo

Santiago Rodríguez

José R, León Díaz

Armando Cardozo

Hernán Chaverra

Reuniones Plenarias:

Presidencias:

Antonio Leone

Samuel Bernal

José Antonio Márquez

Rafael Benitez

Antonio Majano

Fernando Corrales

Comisiones Técnicas:

Presidentes:

Investigación:
Oswaldo A. del Castillo A.

Transferencia de Tecnología:
Fernando Alvarez

Producción y Comercialización:
Roger E. González

Legislación:
Elio Rodríguez T.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. Consideran que esta actividad no mereció hasta ahora la atención prioritaria que merece para promover el desarrollo ganadero de Venezuela y esperan que este evento consiga dar el impulso necesario a esta actividad nueva para el sector agropecuario de Venezuela.

2. Esta industria ofrecerá al país renglones de verdadera importancia en el adelanto de la política económica y social del país. Económicamente, favorecerán una industria primaria que ofrecerá rubros de producción importante: favorecerá el desarrollo ganadero. Además, evitará la exportación de divisas y el ingreso de estas al favorecer el autoabastecimiento nacional y el comercio hacia otros países respectivamente. Socialmente, conseguirá nuevos mecanismos que favorezcan el mayor ingreso de los agricultores, las posibilidades de especializar su trabajo y aumentará la ocupación de mano de obra. Técnicamente, favorecerá la especialización de profesionales, mandos medios y agricultores dedicados específicamente a esta industria agrícola.

3. Se reconoce que la investigación agrícola ha logrado avances significativos en esta materia pero que los esfuerzos deben multiplicarse para proporcionar una base tecnológica firme para el desarrollo de la industria de producción de semillas de forrajeras.

4. La extensión agrícola pocos esfuerzos ha empleado en promover esta industria. Se hará necesario incrementar todas las tareas necesarias para estimular esta industria. Para ello debe establecerse una acción coordinada con el crédito y la asistencia técnica para lograr objetivos concretos en áreas determinadas.

5. La legislación no ha contado con los elementos necesarios para programar y controlar la aplicación de normas que garanticen la producción y distribución de semillas de forrajeras de alta calidad. Es necesario que se estudien los antecedentes y realidades nacionales para establecer una adecuada normalización legal sobre la producción, procesamiento y distribución de semillas de forrajeras.

6. La cooperación de las Facultades de Ciencias Agrícolas es indispensable para intensificar la preparación de los profesionales a través de cursos regulares en su curricula universitarios y de cursos de extensión para graduados y especialistas.

7. Los participantes felicitan a las instituciones y técnicos organizadores del I Seminario Nacional sobre Producción de Semillas de Forrajeras.

Recomendaciones

1. Que el Comité Organizador se constituya en un Comité Permanente Inter-Institucional para coordinar las actividades derivadas y recomendadas por el I Seminario Nacional de Producción de Semillas de Forrajeras. Este Comité tendría las siguientes funciones:

   a. Establecer un inventario de los organismos, programas y personal técnico relacionado con la producción de semillas de forrajeras.

   b. Establecer planes nacionales de investigación, transferencia de tecnología, crédito y asistencia técnica, producción y comercialización, y promover la regulación legal de semillas de forrajeras en lo que concierne a la producción, procesamiento y distribución. Para ello se requerirán coordinar los Programas de las instituciones involucradas en esta actividad.

   c. Proponer al FONAIAP alternativas para institucionalizar la coordinación de las actividades de la producción de semillas de forrajeras.

   d. Convocar al II Seminario Nacional de Producción de Semillas de Forrajeras con énfasis en la transferencia de tecnología.

2. Que se establezca una campaña de propaganda para motivar a los organismos del sector agrario relacionados con la producción de semillas de forrajeras para robustecer estos programas e implementarlos. Esta campaña debe ser extensiva a los círculos de producción y agroindustriales para establecer una industria agrícola especializada en esta materia.

3. Solicitar al FONAIAP y al Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas su apoyo y cooperación para que el Comité Permanente Inter-Institucional pueda cumplir su cometido a cabalidad.

INFORMES DE GRUPOS DE TRABAJO

COMISION DE INVESTIGACION

Análisis del Problema

La investigación en producción de semillas de forrajeras es escasa. No existe ningún control sobre la producción y el país importa grandes cantidades de semillas de forrajeras.

Debido a la falta de control en la producción y mercadeo, el usuario recibe un producto de baja calidad a alto precio que es causa frecuente de pérdidas en las siembras. Además, se introducen al país enfermedades, plagas y malezas debido a mezclas indeseables en algunas semillas importadas.

De acuerdo con las tendencias actuales, se prevé un aumento en la demanda de semilla de buena calidad. Por las razones anteriores, se hace necesario reforzar la investigación en producción de semillas de forrajes, que sirva de base para el establecimiento de una industria semillera que garantice la expansión ganadera del país.

Para solucionar el problema planteado, la alternativa más viable es desarrollar una tecnología propia de producción de semillas, partiendo de las experiencias obtenidas en países tropicales de condiciones similares e iniciando investigaciones propias en aquellos aspectos que se ignoran actualmente.

Los principales aspectos en los cuales se presentan incógnitas -que deben ser resueltos por la investigación, de acuerdo con las prioridades que se establezcan- son los siguientes:

1. Determinar las zonas ecológicas aptas para la producción de semillas forrajeras.

2. Recomendar la creación del Banco de Germoplasma de las especies forrajeras nativas y mejoradas con la finalidad de disponer de material de trabajo para futuras investigaciones.

3. Seleccionar las especies y variedades forrajeras que se adapten a las diferentes áreas ecológicas determinadas.

4. Estudiar los factores que inciden en la producción de semillas forrajeras:

   a. Estudio botánico de las distintas especies forrajeras;

   b. Estudios sobre las características anatomo-fisiológicas de las semillas forrajeras;

   c. Estudio sobre la fisiología de la germinación;

d. Estudios sobre el manejo del cultivo de forrajeras destinadas a producción de semillas (sexual y asexual), principalmente en los siguientes aspectos:

1) Método de siembra,

2) Densidad de siembra,

3) Fertilización,

4) Control de malezas, plagas y enfermedades,

5) Riego

6) Epocas y métodos de cosecha,

7) Tratamientos culturales

5. Estudio sobre los métodos de procesamiento más convenientes para las distintas especies forrajeras.

6. Estudio sobre las condiciones de almacenamiento requeridas por las distintas especies forrajeras.

7. Estudio sobre la microbiología del Rhizobium.

Coordinación

El programa de producción de semillas de forrajeras debe estar coordinado a nivel nacional por el FONAIAP a través de la coordinación del Sub-Programa de producción y Certificación de semillas de forrajeras y el Sub-Programa Nacional de investigaciones del Pastizal.

Recomendaciones

1. Hacer conocer de los organismos rectores de la política agropecuaria la necesidad de organizar e implementar un programa de investigación en producción de semillas de forrajeras.

2. Determinar las prioridades de investigación de acuerdo a las necesidades del país, considerando los puntos enumerados en el presente documento.

3. Uniformizar y regular con los instrumentos jurídicos del caso la metodología de la producción y evaluación de las semillas de forrajeras ampliando y mejorando lo dispuesto en la Resolución número 83 de 1976.

4. Incrementar la investigación en la rhizobiología de leguminosas forrajeras en los Organismos Competentes.

COMISION DE INVESTIGACION

Integrantes:

Oswaldo del Castillo (Presidente)

Néstor Ramos

César Alcalá

Marcial González

Isneiro Bracho

Javier Bernal

Jairo Quintero

Ciro Dávila

Antonio Leone

Antonio Majano

Santiago Rodríguez C.

Arnoldo Alvarado Ramos

Beatriz de Mayorga

Gil A. Douglas

Yajure Rafael A.

Julio Boissiere

Dimas Virguez T.

Argenis J. Avendaño V.

Joel Cordero

Adalberto Flores

Samuel Bernal.

RECOMENDACIONES PARA UN PROGRAMA DE PRODUCCION Y COMERCIALIZACION DE SEMILLAS DE FORRAJERAS

1. Incentivar a la especialización de producción de semillas de forrajeras a agricultores experimentados con el fin de crear una industria agrícola especializada con tecnología propia y en áreas apropiadas. Este incentivo debe realizarse a través de charlas, conferencias, publicaciones y la dotación de créditos de fomento.

2. Reunir a técnicos de la especialidad para establecer las recomendaciones tecnológicas para el arranque de la producción de semillas de forrajeras. Esta tecnología deberá ser divulgada mediante folletos técnicos que sinteticen las técnicas aplicables en el medio.

3. Selección de las zonas más aptas del país para la producción de semillas forrajeras; dentro de las zonas más aptas, escoger las áreas y campos más adecuados para las diferentes especies forrajeras.

4. Incentivar a la agroindustria privada el establecimiento de plantas procesadoras de semillas de forrajeras; y al Estado en el control de las normas de comercialización y calidad de las semillas de Forrajeras en estos establecimientos.

5. Solicitar al Sub-Programa de Producción y Certificación de Semillas de Forrajeras y al Sub-Programa Nacional de Investigaciones del Pastizal coordinar criterios en una reunión convocada con el propósito específico de establecer las normas de producción y comercialización de semillas de forrajeras.

COMISION DE PRODUCCION Y COMERCIALIZACION

Integrantes:

Roger González (Presidente)

José Márquez

Cesar Márquez

Tayri Enríquez

Fernando Corrales

COMISION DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

Análisis del Problema

En este Seminario no hubo temas específicos sobre transferencia de tecnología. Sin embargo, en los trabajos presentados existen elementos que podrían propiciar la iniciación de acciones de transferencia de tecnología en la producción de semillas de forrajes.

Alternativas y Recomendaciones

Para llevar a cabo el objetivo anterior se requiere:

1. Motivar y promover, en las instituciones responsables de la transferencia de tecnología, las acciones necesarias para llevar a cabo las recomendaciones que se derivan del análisis de los documentos presentados en el Seminario.

2. Considerar que se trata de una actividad nueva en el campo agropecuario que requiere de políticas y estrategias propias, la especialización de personal profesional y la capacitación de agricultores.

3. Proponer a las Facultades de Agronomía cursos regulares obligatorios en la producción de semillas. Asímismo, para personal graduado, organizar cursos cortos para actualizarlos en la producción de semillas de forrajeras.

4. Que se promuevan campañas de prensa sobre la necesidad de establecer una producción comercial de semillas de forrajeras en el país.

5. Que se revisen los documentos preparados para este Seminario y se complemente con otros documentos importantes con el fin de una mayor divulgación de la información sobre esta materia.

6. Sugerir a los organismos con programas de producción de semillas de forrajeras la elaboración de material didáctico dirigido a los productores con el fin de poner a su disposición la tecnología disponible sobre la producción, el uso de semillas de forrajeras y las regulaciones sobre la producción y comercialización de semillas.

7. Propiciar el intercambio de información a nivel nacional e internacional sobre la producción de semillas de forrajeras.

8. Organizar el II Seminario Nacional de Producción de Semillas de Forrajeras con énfasis en la transferencia de tecnología.

COMISION DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

Integrantes:

Fernando Alvarez (Presidente)

Dr. Hernán Chaverra

Dr. José R. León Díaz

COMISION DE LEGISLACION

Integrantes:

Hernán Martínez Bello (Presidente)

Elio Rodríguez Tineo

Beatriz H. de Mayorga

Rafael Benítez Ledezma

Myriam Gallardo Pacheco

Hernán Oropeza P.

Augusto Gallardo Zerpa

Fernando Corrales

Rubén Rodríguez Dallan

Maria Cristina Caballero

Arnoldo Alvarado Ramos

COMISION DE LEGISLACION

Recomendaciones

1. El país debe abocarse a la elaboración de una Ley de Semillas que regule la producción y comercialización de las mismas, con carácter necesario e impostergable.

2. La producción de semillas de especies forrajeras debe ser una actividad estrictamente controlada y supervisada por el Estado.

3. En lo concerniente a semillas importadas de forrajes, se recomienda exigir las normas de calidad que rigen en el país de origen, mientras no se tengan normas elaboradas para Venezuela, reservándose el Estado la aplicación de lo contemplado en la Ley de Sanidad Vegetal.

4. El FONAIAP debe implementar, en su totalidad, un Programa de Producción de Semillas de Especies Forrajeras, dotándolo del personal idóneo, equipos y laboratorios de semillas bien distribuídos en el ámbito nacional.

5. El FONAIAP, a la brevedad posible, debe abocarse a la elaboración de normas y procedimientos que regirán la producción y comercialización de semillas de los cultivos contemplados en la Resolución número 83 del 9 de febrero de 1976.

6. La lista de especies y cultivares contemplados en la Resolución número 83, debe ser revisada con periodicidad con el fin de incluír o excluír especies nuevas o en desuso.

7. Se debe estimular a los productores y comerciantes la producción y comercialización de semillas de especies forrajeras y reglamentar sus actividades.

INAUGURACION

PALABRAS DEL DOCTOR ANGEL A. CARNEVALI, REPRESENTANTE DEL FONDO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

Es para mí un honor pronunciar las palabras de instalación del presente evento, a nombre del doctor Alfredo Bustamante, Gerente General del Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, quien a pesar de sus deseos de estar presente, no le fue posible asistir por razones ajenas a su voluntad.

Estoy seguro de que este Seminario, en la organización del cual, han trabajado con enorme entusiasmo un grupo de colegas, y que ha sido patrocinado por dos Instituciones, el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA) y el Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP), integramente dedicadas al fomento de la agricultura, tanto en escala nacional como interamericana, tendrá el mayor de los éxitos, y que de la discusión de los diferentes trabajos surgirán soluciones para los múltiples problemas que afectan nuestro desarrollo agrícola.

El tema Producción de Semillas Forrajeras está adquiriendo cada vez una mayor importancia, en la medida en que se hace necesario alimentar a varias de las especies animales domésticos, sujetos a explotación comercial por el hombre, casi exclusivamente con alimentos toscos, pues la mayoría de los productos agrícolas y subproductos industriales que se utilizaban en la manufactura de los alimentos concentrados han tenido que ser canalizados hacia la alimentación humana o en la producción de artículos de necesario uso por el hombre.

Esta coyuntura, que afecta a toda la agricultura del mundo, hace que este evento adquiera una importancia especial, sobre todo para Venezuela, ya que en la actualidad estamos confrontando graves problemas para alimentar adecuadamente no solo a la población animal, sino especialmente a la población humana con proteínas de alta calidad.

PALABRAS DEL DOCTOR ARMANDO CARDOZO, ESPECIALISTA EN DESARROLLO GANADERO DEL INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS, IICA

La ganadería en los Países de la Zona Andina constituye un elemento imprescindible en la economía de los pequeños y medianos agricultores y ganaderos. En la medida que pueda mejorarse su producción y productividad se está cooperando al crecimiento económico de los campesinos que dependen de este rubro. Remover los obstáculos que impiden ese crecimiento es una tarea urgente porque el aumento de la producción contribuirá al progreso social de esos campesinos. El avance social y la realización de los campesinos como personas con toda la perspectiva de su crecimiento infinito, son propósitos que persiguen los Países y que el IICA, como instrumento a su servicio, ha seleccionado como su filosofía de trabajo.

Con ese gran objetivo, el IICA ha establecido en 1969 su programa de Desarrollo Ganadero con objetivos y metas específicos. Estos han estado permanentemente bajo el análisis y sugerencias de los Delegados de los Países, y a través de diferentes actividades del IICA, los Países han orientado su acción. Uno de los requisitos exigidos por los representantes de los Países de la Zona Andina para resolver en la región ha sido el de la producción de semillas de forrajeras.

Para atender este requisito, considerado importante y urgente, se han realizado reuniones de análisis en Perú, Bolivia, Ecuador y Colombia. De estos análisis han surgido numerosas propuestar para corregir esta deficiencia de semillas de pastos. Estas recomendaciones no han sido de ningún modo, vanas e insulsas; por el contrario, han generado proyectos que están siendo ejecutados. En Bolivia y Colombia los proyectos de producción de semillas de forrajeras han quedado institucionalizados y se están alcanzando las metas propuestas. Además, el IICA aprobó una cooperación especial en Colombia, a través del Fondo "Simón Bolívar" para este tipo de proyecto. Por tanto, la efectividad de los seminarios es real. Por sobre todo, se ha generado una toma de conciencia real sobre el problema de la deficiencia de semillas de forrajeras y su impacto negativo en el desarrollo ganadero.

Su beneficio también se aprecia en el conocimiento que existe hoy sobre la problemática. Se sabe de que todos los países son deficitarios en semillas de forrajeras, que tienen que importar y que esta importación deja mucho que desear, que no existe una tecnología probada, que se carecen de técnicos especializados, etc. Estos aspectos constituyen el avance de descubrir los logros y lo que falta por conseguir. Por ello, ningún país deja de considerar hoy la necesidad de planificar la producción de semillas de forrajeras.

En Venezuela los organismos líderes de esta actividad de producción de semillas y los profesionales responsables de su función visualizaron el problema hace mucho tiempo. Aprovechando la experiencia lograda por el IICA en el tratamiento de este tema en los otros países, lo requirieron para organizar cooperativamente este Seminario. Por lo tanto, este Seminario constituye la alianza de Venezuela con un organismo internacional que le coopera en su desarrollo. Así, Venezuela conseguirá dar un paso más en firme para conseguir su desarrollo ganadero y el IICA da otro más en firme para cumplir con su objetivo de colaboración a los organismos venezolanos.

Los beneficios de este Seminario podrán ser evaluados desde que un programa efectivo y eficiente empiece a producir semillas para el desarrollo ganadero de Venezuela. Por hoy, toca empeñar esfuerzos y sacrificios para conseguir buenos frutos en el futuro. La intención de reunir a más de 70 profesionales significa obtener una consulta amplia y profunda sobre el tema, para sugerir políticas seguras al Gobierno venezolano. Dada la decisión de FONAIAP, de sus directivos, dadas la calidad e interés de los participantes, existe la seguridad de que los frutos que se recogerán serán valiosos para el desarrollo ganadero y el mejoramiento de vida de quienes dependen de la ganadería.

Quiero expresar el agradecimiento del IICA al Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias por el interés en solicitarle su participación y la oportunidad de mancomunar esfuerzos para esta tarea. Asímismo, a los colegas del Comité Organizador por la deferencia con los colegas del IICA.

INFORMES INSTITUCIONALES

FASES PRELIMINARES EN LA PRODUCCION DE SEMILLAS DE FORRAJERAS EN LA ZONA ANDINA

Armando Cardozo*

El programa ganadero de la Zona Andina del IICA estuvo orientado, prioritariamente, a contribuír en la solución de los problemas inherentes a la sub-alimentación animal en grandes áreas de los países comprendidos en la Zona Andina del IICA (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela). Este fue el encargo de los delegados de esos países a tiempo de organizar aquel programa. Desde entonces se colaboró con los servicios de investigación, extensión y crédito en el apoyo de los programas nacionales de pastos y forrajes. Esta cooperación fue revisada y reformulada periódicamente por los delegados nacionales en la medida que avanzaba su ejecución.

El planteamiento original era muy amplio, sin duda alguna. Las reformulaciones periódicas realizadas en Seminarios, Reuniones y Cursos fueron precisando los objetivos y estrategias del Programa del IICA. Este, a su vez, consiguió que los Programas de Pastos y Forrajes se institucionalizaran en la mayoría de los países y adoptaran una filosofía y doctrina de trabajo. Con estos propósitos se organizaron, o se cooperó en la organización de reuniones nacionales. Estas reuniones facilitaron el conocimiento de los avances de la investigación y los planes de extensión y crédito. Además, estas reuniones sirvieron para sugerir la orientación de los planes de trabajos de los programas nacionales de pastos y forrajes y del programa regional

Dentro de todo el conjunto de actividades desarrolladas por el programa de la Zona Andina del IICA se prestó especial importancia, en los pasados dos años, a la producción de semillas de forrajeras.

En este informe, se sintetiza la labor cumplida en los países de la Zona Andina. Labor que comprende, principalmente, los Seminarios nacionales para promover y organizar programas de producción de semillas de forrajeras.

A. Perú

El primer Seminario fue organizado en el Perú (Junio 26-29, 1974). Este evento fue realizado a solicitud de la IV Reunión Nacional de Investigadores y Especialistas Forrajeros del Perú. El Seminario contó con los auspicios del Ministerio de Agricultura, Universidad Nacional Agraria y el IICA.

---

* Especialista en Desarrollo Ganadero, IICA, Colombia

En algunas áreas del Perú existe tradición en la producción de semillas de forrajeras. Tal es el caso, por ejemplo, de S. Pedro y otras zonas en Tacna y Moquegua. El país produce abundante y buena calidad de semilla de alfalfa y exporta a varios países. Sin embargo, es deficitario en semillas de otras especies de forrajeras.

La investigación y producción de semillas de forrajeras se ha extendido a climas medios, tropicales y fríos. En climas medios existen trabajos en gramíneas y leguminosas, principalmente alfalfa. En alfalfa se han conseguido importantes avances en la agronomía y genética.

En climas fríos, la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga (Ayacucho), con la contribución de la cooperación Técnica Suiza, adelanta desde 1920 un amplio programa de investigación y producción de gramíneas forrajeras. Dedican especial atención a los cereales forrajeros y especies del género y Lolium. Es relevante la producción comercial de Rhizobium emprendida por esta Universidad peruana.

En climas tropicales, las investigaciones más importantes se realizan en la Estación Experimental del Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura de Pucallpa. En este centro de investigación se han logrado avances muy importantes en la producción de semillas de Stylosanthes humilis, Centrocema sp, Hyparrhenia rufa, Panicum maximum., etc..

La Universidad Nacional Agraria de Lima contribuye eficientemente en la investigación de forrajeras a través de ensayos regionales y en sus propios campos experimentales y laboratorios.

Al Seminario realizado en Lima asistieron 65 participantes de 22 organismos oficiales, privados, nacionales e internacionales. En este Seminario se analizó la situación actual de esta actividad. Se planificaron las tareas que deben realizarse en las áreas prioritarias escogidas donde se dará especial atención a la producción de las especies y variedades recomendadas. (Anexos Nos. 1 y 2).

La Universidad Nacional Agraria lideriza un programa nacional de producción de semillas. Contribuye a la organización de esta actividad y certifica semillas de maíz, sorgo y otras especies. Sin embargo, no existe un organismo oficial que dedique esfuerzos exclusivos a las semillas de forrajeras. Por esta razón, el Seminario recomendó al Gobierno la creación de un ente máximo encargado de la producción de semillas con una dependencia dedicada exclusivamente a semillas de forrajeras. Además, se determinó la elaboración de un proyecto para el funcionamiento de sus operaciones. Este proyecto debió ser solicitado por el Gobierno del Perú al IICA para su perfeccionamiento.

El país cuenta con siete especialistas en producción de semillas de forrajeras y un microbiólogo especialista en Rhizobium para leguminosas forrajeras.

La industria privada desarrolla actividades en la producción de algunas semillas de forrajeras, sorgo, maíz, etc.

Lamentablemente, las Memorias de este Seminario no fueron publicadas.

B. Bolivia

El segundo Seminario organizado fue el de Bolivia (Julio, 2/74) en el transcurso de la V Reunión Nacional de Pastos y Forrajes. Esta reunión se realizó en la Estación Experimental de Chipiriri con la asistencia de 56 participantes.

La producción de semillas de forrajeras tiene tradición en pequeñas áreas de Bolivia (Cinti, Valles de La Paz, Cochabamba, Tarija, etc.). Por ello, el país careció de una producción suficiente para sus necesidades y estuvo obligado a acudir a la importación, cada vez más creciente. En el período 1962-1964 se alcanzaron las cifras más altas de importación para satisfacer la demanda de los campesinos. Una campaña nacional de establecimiento de pastizales en el Altiplano promovió, en esa época, la demanda de semillas. Más de 200 toneladas métricas de semillas de pastos se comercializaron en este período.

En el decenio de los años 1950 la producción fue promovida por el Estado, a través del Servicio Agrícola Interamericano, en algunas áreas de Cochabamba, Chuquisaca y La Paz. Aunque las condiciones ecológicas fueron favorables para la producción, no funcionó el sistema de comercialización. Esta empresa recesó sus actividades por largo período.

En los pasados seis años se realizaron acciones simultáneas del Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios y de la Universidad Nacional Mayor de San Simón. El Ministerio creó el Departamento de Semillas en 1972 e inició con entusiasmo y éxito sus operaciones aunque no en el campo de las semillas de forrajeras. Recién en 1974 se observan sus primeras labores, en este campo, implementando con infraestructura, una planta de procesamiento de semillas, en Cochabamba. Además, creó la estructura jurídica para normar la comercialización. Sin embargo, la investigación en producción de semillas de forrajeras es anterior. Después de varios años de labor en la Estación Experimental de Saavedra, con la cooperación de la Misión Británica, se estableció una producción comercial. Varias especies se propagan y reproducen, dedicando preferente atención a las leguminosas forrajeras y entre éstas al lab-lab (Dolichos lab-lab), kudzú (Pueraria phaseoloides), Glycine javanica, atro (Phaseolus atropurpureus), etc.

La Universidad Nacional Mayor de San Simón, asociada con la Cooperación Técnica Suiza, continúa las investigaciones en clima medio emprendidas por el Servicio Agrícola Interamericano. Su trabajo es más meritorio porque complementa su investigación con la capacitación de personal. Los técnicos en producción de semillas de

forrajeras se dedican a la investigación enseñanza y producción. Muy lejos de su sede en la ciudad de Cochabamba, realizan sus primeras actividades en 1973-1974 en el valle de San Juan del Oro en la convergencia de los Departamento de Tarija, Chuquisaca y Potosí. Sus trabajos están orientados, en esta área, a la producción de alfalfa.

En el Seminario Nacional, (julio, 1974) se urgió al Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios a organizar y coordinar las acciones con todos los organismos nacionales que trabajan en esta misma área. Además, se sugirió una zonificación para la producción y una lista de las especies y variedades más recomendadas. Estas proposiciones han sido aceptadas y están siendo ejecutadas por el Departamento de Semillas. (Anexo No. 3).

Como efecto de esas medidas se ha limitado la importación. En el área de Cochabamba se ha incrementado la oferta de semillas de forrajeras. La iniciativa privada se ha movilizado prestando su colaboración en la producción de semillas tropicales en Santa Cruz. Se estima que la superficie de las zonas aptas para producir semillas de forrajeras abastecerá a Bolivia y le permitirá exportar excedentes.

Los esfuerzos para producir semilla de forrajeras en el Altiplano han sido abandonados. Se ha demostrado que la ecología, particularmente el foto-periodismo, es un obstáculo difícilmente removible a bajo costo.

El país cuenta con seis especialistas que están atendiendo los proyectos de investigación y producción. Lamentablemente, no existen profesionales dedicados a la producción de Rhizobium. Existen dos plantas de procesamiento en Cochabamba.

Las Memorias de este seminario se han incluído en las de la IV Reunión Nacional de Pastos y Forrajes de Bolivia.

C. Ecuador

El Seminario se realizó, del 14 al 16 de Mayo de 1975 en Quito con los auspicios del Ministerio de Agricultura y Ganadería, el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), la Empresa Mixta de Semillas y el IICA. Participaron 33 profesionales de siete organismos.

El Ecuador es deficitario en semillas de forrajeras e importa semillas para su consumo nacional. Existe una producción nacional que no satisface las necesidades del país.

La investigación está a cargo del INIAP y la desarrolla principalmente en las Estaciones Experimentales de Pichilingue (trópico) y Santa Catalina (altura). La Empresa Mixta de Semillas, creada en 1974, está fomentando la producción de semillas pero aún no ha dedicado atención a las semillas de forrajeras. Los trabajos desarrollados por estos dos organismos nacionales permitieron identificar con facilidad las áreas y especies más recomendadas. Asímismo, su excelente coordinación facilitará las tareas de la producción de semillas de forrajeras.

Por otra parte, el Ministerio de Agricultura y Ganadería, está robusteciendo su Departamento de Certificación de Semillas. Este Departamento está encargado del cumplimiento de las normas a las que está sujeta la importación de semillas. Esta es una tarea árdua, dado el volumen de la importación y las condiciones de deterioro del material importado debido a los problemas del transporte. Estos derivan de las malas condiciones ambientales y los largos períodos de almacenamiento en las bodegas de los transportes. Por otra parte, existen lotes de semillas no sujetas a control que ingresan clandestinamente al país. Las condiciones de estas semillas no son auspiciosas para la producción de forrajeras y generan desconfianza en los ganaderos.

El Seminario propuso que se intensifique la producción de semillas de forrajeras. Motivó a los auspiciadores a incrementar e implementar sus programas en acuerdo con la necesidad de especies recomendadas por la investigación y en áreas seleccionadas. (Anexo No. 4). Asímismo, sugirió la apertura de líneas de crédito a los semillistas o agricultores que desean dedicarse a la producción de semillas de forrajeras. El estímulo del crédito debiera ser, de acuerdo a las recomendaciones, de tal naturaleza, que se promueva la creación de una nueva actividad agropecuaria. Es decir, la producción de semillas de forrajeras debe ser desarrollada por personal técnico y de campo especializados. La Empresa Mixta de Semillas contribuirá con un apoyo especial a este nuevo rubro.

El país cuenta con cuatro especialistas en producción de semillas de forrajeras. La infraestructura de la Empresa Mixta de Semillas y de INIAP favorece el fácil procesamiento en las semillas que puedan producirse.

Un volumen especial contiene las Memorias de este Seminario que han sido publicadas por el IICA.

D. Colombia

El Seminario se realizó en Bogotá del 16 al 18 de Junio de 1975. El Seminario estuvo auspiciado por el Ministerio de Agricultura, Caja de Crédito Agrario, Industrial y Minero, Instituto Colombiano Agropecuario, Asociación de Productores de Semillas e IICA. Participaron 19 delegados de 11 organismos.

Colombia es el país que mayor experiencia ha acumulado en el área de la producción de semillas. Organismos oficiales y privados sostienen empresas de envergadura que le permiten autoabastecerse de semillas de los principales cultivos. Muchas de estas semillas se exportan del país. Empero, en la producción de semillas de forrajeras, es también deficitario para muchas especies y variedades. Para algunas especies el comercio de semilla sin control, de mala calidad, sin embargo de lo cual alcanza mercados extranjeros. Una estimación de este comercio considera el volumen de exportación, a un solo país, en 2.800 toneladas métricas.

El tema de la producción de semillas de forrajeras fue planteado en la XIV Reunión del Programa de Pastos y Forrajes del ICA (Cali, 1974). Esta reunión, co-auspiciada por el IICA, formuló algunos criterios para emplazar a los organismos nacionales a la intensificación de la producción de semillas de forrajeras en cantidad y calidad. Asímismo, formuló una zonificación para la producción y propuso las prioridades de semillas que deben producirse.

Esas recomendaciones devenían de la experiencia del ICA en sus avanzados trabajos de investigación. También, la experiencia acumulada por la Caja de Crédito Agrario, Industrial y Minero en la producción de semillas de forrajeras. A esa experiencia se puede sumar la acumulada por la iniciativa privada.

Colombia ha conseguido valiosos conocimientos en este campo en varias regiones del país. Los últimos logros se han realizado en áreas tropicales de los Llanos Orientales, el Valle del Cauca y en la Zona del Cesar y de la baja Guajira. En esta última zona parecen haberse reunido todas las características para constituír una zona privilegiada para este cultivo. Y en ella decidió el Seminario pedir que la Caja Agraria y el IICA mancomunen sus esfuerzos para iniciar allí las labores de producción de semillas de forrajeras.

La tecnología de producción y procesamiento ha alcanzado un buen nivel de arranque. Sin embargo, se reconoce que aún queda mucho por descubrir y conseguir. El Seminario demostró los avances conseguidos en la producción de Brachiaria, Stylosanthes, algunas leguminosas forrajeras en el Valle del Cauca y en el Valle del río Medellín, en Antioquia y gramíneas en otras áreas. (Anexo No. 5).

Se ha estimado que existen 15 especialistas en la producción de semillas de forrajeras con una excelente infraestructura física para el procesamiento e investigación.

Las Memorias del Seminario fueron publicadas por el IICA.

CONSIDERACIONES GENERALES

A. Falta de Tradición

La producción de semillas de forrajeras en la Zona Andina, en general, se limita a satisfacer parcialmente las necesidades del autoconsumo. Son muy pocas las excepciones de producciones comerciales destinadas a abastecer mercados fuera de la propiedad o región. Es decir, no existe una tradición generalizada de producción de semillas de forrajeras. Por ello, esta actividad es marginal y no especializada. Muy pocas comunidades de agricultores dedican su ocupación a la producción de estos bienes en forma específica.

B. Carencia de Tecnología

De aquí que la tecnología sea muy rudimentaria y, como fruto, la calidad del producto de mala calidad. La práctica más corriente es la de cosechar semilla de potreros en período de descanso o en la vera de los caminos. No existe para ello una tecnología apropiada. Después del sacudido de las plantas se procede a barrer sin discriminación de contenido. Este material heterogéneo, que también contiene semillas, se seca en parvas a la intemperie. Allí, la poca semilla recogida sufre los primeros malos tratos de altas temperaturas y alta humedad. Una vez seca, se procede al ensacado en envases utilizados previamente en otros menesteres. En el almacenamiento y transporte continúan adicionándose los factores adversos que afectan la calidad. Bajo estas condiciones, alcanzan las manos de intermediarios y finalmente llegal al consumidor. En este proceso aumenta el deterioro de la semilla y su precio. Pese a ello, existe demanda creciente para el producto. Esta demanda, es causa de que la semilla de mala calidad alcance mercados fuera de las fronteras nacionales.

Con semilla de esta calidad se establecen nuevas praderas o se "mejoran" las existentes. Ello obliga a utilizar no uno, dos o cinco kilogramos de semilla pura por hectárea, como recomienda la lógica, sino uno, dos o cinco arrobas (11.5 a 57.5 kilogramos por hectárea).

C. Investigación Tecnológica

Frente a esta situación, los investigadores han empezado a desarrollar proyectos para mejorar la producción de semillas de forrajeras. Aún considerando las situaciones adversas, se han logrado avances muy significativos. Obstáculos como la carencia de una semilla básica, desconocimiento de la fisiología de la semilla en determinados medios ecológicos, falta de maquinaria apropiada, conocimientos desconocidos en la agronomía, están siendo superados. Existe una tecnología, más o menos definida en ecologías dadas para especies como la alfalfa, Brachiaria sp., Stylosanthes sp., Kudzú, Lablab, Lolium sps., Centrocema sps., etc..

D. Zonificación

La producción para el autoconsumo en la propia finca ganadera llevó a la creencia de que donde hay forraje se puede producir su semilla. Uno de los avances más significativos por el conocimiento empírico y la investigación ha sido el de la zonificación. Hoy, con cierta certeza se pueden señalar las mejores áreas, en cada país, que ofrecen mejores condiciones para la producción de semillas de forrajeras. Existen zonas tan pródigas como las del Cesar en Colombia, San Pedro en el Perú o San Juan del Oro en Bolivia. Existen otras en las que siendo aún las condiciones difíciles son las mejores hasta ahora, es el caso de Pucallpa (Perú). De todos modos, guía el criterio altamente positivo de continuar investigando y descubriendo las mejores áreas nacionales para esta producción.

Este avance lleva consigo la necesidad de dar a esas áreas opciones para producir aquello que mejor produce y que tiene excelente mercado. Con ello se espera que el personal técnico y de campo especializará sus conocimientos y habilidades en su nueva ocupación.

E. Nueva Actividad

Descontando las pocas áreas tradicionales, se propone con la zonificación y los avances tecnológicos especializar la producción agrícola y el procesamiento de semillas.

Esta nueva actividad tiene particular importancia en el desarrollo del medio anual. Se estima, muy preliminarmente, que esta actividad podría generar en Colombia ocupación a 80 o 100.000 personas. A mayor abundamiento cabría señalar que esta ocupación, aún especializada, podrá ocupar apropiadamente los medios y cuartos brazos, los cuales no tienen muchas opciones en otras tareas agrícolas o ganaderas más pesadas y que exigen mayores cualidades que las requeridas en mujeres, niñas o niños. Además, esta ocupación siendo de producción primaria será de alta valoración. Por otra parte, este nuevo frente de trabajo creará mayores requerimientos de personal técnico, de infraestructura física, etc. Esto significa que esta actividad movilizará recursos y capitales en las zonas ecológicamente apropiadas para este cultivo.

Con esta movilización, económica, tecnológica y de recursos físicos, los países robustecerán el desarrollo regional en las áreas de producción de semillas de forrajeras.

F. Ecología

Las perspectivas anteriores están fundamentadas en los recursos ecológicos y de germoplasma de la Zona Andina. Se sabe que esta Zona es centro de dispersión de especies forrajeras, particularmente de las leguminosas. De los Andes tropicales se llevaron

semillas hacia Australia. Los ecotipos, variedades y especies cuya selección y mejoramiento ha permitido a ese país, aplicando una alta tecnología, mucha lógica y gran visión económica la producción de semilla mejorada que hoy re-exportan a los países de la Zona Andina y otras regiones tropicales del mundo.

Pero la riqueza de ese germoplasma permanece aún en la Zona Andina. Su utilización, a través de una agricultura especializada, constituye un bien que, en su propio medio, puede ser producido en mejores términos de calidad y cantidad. Esta producción tiene demanda interna y externa, ambas importantes. De ellas depende el desarrollo forrajero y, en última circunstancia, la producción de carne, leche y subproductos de origen animal.

G. Integración

No hay que ignorar que la riqueza de germoplasma es compartida por los países de la Zona Andina. No todas las especies o variedades se dan con las mismas posibilidades en todos los países. Existen nichos ecológicos más apropiados en cada país para ciertas especies. La alfalfa en el Perú o Bolivia, Stylosanthes en Colombia, Brachiaria en los Llanos, indican este grado de especialización. Esto exige una integración en los países para satisfacer sus necesidades de semillas de estos pastos dentro de la región. Una integración en este campo facilitará otras operaciones y funciones. Por ejemplo, la investigación integrada ahorraría duplicaciones y esfuerzos vanos, del mismo modo la capacitación de personal, la cooperación en el avance y uso de tecnología, la aplicación de normas para el control de precios y calidades en la siembra, etc..

H. Importancia Económica

Destacado el beneficio de la ocupación de mano de obra, como contenido económico-social de la producción de semillas de forrajeras, no deben descartarse otros beneficios puramente económicos.

La nueva actividad genera un flujo de capitales y recursos en la zona y conlleva un movimiento económico generalizado, permanente y acelerado. Este beneficio debería ser especialmente orientado a los agricultores especializados de escasos recursos. Convenientemente capacitados y organizados podrán generar agroindustrias solventes.

La producción de semillas de forrajeras tendrá impacto directo en el desarrollo ganadero y sus consecuencias serán muy favorables. A nivel nacional significará aumentar los recursos para incrementar la producción ganadera. Asímismo, significará ahorrar divisas de importación y generar divisas de exportación.

No es difícil determinar el actual volumen aproximado de importaciones de semillas por los países de la Zona Andina. Podría alcanzar un volumen de cinco millones de dólares, anualmente. Sin embargo, esta cantidad tiene un límite y no refleja las necesidades reales. Esta cantidad está limitada por la capacidad de exportación de divisas. Los requerimientos de semillas no son atendidos sino en la medida que se conceden cupos de importación.

Esta limitación de los gobiernos no se ha debido exclusivamente a razones del uso de divisas, sino del buen uso de esas divisas. En efecto, muchos sacrificios realizados por los países para no importar otros productos y acceder a importar semillas, fue inútil. Inversiones cuantiosas en semillas llegaron sin valor cultural. Aunque los países exportadores cumplen con sus normas de exportación, los avatares del viaje deterioran las semillas. En muchos casos, estas semillas no han podido ser utilizadas porque demostraron una germinación nula.

Las posibilidades de exportación en la región y fuera de ella son muy amplias y de enormes perspectivas. Pero, esta fuente es secundaria ya que las necesidades nacionales requerirán por mucho tiempo el autoabastecimiento. Solo así puede esperarse un fuerte impulso al desarrollo ganadero.

I. Políticas

Los análisis y proyecciones anteriores son el fruto más importante de los Seminarios nacionales promovidos por el IICA y organizados con los organismos nacionales. Fruto que es debido a los funcionarios que en cada país contribuyeron con su conocimiento, lógica, experiencia y voluntad de servicio. Se cree que sean las pautas preliminares para la producción de semillas de forrajeras.

Este valioso aporte no debe ser desperdiciado, constituirá una base de despegue en la medida que los gobiernos y programas técnicos lo implementen. Implementación que significa aumentar la capacidad de la investigación, asistencia técnica, crédito, educación formal e informal; institucionalizar la comercialización, el procesamiento. Determinar políticas que favorezcan precios, fomento, crédito, etc.. En fin, todos aquellos instrumentos con los que el Estado pueda establecer esta nueva industria agrícola.

ANEXO No. 1

ESPECIES DE LAS CUALES DEBEN PRODUCIRSE SEMILLAS O MATERIAL DE PROPAGACION*

Especies	Para la
Medicago sativa (alfalfa) Sorghum vulgare (Sorgos simples e híbridos) Zea mays (maíz chala) Dolichos lab-lab (zarandaja) Panicum maximum (castilla) Pennisetum purpureum (elefante) Leucaena leucacephala (yaravisco) Glycine javánica (Soya perenne) Prosopis sp. (Algarrobo y Tamarugo)	COSTA (Desiertos costeños)
Medicago sativa (alfalfa) Trifolium repens, T. pratense (Tréboles) Dactylis glomerata (pasto ovillo) Lolium perenne, L. multiflorum (Rye grasses) Avena sativa (Avena forrajera) Hordium vulgare (Cebada) Zea mays (maíz chala) Festuca sp. Lotus corniculatus y Vicias sp. Brassica oleracea	SIERRA
Pueraria phaseoloides (Kudzú) Phaseolus atropurpureus (Siratro) Stylosanthes guyanensis (Stylo) Centrosema pubescens Hyparrhenia rufa (yaragua) Panicum maximum (castilla) Digitaria decumbens (pangola) Brachiaria decumbens (Braquiaria) Cynodon plectostachyus (Estrella) Axonopus sp. (Maicillo)	SELVA

* Tomado del documento de trabajo de la Dirección de Producción Peruana del Ministerio de Agricultura, Perú.

ANEXO No. 2

LOCALIDADES APTAS PARA LA PRODUCCION DE SEMILLAS (*) (**)

Semilla de	Zona Agraria	Localidades
Alfalfa	II	Monsefú
	III	Pacasmayo, Trujillo, Huaylas y Pallasca
	V	Pisco, Parinacochas
	VI	Tambo, Sihuas, Yaragua
	VII	Curibaya, Lucumba
	X y XI	Huanta y Urubamba, respectivamente.
Sorgo y Maíz chala	I	Chira Piura
	II	Lambayeque y Cajamarca
	III	Trujillo, Casma, Huarmey, Huaylas
	IV y VII	Cañete y Tacna, respectivamente.
Soya perenne	I	Pabur
Rye grass	II	Cajamarca, Condebamba
	III	Callejón de Huaylas
Pasto ovillo	X y XI	Huanta y Cuzco, respectivamente.
Avena	III y X	Callejón de Huaylas y Huancayo, respectivamente.
Cebada	II, III, VI, X, XI y XII	Diferentes localidades.
Tréboles	II y III	Condebamba y Caraz, respectivamente.
	X y XI	Huanta y Cuzco, respectivamente.
Lotus y Vicias	X	Huanta
Kudzú	VIII	Pucallpa
Siratro	I	Pabur
Centrosema y Stylosanthes	I y VIII	Pabur y Pucallpa, respectivamente.
Yaragua	VIII	Pucallpa
Castilla	I y II	Pabur y Jaén
	IX	Huallaga Central
Yaravisco	I y V	Pabur y Pisco

* Esta relación no es limitativa, debe ampliarse a otras localidades, previo reconocimiento.

** Tomado del documento de trabajo de la Dirección de Producción Peruana del Ministerio de Agricultura, Perú.

ANEXO No. 3

FORRAJERAS ADAPTADAS AL ALTIPLANO Y VALLES (1)

Nombre	Especie
1. Alfalfa (2)	Medicago sativa
2. Trébol Rojo	Trifolium pratense
3. Trébol Egipcio	Trifolium alexandrinum
4. Vicia Velluda (3)	Vicia villosa
5. Pasto Ovillo	Dactylis glomerata
6. Pasto Azul de Kentucky	Poa pratensis
7. Festuca	Festuca arundinacea
8. Pasto Llorón	Eragrostis curvula
9. Pasto Trigo	Agropyron cristatum
10. Rye Grass	Lolium perenne
11. Avena (4)	Avena sativa
12. Cebada	Hordeum vulgare
13. Maíz	Zea mays
14. Centeno	Secale cereale
FORRAJERAS ADAPTADAS AL TROPICO (5)	
1. Kudzú	Pueraria phasloides
2. Soya forrajera	Glycine max.
3. Atro	Phaseolus atropurpureus
4. Glycine	Glycine javanica
5. Lab-lab	Dolichos Lablab
6. Centrosema	Centrosema pubescens
7. Yaragua	Hyparrhonia rufa
8. Capin planta	Panicum purpurascens
9. Merkeron	Pennisetum purpureum
10. Guinea	Panicum maximum
11. Capin gordura	Melinis minutiflora
12. Buffel	Pennisetum ciliare
13. Pangola	Digitaria decumbens
14. Sorgo	Sorhum vulgare
15. Maíz	Zea mays

(1) Del documento del Ing. Aníbal Guzmán H., Jefe de la División de Semillas del Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios de Bolivia.
(2) Prioritariamente en las áreas de Mairana, Mizque, Abapó-Izozog, Villamontes, Yacuiba.
(3) Principalmente en los valles de Cochabamba, Tarija, Sorata, Culpina e Incahuasi.
(4) Recomendable en el Valle de Cochabamba, Tiraque, Culpina, Incahuasi y Ravelo.
(5) En el Norte y Este de Santa Cruz, Abapó-Izozog, Villamontes y Yacuiba.

ANEXO No. 4

ZONAS, ESPECIES Y VARIEDADES PARA LA PRODUCCION DE SEMILLAS DE FORRAJERAS EN EL ECUADOR*

Zonas	Variedades
SIERRA	Lolium multiflorum
Carchi	Dactylis glomerata
Pichincha	Festuca arundinacea
Chimborazo	Festuca pratensis
Loja	Phalaris tuberosa
	Medicago sativa
	Trifolium repeus
	Vicia spp.
COSTA	Panicum maximum
Guayas	Cenchrus ciliaris
Manabí	Hyparrhenia rufa
Los Ríos	Centrosema pubescens
El Oro	Glycine wightii
	Macroptilium atropurpureus
	Dolichos lab-lab

* De las recomendaciones del Seminario Nacional de Producción de Semillas de Forrajeras.

ANEXO No. 5

ZONAS, ESPECIES Y VARIEDADES PARA LA PRODUCCION DE SEMILLAS DE FORRAJERAS EN COLOMBIA*

A. Zona del Cesar

Valledupar y municipios vecinos tanto del Cesar como de la baja Guajira, zona comprendida entre Valledupar y Fonseca. Especies: Guinea, Puntero y Angleton a escala comercial, Buffel en pequeña escala. Las leguminosas que se podrían producir son Siratro y nativas.

B. Zona del Alto y Medio Magdalena

Comprende el Norte del Huila, Tolima, Cundinamarca y parte de Caldas, aproximadamente hasta La Dorada. Especies: Guinea y Puntero.

C. Valle del Sinú

Especies: Angleton, kudzú, centrosema y clitoria.

D. Piedemonte Llanero

Gramíneas: Braquiaria, gordura y puntero. Leguminosas: Stylosanthes.

E. Valle del Cauca

Especies: Sorgo forrajero, centrosema y soya perenne.

F. Valle de Medellín y Zonas Aledañas

Especies: Kudzú, centrosema, calopogonium, desmodium y posiblemente otras leguminosas.

G. Llanos Orientales

Especie: Stylosanthes

* Sugeridas por la XIII del Programa de Pastos y Forrajes del ICA y Caja Agraria y adoptadas por el Seminario Nacional de Producción de Semillas de Forrajeras.

SANIDAD VEGETAL, SUS RELACIONES CON LA IMPORTANCIA Y PRODUCCION DE SEMILLAS DE FORRAJERAS

Elio Rodríguez Tineo*

INTRODUCCION

La Sanidad Vegetal es sinónimo de Protección Vegetal que comprende todo lo relacionado con el estudio, prevención y combate las enfermedades, insectos, malezas y demás agentes morbosos perjudiciales a los animales, vegetales y a sus respectivos productos.

En tal sentido la Dirección de Sanidad Vegetal del Ministerio de Agricultura y Cría consta de tres Divisiones específicas, estas son:

División de Cuarentena Vegetal

Cuya función es evitar la introducción y salida de plagas y enfermedades de alta peligrosidad así como la disceminación dentro del país, mediante inspecciones al material vegetal importado en puertos y aeropuertos, formulación de Leyes, Resoluciones que den bases jurídicas a las acciones a tomar.

División de Control de Plagas y Enfermedades

Que se dedica principalmente al control de estos agentes nocivos a la agricultura Nacional mediante campañas fitosanitarias como por ejemplo la enfermedad fungosa "Punta Loca" del maíz, Mosca de las frutas, etc..

División de Productos Químicos de uso Agrícola

Como su nombre lo indica, comprende el control de todos aquellos materiales industriales de origen químico que de una u otra forma se destinen al combate de insectos, enfermedades, malezas de los cultivos agrícolas, además de aquellos otros, como los fertilizantes y afines, contribuyen al mejor desarrollo de las plantas cultivadas y al incremento de las cosechas.

A. Aspectos Legales

Las Regulaciones Jurídicas a las cuales están sometidas las semillas de pastos y otros materiales vegetales se encuentran contenidas en las siguientes Leyes, Resoluciones y Reglamentos:

* Jefe del Departamento de Sanidad Vegetal del Ministerio de Agricultura y Cría de Venezuela.

1. La Ley sobre Defensas Sanitarias Vegetales y Animal del 15-8-41, vigente, en el Artículo 2° establece: "El Ministerio de Agricultura y Cría dictará todas las medidas que juzgue necesarias a los fines del artículo anterior. En especial queda autorizado:

   a. Para dictar medidas prohibitivas o restrictivas y para reglamentar la importación, exportación y traslado de los vegetales y sus respectivos productos.

   b. Para determinar los puertos y las aduanas por donde únicamente se permita la importación o exportación de los vegetales, animales y sus respectivos productos, estableciendo al efecto las formalidades que deben cumplirse.

   c. Para ordenar el tratamiento, cuarentena o destrucción de los vegetales, animales y sus productos, cualquiera que sea el lugar donde se encuentren, siempre que, previa comprobación del mismo Ministerio, dichos vegetales, animales y sus productos se hallen atacados por enfermedades infecto-contagiosas, plagas y otros agentes morbosos, susceptibles por carácter, de propagarse con perjuicio de la industria agropecuaria.

   d. Para establecer las condiciones que deban cumplirse en la explotación y conservación de los vegetales y sus productos, con el objeto de protegerlos contra el ataque de las enfermedades, plagas y demás agentes nocivos a la agricultura.

   e. Para adoptar las medidas especiales que haya de aplicarse a cada una de las plagas o enfermedades contagiosas de vegetales, animales y sus respectivos productos, teniendo en cuenta la epidemiología propia de cada uno de ellos".

Parágrafo Unico: Queda absolutamente prohibida la importación de envases, sacos y empaques usados para la manipulación o transporte de productos o subproductos vegetales o animales.

1. Este artículo 2o. se basa en la Resolución No. INV-71/ del 3-11-61 que reglamenta, la producción de semilla certificada, y la Resolución No. 83 del 9-2-76 (anexo) sobre el comercio y movilización interna de semilla. La misma Ley sobre Defensas Sanitarias Vegetal, Animal en los Artículos 8-11 establece las penalidades a las cuales pueden ser sometidas, los infractores de esta Ley como son: comiso, destrucción, reembarque o multa de acuerdo con la gravedad del problema o la infracción.

2. En Resolución No. 29 del 10-2-60 (anexo) se establecen las NORMAS PARA LA IMPORTACION DE PLANTAS VIVAS O PARTES VIVAS DE LAS MISMAS,

CON FINES DE REPRODUCCION SIEMBRA U ORNATO, en los artículos 3, 4, 7, 8, 9, 10 están bien especificados los procedimientos a seguir.

B. Problemas con las Semillas de Pasto

El principal problema es la carencia de una Ley de Semillas que regule todo lo relativo a producción, importación y comercialización de semillas, así como del suficiente personal y equipos para abarcar la producción de semillas necesarias para todos los cultivos y que a la vez vaya reduciendo las importaciones en este tan importante rubro de la producción agrícola.

Los problemas en sí, que atañen con la importación de semillas de pastos que hemos observado, mayormente se introduce un material no certificado, sino que es analizado y autorizado para la siembra y con él mismo se pueden introducir semillas de malezas, especialmente especies de la semilla gramínea, ejemplo, el caso de "Paja cabezona" (Paspalum Virgarum), introducción de esporas de hongos, insectos, tierra y arena junto con la cual se pueden introducir nemátodos o cualquier otra plaga del suelo, por tal motivo hacemos especialmente énfasis en el artículo 2o. punto (c) y parágrafo único de Ley sobre Defensas Sanitarias Vegetal y Animal, así como los artículos 7, 8 y 10 que tienen que ver con el tratamiento contra plagas y enfermedades, uso de sacos o envases nuevos bien identificados, requerimiento del Certificado Fitosanitario del país de origen, libre de tierra y arena, por que son estos los aspectos que más tienen a incumplir y que nos ha traído mayores incovenientes.

RECOMENDACIONES

1. Es necesario elaborar una Ley de Semilla que regule todo lo relacionado con Producción y Comercialización de Semillas.

2. Debemos abocarnos a un Programa de Producción de Semillas de Pastos, dotado de personal y equipo necesario para lograr los objetivos perseguidos.

3. Para las semillas importadas, se recomienda establecer normas que contemplen:

   a. Examen de laboratorio en relación al porcentaje de germinación (tolerancias por especies), pureza por especie y estado Fitosanitario.

   b. Tolerancias de semillas de malezas nocivas, insectos, patógenos y otros agentes morbosos.

   c. Lista de especies y variedades-especie aprobadas para las diferentes condiciones ecológicas del país.

d. Contigentamiento a fin de favorecer la producción de semillas de pasto.

e. Libre de tierra y arena.

f. Saco o envases nuevos y las regulaciones respectivas de identificación del material.

REPUBLICA DE VENEZUELA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y CRIA
Dirección de Sanidad Vegetal
Número 83 del 9 de Febrero de 1976, Caracas

Por cuanto la calidad de la semilla constituye un factor que incide en forma decisiva sobre el rendimiento de la producción agrícola y por cuanto el comercio y la movilización interna de la semilla requiere de un control especial que garantice que dicha semilla llena los requisitos legalmente establecidos, este Despacho, por disposición del ciudadano Presidente de la República y de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 2° de la Ley sobre Defensas Sanitarias Vegetal y Animal,

R E S U E L V E:

Artículo 1°. Se hace obligatorio para la comercialización de las semillas de los siguientes cultivos: arroz, caraotas, fríjoles, algodón, maíz, papa, sorgo, maní, ajonjolí y de las siguientes especies forrajeras: Guinea, Yaraguá, Buffel (cultivares "Malopo", "Bilolea", "Gayndah" o "común"), Pasto Colorado (cultivar "Bambatssi"), Angletón, Bejuquillo, Kudzú Tropical y Sorgo Forrajero, la autorización previa del Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Sección de Certificación de Semillas, o de los diferentes Centros y Estaciones Experimentales de Investigación Agropecuaria.

Artículo 2°. Se prohibe vender como semilla, productos que no hayan cumplido con los requisitos de certificación legalmente establecidos en Resolución No. INV-71 de fecha 3 de Noviembre de 1961.

El Ministerio de Agricultura y Cría podrá autorizar el comercio de semillas en condiciones distintas a las establecidas en la Resolución antes mencionada, en caso de comprobada necesidad y previa la opinión del Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias.

Artículo 3°. Solo gozarán de los beneficios de créditos e indemnizaciones que otorgue el Estado, los cultivadores cuyas siembras hayan sido realizadas con semilla autorizada en los renglones a que hace referencia el Artículo 1° de esta Resolución.

A los efectos de este Artículo, se entenderá por Semilla Autorizada, la que cumpla con los requisitos establecidos en la Resolución No. INV-71, de fecha 3 de noviembre de 1961 y en esta Resolución.

Artículo 4°. El Ministerio de Agricultura y Cría inspeccionará los establecimientos y depósitos que comercien con semilla, cada vez que lo juzgue conveniente y aplicará en cada caso, las medidas que considere necesarias.

Artículo 5°. Todas las Autoridades están en el deber de prestar su apoyo a los funcionarios del Ministerio de Agricultura y Cría, a los fines de lograr el cumplimiento de las normas establecidas en esta Resolución.

Artículo 6°. Los infractores a las disposiciones de esta Resolución, serán sancionados de conformidad con lo establecido en los Artículos 4° y 8° de la Ley sobre Defensas Sanitarias Vegetal y Animal, sin perjuicio de las demás sanciones que establezcan otras leyes.

Comuníquese y publíquese,
Por el Ejecutivo Nacional,

(Fdo.) Carmelo Contreras Barboza
Ministro de Agricultura y Cría

REPUBLICA DE VENEZUELA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y CRIA
División de Sanidad Animal
Número 29 del 10 de Febrero de 1960, Caracas
150o. 101o.

Por cuanto es de interés nacional evitar la introducción y progagación en el país de enfermedades y plagas perjudiciales a la agricultura.

Por cuanto a tal fin la importación de plantas vivas o partes vivas de las mismas con fines de reproducción, siembra u ornato, debe estar sujeta al control y vigilancia de las autoridades nacionales de Sanidad Vegetal, este Despacho, por disposición del ciudadano Presidente de la República, y en uso de las atribuciones que le confiere el artículo 2° de la Ley sobre Defensas Sanitarias Vegetal y Animal,

R E S U E L V E:

Artículo 1°. Que sujeta a las normas establecidas en la presente Resolución, toda importación que se haga de plantas, con fines de reproducción, siembra u ornamento.

Artículo 2°. Deberá entenderse por "partes vivas de plantas" cualesquiera porciones o secciones del individuo vegetal capaces de reproducirse, tales como semillas, estacas, portainjertos, tallos, hojas, yemas, tubérculos, rizomas y estolones.

Artículo 3°. Toda persona natural o jurídica que desee importar plantas vivas o partes vivas de las mismas deberá dirigirse con quince (15) días de anticipación, por lo menos, a la División de Sanidad Vegetal de este Ministerio, solicitando el permiso correspondiente.

Artículo 4°. En dicha solicitud se indicará:

a. Nombre y cantidad de cada especie o variedad de plantas vivas o partes vivas de las mismas que desee importar.

b. Nombre y dirección del establecimiento hortícola que va a suministrar dichas plantas o partes vivas de plantas.

c. Lugar exacto donde serán sembradas o localizadas las plantas o partes vivas de plantas, objeto del permiso con especificaciones del Municipio, Distrito y Territorio o Estado. Si la siembra o localización se desea efectuar en la zona urbana, se indicará el número de la casa o establecimiento y los nombres de la ciudad y la calle.

d. Vía de importación que intenta utilizar, marítima, aérea o terrestre.

e. Uso a que serán destinadas las plantas vivas o partes vivas que se deseen importar; venta inmediata, siembra, propagación u ornato.

f. Nombre y dirección del interesado o de su representante a quienes debe enviarse el permiso de importación en caso de ser concedido.

Artículo 5°. Toda remesa de plantas vivas o partes vivas de ellas cuya introducción haya sido autorizada por la División de Sanidad Vegetal, debe llegar al país acompañada de un Certificado Oficial otorgado por funcionarios competentes del país de origen en el que se haga constar que viene libre de plagas y enfermedades nocivas a la agricultura, y del permiso otorgado por la División de Sanidad Vegetal para dicha importación.

Artículo 6°. El Certificado a que se contrae el artículo anterior deberá llegar al país debidamente legalizado por el Cónsul venezolano en el país de origen.

Artículo 7°. Toda planta viva o parte viva de la misma que llegue al país, deberá estar completamente libre de tierra o arena.

Artículo 8°. Toda planta viva o parte viva de la misma que se importe deberá llegar al país debidamente embalada o acondicionada en recipientes, envases o envoltorios completamente nuevos.

Artículo 9°. Toda planta viva o parte de la misma que llegue al país sin haber sido autorizada su introducción por la División de Sanidad Vegetal de este Ministerio, será decomisada y distribuída sin derecho a reclamo alguno por parte del interesado. Para dicha destrucción no se tomará en cuenta el estado sanitario de la remesa.

Artículo 10°. Toda planta viva o parte viva de la misma que al ser inspeccionada, resultare atacada por cualquier plaga o enfermedad cuya existencia no haya sido comprobada en el país, será decomisada y destruída, previo el levantamiento del acta respectiva.

Artículo 11o. La introducción de partes vivas de las mismas sólo se podrá hacer por los puertos de La Guaira, Maracaibo, Puerto Cabello, Guanta, Carúpano, Puerto de la Cruz, Cumaná, Ciudad Bolívar, San Antonio del Táchira, los aeropuertos internacionales de Maiquetía y Maracaibo, así como cualquiera otro puerto que el Ministerio habilite para tal fin.

Artículo 12o. Las infracciones a las disposiciones de la presente Resolución, serán penadas con multas de Bs. 10.oo a 500.oo, según la gravedad de la falta, y que impondrán en cada caso los funcionarios competentes.

Artículo 13o. Las autoridades aduaneras y los Inspectores Portuarios de Sanidad Vegetal, velarán por el estricto cumplimiento de esta Resolución.

Artículo 14o. Se deroga la Resolución de este Despacho, No. 4 de fecha 20 de diciembre de 1948.

Comuníquese y Publíquese,
Por el Ejecutivo Nacional,

(Fdo.) V.N. Giménez Landínez
Ministro de Agricultura y Cría

CONFERENCIAS

ALGUNOS ASPECTOS DE FISIOLOGIA DE SEMILLAS DE FORRAJERAS*

Javier Bernal Eusse**

INTRODUCCION

La semilla es básicamente la estructura que se desarrolla a partir del óvulo fecundado y que es capaz de producir una nueva planta a través del proceso de germinación.

Antes de que la semilla pueda germinar, sufre una serie de transformaciones hasta alcanzar el estado de madurez fisiológica, lo cual ocurre generalmente en la planta madre. Una vez cosechada, la semilla presenta ciertas características y sufre una serie de transformaciones bioquímicas y fisiológicas específicas.

Es necesario conocer estas características fisiológicas para evitar que la semilla pierda su vigor o su poder germinativo durante el manipuleo y el almacenamiento.

Morfológicamente la semilla consta de dos partes, el embrión que es una planta extremadamente pequeña, que se encuentra en sus primeros estados de desarrollo y la testa o cubierta, que se origina normalmente de los integumentos del óvulo. Además de estas dos partes, la gran mayoría de las semillas presentan una reserva alimenticia, contenida en algunas especies en el endospermo y en otras en los cotiledones del embrión /7.

La composición química de las semillas presenta la misma variabilidad que las otras partes de la planta. Los compuestos se pueden dividir en dos grupos: (1) Los compuestos químicos que se encuentran normalmente en todo tejido vegetal y (2) compuestos de reserva, que se presentan frecuentemente en grandes cantidades. De acuerdo con la naturaleza química de los compuestos de reserva, las semillas se dividen en dos grupos: las que almacenan carbohidratos y las que acumulan lípidos/8.

A. Madurez Fisiológica

Se entiende por madurez fisiológica la serie de cambios morfológicos, fisiológicos y funcionales que ocurren en las semillas desde el momento de la fertilización hasta cuando están listas para ser cosechadas.

---

* Colaboración de la División de Semillas del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA.

** I.A., Ph. D. Jefe División de Semillas. Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. Apartado Aéreo 7984. Bogotá, Colombia.

Una vez que las semillas han alcanzado la madurez fisiológica deben cosecharse lo más pronto posible, para evitar daños o deterioro en la calidad, que se pueden presentar si permanecen expuestas por largos períodos a las condiciones de campo/4.

Según Delouche/4 los principales cambios que ocurren en la semilla a medida que madura son:

1. El contenido de humedad decrece de 70-80 por ciento a 15-20 por ciento.

2. El tamaño de la semilla aumenta hasta un máximo, luego decrece levemente. En el momento en que la semilla alcanza su máximo peso seco, llega a la madurez fisiológica.

3. El peso de la semilla aumenta hasta un máximo, luego decrece levemente a medida que la semilla se seca.

4. Algunas semillas son capaces de germinar en pocos días después de la fertilización, sin embargo, la máxima germinación se alcanza más tarde.

5. El vigor de las plántulas aumenta hasta alcanzar un máximo al momento en que el peso seco también es máximo, o sea cuando se alcanza la madurez fisiológica.

B. Fisiología de Post-Cosecha

La maduración de la semilla y su germinación son eventos que generalmente están separados en el tiempo y el espacio. Las semillas son resistentes a condiciones extremas, cuando se encuentran en un estado de desecación. En estas condiciones, las semillas retienen su poder de germinación por períodos relativamente largos de tiempo/7, /8.

Por otra parte, muchas semillas recién cosechadas no germinan, aún bajo condiciones adecuadas. El tiempo transcurrido entre la madurez fisiológica y el momento en que la semilla puede germinar es un período natural y persistente de reposo, que se conoce con el nombre de latencia/7, 10.

La latencia no es casual, sino que es el resultado de adaptaciones fisiológicas a través de la evolución que son casi siempre de gran valor para la supervivencia de las especies. Durante la latencia se presentan una serie de fenómenos fisiológicos y la composición de muchas de las sustancias presentes en la semilla se altera, la permeabilidad de los tegumentos cambia y pueden desaparecer ciertas sustancias que son inhibidoras de la germinación y aparecer otras que son promotoras de este fenómeno/7, /8, 10.

La mayoría de las semillas de pastos presentan el fenómeno de la latencia. La duración es variable y depende entre otros factores de la especie, del clima y de las prácticas culturales, como la fertilización, que se hayan hecho al cultivo. Estudios realizados en Colombia indicaron que los porcentajes de germinación fueron mínimos para semillas recién cosechadas de puntero (Hyparrhenia rufa), guinea (Panicum maximum) y angleton (Dichanthium aristatum), pero que estos se aumentaron a 38 por ciento en puntero a los 130 días, a 10.4 por ciento en guinea a los 160 días y a 56.6 por ciento en angleton a los 219 días, períodos después de los cuales empezaron a declinar en su porcentaje de germinación/1. Para gordura (Melinis minutiflora) el período de latencia reportado fue de 120 días, para buffel (Cenchrus ciliaris) de 160 días y para braquiaria (Brachiaria decumbens) entre 180 y 240 días/9.

La latencia presenta algunas ventajas ya que permite a la planta superar condiciones adversas que se pueden presentar durante este período, como sequías prolongadas; distribuye la germinación en el tiempo y evita que el embrión germine estando aún en el campo. Entre las desventajas de la latencia están la desuniformidad en la germinación, dificulta la programación de las siembras y puede acarrear problemas de resiembra/5.

El grado y persistencia de la latencia parece estar relacionado con la historia agrícola de las especies. La latencia es muy profunda en las especies de poca importancia agrícola y muy corto en las especies que han sido cultivadas por largo tiempo y mejoradas genéticamente. Los cambios que se suceden con posterioridad a la cosecha se denominan "post-maduración". La duración de este período varía mucho, en algunos pastos puede llegar hasta cinco años, aproximadamente/3, 5.

La latencia es de diferentes tipos de acuerdo con el mecanismo o localización de la restricción o inhibición.

De acuerdo con Delouche/5, los principales tipos de latencia son:

1. Impermeabilidad al agua (semillas duras). Es una característica de las leguminosas. Las capas exteriores de la semilla no permiten la penetración del agua al interior, por lo cual la imbibición no se efectúa. En estas semillas el embrión no se encuentra en estado latente.

2. Impermeabilidad al oxígeno. Se debe a la impermeabilidad del pericarpio al intercambio gaseoso. Se ha reportado como el principal mecanismo causante de latencia en las gramíneas. En estas semillas el embrión no se encuentra en estado latente.

3. Latencia del embrión. Es un tipo de latencia más complicado porque se debe a latencia del embrión completo, o de partes de él. Se conoce poco respecto a este tipo de latencia que es característico de algunos árboles y plantas ornamentales.

4. Inhibidores. Este tipo de latencia se caracteriza por presencia de algunas sustancias químicas específicas que inhiben el proceso de germinación. Es muy posible que los inhibidores estén involucrados en todo tipo de latencia. Algunos inhibidores han sido aislados de la semilla de avena. Los inhibidores más conocidos son el ácido abscísico, los fenoles y compuestos relacionados/5, 9.

5. Requisitos de luz. Algunas plantas tienen requerimientos específicos de intensidad, duración y calidad de la luz que deben recibir, para poder germinar.

6. Restricciones mecánicas de los tegumentos que impiden la emergencia de la plántula. Parece que este tipo de latencia, que ha sido reportado por varios autores, no tiene mayor validez.

7. Combinaciones de varios tipos de latencia. Son muy frecuentes en pastos en los cuales se pueden combinar impermeabilidad a agua o gases con presencia de inhibidores, etc..

Algunas semillas pueden presentar un período de latencia secundaria. La latencia secundaria se puede presentar espontáneamente en las semillas, debido a cambios fisiológicos y bioquímicos en el interior de ellas. Algunas veces la latencia secundaria se induce si se proporciona a la semilla todas las condiciones requeridas para la germinación, menos una. Por ejemplo, si no se suministra luz a las semillas que la requieren, aunque las otras condiciones sean favorables. Temperaturas demasiado altas o demasiado bajas para la germinación también inducen latencia secundaria, lo mismo que baja tensión de oxígeno o alta tensión de CO_2/8.

La latencia se puede romper utilizando métodos mecánicos y químicos, de acuerdo con el tipo de ella. Cuando la latencia se debe a impermeabilidad al agua (semillas duras), se puede superar rompiendo de alguna manera los tegumentos, prácticas que muchas veces es necesario efectuar en forma rutinaria con las semillas de leguminosas. Los métodos más utilizados son:

a. Uso de solventes, como agua caliente o solventes orgánicos que reblandecen los tegumentos.

b. Presión. Presionando la semilla entre dos superficies duras se causan fracturas en el pericarpio que permiten la entrada del agua.

c. Escarificación contra una superficie dura, generalmente lija, debilita los tegumentos y disminuye la impermeabilidad. Aunque los dos últimos métodos son efectivos, se pueden producir daños en el embrión.

d. Escarificación con ácido. Consiste en remojar la semilla en ácido sulfúrico concentrado por períodos de tiempo que varían según la especie entre cinco y 30 minutos. El ácido, disuelve la lema y la palea de la cariópside, y además agrieta, debilita y adelgaza los tegumentos disminuyendo la impermeabilidad. El tiempo durante el cual se aplica el tratamiento es importante para evitar daños al embrión. Este método ha sido reportado por algunos autores como el más efectivo. Inmediatamente después del tratamiento se debe lavar la semilla con abundante cantidad de agua y secar a la sombra.

e. Temperaturas altas y bajas por períodos de una hora u hora y media pueden causar fracturas en la cubierta. Es necesario conocer los límites de temperatura en cada especie para evitar muerte del embrión.

La dureza es un tipo de latencia que se supera con relativa facilidad pero se pueden causar daños graves a la semilla si no se controlan estrictamente la intensidad y la duración del tratamiento/5, 10.

La impermeabilidad al intercambio gaseoso, que es el mecanismo de latencia que se presenta comúnmente en semillas de gramíneas, puede ser relativa o absoluta. Este tipo de latencia puede ser superado resquebrajando o debilitando las cubiertas de la semilla y no está relacionada con impermeabilidad al agua. Aparentemente algunos inhibidores también están relacionados con la latencia de las gramíneas/5, 10.

Para romper parcialmente la latencia en semillas de pastos existen varios métodos:

a. Rompimiento del pericarpio. Este puede hacerse escarificando mecánicamente la semilla o punzando las cubiertas de la semilla cerca al embrión.

b. Alternación de temperaturas de 20 a 30, de 15 a 30 y de 15 a 25 grados centígrados por períodos de cinco a 30 días ha sido efectivo para la germinación de semillas de pastos recién cosechados. En semilla profundamente latente la efectividad es menor.

c. Tratamiento con KNO_3. Consiste en humedecer las semillas en soluciones de KNO_3 entre 500 y 1.000 ppm. por períodos de tiempo entre 10 y 40 horas. Este sistema no es muy efectivo en semillas profundamente latentes.

d. Tratamientos de preenfriamiento. Someter las semillas de gramíneas a temperaturas entre 5 y 10 grados centígrados por cinco a 30 días ha sido muy efectivo para romper la latencia. Este tratamiento es efectivo en semillas de especies de zona templada como Poa, Phleum y Festuca y muy poco efectivo en semillas de pastos tropicales como Paspalum y Panicum.

e. Luz. Muchas semillas de pastos aumentan su poder germinativo cuando se someten a iluminación durante todo el período de germinación.

f. Aumento de las presiones parciales de oxígeno. Este tratamiento ha aumentado la germinación en Avena, Chloris y Agropyron en forma moderada, y probablemente esté relacionado con oxidación de sustancias inhibidoras, de las cuales han sido aisladas algunas en Avena.

g. Uso de componentes químicos. El remojamiento de la semilla con compuestos químicos como Etileno Clorohidrin en concentraciones de 1.000 ppm., o Peróxido de Hidrógeno e Hipoclorito de Sodio en bajas concentraciones han sido muy efectivas para estimular la germinación en algunas especies de gramíneas.

h. Remojamiento en agua. Como en este tipo de latencia no se presenta impermeabilidad al agua, algunas veces el tratamiento es efectivo.

i. Escarificación con ácido. Se utiliza ácido sulfúrico concentrado por períodos de cinco a 30 minutos. Tiene el mismo efecto que en las semillas duras. Es necesario lavar completamente después del tratamiento.

j. Presecado. En algunos pastos tropicales el presecado a 40 o 45 grados centígrados durante 1 a 4 semanas aumenta la germinación.

k. La combinación de tratamiento en muchos casos es más efectiva que la aplicación de uno solo de ellos. Ramos/10 reportó resultados positivos en Braquiaria al combinar tratamientos de luz y temperatura.

Cuando la latencia de la semilla se debe a latencia del embrión, las cubiertas de la semilla pueden ser removidas o debilitadas sin que por esto se afecte el estado de latencia.

En muchas especies un período de baja temperatura rompe la latencia. Cuando se presenta una combinación de embriones latentes con cubiertas duras, es necesario romper las cubiertas, por uno de los métodos mencionados y posteriormente someter la semilla al tratamiento de baja temperatura. Como se dijo anteriormente, el [illegible] de latencia es poco conocida/5.

Cuando la latencia se debe a inhibidores como el ácido abscísico, presentes en la cubierta o el embrión, estos pueden ser lavados con agua corriente, ya que casi todos parecen ser solubles/5.

La luz tiene gran importancia en la germinación de las semillas de algunas especies. Bajo condiciones de laboratorio se ha demostrado que la intensidad, calidad y duración de la iluminación afectan la germinación, siendo los requerimientos de iluminación una característica específica/10.

C. Métodos para Prolongar la Vida de las Semillas

En muchas ocasiones es más importante prolongar la capacidad de germinación de la semilla que romper la latencia. Esto ocurre cuando se guarda semilla de un año a otro o cuando la época de cosecha y la de siembra están muy separadas en el tiempo.

Viabilidad es la capacidad que tienen las semillas para conservarse vivas y germinar bajo circunstancias apropiadas en un momento dado. De acuerdo con la duración de la viabilidad las semillas se pueden dividir en:

a. Microbióticas: Semillas con viabilidad menor de tres años.

b. Mesobióticas: Semillas con viabilidad entre tres y 15 años.

c. Macrobióticas: Semillas con viabilidad mayor de 15 años/7.

Para asegurar una buena viabilidad de la semilla es necesario conocer las condiciones apropiadas de cosecha, secado, procesamiento, empaque y almacenamiento.

Las semillas alcanzan su más alto vigor y capacidad de germinación al mismo tiempo que su madurez fisiológica. Con el tiempo, la calidad empieza a disminuír, siguiendo una curva típica de envejecimiento, en la cual el vigor declina más pronto que el porcentaje de germinación, Figura No. 1/4, 6.

1. Cosecha. La mayor parte de las semillas llega a su madurez fisiológica y funcional cuando ésta tiene contenidos altos de humedad, que varían entre 35 y 80 por ciento, dependiendo de la especie/2, 4. En este estado la semilla alcanza su máximo poder de germinación y vigor. Mientras más rápidamente pueda ser cosechada la semilla, mejor será su calidad, asumiendo que se puede secar hasta llegar a contenidos de humedad entre 10 y 14 por ciento. Si no se cosecha rápidamente se pueden presentar pérdidas adicionales por volcamiento, desgrane y daños por enfermedades y plagas.

Cuando se cosecha la semilla y se apila en el campo se presenta un rápido aumento en la temperatura causado por un incremento en el metabolismo. Este calentamiento puede alcanzar temperaturas de más de 45 grados centígrados que causan fermentación con el consiguiente deterioro en la capacidad germinativa. Por lo tanto, es más recomendable dejar el material recién cosechado a la sombra durante varios días para que rebaje el contenido de humedad y luego completar el secado al sol, si no se dispone de secado artificial/3.

2. Secado. El contenido de humedad al cual se cosecha la semilla causa calentamiento y deterioro de la calidad en un período de tiempo muy corto, si éste no se rebaja natural o artificialmente. El contenido de humedad durante el almacenamiento, junto con la temperatura, son los factores más importantes en el

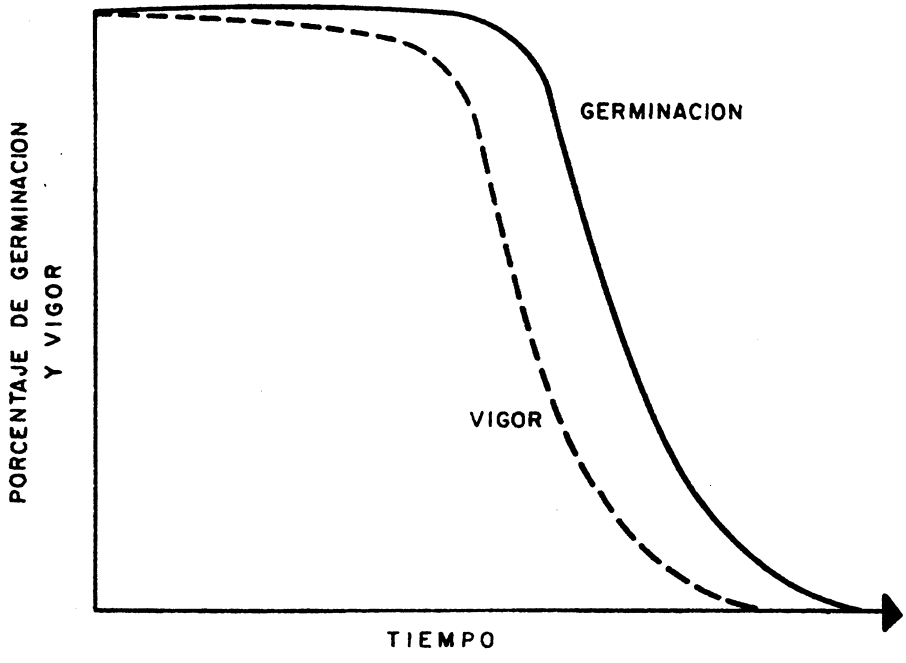


Fig. 1. Pérdida de vigor y germinación de la semilla como una función del tiempo.

deterioro de la semilla. El crecimiento de hongos se puede iniciar cuando la semilla tiene entre 12 y 15 por ciento de humedad; el calentamiento de la semilla debido al aumento en la rata de respiración y la actividad de los microorganismos se inicia cuando el contenido de humedad de la semilla es de 16 por ciento y la semilla inicia el proceso de germinación cuando el contenido de humedad se encuentra entre 35 y 60 por ciento/2.

La importancia del contenido de humedad en la calidad de la semilla, hace casi obligatorio el uso de secado artificial en la producción de semillas de buena calidad.

La semilla está compuesta por un complejo de materiales higroscópicos, por lo tanto su contenido de humedad depende de la humedad relativa y de la temperatura del aire que la rodea. El factor más importante es la presión de vapor de agua en el aire que está en contacto con la semilla. Cuando la presión de vapor dentro de la semilla es mayor que la del aire que la rodea, el vapor de agua se moverá hacia afuera de la semilla. Si el gradiente ocurre a la inversa, el movimiento de humedad también ocurre a la inversa, pasando ésta del aire al interior de la semilla.

Cuando las dos presiones de vapor son iguales no hay movimiento neto, y se dice que el contenido de humedad de la semilla se encuentra en equilibrio con el de la atmósfera que la rodea/2.

El secado se presenta cuando hay movimiento neto de humedad de la semilla hacia afuera. La rata de secado depende de la velocidad con que la humedad se mueva desde el interior de la semilla hacia la superficie de ésta y por la velocidad a la cual la humedad se transfiere a la atmósfera circundante. La velocidad de movimiento de la humedad del centro hacia la superficie de la semilla depende de la temperatura de la semilla, de su estructura física y composición química y de la permeabilidad de las cubiertas. La velocidad de la remoción de la humedad de la superficie de la semilla está influenciada por el grado de saturación superficial y la humedad relativa y temperatura del aire. A través de muchos estudios se ha probado que temperaturas de secado superiores a 43 grados centígrados disminuyen la calidad de la semilla/2.

3. Procesamiento. Los lotes de semilla se procesan con los siguientes objetivos:

   a. Para remover tan completamente como sea posible aquellos materiales que rebajan la calidad de la semilla como semillas de malezas, materiales inertes, semillas inmaduras, quebradas, deterioradas o dañadas por insectos, enfermedades o mecánicamente.

   b. Para clasificarlas por tamaño u otras características.

   c. Para tratarlas con sustancias químicas protectoras, generalmente insecticidas y/o fungicidas.

El procesamiento se minimiza cuando la semilla proviene de campos a los cuales se han hecho buenas prácticas culturales, se han cosechado oportuna y técnicamente y se han evitado las mezclas con otros materiales/2.

4. Empaque. El empaque es importante y es necesario considerar varios factores:

a. La cantidad de semilla que se quiera tener en cada empaque;

b. La protección deseada;

c. El costo del empaque;

d. El valor de la semilla;

e. Las condiciones de almacenamiento en las cuales será colocado el empaque;

f. Las facilidades e instalaciones para secamiento de las semillas.

El material del cual se hace el empaque debe ser liviano, resistente y permitir una buena aireación de la semilla para evitar la latencia secundaria por altas concentraciones de CO_2 o la elevación de la temperatura y la fermentación por aumento de la humedad en la capa de aire que rodea la semilla/6.

5. Almacenamiento. El envejecimiento y pérdida del poder germinativo es un proceso que no se puede detener, pero que puede ser retardado con prácticas adecuadas de almacenamiento. Los dos factores ambientales más importantes en la pérdida del poder germinativo de la semilla son la humedad relativa, que controla el contenido de humedad de la semilla y la temperatura; mientras más altos sean estos dos factores, más pronto se deteriora la calidad de la semilla. Las siguientes reglas indican la importancia de estos factores:

a. Por cada disminución de uno por ciento en el contenido de humedad de la semilla, se duplica la vida de ésta.

b. Por cada descenso de 5 grados centígrados en la temperatura de almacenamiento se duplica la vida de la semilla.

La primera regla es aplicable para contenidos de humedad entre 14 y cinco por ciento. Por encima de 14 por ciento, el crecimiento de los hongos destruye rápidamente la germinación y por debajo de cinco por ciento se presentan algunas reacciones bioquímicas que aceleran levemente el deterioro de la semilla/6.

Cuando estas reglas se aplican, los efectos son geométricos. Si se seca una semilla de 14 por ciento de humedad a 13 por ciento vivirá el doble; si se seca al 12 por ciento vivirá cuatro veces más tiempo que la de 14 por ciento, y si se seca a 11 por ciento vivirá ocho veces más tiempo. Un fenómeno similar ocurre con la temperatura, si se almacena a 27 grados centígrados en lugar de 32 grados centígrados, vivirá el doble, a 22 grados centígrados vivirá cuatro veces más tiempo y a 17 grados centígrados ocho veces más tiempo que a 32 grados centígrados/6.

Otros factores además de temperatura y humedad que afectan la vida de la semilla durante el almacenamiento son la tensión de oxígeno y CO_2 en el aire que rodea la semilla, la clase de semilla, el manejo que se le haya dado antes del almacenamiento, el número y clase de los tratamientos químicos a que se haya sometido, y el ataque que haya sufrido por hongos, insectos y roedores/6.

BIBLIOGRAFIA

1. ALARCON M., E., J. LOTERO C. y L. ESCOBAR R. Producción de semilla de los pastos angleton, puntero y guinea. En: Seminario sobre producción de Semillas de Forrajeras. IICA-Caja Agraria-ICA-Acosemillas. Serie: Informes de reuniones, cursos y conferencias No. 79, Bogotá, 1975. p. 105-118.

2. BOYD, A.H., G.M. DOUGHERTY, R.K. MATTHES, and K.W. RUSHING. Seed drying and processing. In: Cereal seed Technology. FAO, 1975. p. 60-86.

3. CORREA V., J. Algunos aspectos importantes para la producción de semillas de pastos en zonas tropicales. En: Seminario sobre producción de Semillas de Forrajeras. IICA-Caja Agraria-ICA-Acosemillas. Serie: Informes de reuniones, cursos y conferencias No. 79, Bogotá, 1975. p. 179-191.

4. DELOUCHE, J.C. Madurez fisiológica de las semillas. En: Memoria de cursos sobre tecnología de semillas realizadas en América Latina. Escuela Agrícola Panamericana-AID-Fundación Rockefeller y Universidad del Estado de Mississippi, 1969. p. 247-253.

5. _____. Latencia de la semilla. En: Memoria de cursos sobre tecnología de Semillas realizados en América Latina. Escuela Agrícola Panamericana-AID-Fundación Rockefeller y Universidad del Estado de Mississippi, 1969. p. 539-549.

6. DOUGLAS, J.E. Seed storage and packaging. In: Cereal seed Technology, FAO, 1975. pp. 87-107.

7. HERNANDEZ, N. y C.J. JORGENSEN. Las semillas. En: Introducción a la fisiología de cultivos tropicales. UN-ICA. Publicación miscelánea No. 9, 1968. XV-1-16.

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

9. RAMOS G., N.A. Producción comercial de gramíneas y legunimosas forrajeras. En: Seminario sobre producción de Semillas de Forrajeras. IICA-Caja Agraria-ICA-Acosemillas. Serie: Informe de reuniones, cursos y conferencias No. 79, Bogotá, 1975. p. 168-178.

10. RAMOS G., N.A. Factores que influyen en la germinación del pasto braquiaria (Brachiaria decumbens Stapf). Tesis. Programa de Estudios para Graduados Universidad Nacional-Instituto Colombiano Agropecuario. 128 p. (Sin publicar).

CONSIDERACIONES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN PROGRAMA DE PRODUCCION DE SEMILLAS DE FORRAJERAS*

Javier Bernal Eusse**

INTRODUCCION

Uno de los factores más limitantes en el desarrollo de la ganadería latinoamericana es la producción de semillas de gramíneas y leguminosas forrajeras adaptadas a las diferentes formaciones ecológicas.

La producción se hace en forma empírica y en general consiste en dejar florecer las praderas que normalmente se utilizan para pastoreo y cosechar a mano o con máquina la semilla, la cual se seca y empaca con poco o ningún procesamiento. La semilla que ha caído al suelo es a veces recogida por el sistema de "barrido" y por consiguiente el contenido de impurezas aumenta y la calidad de la semilla rebaja.

En estas condiciones, el material de buena calidad que se puede obtener en el área es escaso y hay necesidad de importar a alto precio, principalmente de Australia, semillas de buena calidad, pero que en el prolongado transporte y distribución pueden deteriorarse o cuya adaptación al medio ambiente del trópico latinoamericano es pobre.

La necesidad de sustituír en forma programada muchas de las especies nativas por introducidas, el potencial que representan las áreas de bosque que se pueden convertir en praderas, la necesidad de renovar praderas improductivas que se han deteriorado por diversas causas y la posibilidad de exportar semillas a otros países tropicales implica que el área debe desarrollar una tecnología y una industria próspera de producción de semillas de forrajeras/2, 3.

A. Producción de Semilla vs. Producción de Forraje

En los cultivos comerciales generalmente se dedican los mejores lotes a producción de semilla. Estos lotes son objeto de especial cuidado, son sometidos a prácticas culturales diferentes a los lotes comerciales y son objeto de control constante por parte del productor y de los profesionales de las entidades encargadas de certificar la semilla.

---

* Colaboración de la División de Semillas del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA.

** I.A., Ph.D., Jefe División de Semillas. Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. Apartado Aéreo 7984. Bogotá, Colombia.

Por el contrario, en el área de pastos y forrajes, todas las prácticas culturales y de manejo están encaminadas a producir más forraje y por consiguiente más carne, leche o lana, y la semilla es solamente un subproducto que se puede obtener durante algunas épocas del año. En otras palabras, no se cultivan las praderas con el fin de obtener semilla, y por consiguiente se obtiene un bajo rendimiento de un producto de pobre calidad, siendo ésta una de las principales causas del permanente déficit de semillas de forrajeras en el trópico latinoamericano.

En los países más avanzados en la producción de semillas de forrajes, como Australia, se ha tomado conciencia de la necesidad de manejar los cultivos de pastos con un criterio diferente, cuando se trata de producir semillas. Las prácticas culturales, el manejo y demás labores agronómicas son diferentes en una planta que se va a dedicar o producir semilla que en una planta que se va a dedicar a producir forraje.

Esta toma de conciencia tiene que ser, necesariamente, el punto de partida para establecer un programa exitoso de producción de semilla. Son muchos los aspectos tecnológicos tanto de campo como de procesamiento que no se han estudiado en Latinoamérica, pero hay algunos que ya han sido identificados y pueden servir como punto de partida para el desarrollo de una tecnología propia de nuestros países en la producción de semillas de forrajes.

B. Zonificación para la Producción de Semillas de Forrajeras

Para establecer un programa de producción de semillas de forrajeras en el área, es necesario conocer las áreas más adecuadas para producción de semillas en cada país, y las especies que se pueden producir ventajosamente en cada área. Condiciones de humedad, temperatura, cantidad y distribución de la precipitación, luminosidad, fotoperíodo, fertilidad del suelo, etc. pueden determinar la potencialidad de una zona para la producción de semillas.

Es también necesario considerar que en muchos casos el área donde una especie produce más forraje, no es el área donde produce más y mejor semilla, lo cual indica la importancia de zonificar el área desde el punto de vista de producción de semilla y no desde el punto de vista de producción de forraje de las especies/2.

Desde el siglo pasado se ha intentado clasificar la vegetación del mundo. Los ecólogos y meteorólogos han propuesto distintos sistemas de clasificación, pero hasta ahora ninguno ha recibido un apoyo general.

Uno de los sistemas de clasificación más comunes es el de Holdridge que distingue "formaciones climáticas" solamente, dejando los efectos de las condiciones edáficas para divisiones subordinadas. En el sistema de Holdridge una formación es: "Un grupo de asociaciones vegetales dentro de una división natural de clima, las cuales tomando en cuenta las condiciones edáficas y las etapas de sucesión, tienen una fisonomía similar en cualquier parte del mundo"/2, 4, 6, 7, 8.

En la Figura No. 1 se incluye la clasificación ecológica de las formaciones del mundo propuesta por Holdridge y basada en la altura y en los factores climáticos de mayor importancia que son la temperatura y la precipitación. Esta clasificación divide al mundo en 100 formaciones diferentes/4, 6.

Desde el punto de vista de la producción de semillas las formaciones ecológicas más importantes son:

1. Bosque muy seco tropical (bms-T). Esta formación se caracteriza por estar situada a menos de 1.000 metros sobre el nivel del mar, la temperatura es superior a 24 grados centígrados y el promedio de precipitación está entre 500 y 1.000 milímetros. La baja humedad relativa hace que la zona sea apta para la producción de semillas libres de plagas y enfermedades, pero es necesario suplir el déficit de humedad con riego durante algunas épocas del año, para obtener una buena producción.

En esta formación se puede producir comercialmente semilla de las siguientes especies: buffel (Cenchrus ciliaris), angleton (Dichanthium aristatum), puntero (Hyparrhenia rufa), guinea (Panicum maximum), siratro (Macroptilium atropurpureus) y algunas especies de los géneros Andropogon, Trachypogon, Panicum, Stizolobium, Phaseolus, Stylosanthes y Teramus/2.

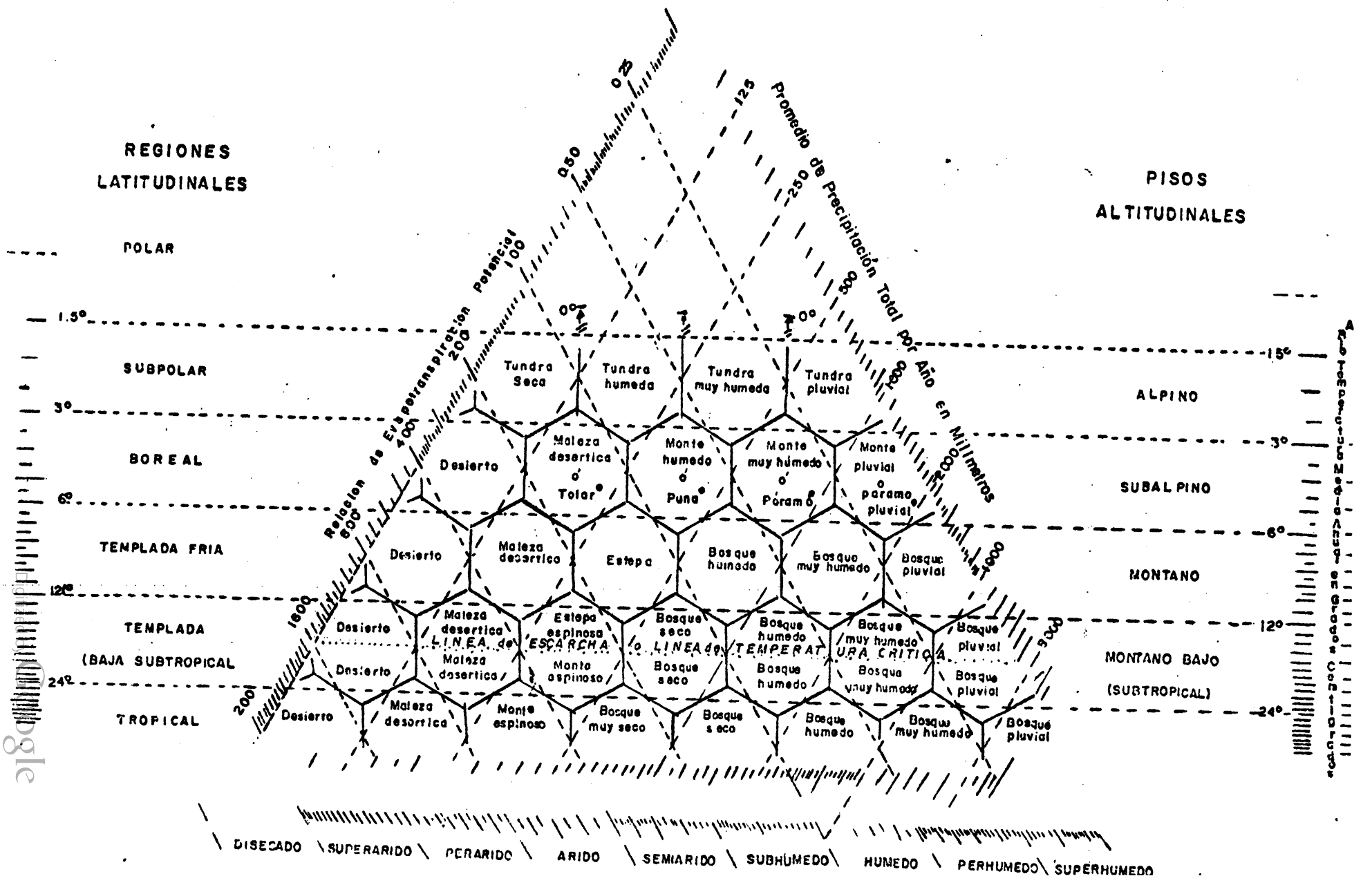
2. Bosque seco tropical (bs-T). Esta formación se encuentra localizada a menos de 1.000 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura media superior a 24 grados centígrados y un promedio anual de precipitación entre 1.000 y 2.000 milímetros. Esta es una de las formaciones más adecuadas para la producción comercial de semilla. Las condiciones climáticas son más favorables que en el bms-T; sin embargo, se debe contar con riego para asegurar una buena producción. Dentro de las especies que se pueden producir están: guinea, puntero, angleton, braquiarias (Brachiaria spp.), gordura (Melinis minutiflora), sorgos forrajeros (Sorghum spp.), Kudzú (Pueraria phaseoloides), Stylo o alfalfa del Brasil (Stylosanthes guyanensis), Calopo (Calopogonium mucunoides), centro (Centresema spp.), clitoria o campanilla (Clitoria ternatea), soya perenne (Glycine weightii), amor seco (Desmodium spp.), Guandul (Cajanus cajan), acacia forrajera (Leucaena leucocephala) y otras especies de los géneros Panicum, Paspalum, Penisetum, Phaseolus, Stizolobium, Teramus y Vigna/2.

3. Bosque húmedo tropical (bh-T). La formación está situada a alturas entre 0 y 1.000 metros sobre el nivel del mar, con temperaturas promedias superiores a 24 grados centígrados y un promedio de precipitación anual entre 2.000 y 4.000 milímetros. Esta formación es en general menos apropiada que las anteriores para la producción de semilla, debido a que la abundante precipitación y la alta humedad relativa dificultan la polinización y es frecuente la presencia de enfermedades fungosas y pudriciones de varias clases en las inflorescencias de las gramíneas y en las vainas de las leguminosas. Sin embargo, con ciertas prácticas

Figura

Sistema de Clasificacion de las

FORMACIONES VEGETALES O ZONAS DE VIDA NATURAL DEL MUNDO



de manejo como buen drenaje interno y externo, fertilización, distancias de siembra adecuadas, uso de "tutores" o "espalderas" para las leguminosas, etc., podría obtenerse semilla de la mayor parte de las especies citadas para las formaciones anteriores.

4. Bosque húmedo subtropical (bh-ST). La formación de bh-ST tiene como límites climáticos una temperatura media anual entre 18 y 24 grados centígrados y un promedio anual de precipitación entre 1.000 y 2.000 milímetros; se encuentra localizada aproximadamente entre 1.000 y 2.000 metros sobre el nivel del mar.

La producción de semillas de algunas leguminosas es excelente en algunas áreas de esta formación. Las principales especies de las cuales se puede obtener semilla en esta formación son kudzú, desmodium, soya perenne, acacia, centro, calopo, vigna, guardul, clitoria y algunas especies del género Phaseolus. En cuanto a producción de semillas de gramíneas se pueden producir las de algunas especies como braquiaria, gordura, puntero, guinea y algunas otras/2.

5. Bosque seco montano bajo (bs-MB). Se encuentra esta formación entre 2.000 y 3.000 metros sobre el nivel del mar, la temperatura promedia anual entre 12 y 18 grados centígrados y el promedio anual de precipitación entre 500 y 1.000 milímetros.

Esta formación es muy adecuada para la producción de semilla de algunos pastos de clima frío como avena (Avena sativa). En general, parece que no es económico producir muchas de las semillas de pastos de zona templada, debido a que las condiciones ecológicas no son las más apropiadas, se presentan serios problemas de plagas y enfermedades, no existen algunos de los insectos polinizadores, y las condiciones de fotoperíodo en el trópico no son adecuadas para inducir floración en muchas de estas especies/2.

C. Material Genético

Se deben multiplicar hasta donde sea posible, variedades mejoradas de alto rendimiento. Sin embargo, en muchos casos puede ser más recomendable utilizar variedades nativas o naturalizadas de buena adaptación, alto grado de resistencia y buena producción.

La semilla que se utilice para el establecimiento de cultivos dedicados a la producción de semilla debe tener un alto grado de pureza, buen porcentaje de germinación y buen vigor, de tal manera que se asegura el establecimiento rápido y uniforme del cultivo/5.

D. Prácticas Culturales

Las experiencias obtenidas en los lotes de multiplicación de semilla en los diferentes Centros Experimentales parecen indicar la bondad de ciertas prácticas, aunque muchas de ellas deban todavía ser estadísticamente probadas.

E. Métodos, Distancias y Densidades de Siembra

Aunque en las praderas se pueden obtener a veces buenas producciones de semilla, la siembra en surcos parece ser más apropiada, puesto que facilita la ejecución de otras prácticas culturales como fertilización y control de malezas, lo mismo que la cosecha a máquina.

Las distancias entre plantas y entre surcos deben ser mayores que para producción de forraje, con el objeto de permitir a las plantas individuales un buen desarrollo y macollamiento y reducir la competencia entre plantas. El raleo, eliminando las plántulas débiles, defectuosas o fuera de tipo y dejando únicamente las más vigorosas a distancias apropiadas, puede ser una práctica recomendable al comienzo del cultivo.

Las densidades de siembra pueden ser por lo general menores que cuando el cultivo se dedica a la producción de forraje, debido al mayor distanciamiento entre surcos y entre plantas.

F. Control de Malezas

El control de malezas en la producción de semillas debe ser una práctica rutinaria, rigurosa y planificada aún desde antes de establecer el cultivo.

La semilla es uno de los vehículos más comunes y eficientes para diseminar las malezas, de ahí la importancia de hacer un buen control por cualquiera de los métodos mecánicos o químicos normalmente utilizados, especialmente si en la zona se encuentran malezas de las clasificadas como nocivas.

Es también muy importante eliminar las plantas de otras especies aunque no sean malezas, para evitar mezclas indeseables al cosechar la semilla, que a la postre van a rebajar la calidad del producto.

G. Altura y Frecuencia de Corte

En las zonas que tienen la producción de semilla concentrada en una época definida del año, es posible y aún recomendable cosechar el forraje después de la cosecha de semilla. La altura sobre el nivel del suelo a la cual debe cortarse o hasta la cual

debe pastorearse varía con la especie y depende del sitio donde se acumulen los alimentos de reserva. La mayor parte de las gramíneas pueden cortarse a alturas entre cero y 20 centímetros sobre la superficie del suelo.

A veces es posible efectuar varios cortes del forraje antes de que se presente la próxima floración, los cuales pueden efectuarse con la frecuencia más indicada para una producción eficiente de forraje.

Las leguminosas por lo regular no se cortan después de la cosecha. Eventualmente puede hacerse un corte de renovación, cuando las plantas han envejecido o crecido demasiado. En este caso la altura de corte depende de la especie; para la mayor parte de ellas debe hacerse entre 40 y 50 centímetros sobre la superficie del suelo para asegurar un buen rebrote, ya que muchas leguminosas tropicales almacenan sus alimentos de reserva en la base de los tallos.

H. Fertilización

Los cultivos para semilla deben establecerse en suelos fértiles, con buen drenaje, pero con alta retención de humedad. En suelos de mediana fertilidad o con deficiencias de algunos elementos nutritivos, la fertilización ayuda a mejorar la producción de semilla/5, 12.

En general, los suelos de clima cálido son pobres en materia orgánica y deficientes en nitrógeno, debido a la intensa actividad de los microorganismos y la rápida rata de mineralización.

El nitrógeno es uno de los elementos más indispensables para asegurar una buena producción de semilla. El número de tallos florales, el número de semillas llenas y el peso de las semillas aumenta en guinea, cuando se fertiliza con nitrógeno*. Resultados similares han sido reportados por Alarcón, Lotero y Escobar/1 en puntero, guinea y angleton. Sin embargo, la cantidad y época de aplicación dependen, entre otros factores del nivel de otros elementos, estado de humedad del suelo y de la especie de pasto/12.

No es aconsejable aplicar nitrógeno después de que las panículas han emergido, pues en este estado la planta ya no lo puede utilizar eficientemente. Debe hacerse una aplicación inicial al comienzo del desarrollo o del rebrote y otra más o menos en la época de macollamiento para promover un mayor número de tallos florales.

* Información personal de I.A. Victoria Eugenia Mejía. Datos sin publicar.

Un suelo con alto contenido de nitrógeno aprovechable puede presentar problemas en la producción de semillas de leguminosas, tales como Stylosanthes, especies cuyas plantas pueden continuar produciendo grandes cantidades de forraje durante la floración y dificulta la maduración uniforme de la semilla/11.

La aplicación de fósforo es importante no solo porque es bajo en la mayoría de los suelos tropicales, sino porque contribuye decisivamente en la formación y maduración de las semillas/5.

Otros elementos también son importantes para la fructificación. Azufre y boro frecuentemente son deficientes en suelos livianos y bajos en materia orgánica/1.

En todos los casos la fertilización debe hacerse de acuerdo con los resultados del análisis de fertilidad del suelo.

I. Riego

En las regiones con buena cantidad y distribución de la precipitación, se desarrollan las plantas durante la época de lluvias y se cosecha durante la época seca.

En zonas donde se presentan períodos prolongados de sequía es necesario aplicar riego, principalmente durante los períodos críticos de floración y formación de la semilla.

Las lluvias frecuentes y la humedad relativa alta están relacionadas con ciertas enfermedades de la panícula y de los flósculos de las gramíneas y de las vainas de las leguminosas/5.

J. Edad de las Plantas

La edad de las plantas es un factor importante en la producción de semillas de forrajeras. Las forrajeras perennes muestran una disminución característica en la producción de semilla asociada con la edad, independiente de las condiciones de crecimiento. Generalmente los pastos producen medianos rendimientos durante el primer año, alcanzan un máximo durante el segundo y tercer años, después de lo cual disminuye gradualmente la producción hasta hacerse antieconómica después de cuatro o cinco años de explotación/12.

Ramos/12, trabajando con Braquiaria encontró que los más altos rendimientos se logran en los dos primeros años y en las cuatro primeras cosechas de las ocho que es posible realizar durante cada año.

La renovación frecuente de los cultivos dedicados a semilla es otra diferencia con los cultivos dedicados a producción de forraje, que se pueden explotar en forma continua durante muchos años.

La utilización de praderas demasiado viejas para la obtención de semilla es responsable en parte de los bajos rendimientos y deficiente calidad.

K. Cosecha

La cosecha debe hacerse en una época determinada, en el momento en que se pueda obtener la mayor cantidad de semilla madura. En praderas sometidas a pastoreo contínuo o frecuente la floración y maduración de la semilla son muy irregulares, lo que dificulta la recolección/5.

La cosecha puede hacerse a mano, cuando la mano de obra es abundante y barata, o con máquina (combinada), realizando los ajustes del caso para cada especie. Después de cosechadas, las inflorescencias no deben quedar expuestas directamente al sol, para evitar un secamiento demasiado rápido que puede rebajar la calidad. Es más recomendable dejar a la sombra durante varios días el material recién cosechado, y luego completar el secado al sol. Cuando la semilla ya está lo suficientemente seca se puede procesar sin peligro de daño mecánico y almacenarse sin que se presenten pudriciones.

Cuando se cosecha a máquina es necesario decidir arbitrariamente la época de cosecha, teniendo en cuenta que si se retarda demasiado el corte se pierde semilla por desgrane y si se corta muy temprano se obtiene una cantidad excesiva de semilla verde /12.

El crecimiento de las leguminosas perennes es por lo general indeterminado, es decir, continúa el crecimiento vegetativo de las yemas terminales y axilares mientras están en progreso tanto la floración como la formación de semillas. En consecuencia, en la parte baja de la planta puede haber semilla lista para cosechar, mientras en la parte superior aún se están formando flores. Este hábito de crecimiento hace muy recomendable la recolección periódica manual en leguminosas perennes. En estas especies se aumenta la producción y se facilita la recolección con el uso de "tutores" o "espalderas".

El sistema de recolectar la semilla que ha caído al suelo o "barrido", además de ser dispendioso proporciona un material de calidad muy pobre que puede tener hasta 96 por ciento de tierra, residuos vegetales y flósculos infértiles/9.

Este sistema, sin embargo, ha sido utilizado con algún éxito en leguminosas anuales dehiscentes, empleando una aspiradora y separando posteriormente el material inerte/11.

Según Correa/5, algunas características fisiológicas de los pastos hacen difícil la producción eficiente de semillas; las principales son:

1. Floración y maduración desuniforme. Esta característica de la planta hace muy difícil determinar una fecha adecuada para la recolección. El madurar de las inflorescencias en forma descendente partiendo del ápice hacia abajo es típico de los pastos angleton, puntero, guinea, bahía (Paspalum notatum), Panicum coloratum y otros. Una cuidadosa inspección de las panículas es necesaria para decidir el momento oportuno de cosecha. A veces es necesario efectuar varias cosechas a intervalos relativamente cortos, para obtener un buen rendimiento de semilla. En la Tabla No. 1 se incluye una lista de pastos con floración y maduración de la semilla desuniforme, bajo condiciones tropicales.

2. Producción de flósculos estériles y flósculos fértiles pero sin Semilla. La formación de flósculos estériles en las panículas es una característica de algunos pastos tropicales. Dichos flósculos poseen únicamente los órganos masculinos y no son, por consiguiente, capaces de producir semillas (cariópsides). Se pueden distinguir porque no tienen aristas como los flósculos fértiles. En las panículas del pasto angleton constituyen frecuentemente un 50 por ciento del total de la semilla. En este mismo pasto se ha observado que del 20 al 30 por ciento de los flósculos fértiles no poseen cariópside y son por ello también considerados como vanos. Lo anterior constituye un serio obstáculo para el adecuado procesamiento del material, por ésta razón es muy difícil conseguir en el mercado cantidades grandes de ciertas semillas tropicales, principalmente de los géneros Cenchrus, Chloris, Melinis, Paspalum y Dichanthium.

3. Producción de semilla con muy bajo poder germinativo o infértil en alto porcentaje. Este problema también es muy frecuente en varios pastos muy cultivados en Latinoamérica, por lo cual deben ser multiplicados usando semilla vegetativa y a un alto costo. En la Tabla No. 2 se incluyen los más conocidos.

4. Caída prematura de la semilla (Abscisión). En un proceso natural en muchas plantas productoras de semilla, que a menudo impide o limita seriamente la cosecha de semilla viable con fines comerciales. Este problema existe en muchos pastos importantes que se cultivan en regiones tropicales, semitropicales y templadas del mundo. Algunos de los más afectados en el trópico americano se incluyen en la Tabla No. 3. En varios de estos pastos las pérdidas por absición son tan grandes que alcanzan el 100 por ciento de la producción de semilla. En otros no son tan considerables pero de importancia económica si se piensa utilizar la semilla en cultivos comerciales. Por ejemplo, el pasto bahía pierde bajo condiciones experimentales el 75 por ciento de sus cariópsides y el Panicum coloratum un 90 por ciento bajo iguales condiciones. En cambio en otras especies de pastos la abscisión no reviste caracteres de gravedad porque la retención de la semilla en la planta hasta alcanzar completa madurez, fluctúa entre 80 y 90 por ciento, para cultivos comerciales.

Tabla No. 1

Pasto con Semilla de Maduración Desuniforme en Colombia

Nombre Científico	Nombre Común
Calopogonium mucunoides, Desv.	Calopo, rabo de iguana
Centrosema spp.	Bejuco de chivo
Chloris gayana, Kunth	Pasto rhodes
Clitoria ternátea (L.) DNE	Zapatico de reina
Dolichos lablab L.	Dolichos
Festuca arundinacea Schreb	Festuca alta
Lolium multiflorum Lam	Raigras anual
Panicum antidotale, Retz	Pánico azul
Pueraria phaseoloides (Roxb) Bent	Kudzú tropical
Sorghum almum, Parodi	Sorgo almum
Stizolobium deeringianum, Bort	Fríjol terciopelo
Stylosanthes gracilis H.B.K.	Alfalfa del Brasil
Trifolium hibridum, L.	Trébol híbrido
Trifolium pratense, L.	Trébol rojo
Trifolium repens, L.	Trébol blanco
Vigna sinensis (L) Endl.	Caupí

Tabla No. 2

Pastos cuya Semilla es de muy bajo poder Germinativo o Infértil en alto porcentaje

Nombre Científico	Nombre Común
Axonopus purpussi	Guarataro
Axonopus scoparius	Pasto imperial
Brachiaria decumbens	Braquiaria común
Brachiaria mutica	Pasto pará
Cynodon dactylon	Argentina
Dactylis glomerata	Pasto azul orchoro
Dichantium aristatum	Pasto angleton
Digitaria decumbens	Pasto pangola
Paspalum dilatatum	Pasto dallis
Pennisetum purpureum	Pasto elefante
Saccharum officinarum	Caña forrajera

Tabla No. 3

Pastos Cultivados en Colombia en los que la Caída Prematura (Abscisión) de las Semillas es Frecuente

Nombre Científico	Nombre Común
Exophorus unisetus	Hatico
Panicum maximum	Pasto guinea
Phalaris arundinacea	Pasto cinta
Phaseolus lathyroides	Fríjol de los arrozales
Teramnus unicinatus	Teramnus
Trifolium dubium	Trébol dorado
Vicia angustifolia	Veza común
Zornia diphylla	Cargadita

Son numerosos los factores ambientales que contribuyen a que las semillas se desprendan de las panículas antes de tiempo (temperatura, viento, granizo, etc.). Aunque los estudios para determinar las causas de la abscisión seminal en gramíneas son muy escasos, se ha comprobado que ella se debe a la formación de una zona de abscisión en la base de los flósculos, constituída por células parenquimatosas que impiden el movimiento de agua y elementos nutritivos hacia la semilla en formación. Se espera que este problema pueda ser resuelto en un inmediato futuro, mediante la aplicación de hormonas vegetales que eviten o inhiban el desarrollo de la zona de abscisión en un período temprano de la formación de las panículas.

L. Procesamiento

Una vez que la semilla se ha cosechado, es necesario procesarla para dejarla en condiciones de comercializar o almacenar.

En la semilla recién cosechada, con un contenido alto de humedad, se pueden presentar aumentos de temperatura y fermentaciones que pueden rebajar la viabilidad. Por esta razón, se debe depositar la semilla a la sombra, en capas delgadas de no más de cinco centímetros, volteándola dos o tres veces al día para que el secado se opere en forma rápida y uniforme/12.

También se pueden presentar pérdidas de viabilidad cuando se efectúa un secado demasiado rápido al sol, debido a la plasmólisis de las células del embrión. Después de un secamiento inicial a la sombra por varios días, se puede completar con secado al sol. En el caso de las leguminosas el secado al sol presenta menos problemas, facilita el desgrane y no deteriora significativamente la semilla.

Cuando se utiliza secado artificial el flujo de aire debe ser grande y la temperatura no debe superar en ningún caso los 43 grados centígrados en las zonas más calientes de la masa de semillas.

Cuando se ha secado la semilla convenientemente se procede a limpiarla. La limpieza consiste en separar las impurezas y materiales inertes como pedazos de tallo, semillas vanas y enfermas, de los flósculos llenos. Puede hacerse a mano, utilizando zarandas o simplemente "venteando" la semilla, pero estos métodos son muy ineficientes. También se puede sumergir en agua para separar la materia inerte que es más liviana. La limpieza con máquina se hace utilizando las que producen una corriente de aire regulable, la cual se gradúa de manera que separe las impurezas y material inerte, generalmente más livianos, de la semilla llena que por lo regular es más densa.

Las aristas de las semillas de puntero, angleton y gordura se pueden remover utilizando un molino de martillo (Hamimermill) y una limpiadora, de acuerdo con las especificaciones reportadas por Moreno y Larson/10.

Después de la limpieza se puede clasificar la semilla, con una de las máquinas clasificadoras disponibles en el mercado, debidamente ajustada. Esta labor no se realiza normalmente en pastos y solamente se realiza en forma rutinaria con la semilla de algunas leguminosas.

Las últimas etapas en el procesamiento son el tratamiento y el empaque. El tratamiento consiste en mezclar la semilla con un fungicida y/o insecticida con el fin de protegerla de plagas y enfermedades durante el almacenamiento y primeros estados de desarrollo. La legislación de los diferentes países varía mucho en cuanto a los requisitos para tratamiento de semillas de forrajeras y muchos ni siquiera exigen este requisito.

Una vez tratada la semilla, se empaca en envases o empaques de acuerdo con la cantidad de semilla que se quiera tener en cada uno, de manejo posterior que se vaya a dar a la semilla y del costo del empaque. El empaque debe ser construído de un material liviano, resistente y fácilmente manejable. Los más utilizados son papel, fique y fibras sintéticas como el polipropileno.

En el empaque o en un marbete adherido a él se debe indicar el nombre de la especie o variedad, los requisitos de calidad que reune, la categoría de la semilla, el tratamiento que recibió, el nombre del productor y la fecha de producción. La legislación de algunos países exige otras informaciones específicas.

M. Almacenamiento

Es muy difícil almacenar semillas de pastos en el trópico, debido principalmente a la humedad relativa y a la temperatura. Cuando la semilla ha sido cosechada oportunamente y bien procesada, se puede almacenar en climas secos y fríos por largo tiempo/5.

El almacenamiento más adecuado sería en cuartos refrigerados, donde se controlan la temperatura y la humedad relativa; sin embargo, debido a su alto costo, estas instalaciones no son comunes. Algunas especies conservan mejor la viabilidad cuando se almacenan a la temperatura ambiente.

Cuando se tienen cantidades grandes de semilla se deben almacenar en bodegas especiales, ojalá dedicadas exclusivamente a semilla. Dentro de la bodega la semilla debe ir separada por especies y lotes; los arrumes se deben hacer sobre estibas y el tamaño y el peso de los arrumes no debe pasar de ciertos límites especificados internacionalmente para cada tipo de semilla. Mantener el material seco y libre de plagas, roedores y enfermedades son factores que se deben tener en cuenta para evitar mezclas y pérdidas de calidad en la semilla.

N. Período de Latencia

La latencia es un fenómeno que se presenta normalmente en la semilla de muchas forrajeras tropicales, principalmente en gramíneas. La latencia consisten en la incapacidad de las semillas recién cosechadas para germinar, aunque las condiciones sean apropiadas/5.

Las causas de la latencia pueden ser muy variadas y puede romperse por métodos mecánicos y químicos.*

---

* Ver: Bernal E., J. Algunos aspectos de fisiología de semillas de forrajeras. Presentado en esta misma reunión.

O. Consideraciones Generales

Los programas de producción de semillas deben ser completados con programas de promoción, crédito y mercadeo para asegurar que la semilla va a ser usada por el ganadero, por una parte, y por otra parte asegurar que el productor va a poder vender su producto.

Es frecuente que no se efectúen simultáneamente todas las operaciones que aseguren el éxito del programa, y no es raro encontrar situaciones en las cuales se produce semilla, pero no se usa por desconocimiento de los ganaderos, o se promocionan especies y variedades de las cuales no se tiene producción de semillas. Una buena coordinación entre los organismos estatales y la industria privada es el mejor sistema de garantizar el suministro oportuno de semilla de buena calidad a todos los usuarios.

P. Aspectos Legales

La producción de semillas, en países en vía de desarrollo, debe ser una actividad privada supervisada y controlada por el Estado. Solamente cuando el mercadeo de semilla certificada esté saturado y se pueda eliminar por competencia a los malos productores, podrá el Estado entregar el control de este valioso insumo al sector privado.

La comercialización y venta de semillas de pastos debe obedecer a ciertos criterios de calidad establecidos por el Gobierno o por la agencia certificadora oficial. En Colombia, la agencia certificadora es el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, organismo oficial descentralizado adscrito al Ministerio de Agricultura. En uso de las facultades que le ha concedido la ley, el ICA ha propuesto una legislación en la cual se regula la calidad de las gramíneas y leguminosas más comunes que se comercializan en el país. Las condiciones de calidad requeridas para las distintas especies de forrajeras se incluyen en la Tabla No. 4

Tabla No. 4

Requisitos de Calidad para Comercializar Semillas de Gramíneas y Leguminosas en Colombia

Nombre	Semilla pura Mínimo %	Germinación Mínimo %	Semilla pura y viva mínimo %
GRAMINEAS			
Angleton (Dichantium aristatum)	70	30	21
Avena forrajera (Avena sativa)	98	85	83
Azul orchoro (Dactylis glomerata)	65	75	48.5
Buffel (Cenchrus ciliaris)	65	30	19
Gordura (Melinis minutiflora)	40	30	12
Guinea (Panicum maximum)	40	30	12
Festuca alta (Festuca arundinácea)	75	80	60
Festuca media (Festuca elatior)	75	80	60
Puntero (Hyparrhenia rufa)	40	30	12
Pasto negro (Paspalum plicatulum)	65	55	35.5
Raigrás inglés (Lolium perenne)	75	75	56
Ariki (L. perenne x L. multiflorum)	75	75	56
Manawa (L. multiflorum x L. perenne)	75	75	56
Rhodes (Chloris gayana)	50	25	12.5
Sorgo forrajero (Sorghum vulgare)	98	80	78.4
Braquiaria (Brachiaria sp.)	20	75	15
LEGUMINOSAS			
Acacia forrajera (Leucaena leucocephala)	75	65	64
Estilosanthes (Stylosanthes)	65	65	42
Calopo (Calopogonium mucunoides)	70	80	56
Centro (Centrosema plumieri)	70	65	45.5
Cawpea (Vigna sinensis)	80	70	56
Fríjol terciopelo (Stizolobium deeringianum)	80	80	64
Fríjol jacinto (Dolichos lablab)	80	80	64
Guandul (Cajanus cajan)	80	80	64
Pega-Pega (Desmodium intortum)	75	70	52.5
Soya perenne (Glycine wightii)	75	60	45
Trébol blanco (Trifolium repens)	75	80	60
Trébol rojo (Trifolium pratense)	75	80	60
Siratro (Macropthilium atropurpureus)	75	60	45

RESUMEN

El establecimiento de un programa de producción de semillas es una operación compleja, en la cual el primer paso consiste en considerar los campos dedicados a producción de semilla no como una pradera sino como un cultivo dedicado a este fin.

Es necesario iniciar los programas de producción con base en las escasas investigaciones reportadas hasta el momento y estructurar programas lógicos de investigación dirigidos a solucionar las incógnitas que se presentan en los diferentes aspectos de campo y planta.

Un programa exitoso de producción de semillas de forrajeras debe estar respaldado por una legislación y complementado con programas de promoción, mercadeo y crédito.

BIBLIOGRAFIA

1. ALARCON M., E., J. LOTERO C. y L. ESCOBAR R. Producción de semilla de los pastos angleton, puntero y guinea. En: Seminario sobre producción de semillas forrajeras. IICA-Caja Agraria-ICA-Acosemillas. Serie: Informes de reuniones, cursos y conferencias No. 79, Bogotá, 1975. p. 105-118.

2. BERNAL E., J. Zonificación para la producción de semillas de forrajeras en Colombia. En: Seminario sobre producción de semillas de forrajeras. IICA-Caja Agraria-ICA-Acosemillas. Serie: Informes de reuniones, cursos y conferencias No. 79, Bogotá, 1975. p. 3-14.

3. _____ y J. LOTERO C. Informe de Colombia. Producción de semilla de leguminosas forrajeras en Colombia. En: Seminario Regional sobre Leguminosas Forrajeras Tropicales. IICA. Serie: Informes de conferencias, cursos y reuniones No. 64, Lima, Perú, 1975. p. 18-26.

4. _____, F. VILLAMIZAR R., S. MONSALVE y J. LOTERO C. Factores ecológicos en la producción de forrajes. En: Curso de Pastos y Forrajes. ICA. Compendio No. 11, 1976. p. 33-61.

5. CORREA V., J. Algunos aspectos importantes para la producción de semillas de pastos en zonas tropicales. En: Curso de Pastos y Forrajes. ICA. Compendio No. 11, 1976. p. 283-304.

6. ESPPINAL, S., y E. MONTENEGRO. Formaciones vegetales de Colombia. IGAC, 1963. 201 p.

7. HOLDRIDGE, L.R. Curso de ecología vegetal. IICA-Ministerio de Agricultura, San José, Costa Rica, 1953. 47 p.

8. _____. Determination of world plant formations from simple climatic data. Science 105, No. 2727, 1974. p. 367-368.

9. JOLLIF, G.D. y J. SANCHEZ G. Proyectos guías en las investigaciones de producción comercial de semilla de pasto angleton (Dichantium aristatum Pois). En: Seminario sobre producción de semillas de forrajeras. IICA-Caja Agraria-ICA-Acosemillas. Serie Informes y reuniones, cursos y conferencias No. 79, Bogotá, 1975. p. 89-104.

10. MORENO P., F. y D. LARSON. Procesamiento de las semillas de pasto angleton (Dichantium aristatum, Poir) para remover sus aristas. En: Seminario sobre producción de semillas de forrajeras. IICA-Caja Agraria-ICA-Acosemillas. Serie: Informes de reuniones, conferencias y cursos No. 79, Bogotá, 1975. p. 119-143.

11. PURCELL, D. Producción, almacenamiento y tratamiento de semillas de forrajeras. En: Seminario sobre producción de semillas de forrajeras. IICA-Caja Agraria-ICA-Acosemillas. Serie: Informes de reuniones, cursos y conferencias No. 79, Bogotá, 1975. p. 61-75.

12. RAMOS G., N.A. Producción comercial de gramíneas y leguminosas forrajeras. En: Seminario sobre producción de semillas de forrajeras. IICA-Caja Agraria-ICA-Acosemillas. Serie: Informes de reuniones, cursos y conferencias No. 79, Bogotá, 1975. p. 168-178.

EL PASTO BRACHIARIA

(Brachiaria decumbens Stapf)

Néstor A. Ramos*
Carlos Romero*

A. Importancia Agronómica, Social y Económica del Pasto Brachiaria

El brachiaria es una gramínea originaria del Africa Tropical, introducida a Colombia en 1953 y propagada en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Palmira (Vivas y Parra,/2). Este pasto ha tomado gran importancia en el desarrollo pecuario de los Llanos Orientales, por sus varias ventajas que ofrece si lo comparamos con las gramíneas nativas de la región, o con otros pastos introducidos. Entre otras posee las siguientes cualidades: (1) Resistencia a la sequía; (2) se recupera rápido y después del pastoero; (3) compite bien con las malezas; (4) no es muy exigente en fertilidad de suelos; (5) fácil recuperación después de las quemas, cuando se realizan en los primeros meses del año (marzo-abril) y (6) sostiene un mayor número de animales por área de superficie (3.3 animales/hectárea en pastoreo rotacional y dos animales/hectárea en pastoreo continuo).

Si tenemos en cuenta que con los pastos nativos en los Llanos Orientales sotienen un animal en cinco hectáreas, con el brachiaria en superficie similar se tienen 10 animales. Quiere decir que se aumenta diez veces la capacidad de carga animal por hectárea. Lo anterior representa para el desarrollo pecuario de esta región una importancia de incalculable magnitud tanto económica como social por la facilidad de manejo de potreros y vacunos, diversificación de uso y valorización de las tierras, con el consiguiente mejoramiento de la infraestructura que traerá un efecto altamente benéfico para toda la región y sus moradores.

B. Descripción Botánica

Por su aspecto morfológico el brachiaria es una gramínea de macolla que puede crecer a partir de una semilla o por propagación vegetativa. En ambos casos de un tallo central brotan yemas basales, que desarrollan vástagos de crecimiento vertical o decumbente y forman una planta compacta. De la base de los tallos secundarios pueden brotar más vástagos, también verticales o en ángulo agudo con el tallo central. El gran número de macollas (más de 100) que son producidas por este pasto, es una

* Técnicos Programa Nacional de Fisiología Vegetal, Instituto Colombiano Agropecuario - Apartado Aéreo 2011, Villavicencio.

importante ventaja agronómica, ya que por la cantidad de estos brotes dependen principalmente la cantidad de forraje y como los tallos son el principal órgano de almacenamiento en las gramíneas, de su número y tamaño depende el vigor de la planta. El brachiaria macolla tanto que a partir de un sólo tallo puede llegar a crecer hasta cubrir medio metro cuadrado (León/1).

1. Raíces. El sistema radical se forma de raíces adventicias que brotan de la base de los entrenudos y que dan origen a raicillas, secundarias y terciarias. La mayoría de estas son delgadas, largas y fuertes (raíces fibrosas). La parte de la raíz en la absorción de sustancias nutritivas y de agua es la región en que están los pelos absorbentes, cercana al ápice (León/1).

2. Hojas. Las hojas miden 20 a 40 centímetros de largo por 1 a 2 centímetros de ancho y están cubiertas de pelos y bordes duros y ásperos. Las hojas son de un color verde oscuro principalmente en el primer año, debido al alto contenido de clorofila.

3. Inflorescencia. La inflorescencia está formada por varios racimos solitarios de cuatro a diez centímetros de largo. Las espiguillas oblongas a elípticas gruesas de cuatro a seis centímetros de largo de pedúnculo muy corto, alineadas en filas dobles. Las dos glumas (lema y palea) que envuelven las espiguillas son de tamaño diferente, la inferior muy corta no llega ni a la mitad de la longitud de la espiguilla, mientras que la superior es casi tan larga como ésta. Las semillas son apomíticas y muy pocas de ellas son fértiles, por lo cual es pasto es propagado principalmente por medio de material vegetativo (León/1).

4. Semillas. Al tomar una semilla y separar las partes que la forman, encontramos primeramente la lema y palea, inmediatamente hacia el interior los tegumentos de apariencia fibrosa, bien lignificados y estrechamente unidos casi soldados. La composición química de éstos es de 6.5 a 7.5 por ciento de proteínas, 2.5 a 3.5 por ciento grasa, 60 a 70 por ciento de fibra y un 18 a 25 por ciento de lignina, lo cual la hace muy dura y casi impermeable al agua, paso de gases y salida de la raíz y tallo de la nueva planta. Más hacia el interior de la semilla se encuentra el endosperma que lo forma el material de reserva de la semilla y el embrión de color café y apariencia grasosa. El embrión es una planta pequeñísima que está encerrada en la semilla de brachiaria. Esta minúscula planta está formada por un eje central, en la cual se observa un extremo que corresponde a la futura parte aérea y otro al de las raíces. El punto de crecimiento del tallo está rodeado por varias hojas rudimentarias como arcos, cuyo conjunto forma la plúmula, todas las cuales a su vez aparecen rodeadas y protegidas por una vaina denominada coleóptilo. Por su parte la radícula o rudimento de raíz, se halla envuelto por otra vaina llamada coleoriza.

C. Crecimiento y Desarrollo del Pasto

Cuando se siembra una semilla de brachiaria ella absorbe agua del suelo, se hincha y el embrión empieza a crecer. Lo primero que se desarrolla, cinco días después de la siembra, es la raicilla que emerge de los tegumentos. Después el tallo que también emerge. A los 10 días ya se han formado nuevas raicillas a partir de la base de la primera raíz y muy pronto en el cuello del primer tallo comienza a formarse nuevos tallos (macollas) y así antes de 30 días ya se tiene una nueva planta de pasto brachiaria en activo crecimiento.

D. Adaptación

El brachiaria se adapta muy bien entre 400 y 1800 metros sobre el nivel del mar, temperaturas superiores a los 19 grados centígrados, suelos bien drenados y preferiblemente francos.

E. Producción de Forraje

La producción de forraje seco por corte cuando el pasto ha sido bien fertilizado (promedio de 10 cortes) es de 5-9 toneladas por hectárea. (Vivas y Parra/2). Los cortes se realizaron cada vez que el pasto alcanza su máximo desarrollo 80 a 100 centímetros de altura.

1. Calidad de follaje. El análisis foliar después de post-floración en potreros abandonados dió los siguientes resultados: Materia seca 96.50 por ciento, humedad 3.50 por ciento, proteína cruda 9.25 por ciento, extracto etéreo 1.55 por ciento, fibra cruda 30.02 por ciento, ceniza 8.78 por ciento y extracto libre de nitrógeno 42.40 por ciento.

F. Formas de Siembra

1. Arada. La roturación del terreno se debe hacer por lo menos un mes antes de la siembra para que los cespedones se "maduren" y luego se desmenucen fácilmente al rastrillar. Por más que se trabaje, nunca se logra desmenuzar correctamente un suelo recién arado, y la tierra queda mal preparada. El pasto brachiaria por el tamaño pequeño de sus semillas, necesita para su establecimiento que en los primeros centímetros del terreno se encuentre una capa suelta, uniforme y bien desmenuzada.

2. Rastrilladas. Se deben dar tantas rastrilladas cuantas sean necesarias para que la tierra quede sin terrones gruesos y completamente suelta.

3. Drenajes. En los terrenos se deben tomar todas las precauciones para eliminar el exceso de agua, tanto superficial como interno. Si las plantas de brachiaria en cualquier estado de crecimiento permanecen inundadas durante varios días, su crecimiento es lento, sus hojas se tornan cloróticas y finalmente las plantas son dominadas por las malezas y pronto desaparecen.

4. Epoca de siembra. La siembra debe hacerse al principio de la temporada de lluvias para que la semilla encuentre humedad suficiente que le permita germinar.

5. Siembra por medio de tallos o cepas. Cuando se trabaja con material vegetativo se colocan dos a tres tallos por sitio en cuadro, entre 80 centímetros a un metro de distancia y se tapa con pala o azadón dejando el follaje de los tallos descubierto (Vivas y Parra/2). La profundidad a la cual son tapados los tallos varía según las lluvias. Si se siembra en época de pocas lluvias es recomendable que la base de los tallos queden tapados a profundidades comprendidas entre ocho a 12 centímetros y en época lluviosa entre cinco y ocho centímetros. En terrenos pendientes es recomendable la siembra en surcos. Los surcos se hacen a través de la pendiente y a lo largo de cada surco se colocan en forma continua los tallos del brachiaria para luego ser tapados. Entre surco y surco se deja una distancia de 60 a 80 centímetros. Cuando se siembra con cepas, se realiza un transplante ya que éstas llevan raíces. Para los meses de septiembre y octubre este sistema de siembra es el más aconsejable, teniendo en cuenta la proximidad de los meses de verano en los Llanos Orientales.

6. Siembra por Semilla. La siembra del brachiaria por semilla se hace al voleo por medio de voleadoras bien sean manuales o de accionar por un tractor. La profundidad a que debe sembrarse las semillas es de suma importancia. Comúnmente una capa de tierra suelta de 0.5 a un centímetro es suficiente para cubrir la semilla. El tapado se realiza por medio de ramas, las cuales se acondicionan al tractor que lleva la voleadora a una distancia de 2.5 a tres metros de la parte trasera de la tolva y así en una sola operación se efectúa la siembra y tapada de la semilla.

En toda ocasión es aconsejable realizar la siembra y tapado de la semilla sobre terrenos recién rastrillados. Si llueve durante la siembra, hay que volver a rastrillar la parte no sembrada para que la tierra esté completamente suelta y así asegurar la correcta incorporación y evitar el arrastre de las semillas por las aguas de escorrentía.

a. Latencia de las semillas de brachiaria. Las semillas del pasto brachiaria en un altísimo porcentaje son vanas (más de 80 por ciento) y no presentan embrión por lo cual nunca germinan. Las pocas que sí germinan presentan un período de latencia o dormancia, es decir, no germinan inmediatamente después de cosechadas, bajo condiciones externas favorables. La latencia del brachiaria se debe a la impermeabilidad de la cobertura de la semilla

al flujo de gases (oxígeno y CO_2) y a la resistencia en la expansión del embrión en especial a la salida de la raíz. También presenta el brachiaria otro tipo de latencia fisiológica, es decir que el embrión y las sustancias químicas (hormonas) que inician la germinación no se encuentra en desarrollo y cantidad adecuada para que la germinación ocurra. Estos dos tipos de latencia se rompen en forma natural mediante el almacenamiento de las semillas durante siete a nueve meses o por medio de escarificaciones y tratamiento de las semillas con hormonas. Si se desea asegurar la siembra de una semilla viable de rápida germinación y crecimiento vigoroso, se debe usar semilla clasificada, que no presente al momento de la siembra ningún tipo de latencia. Como en muchos casos las dosis recomendadas son muy bajas uno a tres kilos por hectárea, es necesario mezclar uniformemente esta semilla con dos bultos de cascarilla de arroz para lograr una uniforme distribución en el campo.

b. Ventajas que ofrece la siembra por semilla. (1) Es mucho más rápido. Dos operarios en un día pueden sembrar y tapar hasta 15 hectáreas. (2) Se reducen los costos de transporte de grandes volúmenes de tallos o cepas. Los costos de maquinaria también se rebajan por evitarse el rayado y tapado. (3) Se evita el riesgo de pérdidas del material vegetativo si no se siembra rápido y si se presenta sequías después de la siembra. (4) Se puede almacenar con facilidad la semilla y sembrarse cuando sea conveniente. (5) Se puede sembrar asociada con otro cultivo. Ejemplo: arroz de secano, sorgo, maíz, etc..

G. Prácticas Agronómicas

1. Control de Malezas. El control de malezas en las siembras por medio de material vegetativo en surcos es relativamente fácil y puede realizarse en forma manual o con maquinaria, cuando el suelo no está muy húmedo. En la mayoría de los casos una desyerba es suficiente para ejercer un buen control y permitir que el pasto con su follaje compita ventajosamente con las malezas. También si se desea, se puede realizar un efectivo control químico con la aplicación de dos (2) kilos de Gesaprim por hectárea o kilo y medio (1.5) de Kármex, en aplicaciones generales (puede tocar las hojas del pasto). La aplicación se realiza dos días después de sembrar los tallos.

Para el control de malezas en las siembras por semillas al voleo no se conoce un herbicida que realice esta labor sin causar daños al pasto. En experimentos preliminares la atrazina (Gesaprim) parece ser un herbicida promisorio. Sin embargo, con semilla de buena calidad el pasto compite bien con las malezas y con el tiempo, las controla. Para el control de malezas de hoja ancha en los dos sistemas de siembra (vegetativo y por semilla) los herbicidas hormonales 2,4-D; 2,4,5-T, dicamba y otros en dosis de uno a dos litros por hectárea son recomendados y su aplicación se hace cuando el pasto presenta más de cuatro hojas.

2. Fertilización. Para asegurar el óptimo establecimiento del brachiaria es preciso que las plantas tengan a su disposición los elementos esenciales en forma natural o agregados artificialmente.

En las vegas y vegones la fertilidad de los suelos es lo suficientemente alta para facilitar el buen desarrollo del pasto, al menos durante los primeros años. Cuando se trata de cultivar en terrazas y sabanas de los Llanos Orientales que son tierras pobres, es forzoso abonar si se desea conseguir buenos resultados. La cantidad de abono, según el caso, depende del análisis químico del suelo. Sin embargo, como recomendación general para estos suelos pobres se debe incorporar con la última rastrillada de 500 a 1000 kilogramos de calfos por hectárea, (aproximadamente de 75 a 150 kilogramos por hectárea de P_2O_5). Cuando el pasto presente una altura de 20 a 30 centímetros se debe regar un bulto de úrea y otro de cloruro de potasio, mezclados y al voleo por hectárea. Esta última fertilización se repetirá anualmente. Si llegase el caso de presentar el pasto una coloración amarilla como un anaranjamiento y su respuesta a los fertilizantes recomendados sea mínima, se debe proceder a hacer ensayos en pequeñas áreas con aplicación de Mg, Zn, B y Cu. Estos elementos con el uso continuado de los potreros, por ser un cultivo perenne, comienzan a escasear y limitar el buen desarrollo y producción de forraje. De los resultados de estos ensayos se seleccionará el elemento o los elementos necesarios para ser aplicados. El amarillamiento también puede deberse al compactamiento de los suelos. En estos casos se recomienda un rastrillo con muy poca traba para airear el suelo y rejuvenecer el pasto.

3. Manejo. Bajo condiciones ambientales normales (buena distribución de lluvias) tanto las siembras por semilla como por medios vegetativos de 80 a 100 días después de la siembra los potreros están listos para el pastoreo. La primera pastoreada debe ser muy ligera procurando no recargar mucho los potreros para no ir a debilitar el pasto que aún es tierno. Se deja descansar de nuevo el potrero de 35 a 40 días y se vuelve a pastorear. En esta segunda pastoreada, ya puede ser más intensa y así se seguirá en forma progresiva el manejo, hasta que el pasto cubra el total de área de siembra. De aquí en adelante el pastoreo debe ser de tal forma que nunca se deje crecer demasiado para prevenir ataques de plagas (mión o salivita) la cual se presenta cuando el pastizal está muy alto.

4. Control de plagas. Pocos días después de las siembras es importante realizar inspecciones para detectar la presencia de insectos en especial de pulguillas y otros perforadores de las hojas, los cuales pueden causar algunos daños de consideración si se presenta tiempos veranosos. Estas plagas se controlan con Malathión del 57 por ciento a razón de 1.5 a dos litros por hectárea.

La plaga de mayor importancia económica es el mión o salivita. El insecto se presenta principalmente en potreros de más de un año de establecidos y los cuales no se han manejado adecuadamente, dejando crecer y acolchonar el pasto. El mejor control se realiza por medio de un sobre-pastoreo, dejando el pasto bien trillado y si se desea

se puede complementar con Malathión del 57 por ciento a razón de dos litros por hectárea. (Vivas y Parra/2) y una rastrillada con traba muy ligera. Ultimamente algunos ganaderos después del sobrepastoreo aplican agua con jabón Fab con buenos resultados. Este nuevo método de control aún falta investigarlo con más detalle. Cuando el pastoreo ya tiene más de dos años de establecido y se ha dejado semillar, si el pasto se encuentra acolchonado, una manera de rejuvenecerlo y reducir los riesgos de ataques de mión es la quema en los primeros meses del año (febrero-marzo). Nunca se debe quemar en el segundo semestre ya que se corre el riesgo de reducir en alto porcentaje el área cubierta por el pasto.

BIBLIOGRAFIA

1. LEON, J. Fundamentos botánicos de los cultivos tropicales. IICA. San José de Costa Rica, 1968. p. 170-74.

2. VIVAS, N. y PARRA, R. Pasto brachiaria o pasto peludo (Brachiaria decumbens Stapf). Instituto Colombiano Agropecuario. Programa de Pastos y Forrajes. Estación Experimental La Libertad, Mimeografiado, 1975. p. 4.

EFECTO DEL ALMACENAMIENTO Y LA ESCARIFICACION EN LA GERMINACION DEL PASTO BRACHIARIA (Brachiaria decumbens stapf)

Néstor A. Ramos*
Carlos Romero*

INTRODUCCION

Muchas semillas germinan inmediatamente después de cosechadas y otras, aún bajo condiciones adecuadas de germinación requieren de algún tiempo de almacenamiento para germinar. El tiempo que debe transcurrir varía para las diferentes especies y puede ser de unos días hasta más de un año. Este fenómeno es aprovechado, con el fin de poder almacenarlas, por determinados períodos sin que sufran ningún deterioro. Sin embargo, durante el almacenamiento es posible que ocurran una serie de cambios bioquímicos que acondicionan la semilla para su germinación. Así Mayer y Poljakoff-Mayber/12 afirmaron que la composición de las sustancias presentes en la semilla durante el almacenamiento se alteran, la permeabilidad de la cobertura cambia y pueden aparecer sustancias promotoras de la germinación, disminuyéndose los inhibidores de crecimiento. Por eso, es difícil pronosticar la ocurrencia de un evento definido y específico durante la latencia, ya que es más bien una interacción de varios procesos.

La mayoría de las semillas de pastos presentan diferentes períodos de latencia, Alarcón, Lotero y Escobar/1, indican que las semillas recién cosechadas de puntero (Hyparrhenia rufa), guinea (Panicum maximum) y angleton (Dichanthium aristatum) no germinan o lo hacen en mínima cantidad. Con el almacenamiento, los autores mencionados lograron incrementarla obteniendo un 38 por ciento para el puntero después de 130 días de almacenada, 10.4 por ciento para el guinea a los 160 días y 56.6 por ciento para el angleton a los 219 días.

Grof/7 y Ching/5, mostraron resultados similares con trébol reygrass, encontrando que bajo condiciones adecuadas de almacenamiento (bajo contenido de humedad de la semilla, de un 6 a 8 por ciento altas temperaturas) se mantuvo una excelente calidad de la semilla por un período de tres años.

En general, se puede afirmar que muchas semillas de pastos requieren un período de almacenamiento, antes de sembrarlas, pues poseen una latencia que puede ser debida, ya sea a componentes químicos o componentes estructurales de la semilla. La cobertura es uno de los componentes estructurales que tiene influencia sobre la habilidad de las semillas para germinar. Uno de los efectos de la cobertura es formar una barrera impermeable que interfiere con los siguientes procesos: (1) Absorción de agua requerida para la imbibición y subsecuente emergencia de la radícula; (2) limitación del

* Técnicos del Programa de Fisiología Vegetal, ICA. Apartado aéreo 2011 Villavicencio (Meta), Colombia.

intercambio de gases, particularmente absorción de oxígeno, necesario para la respiración y otros procesos de oxidación como destrucción de inhibidores del crecimiento (Mayer y Shain/13); (3) la difusión hacia afuera de inhibidores de la germinación y (4) es un mecanismo de resistencia al crecimiento del embrión.

Para romper la latencia debida a la cobertura existen varios métodos artificiales. Estos se conocen como escarificación química o mecánica. El método químico de escarificación más importante es con ácido sulfúrico concentrado, el cual disuelve por completo la lema y palea de la cariópside de muchas semillas de gramíneas. Tiene también como función agrietar, debilitar y adelgazar los tegumentos, lo cual permite una mayor entrada de agua e intercambio de gases y facilita la expansión del embrión y salida de la radícula.

En relación al pasto Brachiaria decumbens su semilla se caracteriza por poseer dos tegumentos muy compactos similares a los de muchas leguminosas, tal como lo indica Burton/3, quien supuso que los tegumentos actuaban como una barrera que evita la entrada de agua e intercambio de gases (particularmente oxígeno y CO_2). Resultados similares fueron obtenidos con el mismo pastos por Grof/7, quien encontró poca germinación con semilla sin escarificar. Sin embargo, cuando las semillas se trataron con ácido sulfúrico durante 10 a 15 minutos la germinación se aumentó significativamente (tanto en semilla fresca como almacenada por 10 meses). Mclean y Grof/11 con Brachiaria ruziziensis confirmaron la efectividad del ácido sulfúrico concentrado para eliminar latencia, ya que obtuvieron un incremento en la germinación de un 24 por ciento. Estos autores al comparar la escarificación química con la mecánica indicaron que la última fue significativamente menos efectiva, debido a los daños que le produjeron en el embrión durante dicho proceso (abrasion con lija), a pesar de que se logra romper la latencia en un 15 por ciento.

La procedencia o lugar donde se ha recolectado la semilla también es importante, ya que puede afectar la calidad de la misma por los siguientes factores: (1) Fertilización; (2) densidad de siembra; (3) edad de las plantas; (4) época de recolección; (5) distribución de lluvias y (6) humedad relativa. La producción y calidad de semillas se puede modificar parcialmente con un uso adecuado de los fertilizantes. Así en trabajos realizados por Alarcón, Lotero y Escobar/1, en pasto angleton, puntero y guinea, se mostró que con la aplicación de 75 a 100 kilogramos de Nitrógeno por hectárea se aumentó el porcentaje de tallos florales y por ende la cantidad de semilla. Lambert /10 , encontró en Dactilis glomerata que el nitrógeno aumenta la producción y peso de la semilla, y el número de retoños fértiles, cuando las aplicaciones se hacen antes de la emergencia de la inflorescencia. Las máximas producciones las obtuvo en el segundo año y posteriormente fueron decreciendo progresivamente.

Humphreys/8 , halló que si las aplicaciones de nitrógeno en dosis altas en Paspalum plicatulum, se efectuaban en épocas tempranas del desarrollo de las plantas, se reducía el número de semillas por racimo y aumentaba el crecimiento vegetativo.

Por el contrario, cuando el nitrógeno era aplicado después de iniciarse la floración se incrementaba el número de semillas formadas por racimo y el tamaño de las mismas. Por otra parte, si la aplicación se hace después de la caída de las semillas de la parte superior, el nitrógeno ya no incrementa la producción.

En experimentos realizados en la granja La Libertad ICA (programa de Fisiología Vegetal, Informe 1974), sobre los efectos de las diferentes dosis de nitrógeno y fósforo para la producción de semillas de pastos brachiaria, se observaron los siguientes resultados: (1) El fósforo siempre incrementó la producción de semillas en todas las dosis utilizadas (de 50 a 200 kilogramos de P_2O_5 por hectárea); (2) el nitrógeno aumentó el número de semillas hasta la dosis de 100 kilogramos por hectárea, pero en cantidades superiores, disminuyó los rendimientos por exceso de crecimiento vegetativo; (3) con la aplicación de 100 kilogramos por hectárea de nitrógeno y 100 kilogramos por hectárea de P_2O_5 se obtuvieron los mayores rendimientos; (4) en cuanto al efecto de los elementos menores, aplicaciones combinadas de boro, zinc, magnesio y cobre (2.25 + 7.5 + 60.0 + 3.0 kilogramos por hectárea) produjeron mayores rendimientos y las plantas fueron más vigorosas y de porte superior a las no tratadas con dichos microelementos.

La densidad de siembra es otro factor relacionado con la calidad de la semilla. Austenson et al /2, encontraron que el peso de la semilla por planta y el número de espigas, expresado como un porcentaje del número de tallos fértiles, fue reducido por la competencia debida a una alta densidad de plantas de Dactilis glomerata. En pasto azul orchoro la producción de semilla fue superior cuando se sembró a 107 centímetros, en comparación a una distancia de 18 centímetros. En esta forma, menores distancias de siembra favorecieron el crecimiento vegetativo y el volcamiento de las plantas (Ching/5). En la mayoría de los casos siembras en surcos de 60 a 120 centímetros de distancia favorece la obtención de semilla más limpia, rendimientos más elevados, mejor control de malezas y una vida productiva más prolongada (Rogler, et al /14).

La edad de los pastos perennes es otro factor que se debe considerar en la producción de semilla, ya que se muestra una disminución característica en los rendimientos asociados con la edad. Generalmente estos pastos producen bajos rendimientos durante el primer año; alcanzan un máximo durante el segundo y tercer año y gradualmente disminuye la producción, hasta no hacerse económica, después de cuatro a cinco años de explotación (Canoe/4). En pastos Brachiaria los más altos rendimientos se lograron en los dos primeros años y en los cuatro primeros cortes de un total de ocho posibles cada año (Programa Fisiología Vegetal, Informe Anual 1974).

Los objetivos de la presente investigación fueron: (a) Encontrar el tiempo óptimo de almacenamiento de la semilla de pasto brachiaria, para romper su latencia; (b) evaluar los efectos de la edad de las plantas madres, época de corte y fertilización sobre el período de latencia; (c) encontrar el tiempo óptimo de contacto de la semilla con el ácido sulfúrico concentrado, como medio químico de escarificación y (d) evaluar el tiempo máximo de almacenamiento de la semilla escarificada sin que pierda su viabilidad.

Materiales y Métodos.

La semilla de Brachiaria decumbens usada en estos estudios fue cosechada en campos experimentales de la granja La Libertad (Departamento del Meta), de lotes comerciales de cinco años de edad en el Municipio de Acacías y de lotes de cinco meses de establecidos en el Municipio de Cabuyaro. Todos los campos se encuentran localizados a 450 metros sobre el nivel del mar y con una temperatura promedia anual de 28 grados centígrados.

En la Tabla No. 1, se indica la procedencia y manejo de cada uno de lotes donde se tomó las semillas para los experimentos. Los bioensayos se realizaron en el invernadero, cámaras de crecimiento y laboratorio del Programa de Fisiología Vegetal en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Tibaitatá. Las temperaturas diurnas en el invernadero durante el tiempo en que se realizaron los experimentos fluctuaba entre 28 y 32 grados centígrados, la nocturna entre 18 a 22 grados centígrados y un fotoperíodo de 12 horas de luz. Para separar las semillas llenas de otras impurezas se utilizó el método de peso o gravedad específica, utilizando corrientes de aire suministradas por un pequeño ventilador. En unos ensayos se utilizó semilla sin escarificar, es decir, aquellas cariópsides donde las glumas no son removidas y otras escarificadas por medio de ácido sulfúrico concentrado, durante 2.5, 5, 10, 15 y 20 minutos. Después de este tratamiento las cariópsides se lavaron con agua corriente, con el fin de remover los vestigios de ácido y prevenir los daños que se puedan ocasionar al embrión. Posteriormente se dejaron secar al aire libre por dos horas, para luego ser colocadas en materos de cartón parafinados sobre una capa uniforme de suelo formado con iguales proporciones de arena y tierra. Después de sembrar las semillas a una profundidad de un centímetro, los materos se pusieron en el invernadero, por un término de 20 días, época en la cual se tomó la germinación y el peso seco de las plántulas por tratamiento. Como criterio para la germinación se consideraron germinadas todas las semillas cuyos coleóptilos emergían sobre la superficie del suelo. El peso seco fue considerado como una medida del vigor.

En todos los experimentos se utilizó un diseño completamente al azar con cuatro observaciones por tratamiento. Para determinar las diferencias entre tratamientos, los promedios se compararon empleando la prueba de Duncan.

Ensayo 1. Mediante este ensayo se pretendió encontrar el tiempo óptimo de almacenamiento de semilla sin escarificar de pasto Brachiaria, con el fin de romper su latencia. Para ello, se utilizaron semillas procedentes del lote 1 (Ver Tabla No. 1) y se sembraron en el invernadero.

Las siembras se iniciaron en octubre de 1974 y se continuaron mensualmente hasta marzo de 1975. Posteriormente a los 20 días después de plantar, se tomaron datos sobre germinación y peso seco por planta. Para determinar la germinación se contaron las plantas emergidas en cada matero y para el peso seco se lavaron las plantas cosechadas y se secaron durante 24 horas a 80 grados centígrados en una estufa marca Thelco, Modelo 28. Para obtener el peso se empleó una balanza de precisión marca Mettler.

Ensayo 2. Este ensayo tuvo como objetivo observar la influencia de densidad de siembra, edad y época de cortes de los racimos, sobre la latencia de la semilla. Para este fin, se emplearon semillas provenientes de los lotes 2 y 3 cuyas características aparecen en la Tabla No. 1.

Tabla No. 1

Procedencia de las semillas que sirvieron para las pruebas de germinación en los diferentes experimentos

Lote	Procedencia y Manejo del Pasto
1	Campos experimentales de la granja La Libertad, Villavicencio, parcelas fertilizadas con (50 kg/ha de K_2O, 100 de P_2O_5 y 100 de N kg/ha anual), distancia entre surcos 60 cms. Edad de las plantas madres 2 años. Este lote está formado por semillas procedentes de varios cortes realizados en el segundo semestre de 1973 y en los meses de julio, agosto, septiembre y octubre de 1974. Las semillas procedentes de los cortes de 1973 se trasladaron en febrero de 1974 a Tibaitatá para continuar bajo estas condiciones su almacenamiento. Las semillas procedentes de los cortes de 1974 un mes después de la cosecha se trasladaron a Tibaitatá a una temperatura promedio de 13.2 grados centígrados. Las semillas se almacenaron en bolsas por separado para evitar la mezcla de las diferentes cosechas.
2	Semillas procedentes de potreros de la Finca Monte Líbano localizada en el Municipio de Acacías. Edad de las plantas madres 5 años con alta densidad de siembra, solo en el último año fueron fertilizadas. Este lote está formado por dos cortes realizados en agosto y septiembre de 1974. Almacenados en Tibaitatá a temperatura promedio 13.2°C.
3	Semillas procedentes de potreros de la Finca Cañadas localizada en Cabuyaro. Edad de las plantas madres 5 meses, con baja densidad de siembra. Los potreros recibieron fertilización similar a la aplicada a las semillas del lote 2. Este lote lo forma dos cortes realizados en octubre y noviembre de 1974. Almacenado en Tibaitatá 13.2°C.

La época de siembra, lo mismo que las lecturas realizadas fueron las mismas del ensayo anterior.

Ensayo 3. Se hizo con el fin de encontrar el tiempo óptimo de contacto de la semilla con ácido sulfúrico concentrado, se utilizaron cariópsides obtenidas en cinco cortes realizados entre los meses de julio a octubre de 1974. La semilla, procedente del lote 1, se escarificó con ácido empleado 2.5, 5.0, 10.0, 15.0, y 20.0 minutos de contacto. Las pruebas de germinación se iniciaron el 16 de diciembre y 20 días después se tomaron datos sobre número de plantas emergidas y peso seco siguiendo el mismo procedimiento del ensayo 1.

Ensayo 4. Se hizo para determinar el efecto del tiempo de almacenamiento de la semilla escarificada, sobre su viabilidad. Este ensayo se realizó con cariópsides procedentes del primer corte del año 74 (julio) del lote 1 y de dos cortes del mismo año del lote 2 (Ver Tabla No. 1). La escarificación y lectura tomadas fueron las mismas del ensayo anterior.

Resultados y Discusión.

Ensayo 1. La presentación de los resultados y discusión se hará en el mismo orden en que aparecen en el capítulo de materiales y métodos.

En primer lugar se determinó el número de plántulas emergidas por matero y se observó un incremento progresivo en la germinación, con el tiempo llegando al máximo entre siete y ocho meses de almacenamiento cuando se obtuvo un 80 por ciento (Figura No. 1).

Lo anterior confirma las observaciones realizadas por Burton/3 Grof/7 y Programa de Fisiología Vegetal 1974, quienes afirmaron que las semillas de Brachiaria poseen un período de reposo de siete a nueve meses, tiempo en el cual se suceden los cambios bioquímicos, que acondicionan la semilla para su óptima germinación.

De acuerdo a los resultados las cariópsides almacenadas durante 10 meses, presentaron una considerable disminución de la germinación (54 por ciento) que continúa a una rata de dos por ciento mensual, hasta que a los 16 meses llega a ser solo de 42.25 por ciento. Estos datos, comparados a los obtenidos a los siete y ocho meses son significativamente diferentes al nivel del uno por ciento de probabilidad. Es posible, que esta diferencia se debe a que al debilitarse los tegumentos, se produzca un rápido intercambio de gases permitiendo la germinación. Sin embargo, si la semilla no se encuentra en un medio apropiado para su desarrollo, el embrión pierde su viabilidad. Por el contrario, la baja germinación obtenida con semillas almacenadas, desde dos a seis meses, puede explicarse, debido a la barrera que presenta los tegumentos para el intercambio de gases, salida del coleóptilo y la radícula o también por impedir la difusión de inhibidores de la germinación.

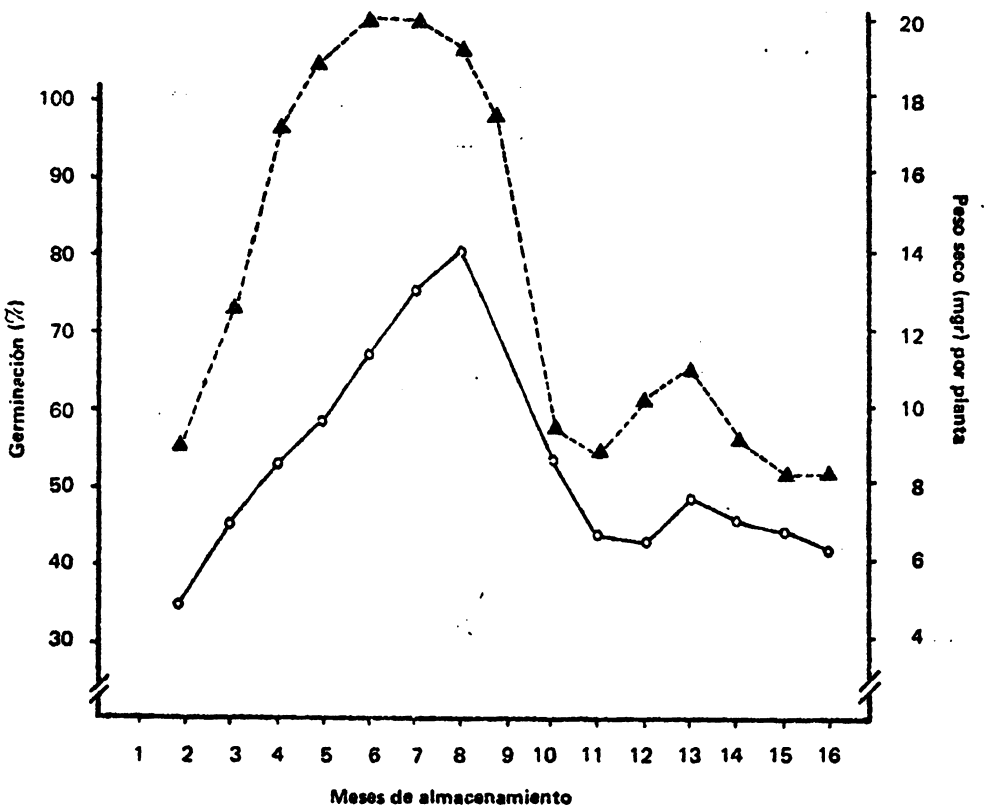


FIGURA 1. Efecto del almacenamiento de las semillas sin escarificar del pasto *Brachiaria decumbens* Stapf sobre su germinación O——O y peso seco ▲- - - -▲

Los datos sobre peso seco muestran cambios similares a los obtenidos con el porcentaje de germinación. Así las semillas almacenadas durante cuatro, cinco, seis, siete y ocho meses produjeron plantas cuyo peso fue significativamente superior (al nivel del uno por ciento) a las provenientes de semillas almacenadas durante dos y tres meses y 10 meses o más. Aunque no se observaron diferencias significativas en peso seco por planta desde los cuatro a los ocho meses, si se manifestó una tendencia de las plantas a tener un mayor vigor, cuando provienen de semilla almacenada durante seis, siete y ocho meses (Figura No. 1). El menor vigor de las semillas que se almacenaron poco tiempo o sea dos y tres meses y las demás de 10 meses se debió a la lentitud, con la cual germinaron las semillas en promedio cuatro días más para emerger que las vigorosas debido posiblemente a que la composición bioquímica y de reservas energéticas no era la óptima para que las reacciones de germinación se sucedieran rápidamente.

Ensayo 2. Lo mismo que con el ensayo anterior el almacenamiento logró aumentar la germinación y romper el período de latencia de la semilla de brachiaria provenientes de diferentes lotes y cortes (Figura No. 2). Las semillas obtenidas durante el primer corte en el lote 2, mostraron un mayor porcentaje de germinación a las del segundo corte del mismo lote, aunque durante los primeros meses no fueron significativamente diferentes. Sin embargo, a través del tiempo de almacenamiento la variación se fue haciendo mayor hasta que a los seis meses, los guarismos permitieron diferencias altamente significativas. La misma tendencia se manifestó en los resultados tomados de las semillas procedentes del lote 3.

Respecto a la edad, de establecimiento del pasto brachiaria, factor que diferenciaba a los lotes (lote 2 establecido hace cinco años y lote 3 establecido hace cinco meses) se pudo ver (Figura No. 2) que las semillas provenientes del lote 3, en ambos cortes, durante todos los meses de almacenamiento, dieron porcentajes de germinación superiores. Esta tendencia fue más pronunciada en el primer corte en el cual los resultados en todos los casos fueron significativamente mayores en el lote 3. En el segundo corte, las diferencias se hacen significativamente a partir del segundo mes de almacenamiento, observándose una germinación menor en las semillas del lote establecido hace cinco años (Lote 2). Esto permite concluír que las semillas procedentes de plantas jóvenes y del primer corte son de mejor calidad, que aquellas tomadas del segundo corte y de plantas de mayor edad.

Estos resultados corroboran los trabajos hechos por Canoe/4 y Egley/6, quienes afirmaron que a mayor edad de plantas, menor es la calidad de las semillas obtenidas. Lo cual puede deberse a que semillas cosechadas de plantas de más edad acumulan una mayor proporción de inhibidores de crecimiento, prolongando la latencia como un medio de supervivencia. Además, a través de los años se acorta la distancia entre plantas por el número de macollas que se forman y por la germinación de nuevas plantas procedentes de semillas que caen al suelo, creándose una mayor competencia, lo cual afecta la calidad de la semilla como fue demostrado por Ching et al/5 y Rogler et al/14.

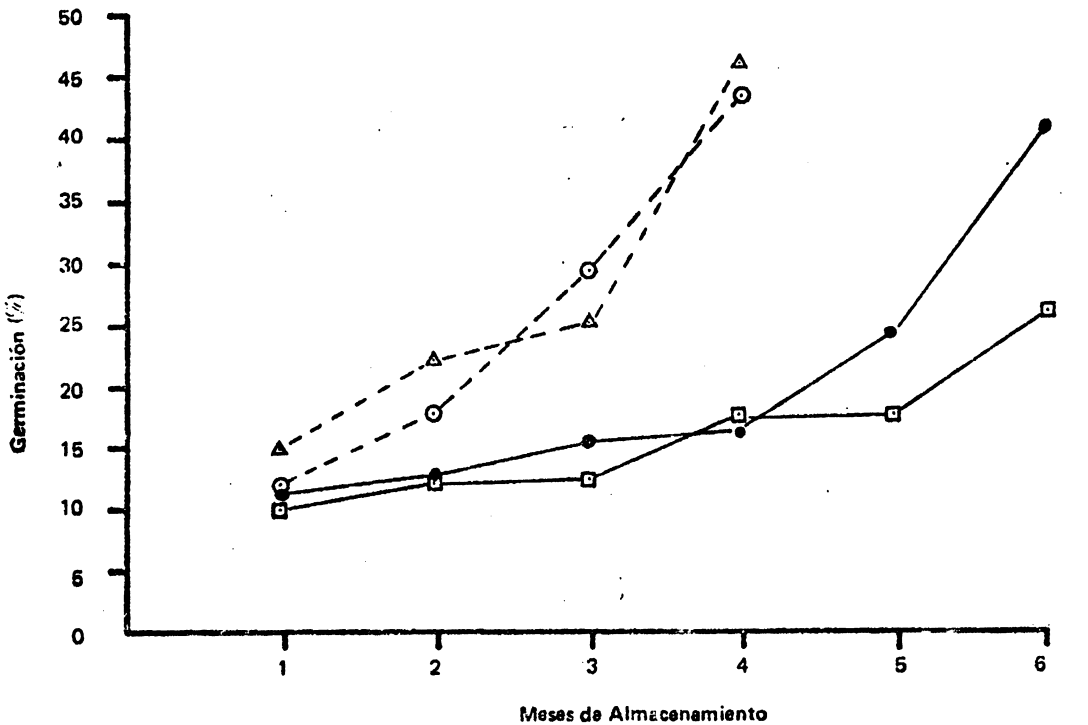


FIGURA 2. Efecto de la edad, época de cosecha (plantas jóvenes, cosecha de Octubre △- - - -△ cosecha de Noviembre ⊙- - - -⊙ plantas viejas cosecha de Agosto ●——● Septiembre □——□). y almacenamiento de las semillas de pasto *Brachiaria decumbens* Stapf sobre su germinación.

La diferencia entre cortes posiblemente se deba a un mejor aprovechamiento de los fertilizantes que se aplicaron, como se indica en los trabajos realizados por Alarcón et al/1, ICA/9 y Humphreys/8. Así, es necesario después de cada corte efectuar nuevas aplicaciones de fertilizantes antes de la antesis, para mejorar la calidad de la semilla.

Ensayo 3. En este ensayo se efectuaron cinco cortes realizados, el 5 de julio, 25 de julio, 19 de agosto, 16 de septiembre y 1o. de octubre y en el momento de iniciar la prueba, las semillas tenían 5, 4.5, 4.0, 3.0 y 2.5 meses de almacenamiento respectivamente. Las semillas obtenidas en cada corte se trataron el mismo día de la siembra con ácido sulfúrico concentrado durante 2.5, 5, 10, 15 y 20 minutos.

Los resultados demuestran que no hubo diferencias estadísticas en la germinación, en los primeros cuatro cortes, a pesar de observarse una ligera merma en el cuarto corte, como se puede apreciar en la Figura No. 3. Las semillas del quinto corte, que a su vez presentaban el menor período de almacenamiento (dos meses y medio), dieron el más bajo porcentaje de germinación con diferencias significativas con respecto a los demás. Lo anterior corrobora una vez más, la existencia de latencia en semilla de brachiaria, la necesidad de una buena fertilización de la edad de la planta, ya que semillas provenientes de lotes bien fertilizados y dos años de establecidos, incrementan la germinación entre 50 y 60 por ciento, cuando se almacenan por tres a cuatro meses.

Los resultados sobre escarificación como se puede ver en la Figura No. 3 y Tabla No. 2, demuestran que no existen diferencias significativas entre los porcentajes de germinación de las semillas tratadas con ácido en ninguno de los tiempos experimentados; la única diferencia que se obtuvo fue con la semilla no escarificada (tiempo cero en la Figura No. 3) y la de 2.5 minutos de escarificación al compararla con escarificada. Por observaciones hechas durante la escarificación se pudo evaluar una correcta calibración del volumen de ácido de acuerdo a la coloración tomada por semilla. Así cuando la semilla muestra un color café oscuro, con algunas manchas negras en los tegumentos, se considera una buena escarificación. Esto se logra entre 2.5 y 20 minutos, según el tiempo de almacenamiento de la semilla (sin escarificar), es decir, a más tiempo de almacenamiento se necesita menor tiempo de contacto con el ácido. Es importante durante el tratamiento mantener una agitación constante, con el fin de evitar aumentos en la temperatura que deterioren la viabilidad del embrión.

Los datos sobre peso seco por planta, corroboran los obtenidos en la germinación, puesto que la única diferencia significativa que presentó fue entre semilla escarificada y no escarificada siendo superior aquellas tratadas con ácido (Tabla No. 2).

Ensayo 4. En este ensayo se midió el efecto de diferentes tiempos de almacenamiento de semilla escarificada sobre su germinación y vigor. Los datos de porcentaje de germinación, tanto de semilla recién escarificada como escarificada y almacenada hasta por un período de cuatro meses, siempre fueron superiores estadísticamente

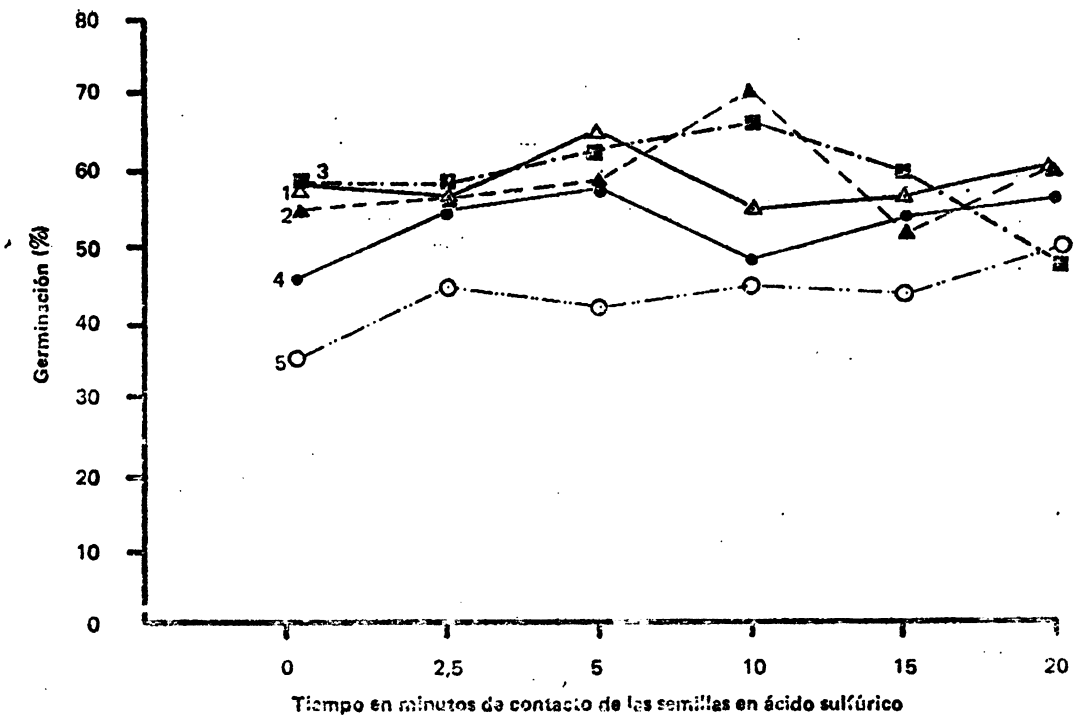


FIGURA 3. Efecto del almacenamiento, de semillas de pasto *Brachiaria decumbens* Stapf procedentes de diferentes cosechas y tiempos de escarificación en ácido sulfúrico, sobre su germinación. 1) Primer corte 5 meses de almacenamiento (m.al) ; 2) segundo corte 4,5 (m.al); 3) Tercer corte 4.0(m.al); 4) Cuarto corte, 3.0 (m.al); 5) Quinto corte, 2,5 (m.al).

durante todas las pruebas, con aquellas provenientes del lote 1, corte de julio de 1974 que con aquellas provenientes del lote 2, cortes correspondientes a agosto y septiembre del mismo año (Tabla No. 1). Estos resultados confirman los obtenidos en el ensayo 2, donde se indicó que la procedencia de la semilla influye considerablemente en la calidad de la misma. La germinación de la semilla escarificada y almacenada, tanto procedentes del lote 2 como del lote 3 se incrementó, observándose a los cuatro meses un porcentaje de germinación estadísticamente superior a todos los otros meses de almacenamiento que le procedieron Figura No. 4. Estos demuestra que la escarificación incrementa la germinación, tal como lo indican Burton/3, Mclean y Grof/11, quienes demostraron que al eliminarse la barrera mecánica impuesta por los tegumentos, se facilita el intercambio de gases (particularmente de oxígeno), oxidación y subsecuente destrucción de inhibidores y la difusión de ellos hacia afuera. Sin embargo, como puede apreciarse en los datos presentados, además del aumento en la germinación producido por el debilitamiento de los tegumentos, se requiere un tiempo de almacenamiento para obtener germinaciones de un 80 por ciento o superiores. Por consiguiente, la latencia de la semilla del pasto brachiaria no solo se debe a la barrera impuesta por los tegumentos, sino que puede ser también de orden fisiológico.

El peso seco de las plántulas procedentes de semillas recién escarificadas fue más bajo, y se incrementó en el primer y tercer mes para luego descender en el segundo y cuarto mes de almacenamiento (Figura No. 4).

Tabla No. 2

Efecto de los diferentes tiempos de contacto de la semilla de Brachiaria con ácido sulfúrico sobre la germinación y peso seco

Tiempo escarif.- minutos	Porcentaje de germinación y peso seco en mgr/planta "promedio cuatro repeticiones".	
	Germinación	Peso Seco
0	50.57 b	11.57 b
2.5	54.08 a	13.79 a
5	57.19 a	15.20 a
10	56.83 a	14.96 a
15	54.81 a	15.76 a
20	56.49 a	15.49 a

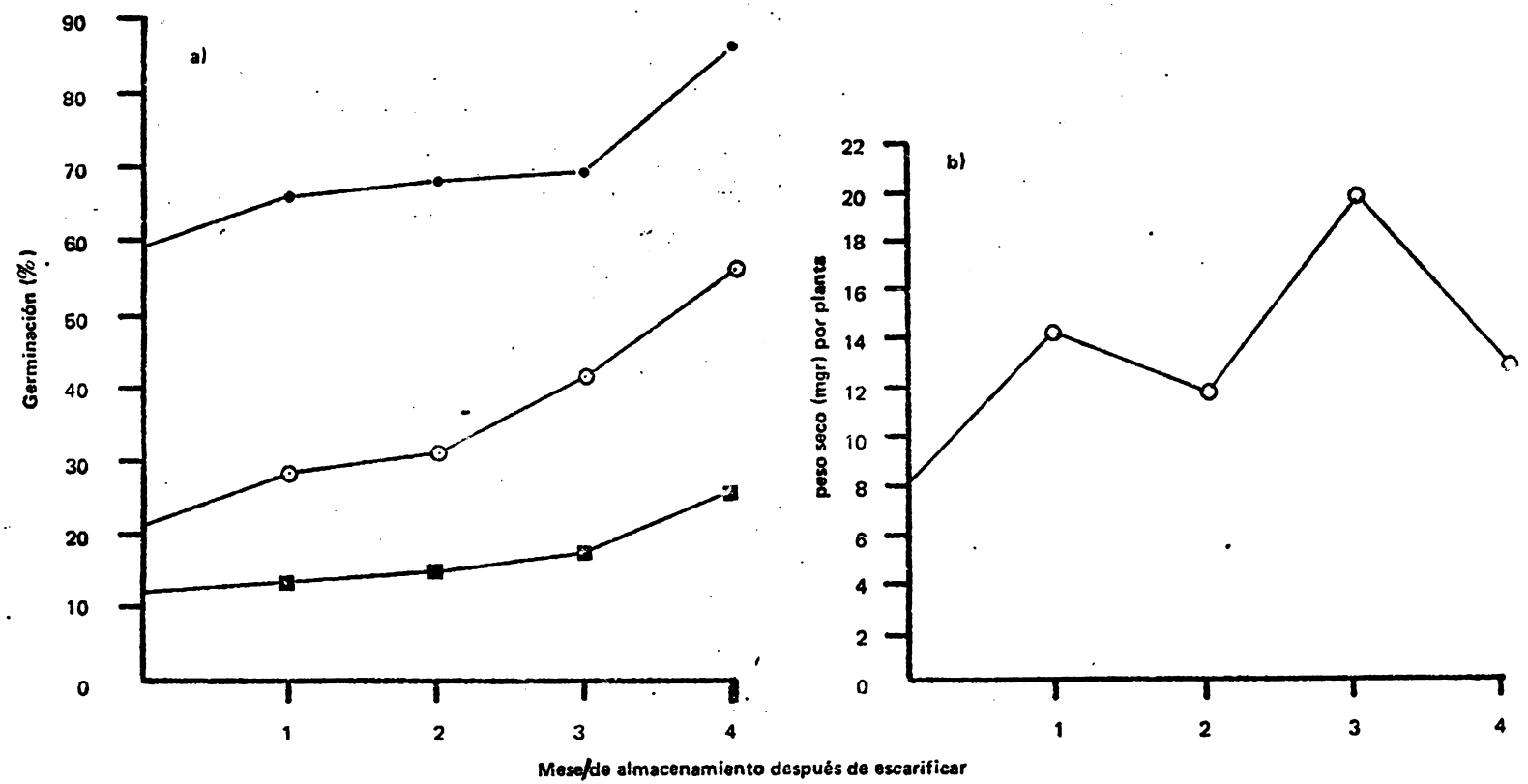


FIGURA 4. Efecto de la escarificación y almacenamiento de la semilla de pasto *Brachiaria decumbens* Stapf ya escarificada sobre: a) germinación, b) peso seco. Lote 1 cosecha Julio ●——●, Lote 2 cosecha Agosto ○——○ y Septiembre ■——■.

La variación de este parámetro y la desuniformidad que presentaban las plantas en un mismo matero, se debió a la posición de las semillas en la espiga o a la forma como se hizo la cosecha, tal como lo afirmaron Egley/6 y Twentyman/15.

RESUMEN

En los invernaderos y laboratorio del Programa de Fisiología Vegetal ICA localizados en el Centro Experimental Tibaitatá se realizaron cuatro experimentos tendientes a encontrar el efecto del almacenamiento y escarificación de las semillas de pasto brachiaria (Brachiaria decumbens stapf) sobre su germinación cuando proceden de diferentes lotes.

Los resultados de estos ensayos nos permite llegar a las siguientes conclusiones: Las semillas de brachiaria poseen una latencia, la cual se logra romper por medio de siete a ocho meses de almacenamiento. Si se desea acortar el período de reposo la escarificación química con ácido sulfúrico durante 2.5 a 10 minutos de contacto, disminuyen significativamente el tiempo de latencia manteniendo estos efectos benéficos por cuatro meses.

Las prácticas culturales como son fertilización, distancia de siembra (60 centímetros), época de corte (primeros cortes) y edad de las plantas (dos años o menos) son factores que mejoraron la calidad de las semillas y acortaron la latencia.

BIBLIOGRAFIA

1. ALARCON, E.; LOTERO, J. y ESCOBAR, L. Producción de semillas de los pastos angleton, puntero y guinea. Agricultura Tropical, 1969. 25(4): 207-215.

2. AUSTENSON, H.M. and PRABODY, S.J. Effects of row spacing and time of fertilization on grass seed production. Agron. Jour., 1964. 56: 461-463.

3. BURTON, G.W. Scarification studies on southern grass seeds. J. Am. Soc. Agron., 1939. 31: 179.

4. CANOE, C.L. Influence of cultural treatments in seed production of intermediate wheatgrass Agropyron intermedium Host. Beaw. Agron. Jour., 1965. 57: 207-210.

5. CHING, T.M.; PAMPER, M.C., and HILL, D.D. Interaction of moisture and temperature on viability of forage seeds stored in hermetically sealed cans. Agron. Jour., 1959. 51: 680-684.

6. EGLEY, G.H. Dormancy variations in common purslane seeds. Weed Science, 1974. 22: 535-540.

7. GROF, B. Viability of seed of (Brachiaria decumbens) Qd. J. Agric. Amim. Sci., 1968. 25: 150-152.

8. HUMPHREYS, L.R. A guide to better pastures for the tropics and subtropics. Australia. Blue Ribbon Seed., 1968. 72 p.

9. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. ICA. Informe Anual de Progreso 1974. Programa Nacional de Fisiología Vegetal. Bogotá, 1975. 80 p. (sin publicar).

10. LAMBERT, D.A. Competittion between plants of cooksfoot Dactylis glomerata grown for seend. J. Brit. Grassl. Soc., 1968. 23: 274-279.

11. McLEAN, D. and GROF, B. Effect of seed treatments of Brachiaria and B. ruziziensis. Qd. J. Agric. Anim. Sci., 1968. 25: 81-83.

12. MAYER, A.M. and POLJAKOFF-MAYBER, A. The germination of seeds. Jerusalén, Botany Department Hebrew University. London, Pergamon Press, 1963. 236 p.

13. MAYER, A.M. and SHAIN, Y. Control of seed germination. Ann. Rev. of Plant Physiol., 1974. 25: 167-193.

14. ROGLER, G.A.; RAMPTON, H.H. y ATKINS M.D. Producción de semillas de zacates. In EE.UU. de Agric. Semillas. Washington, 1963. pp. 303-317.

15. TWENTYMAN, J.D. Environmental control of dormancy and germination in the seeds of Cenchrus longispinus (Hack) Fern. Weed Research, 1974. 14:1-11.

TRABAJOS ASIGNADOS

RESUMEN DE LOS TRABAJOS PUBLICADOS EN VENEZUELA SOBRE SEMILLAS DE FORRAJERAS

Santiago Rodríguez-Carrasquel*

INTRODUCCION

Las investigaciones realizadas hasta el presente sobre las semillas sexuales forrajeras son muy pocas en Venezuela. No obstante estos estudios vendrían a soluciona innumerables problemas que confronta la producción de semillas en escala nacional, siendo ésta a su vez considerada como limitante en el desarrollo de la ganadería del país. Además, la siembra por semilla sexual constituye el método más práctico y económico de propagación, el cual solucionaría de inmediato la gran escasez de forraje existente.

En Venezuela en estos últimos años la producción de semilla está tomando cada día mayor auge, estando de acuerdo con los resultados obtenidos en investigación, el cual viene a constituír uno de los programas básicos y prácticos con el fin de llevar al campo los resultados de las informaciones. Estos programas se basan en la introducción de especies, variedades, selección y procesamiento, etc., requiriendo como consecuencia lógica la adecuada organización en la producción de semilla. Hasta el momento se posee poca información sobre la investigación relacionada con época de mayor producción, momento de cosecha, método de recolección, limpieza y aprovechamiento. Además, es conveniente estudiar en las áreas productoras de semillas forrajeras la manera como incide el fertilizante sobre la producción y a la vez buscar regiones de medios ecológicos similares a las anteriores para ampliar el medio de acción de tan importante cultivo.

El objetivo de este trabajo, es resumir todas las investigaciones que hasta el presente se han efectuado en el país sobre semilla forrajera y analizar la información para difundirla.

A. Pasto Buffel Cenchrus ciliaris

Las variedades del pasto buffel también llamado Cadillo bobo, ha demostrado excelente capacidad de adaptación (regiones áridas y semi-áridas), resistencia al pastoreo y gran producción de semilla viable como queda demostrado por el trabajo efectuado por Gallardo *et al.*, 1969.

* Instituto de Investigaciones Agrícolas Generales del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP), Maracay-Venezuela.

Las semillas de estas variedades (Cuadro No. 4) pueden considerarse en este trabajo como la de mayor posibilidad de ser explotada para la certificación, debido a que se nota una germinación excelente. Se puede constatar de la misma manera que las otras variedades, en forma general son posibles de ser recomendadas para su comercialización de acuerdo a otros factores, tales como rendimiento y adaptación y de la misma germinación observada, ya que éstas son superiores a los que se consiguen normalmente en el mercado. Además, vemos que la germinación más baja se registró en la variedad Común, en dos pruebas de las cuatro efectuadas, siendo posible su baja fertilidad en la época de cosecha donde generalmente se registra una baja temperatura.

Se puede observar en los Cuadros Nos. 1, 2 y 3 que las variedades West Australian, Bambey, Común, Molopo, no presentaron latencia en algunas de sus pruebas, muy posiblemente se deba, más que todo a que en algunos casos la prueba de germinación se efectuó dos meses después de la cosecha, ver Cuadro No. 3, mientras que en los Cuadros Nos. 1 y 2 las variedades que presentan tales excepciones se deba a lo tarde que fueron cosechadas. Observando los Cuadros Nos. 1 y 2, en las semillas cosechadas en julio y agosto, es donde ocurre la máxima germinación, estando a la vez relacionado con la máxima latencia (de tres a cuatro meses).

B. Pasto Alambre, Brachiaria decumbens (Stapf)

Los trabajos sobre este pasto fueron realizados por Zerpa y Villalobos (1952) y Aponte et al., (1974). El primer trabajo nombrado considera que la mayor floración la consiguieron entre los meses de agosto-septiembre en Maracay, Estado de Aragua. Para determinar la mayor viabilidad se recolectaron inflorescencias y se agruparon en doce grupos cada uno por número variable de espiguillas (ver Cuadro No. 5). El porcentaje de germinación de los diferentes grupos osciló entre un mínimo de 13 y un máximo de 33 por ciento con un promedio de germinación de todos los grupos de 24 por ciento. Mientras Aponte et al., utilizaron diferentes tratamientos para romper la latencia de semillas recién cosechadas y de comparar con semillas de un año de cosechadas. Los tratamientos probados fueron: (a) imbibición con agua a temperatura ambiental por ocho días; (b) imbibición con agua caliente a 90 grados centígrados; (c) perforación del pericardio con una aguja; (d) remoción de la cubierta externa; (e) presecado en estufa eléctrica, en la siguiente forma: a 45 grados centígrados por ocho días; 50 grados centígrados por seis días y 55 grados centígrados por cuatro días; (f) con ácido sulfúrico 1N por 1, 5 y 10 minutos; (g) con ácido sulfúrico 0.5 N por 1, 5 y 10 minutos; (h) nitrato de potasio diluído al 0.2 por ciento por 48 horas, encontrando el presecado en estufa eléctrica a 45 grados centígrados por ocho días como el más efectivo (con 13 por ciento de germinación) para romper la latencia en Brachiaria decumbens, mientras que la remoción de las cubiertas externas fue más efectiva para romper la latencia en el lote recién cosechado (con 15 por ciento de germinación). De la misma manera el ácido sulfúrico 1N con 15 minutos de expiración fue efectivo en relación al testigo con un porcentaje de germinación del 11 por ciento.

C. Pasto Guinea, Panicum máximun, Jacq.

El pasto Guinea, es un cultivo que se encuentra en casi todas las zonas ganaderas y en algunos sitios se considera como un pastizal naturalizado. Fue estudiado por Oropeza en 1953, quien basó su trabajo sobre las variedades existentes en el país.

La prueba de germinación se contó a los 14 días de iniciada la germinación, basándose solamente en flósculos llenos, llegando a la conclusión que la mayor cantidad de semilla cayó entre los seis y 12 días después de la antesis. Encontrándose mayor cantidad de flósculos llenos que vacíos a excepción de la variedad de Gamelote común, donde sucedió lo contrario (ver Cuadro No. 6). La mayor producción correspondió a la variedad "siempre verde" con un total de 8.800 semillas llenas en cinco panojas, mientras la más baja sucedió con el "gamelote común" con 1.786 semillas, y de la misma manera se puede observar los días de máxima producción y germinación de las diferentes variedades de guinea (ver Cuadros Nos. 6 y 6a, respectivamente).

D. Yaraguá, Hyparrhenia rufa (Ness)

Otro de los pastos más comunes es el Yaraguá. Para la germinación de este pasto Marquez, et al., (1963) cosecharon semillas a los 54, 61, 68 y 75 días después que se inició la floración. Encontrando que la máxima germinación fue a los 54 días y con la solución de nitrato de potasio al 0.2 por ciento, fue efectiva para semillas recién cosechadas de cero a tres meses, además, se demostró que la semilla de Yaraguá alcanza su mayor madurez fisiológica cuando es almacenada bajo condiciones ambientales de luz, temperatura y humedad relativa.

E. Gamelotillo, Paspalum plicatulum (Michx)

El único pasto natural hasta el presente estudiado desde el punto de vista de su semilla es el gamelotillo, realizado por Rodríguez (1974). Para tal finalidad se hicieron dos recolecciones de semilla y se dividieron en tres grupos: (a) semillas caídas de la inflorescencia sin dificultad; (b) semillas arrancadas de la inflorescencia y (c) semillas cosechadas una semana después, esta última presentó ataque de insectos. Las pruebas de germinación comenzaron un mes después de la cosecha, para tal finalidad se contaron 1.200 semillas subdivididas a su vez en tres grupos de 400 semillas, las cuales recibieron los tratamientos de cero por ciento; 0.1 por ciento y 0.2 por ciento de la solución de nitrato de potasio. Después del quinto mes se hicieron pruebas de germinación a temperatura controlada con 16 horas a 20 grados centígrados y ocho horas a 30 grados centígrados y paralelamente se continuaron haciendo las pruebas a temperatura ambiental. El montaje de cada uno de los tratamientos duraba 28 días. Los resultados se pueden observar en el Cuadro No. 7.

F. Leguminosas

En cuanto a las semillas leguminosas forrajeras es relativamente poco lo que se ha hecho en Venezuela, no obstante este cultivo, ocupa un lugar preponderante en la economía mundial. Debido a que son capaz de fijar el nitrógeno por medio de cierto microorganismo que forma nódulos en sus raíces. Además, son ricas en proteínas para la alimentación animal y pueden ser incorporadas al suelo como abono verde. Este trabajo fue realizado por Ríos et al., (1957). Para realizar este ensayo se incluyeron semillas de más de cuatro años de almacenadas y otras cosechadas recientemente.

Con las semillas cosechadas con cuatro años, se usó para escarificar ácido sulfúrico en solución al 75, 50, 35 y 20 por ciento eliminándose la última solución para las semillas cosechadas en el mismo año de la prueba de germinación, pero se sustituyó con ácido sulfúrico concentrado (químicamente puro), probándose cada concentración al 10, 15 y 20 minutos, disponiendo para cada grupo de semillas el testigo correspondiente.

Las semillas almacenadas con cuatro años fueron Centrosema pubescens, (Benth), Leucaena glauca (L) Benth, actualmente Leucaena leucocephala, Indigofera hirsuta (Harv y Harv), mientras que en las cosechadas recientemente, fueron probadas las variedades anteriormente mencionadas más el Kudzú tropical Pueraria phaseoloides (Roxb) Benth. Los contajes se hicieron a los 12 días para determinar el porcentaje de semillas germinadas.

Encontrando en aquellas semillas almacenadas que la mejor concentración en las tres especies estudiadas era la del 75 por ciento de concentración de ácido sulfúrico, con la duración de 20 minutos. Mientras que en las semillas recién cosechadas se encontró una tendencia hacia las concentraciones máximas de 100 y 75 por ciento excepto en el caso de la Indigofera hirsuta, con una duración de inmersión mayor de 30 y 20 minutos, en el Cuadro No. 8, puede observarse el efecto de la concentración de ácido sulfúrico sobre la germinación de las leguminosas estudiadas.

DISCUSION Y RESUMEN

Tanto las gramíneas como las leguminosas presentan ciertas características morfológicas, fisiológicas y genéticas que son necesario conocer para lograr la máxima producción de semillas viables. Entre las cuales podemos señalar: (a) el problema de maduración. Es conocido que la gran mayoría de gramíneas tropicales comienzan su maduración en la inflorescencia desde el ápice hacia la base, mientras que las leguminosas presentan irregularidades tanto en la floración como en la maduración de las vainas, lo que acarrea caída prematura de las semillas, siendo necesario investigar especies o variedades que presenten mejor uniformidad y a la vez establecer las zonas ecológicas donde puedan lograr sus mayores rendimientos de semillas con flósculos llenos; (b) las gramíneas y leguminosas rinden poca producción de semillas por hectárea, esto se puede

resolver haciendo investigaciones con diferentes variedades, distancia de siembra, fertilización y adaptación; (c) latencia, sucede frecuentemente tanto en las semillas de gramíneas como las leguminosas, presentándose en mayor grado en los pastos, lo cual algunas veces puede ser debido a la época de cosecha; (d) dureza de las semillas, la cual es muy marcada en las leguminosas; es conveniente investigar las leguminosas naturales, estudiando más las necesidades de sus requerimientos minerales y los inoculantes específicos, los cuales son considerados como los elementos limitantes en sus rendimientos y perennidad; (e) se debe estudiar para los pastos tradicionales tales como el yaraguá, capín melao, buffel grass, brachiaria, lambedora, etc., la época de mayor producción de semilla usando la metodología aplicada por Oropeza/4. Además, es conveniente averiguar cual es la germinación máxima de las gramíneas y leguminosas después de la cosecha usando la metodología aplicada por Rodríguez/8.

Cuadro No. 1

Determinación de Latencia y Viabilidad de Semillas de Cenchrus

Muestras: 600 semillas — Fecha cosecha de la semilla 18-07-66
Fecha inicio de la germinación 15-08-66

Variedades de Cenchrus ciliaris	Meses de Latencia	Meses máx. Germinación	Cantidad semillas germinadas	% Germinación
West Australian	4	13	149	24.83
Lignee No. 2	4	5	425	70.83
Bilolea Strain-D	4	10	182	30.33
Bambey	4	13	92	15.33
Común	4	13	127	21.16
Molopo	4	9	135	22.50
		Fecha cosecha de la semilla		8-12-66
		Fecha inicio de la germinación		9-01-67
Molopo	0	5	165	27.50
Común	0	5	10	1.66

Cuadro No. 2

Determinación de Latencia y Viabilidad de Semillas de Cenchrus

Muestras: 600 semillas

Fecha de cosecha de la semilla 17-08-66
Fecha inicio de la germinación 14-09-66

Variedades de Cenchrus ciliaris	Meses de Latencia	Meses máx. Germinación	Cantidad semillas germinadas	% Germinación
West Australian	3	13	165	27.50
Lignee No. 2	3	7	382	63.66
Gayndah	3	4	395	65.83
Bilolea Strain-D	3	10	218	36.33
Lignee No. 3	3	5	179	29.83
		Fecha de cosecha de la semilla 14-06-66 Fecha inicio de la germinación 14-07-66		
Gayndahq-412*	5	13	168	28.00
Común	5	14	124	20.66
Molopo	5	12	164	27.33
		Fecha de cosecha de la semilla 03-11-66 Fecha inicio de la germinación 12-12-66		
Bambey	0	6	171	28.50

* Esta variedad mantiene una germinación uniforme desde el momento que comenzó a germinar.

Cuadro No. 3

Determinar la Latencia y Viabilidad de Semillas de Cenchrus

Muestras: 600 semillas

Fecha de cosecha de la semilla 04-10-66
Fecha inicio de la germinación 12-12-66

Variedades de Cenchrus ciliaris	Meses de Latencia	Meses máx. Germinación.	Cantidad semillas germinadas	% Germinación
West Australian	0	5	68	11.33
Bilolea	2	6	144	24.00
Bambey	0	12	139	23.16
Común	0	6	19	3.16
		Fecha de cosecha de la semilla		12-09-66
		Fecha inicio de la germinación		10-10-66
Gayndah	2	5	357	59.50
Gayndahq-412	2	6	270	45.00
Bilolea No. 559	2	7	74	12.33
Común	2	8	185	30.83
Molopo	2	11	155	25.83

Cuadro No. 4

Se presentan las Variedades con una Germinación Mayor del 30 por Ciento

Variedades	Semillas Germinadas	% de Germinación
Lignee No. 2	425 - 382	70.83 - 63.66
Gayndah	395 - 357	65.83 - 59.50
Gayndahq-412	270 - 168	45.00 - 28.00
Común	185	30.83
Bilolea Strain-D	218	36.33

Cuadro No. 5

Fertilidad en Brachiaria decumbens Basado en 1.160 Semillas

Inflorescencia	Semillas Viables	Semillas Estéril	% Germinación
1	28	69	28
2	21	80	20
3	24	76	24
4	18	59	23
5	37	73	23
6	23	67	33
7	16	71	25
8	16	53	18
9	14	88	23
10	31	68	31
11	28	82	25
12	34	92	27
	---	---	---
Total	290	878	24% Promedio

Cuadro No. 6

Se Presentan las Seis Variedades de Panicum máximum, Número de Panojas y Cantidad de Flósculos Vacíos y Llenos

Variedades	Procedencia	No. de Panojas	Flósculos Vacíos	Flósculos Llenos	% Germinación
Guinea Africana	Brasil	5	3785	6170	8.89
Siempre Verde	Brasil	5	7323	8800	8.96
Coloniao	Brasil	5	5892	8659	10.88
Gamelote Brasilero	Brasil	5	5084	6919	2.22
Gamelote Común	Venezuela	5	3962	1786	2.57
Guinea Común	Venezuela	5	4232	5394	14.98

Cuadro No. 6a.

Variedades de Guinea

Variedades	Días de máxima Producción	Días de máxima Germinación
Gamelote	2	2
Guinea de Africa	6	2
Guinea siempre verde	6	8
Coloniao	12	18
Gamelote	8	14
Guinea Común	4	14

Cuadro No. 7

Cantidad, Porcentaje de Germinación y Tiempo de Máxima Germinación del Pasto Gamelotillo a Temperatura Controlada

Tratamientos: Solución Nitrato-Potasio	Comienzo Germinación	Meses máxima Germinación	Cantidad semillas germinadas	% Germinación
0	3	9	112	28
0.1	3	9	172	43
0.2	3	9	184	46
		Temperatura Ambiental		
0	3	9	144	36
0.1	3	9	140	35
0.2	3	9	140	35

Cuadro No. 8

Efecto del Acido Sulfúrico Concentrado y Diluído sobre la Germinación del Bejuquillo, Kola-Ola, Kudzú y Añil Dulce

Semillas	Años	Porcentaje de Acido Sulfúrico 100	75	50	35	20
		Porcentaje de Germinación de Semillas				
Centrosema pubencens	1951	---	85.28	27.22	18.44	17.61
	1955	71.56	84.11	71.22	78.35	---
Leucaena glauca	1951	---	37.44	13.85	5.17	2.39
	1955	92.39	62.33	23.33	10.22	---
Pueraria phaseoloides	1951	---	---	---	---	---
	1955	84.55	50.94	35.00	---	---
Indigofera hirsuta	1951	---	26.72	0.83	0.83	1.50
	1955	77.67	81.89	87.17	---	---

BIBLIOGRAFIA

1. APONTE, A., LEONE, A., GONZALEZ, A., DAZA, H. Latencia en semillas de Brachiaria decumbens - (Stapf). CIARCO-FONAIAP. Vol. IV No. 34, 1974. p. 19-23.

2. GALLARDO, A., y CASTILLO, J. Determinación de la latencia y viabilidad de las semillas de Cenchrus ciliaris (pasto Buffel). VII Jornadas Agronómicas, Acarigua, 1969. Pág. 1-8.

3. MARQUEZ, C., RODRIGUEZ-CARRASQUEL, S. y ZOPPI, T. Estudios preliminares acerca de la madurez de la semilla del pasto Yaraguá. IV Congreso Panamericano de Semilla, Brasil, 1969. p. 121.

4. OROPEZA, H. Datos preliminares sobre la producción de semillas viables en "Guinea" (Panicum máximum) Agron. Trop. Maracay, 1953. 2(4): 253-257.

5. _____, ZOPPI, T.L., y AZUAJE, J.C. Semillas forrajeras (legislación, producción y mercadeo). III Seminario Panamericano de Semillas. Bogotá, 1960. p. 59-84.

6. _____. Problemas relacionados con la producción de semillas de forrajes en el trópico. I Jornada Agronómica. Maracay, 1960.

7. RIOS, C.E., NOGALES, P. y MARGARITA COBO. Escarificación de semillas de algunas leguminosas tropicales y forrajeras para acelerar y aumentar su germinación. Agron. Trop. Venezuela, 1957. 7(2):51-68.

8. RODRIGUEZ-CARRASQUEL, S. Determinación de la mejor época de recolección, latencia y viabilidad del gamelotillo (Paspalum plicatulum Michx). Agron. Trop. Vol. XXIV. No. 6, Serie Zootécnicas No. 2. 1974. p. 513-521.

9. ZERPA, H., VILLALOBOS, H. Gramínea forrajera nuevas en Venezuela para instalaciones de potreros (Brachiaria decumbens) Agron. Trop. 1952. 2(2): 117-121.

PRUEBAS DE PUREZA Y VIABILIDAD EN SEMILLAS DE UN GRUPO DE ESPECIES FORRAJERAS*

Rafael Benítez L.**

INTRODUCCION

La calidad de la semilla es un factor de indiscutible influencia en el establecimiento de áreas para pastoreo, en especial cuando mediante el uso de especies mejoradas, pretendemos sustituír las frecuentemente improductivas pasturas naturales o recuperar áreas deterioradas.

Para los más importantes cultivos, incluídas muchas especies forrajeras, han sido desarrolladas normas y procedimientos para evaluar la calidad de las semillas y evitar fracasos por este concepto, regularizándose además, el mercadeo nacional e internacional de semillas y limitándose la propagación de plagas y enfermedades. Tales sistemas de evaluación de calidad poseen respaldo legal en la mayoría de los países donde funcionan y generalmente se basan en disposiciones establecidas por la International Seed Testing Association (ISTA), aunque algunos países utilizan normas emanadas de la Association of Official Seed Analysts (AOSA).

De acuerdo a Thomson/10, para evaluar en laboratorio la calidad de semillas regularmente se determinan, la pureza específica, el contenido de semillas de malas hierbas y la capacidad de germinación de las semillas en cuestión; frecuentemente se determina también, el contenido de humedad, el estado sanitario, el tamaño de semilla y la homogeneidad del lote. Prodonoff/4, Schwass/8 y Humphreys/1 reportan otras pruebas y características que reflejan la calidad de la semilla, tales como la Prueba de Tetrazolio para viabilidad, la resistencia a bajas temperaturas, peso y color de las semillas, vigor, etc.. La pureza varietal es también otro atributo de gran importancia y su determinación requiere básicamente de pruebas fuera del laboratorio (Thomson/10).

En referencia a especies forrajeras, mientras el análisis de pureza en leguminosas no ofrece dificultades, muchas gramíneas presentan problemas debido al tamaño de las semillas y a las estructuras que normalmente las envuelven; casos de "semillas duras" o impermeables y de latencia son comunes en ambos grupos (Strick Land/9). Las pruebas de

---

* Trabajo elaborado durante el curso en pastos tropicales realizado en la Universidad de Queensland (Australia) 1975.

** Ingeniero Agrónomo de la Fundación para el Desarrollo de la Región Centro Occidental de Venezuela, FUDECO.

germinación en el laboratorio no necesariamente indican, la actividad germinativa que presentará la semilla al ser sembrada a campo, porque en el primer caso las pruebas son realizadas bajo condiciones ideales; en el campo, sin embargo, los factores ambientales son raramente perfectos y por lo tanto es frecuente encontrar, porcentajes de germinación 10 por ciento más bajos que los obtenidos en el laboratorio. Kahre et al/3 sostienen que las pruebas para semillas deben ser dinámicas; los progresos en las técnicas para producir, cosechar, procesar y almacenar las semillas, constituyen razones de peso para la revisión periódica de los sistemas de evaluación, para modificarlos y adaptarlos a las nuevas situaciones que se presenten.

Objetivos

La experiencia realizada tiene como finalidad el conocer los sistemas utilizados en Queensland (Australia), para la evaluación de la calidad de semillas de especies forrajeras.

Metodología

Se aplicaron regulaciones y procedimientos establecidos por ISTA y por los laboratorios oficiales de Queensland*, para determinar la calidad de varias clases de semillas en base a pruebas de pureza y germinación. Las especies utilizadas fueron las siguientes:

- *Setaria anceps*, var. *Narok*
- *Lolium perenne*
- *Trifolium repens*, var. *Ladino*
- *Stylosanthes guyanensis*, var. *Oxley*
- *Macroptilium lathyroides*, var. *Murray*
- *Glycine weightii*

A. Muestreo

El muestreo se realizó observando todas las normas establecidas al respecto. De sacos que contenían las diferentes semillas se tomaron muestras primarias, que posteriormente se mezclaron para obtener muestras representativas de cada clase, las que

* Referencias: Prodonoff/4; International Rules/2; Queensland/7; Queensland DPI/5; Queensland DPI/6.

seguidamente fueron reducidas hasta obtener muestras para laboratorio, con pesos de acuerdo a las regulaciones para las diferentes especies (ver Tabla No. 1).

B. Prueba de Pureza

En el primer paso del análisis, las muestras para laboratorio fueron examinadas para determinar la presencia o ausencia de impurezas, tales como insectos, semillas prohibidas, semillas de otros cultivos o de malezas, etc.. Una vez que éstas impurezas fueron identificadas, se volvieron a incorporar a las muestras para laboratorio, las que posteriormente se redujeron en un divisor Boemer, hasta obtener muestras de trabajo, las cuales según las normas debían poseer al menos, el peso correspondiente al de 2.500 - 3.000 semillas puras de las diferentes especies sometidas a prueba (ver Tabla No. 1). Previamente, las semillas de S. anceps fueron procesadas en un separador de aire, en vista de lo dificultoso en diferenciar las semillas vanas de las normales. Seguidamente las muestras de trabajo fueron pesadas con la mayor exactitud y separadas a mano en los siguientes componentes, tal como se presenta en la Tabla No. 1.

1. Semillas puras (seg. método internacional*)

2. Semillas prohibidas.

3. Semillas de malezas.

4. Semillas de otros cultivos.

5. Material inerte.

En donde el caso lo ameritaba, cada componente fue pesado con esmero y expresado como porcentaje del peso de la muestra de trabajo. Normalmente el contenido de semillas de mazas es también expresado en número de semillas por unidad de peso de las semillas bajo análisis.

En esta experiencia fue procesada una sola muestra por cada especie, sin embargo en los laboratorios oficiales de Queensland son analizadas por diferentes técnicos, al

* En el caso de gramíneas la legislación de Queensland (Queensland/7) acepta dos definiciones para semillas puras. Según el llamado "Método Irlandés", utilizado para mercadeo doméstico de algunas semillas, se puede considerar como "semilla pura", a cualquier flósculo intacto, contenga o no cariopside. El método Internacional utilizado para las semillas de exportación solo considera como "semilla pura" a los flósculos que contengan cariopside. Las normas contemplan el uso de uno u otro concepto según condiciones y establece valores diferenciales para cada caso (ver Tabla No. 5, Cenchrus spp).

menos dos muestras de trabajo por cada análisis de pureza. Si la diferencia entre los pesos de cualquier componente excede los límites de tolerancia establecidos, una o más muestras extra, tendrán que ser examinadas.

C. Análisis de Viabilidad

La viabilidad de las semillas fue determinada mediante pruebas de germinación. Por cada especie se tomaron al azar, 400 semillas del lote de semillas puras obtenido en el análisis de pureza. Seguidamente se aplicaron los tratamientos recomendados para prevenir problemas de latencia, "semillas duras" o impermeables y enfermedades fungosas (ver Tabla No. 2). Las semillas fueron divididas para establecer cuatro repeticiones de 100 semillas cada una y colocadas sobre papel de filtro húmedo en cápsulas de Petri; estas fueron llevadas a gabinetes de germinación bajo las condiciones prescritas en la Tabla No. 2. Cuando las semillas recibieron algún tipo de tratamiento previo, un número equivalente de semillas no tratadas fueron colocadas como testigos, bajo similares condiciones de germinación. Los contajes se realizaron de acuerdo a la Tabla No. 2.

En el primer contaje, el número de plántulas normales y de semillas muertas fue anotado y seguidamente removidas del grupo de semillas no germinadas. (Ver Tabla No. 3). Durante el contaje final, en cada repetición se realizó la siguiente clasificación, tal como aparece en la Tabla No. 4.

1. Número de plántulas normales.

2. Número de semillas frescas no germinadas.

3. Número de "semillas duras".

4. Número de plántulas anormales.

5. Número de semillas no viables.

El porcentaje de germinación fue obtenido a partir del número de plántulas normales contadas durante todo el período de la prueba. Fue calculado como promedio de plántulas normales de las cuatro repeticiones de cada especie. En el caso de grupos de semillas tratadas y no tratadas, el promedio se calculó en base a los valores obtenidos en las cuatro repeticiones de semillas tratadas. Normalmente los valores de germinación obtenidos en las replicaciones de cada clase de semillas, son comparados entre sí para chequear si no exceden los valores de tolerancia establecidos por tablas elaboradas al respecto.

D. Resultados

-Prueba de pureza:
Los resultados son mostrados en la Tabla No. 1.

-Viabilidad:
Los resultados de las pruebas de germinación aparecen en las Tablas 3 y 4.

-Calidad de la semilla:
Como índice de calidad de la semilla, se calculó el porcentaje de semilla pura viable, (semilla útil o valor cultural) tal como se muestra en la Tabla No. 6.

1. Setaria Anceps. Aunque satisfactorios, los valores de semilla pura y de material inerte obtenidos del análisis de esta especie, se encuentran bastante próximos a aquellos establecidos por las normas (ver Tabla No. 5). Lo mismo ocurrió con el porcentaje de germinación y por ende con el porcentaje de semilla pura viable. Aún usando el KNO_3, el porcentaje de semillas frescas no germinadas fue alto, probablemente porque en S. anceps y otras gramíneas, es frecuente la ocurrencia de un alto porcentaje de semillas inmaduras posterior a la cosecha.

2. Lolium Perenne. El porcentaje de germinación obtenido, está por debajo del valor mínimo señalado en las normas (ver Tabla No. 5); lo mismo ocurrió con el porcentaje de semilla útil. Probablemente se han debido utilizar los tratamientos recomendados para prevenir el fenómeno de latencia.

3. Trifolium Repens. Fueron obtenidos valores aceptables en cuanto a porcentajes de semilla pura, germinación y semilla pura viable o útil.

4. Stylosanthes Guyanensis. Los porcentajes de semilla pura y germinación, están dentro de las regulaciones e igualmente el porcentaje de semilla útil y contenido de material inerte. El tratamiento con agua caliente fue efectivo para superar el problema de "semillas duras", pero se produjo un número mayor de semillas no viables, en comparación con el testigo.

5. Macroptilium Lathyroides. Los valores de pureza y germinación obtenidos para esta especie, cumplen con las normas establecidas y lógicamente el porcentaje de semilla pura viable es satisfactorio; el contenido de material inerte es aceptable. No se aprecian grandes diferencias entre los valores de las semillas tratadas en comparación con el testigo.

6. Glycine Weightii. Los porcentajes de semilla pura, germinación y semilla útil, están de acuerdo a la reglamentación. El tratamiento con H_2SO_4 conc. fue efectivo en la prevención del fenómeno de "semillas duras".

E. Comentario Adicional

La experiencia reportada anteriormente, además de proporcionar información general acerca de sistemas y normas para la evaluación de semillas de forrajeras, posee para nosotros un valor muy especial. Este trabajo nos permitió determinar que la experiencia de los investigadores Australianos en este campo es relativamente extensa y abarca numerosas especies tropicales, que no aparecen reseñadas en las normas internacionales, en especial un buen grupo de leguminosas originarias de América Latina*. En Australia tales especies han dado sólidas evidencias de su valor como forrajeras, por lo que merecen una atención más seria de nuestra parte. En los estudios de estas plantas son esenciales los aspectos de producción y evaluación de semillas, por lo que los trabajos al respecto realizados en Australia, constituyen realmente una buena fuente de referencias.

* Gen, Calopogonium, Centrosema, Desmodium, Leucaena, Macroptilium, Pueraria, Stylosanthes, etc.

TABLA Nº 1

ANALISIS DE PUREZA

ESPECIES	Peso mínimo de muestras para Lab. (g) 1/	Peso mínimo para muestras de trabajo (g) 1/	Peso de la muestra de trabajo (g)	Peso de semillas prohibidas (g)	Peso de semillas de malezas (g)	Peso de semillas de otros cultiv. (g)	Peso del material inerte (g) y porcentaje. 2/	Peso de semillas puras (g)	Percentaje de semillas puras 2/
Setaria anceps	25	2	2,360	-	Trazas	Trazas	0,916 (38,8%)	1,444	61
Lolium perenne	60	6	6,010	-	-	-	Trazas	6,010	100
Trifolium repens	25	2	3,270	-	Trazas	-	Trazas	3,270	100
Stylosanthes guyanensis	80	8	14,390	-	-	-	0,370 (2,6%)	14,020	97
Macroptilium lathyroides	200	20	41,990	-	-	-	0,165 (0,39%)	41,825	99
Glycine wightii	200	20	23,340	-	-	-	Trazas	23,340	100

1/ Referencias: International Rules (1966); (6) Queensland. DPI. (1975)

2/ Porcentaje en base a peso de la muestra de trabajo.

TABLA Nº 2

PRUEBA DE GERMINACION. RECOMENDACIONES PARA ALGUNAS ESPECIES FORRAJERAS 1/

E S P E C I E	SUBSTRATO 2/	TEMPERATURA	LUZ	PRIMER CONTAJE (Días)	CONTAJE FINAL (Días)	TRATAMIENTO PREVIO (seg. I.S.T.A)	TRATAMIENTO ADICIONAL UTLIZADO EN QUEENSLAND (Australia)
Brachiaria spp	SP.	20-35	L	7	28	-	Semillas en latencia: H_2SO_4 conc. por 13 min., lavar con agua pura.
Caloroconium mucunoides	SP.	25	-	3	10	-	Semillas duras (impermeables): H_2SO_4 conc. por 18 min., lavar con agua pura.
Cenchrus ciliaris	SP.	20-35	L	3	14	-	Secar semillas nuevas; KNO_3
Centrosema pubescens	SP.	20-35	-	4	10	-	Semillas duras: remover pequeña porción de testa; usar fungicida.
Desmodium spp.	SP.	20-30	-	4	10	-	Semillas duras: H_2SO_4 conc. por 8 min., lavar con agua pura (se use el ácido solo cuando se presenta alto porcentaje de semillas duras al final de una prueba)
Glycine wightii	SP.	10-35	-	2	6	-	Semillas duras: H_2SO_4 conc. por 23 min., lavar con agua pura (alternar temperaturas de 10 ºC por 1,5 h. y 35 ºC por 4,5 h.
Leucaena leucocephala	EP.	25	-	4	10	-	Semillas duras: Remover pequeña porción de testa.
Lolium spp.	SP.	20; 15-25 20-30; 20-25	-	5	14	Semillas latentes: luz; someter semillas a baja temp.; KNO_3; prueba a 10-30 ºC	KNO_3 debe ser usado solo cuando al final de una prueba aparece alto porcentaje de semillas aparentemente latentes.
Macroptilium atropurpureum	SP.	25	-	4	10	-	Semillas duras: H_2SO_4 conc. por 18 min., lavar con agua pura; escarificación mecánica también puede ser utilizada.
Macroptilium lathyroides	SP.	25	-	4	10	-	Semillas duras: Igual que M. Atropurpureum
Panicum maximum	SP	15-35; 20-35	L	10	28	KNO_3	-
Paspalum plicatulum	SP	20-35	L	7	28	-	KNO_3
Pueraria phaseoloides	SP.	25	-	4	10	-	Semillas duras: H_2SO_4., por 18 min., lavar con agua pura.
Setaria anceps	SP.	20-35	L	7	21	-	KNO_3
Stylosanthes guyanensis	SP.	20-35	-	4	10	-	Semillas duras: H_2SO_4, por 8 min., lavar con agua pura ; (con var. Oxley fine stem, sumergir en agua a 55ºC por 20 min.)
Stylosanthes hamata	SP.	10-35	-	2	5	-	Semillas duras: cortar las semillas transversalmente en el lado opuesto al extremo estilar, esparcir las semillas en la bandeja; alternar temperat. de 10 ºC por 1,5 h. y 35 ºC por 4,5 h.
Stylosanthes humilis	SP	20-35	-	2	5	-	Semillas duras: Igual que S. hamata
Trifolium repens	SP; EP; A	18; 20	-	3	10	Someter semillas a baja temp; prueba a 15 ºC.	-
Urocholoa mosambicensis	SP.	20-35	L	7	21	Tratar substrato con 100 ppm de ácido giberelico; KNO_3	-

1/ International Rules (1966); (5) Queensland. DPI. (1975)

2/ SP. Sobre papel
EP. Entre hojas de papel
A. Arena.

TABLA Nº 3

PRUEBA DE GERMINACION. PRIMER CONTAJE

ESPECIES	PLANTULAS NORMALES					SEMILLAS NO VIABLES				
	1	2	3	4	$\bar{X}$	1	2	3	4	$\bar{X}$
Setaria anceps (testigo)	14	22	19	22	20	0	0	0	0	0
Setaria anceps + KNO_3	19	22	14	26	22	0	7	0	5	3
Lolium perenne	19	24	23	29	26	0	0	0	0	0
Trifolium repens	81	78	84	79	80	0	0	0	0	0
Stylosanthes guyanensis (testigo)	26	38	34	31	35	4	0	2	2	2
Stylosanthes guyanensis - agua caliente	42	37	56	45	45	1	0	0	0	0
Macroptilium lathyroides (testigo)	92	79	91	92	90	0	0	0	0	0
Macroptilium lathyroides Escarificado	95	94	98	*	95	1	1	0	*	1
Glycine wightii (testigo)	17	21	21	16	19	2	2	3	2	2
Glycine wightii + H_2SO_4	80	74	88	90	85	0	0	2	0	0

* Se perdió una repetición

TABLA Nº 4

PRUEBA DE GERMINACION. CONTAJE FINAL

ESPECIES	PLANTULAS NORMALES					PLANTULAS ANORMALES					SEMILLAS FRESCAS NO GERMINADAS					SEMILLAS DURAS					SEMILLAS NO VIABLES				
	1	2	3	4	$\bar{X}$	1	2	3	4	$\bar{X}$	1	2	3	4	$\bar{X}$	1	2	3	4	$\bar{X}$	1	2	3	4	$\bar{X}$
Setaria anceps (testigo)	15	26	30	23	21	1	0	0	0	0	84	74	80	77	79	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Setaria anceps + KNO_3	20	34	15	28	24	0	0	0	3	1	80	59	85	64	72	-	-	-	-	-	0	7	0	5	3
Lolium perenne	50	60	48	51	52	0	0	0	0	0	50	40	52	49	47	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Trifolium repens	83	81	87	83	83	0	0	0	0	0	17	18	12	15	15	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1
Stylosanthes guyanensis (testigo)	57	66	57	53	56	0	0	0	0	0	3	0	5	2	3	33	28	32	37	2	7	6	6	7	6
Stylosanthes guyanensis + agua caliente	73	81	78	84	79	4	5	1	1	3	6	2	0	1	2	0	0	0	1	0	17	12	21	13	16
Macroptilium lathyroides (testigo)	93	94	91	92	93	0	0	0	0	0	1	2	1	3	2	6	4	7	2	5	0	0	1	3	1
Macroptilium lathyroides Escarificado	95	94	98	•	95	0	0	0	•	0	2	2	2	•	2	2	3	0	•	2	1	1	0	•	1
Glycine wightii (testigo)	18	24	22	18	20	3	0	1	2	2	10	6	4	4	6	66	62	70	74	68	3	8	3	2	4
Glycine wightii + H_2SO_4	91	85	91	93	90	0	2	2	0	1	2	3	0	3	2	0	6	4	2	3	7	4	3	2	4

• Se perdió una repetición

TABLA Nº 5

NORMAS VIGENTES EN QUEENSLAND (Aust.) PARA EL MERCADEO DE 1/ SEMILLAS DE ESPECIES FORRAJERAS

ESPECIE	% mínimo de Germinación	% máximo de Semillas duras	PORCENTAJE PERMISIBLE EN BASE A PESO			
			Mínimo de Semillas puras	Máximo de Semillas de malezas	Máximo de semillas de otros cultivos	Máximo de Material inerte
Brachiaria decumbens	15		50,0	0,2	0,5	49,5
Calopogonium mucunoides	50	-	93,5	0,2	5,0	1,5
Cenchrus spp.:						
a) Método Irlandes	20	-	90,0	1,0	1,0	9,0
b) Método internacional	60	-	54,0	1,0	1,0	45,0
Centrosema pubescens	50	-	93,0	0,2	5,0	1,2
Desmodium spp.	70	-	94,5	0,5	0,5	5,0
Glycine wightii	60	-	97,5	0,5	0,5	2,0
Leucaena leucocephala	60	-	97,5	0,5	0,5	2,0
Lolium perenne	65	-	97,0	1,0	1,0	2,0
Macroptilium atropurpureum	70	-	97,5	0,5	0,5	2,0
Macroptilium lathyroides	70	-	98,0	0,5	0,5	1,5
Panicum maximum:						
a) Variedad *Trichoglume*	20	-	70,0	0,2	0,5	29,5
b) Variedad *Guinea, hamil coloniao*, etc.	25	-	40,0	0,2	0,5	59,5
Paspalum plicatulum	40	-	60,0	0,2	3,0	37,0
Pueraria phaseoloides	50	-	93,5	0,2	5,0	1,5
Setaria anceps	20	-	60,0	0,2	1,0	39,0
Stylosanthes guyanensis	40	20	90,0	0,5	0,5	9,5
Stylosanthes hamata	40	20	90,0	0,5	0,5	9,5
Stylosanthes humilis	40	20	90,0	0,5	0,5	9,5
Trifolium repens	75	20	93,5	0,5	5,0	1,5
Urochloa mosambicensis	3	-	60,0	0,2	1,0	39,0

1/ Referencia: Queensland (1966)

TABLA Nº 6

COMPARACION ENTRE RESULTADOS Y LAS NORMAS VIGENTES

	(A) % de semilla pura		(B) % de germinación		$\frac{A \times B}{100}$ % de semilla pura viable 1/	
	Prueba	Norma (min)	Prueba	Norma (min)	Prueba	Norma
Setaria anceps	61	60,0	24	20	14,6	12,0
Lolium perenne	100	97,0	52	65	52,0	63,0
Trifolium repens	100	93,5	83	75	83,0	70,0
Stylosanthes guyanensis	97	90,0	79	40	76,6	36,0
Macroptilium lathyroides	99	98,0	95	70	94,0	68,6
Glycine wightii	100	97,5	90	60	90,0	58,5

1/ % de semilla util o valor cultural

REFERENCIAS

1. HUMPHREYS, L.R. Tropical pasture seed production. Roma, FAO, 1974.

2. INTERNATIONAL RULES for seed testing. Proc. Int. Seed Test. Ass. 1966. 31(1).

3. KAHRE, L.; SALLVIK, G. & WRANELL, L. Proc. Int. Seed Test. Ass. 1971. 36(2): 313.

4. PRODONOFF, E.T. Seed testing in Queensland. Queensland, Department of Primary Industrios, 1966.

5. QUEENSLAND, DEPARTMENT OF PRIMARY INDUSTRIES. Germination testing procedures. Queensland, 1975.

6. _____. Purity testing procedures 1975. Queensland, 1975.

7. QUEENSLAND. LEYES, DECRETOS, ETC. The agricultural standards (Seeds) regulations of 1969. Govt. Gaz, Queensland, 1969. 232(9).

8. SCHWASS, R.H. Seed quality and its control. Taiwan, ASPAC, Food and Fertilizer Technology Center, 1973.

9. STRICK LAND, R.W. Proc. Int. Seed Test. Ass. 1971. 36(1): 189.

10. THOMSON, J.R. Proc. Int. Seed. Test. Ass. 1971. 36(3): 349.

NECESIDADES NACIONALES DE SEMILLAS DE FORRAJERAS

Hernán Oropeza*

INTRODUCCION

La estimación de las necesidades de semillas en cultivos alimenticios o industriales, es una tarea relativamente simple. Basta multiplicar la cantidad de kilos requeridos por hectárea, por la superficie que se estime en todo el país y luego con un poco de sentido común y experiencia se distribuye esa cantidad entre las variedades o híbridos usuales. Pero esta situación no es tan simple en especies forrajeras y las informaciones básicas disponibles no son suficientes para llegar a cifras confiables. Una breve discusión de todos los factores envueltos que nos oriente en la determinación de la magnitud del problema es lo que se pretende hacer en el presente trabajo.

A. Superficie actual del Cultivo y Estimación de su Crecimiento

De acuerdo con el Anuario Estadístico del Ministerio de Agricultura y Cría de 1974/7, las variaciones de la superficie cubierta de pastos en el país entre los censos de 1950-61 y la existente para el año 1970 es como sigue:

	1950 Ha.	1961 Ha.	1970 Ha.
Pastos Cultivados	1.639.424	2.750.608	4.426.783
Pastos Naturales	11.867.538	13.845.864	10.973.009

Esto significa que en el período de 11 años de 1950-61 hubo un crecimiento de la superficie de pastos cultivados de 1.020.384 hectáreas, es decir, un crecimiento anual de 92.743 hectáreas. En el segundo período de nueve años 1961-1970, el crecimiento fue de 1.566.075 hectáreas, lo que nos da un crecimiento anual de 174.000 hectáreas.

De acuerdo a las estimaciones de COPLANARH/8, para cubrir la demanda de carne y leche, para una población próxima a los 30 millones de habitantes que tendrá el país para el año 2.000 será necesario un rebaño bovino de 28 millones de cabeza. Para llegar a esta cifra se requiere un crecimiento sostenido a partir de 1970 de 4 por

* Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Instituto de Investigaciones Agronómicas, Sección de Semillas. Maracay.

ciento anual. La alimentación de este rebaño considerando una carga de 0.52 UA/Ha., requiere 38.200.000 hectáreas, lo cual significa que habrá que aumentar en 2.5 veces la superficie de pastos del año de 1970. La superficie necesaria para la producción bovina se muestra en el Cuadro No. 1.

La prospección de la capacidad de sustentación del ganado bovino para el año 2.000 y la distribución en las distintas regiones del país, son presentadas por COPLANARH en el Cuadro No. 2.

En la zona Llanera (Area G) se estimó una capacidad de carga de 0.3 unidad animal por hectárea que representa un mejoramiento de tres (3) veces la situación actual. La zona húmeda con ganadería semi-intensiva (Area C) con suelos de mediana calidad y topografía adecuada, se estimó en dos unidad animal por hectárea y la zona sub-húmeda con ganadería semi-intensiva (Area D) se estimó en 0.66 unidad animal por hectárea.

La superficie estimada de forraje podría variar entre un mínimo que sería la tendencia de la última década que fue de 174.000 hectáreas por año, para llegar en 30 años a 5.220.000 hectáreas, las cuales sumadas a la actual superficie de 15.399.792 hectáreas nos daría 20.619.792 hectáreas, evidentemente deficitaria en comparación a la superficie estimada de 38.200.000 hectáreas y un máximo de 22.900.208 hectáreas, que es la diferencia entre la superficie actual y la superficie estimada por COPLANARH.

Las cargas consideradas para la sustentación de ganado son moderadas y algún incremento se puede lograr en las sabanas naturales con mejor manejo. Nos atrevemos a pensar que con la siembra del 50 por ciento de la superficie estimada como máximo sería suficiente para llegar a las cargas propuestas, o sea 11.450.104 hectáreas.

En Estados Unidos se estima que entre un 8-10 por ciento de la superficie ocupada por pastizales, es renovada anualmente, bien por pastos improductivos o por rotación de cultivos/5, /11, consideran el promedio de duración de potreros en ocho años. La opinión de especialistas que el autor ha consultado es que esta duración puede ser mayor en Venezuela, inclusive han dado cifras de 15-16 años. Nosotros hemos tomado una cifra media para nuestros cálculos y consideramos como 12 años la duración de los potreros, por lo tanto 368.898 hectáreas, deben sembrarse anualmente por renovación, sin contar la tasa de crecimiento por incremento de nuevas áreas.

B. Distribución de las Especies Forrajeras

Los datos del Anuario Estadístico del Ministerio de Agricultura y Cría, MAC, no discriminan las especies componentes de los pastos cultivados.

La única clasificación de los pastos por especies la encontramos en el estudio "La Ceba de Ganado Bovino en Venezuela"/2. Del muestreo de 195 fincas, ubicadas en diversas regiones del país, cubriendo una superficie de 139.055 hectáreas, la distribución de la superficie ocupada por especie de pasto se presenta en el Cuadro No. 3.

De estas especies la guinea y sus variedades Gamelote y Guinea, Yaraguá y Capim Melao se reproducen por semilla, mientras que para pangola y elefante se reproducen asexualmente. Las especies de semilla representa el 55.9 por ciento. En los últimos años se han incrementado la multiplicación de otras especies de reproducción asexual como pasto Alemán (Echinochloa polystachya), Taiwan 146 (Pennisetum purpureum) y Digitaria swasilandensis, pero también otras de multiplicación de semillas como los Buffel (Cenchrus ciliaris), el Angleton (Dichanthium aristatum) y el pasto Barrera (Brachiaria decumbens), por lo que podemos considerar que la proporción pasto semilla a pasto de reproducción asexual se mantendrá. Una estimación nacional en la utilización de 50 por ciento de pastos de semilla y 50 por ciento de pastos de reproducción asexual, nos parece tener buenas bases. El incremento de los pastos que se multiplican por semilla sería deseable ya que su propagación es más económica y permitiría cubrir el déficit forrajero a menor costo.

Aún con las nuevas introducciones, el número de especies forrajeras en cultivo es muy reducido para cubrir ventajosamente las más variadas condiciones ecológicas del país. En Estados Unidos por ejemplo, se cultiva un considerable número de variedades de gramíneas y leguminosas, de las cuales más de 125 especies alcanzan importancia económica/4.

En Australia/6 cientos de especies forrajeras han sido introducidas y evaluadas en los últimos 40 años. Actualmente más de 27 especies leguminosas y 40 especies de gramíneas se venden comercialmente.

La utilización de las especies leguminosas se encuentran en una etapa incipiente y posiblemente se requiere incrementar la investigación en este campo. Hay algunas experiencias comerciales exitosas, especialmente en asociaciones con gramíneas, y en la literatura hay abundantes ejemplos experimentales prometedores. Hutton/6, considera que en Brasil, Venezuela, Centro América y Africa Central y Occidental hay grandes extensiones de suelos ácidos, de muy baja fertilidad, similares a los que se encuentran en el Norte de Australia en los cuales puede aplicarse la tecnología desarrollada en Australia. Los pastizales venezolanos tienen un potencial muy grande de especies nativas de leguminosas que responde a la aplicación de superfosfato.

Consideramos que en un 10 por ciento de la nueva superficie de pastizales intervendrán las leguminosas en los próximos años.

C. Abastecimiento Actual

En Venezuela las zonas de producción, que más adecuadamente deberían llamarse d recolección de semillas forrajeras son muy escasas. La zona de Carora, Estado Lara, que centraliza la producción del Distrito Torres y algunas áreas vecinas del Estado Falcón en la cual predomina la especie guinea siendo usual en el país hablar de guinea tipo Carora para referirse a la buena calidad de la variedad. Otras zonas son: Barinas, Estado Barinas y Valle de la Pascua, Estado Guárico donde predomina la especie Yaraguá. En èstas últimas regiones acostumbran recoger semillas de la espiga y del suelo y mezclar, de modo que siempre presentan alto contenido de tierra.

La semilla es distribuída por comerciantes que además venden semilla importada, de modo que resulta difícil establecer diferencia de la semilla nacional con la importada y mucho menos conocer el monto de la producción nacional. La manipulación de la semilla es muy primitiva, limitándose a almacenar en casa, galpones u otro tipo de almacén que solo ofrece protección contra lluvia y envasarla en sacos de papel, generalmente usados sin ninguna clase de identificación.

En cuanto a las importaciones, las únicas estadísticas que nos pueden dar alguna idea las hemos obtenido de la Dirección de Sanidad Vegetal. En el Cuadro No. 4 se presentan los permisos otorgados por Sanidad Vegetal desde 1969 hasta 1974.

En el Cuadro No. 5, se presentan los mismos permisos para los años 1972-1974 con indicación de puerto de entrada solicitado y en el Cuadro No. 6 se presentan las importaciones registradas por Sanidad Vegetal con indicación de los puertos de entrada para la semilla forrajera.

Analizando estos Cuadros podemos derivar algunas conclusiones. Primero debemos explicar que los permisos de importación no significan que esa cantidad entró al país. Por lo general el ingreso es menor. Los permisos tienen una duración determinada y se debe hacer la importación en dicho tiempo, de lo contrario pierde su vigencia. Los importadores acostumbran pedir mayor cantidad que la que logran traer. Los Cuadros reflejan una fuerte tendencia al incremento en el monto de las cantidades a importar y el fuerte predominio en el ingreso a través de las aduanas de Táchira y Zulia, que corresponden a semillas procedentes de Colombia, en dichos Cuadros se usan los nombres comunes en Venezuela, pero desafortunadamente en los permisos otorgados por Sanidad Vegetal se incluyen dos especies una con el nombre de pasto argentino, y otra llanero negro que no son conocidos en el país y por lo tanto difícil de identificar de qué se trata. Se observa también una mayor diversificación de las especies procedentes de Colombia en los últimos años.

Los datos de importación que ha iniciado Sanidad Vegetal el año de 1975 mostrados en el Cuadro No. 6, tienen una considerable diferencia en las cantidades con respecto a los permisos de importación, no así, en las especies más importantes y los puertos de ingreso. Realmente parecen bajas en relación a la realidad. Sería deseable

estudiar mejor estas informaciones antes de considerarlas en firme. Con base a estos datos podemos decir que aunque hay una producción nacional de semillas forrajeras, especialmente Guinea y Yaraguá, el mayor suministro de las mismas es importado.

Las mayores importaciones corresponden a las especies: Guinea, Yaraguá Argentino, Angleton, Brachiaria, Buffel y Capím Melao, procedentes de Colombia. Hay bases para pensar que vienen ocurriendo un aumento en el consumo que es suplido con incremento de las importaciones. Las cifras no ofrecen confiabilidad para hacer estimaciones futuras.

D. Calidad de las Semillas

La calidad de la semilla que usualmente se conoce en el mercado nacional es muy baja. De 29 análisis que se tienen en los archivos de la Sección de Semillas hechos entre 1961-1972, la máxima germinación registrada en Yaraguá ha sido 19 por ciento y 10 por ciento en Guinea. En siete análisis la germinación ha sido cero por ciento. La pureza también es muy baja y en varios casos aparece un alto contenido de tierra entre la materia inerte. En una muestra de Yaraguá, tomada por el autor en el comercio de Barinas la pureza fue de cinco por ciento y en otra de Valle de la Pascua de 16 por ciento. La tierra constituía más de 80 por ciento de la materia inerte en la primera y el 48 por ciento en la segunda.

En el Cuadro No. 7 se muestran los resultados de germinación de nueve lotes de semilla de cinco gramíneas en el cual se ha indicado la edad en meses después de la cosecha. Con la sola excepción del Angleton, todas las germinaciones son muy pobres. Estas cifras están muy por debajo de los requisitos mínimos establecidos por las regulaciones de Australia/1, para alguna de éstas mismas especies. Así, por ejemplo, Panicum coloratum, Panicum máximun y Paspalum plicatulum, tienen establecido los siguientes requerimientos: germinación mínima 20 por ciento, veinte por ciento y cuarenta por ciento respectivamente, semilla pura mínima 80 por ciento, setenta por ciento y sesenta por ciento; semilla de malezas máximo 0.2 por ciento, 0.2 por ciento y 0.2 por ciento, semillas de otros cultivos 0.5 por ciento; 0.5 por ciento y 3 por ciento, materia inerte máximo 19.5 por ciento; 29.5 por ciento y 37 por ciento.

En las leguminosas no hay relativamente problemas graves de calidad. Una pureza aceptable se logra con los equipos de limpieza conocidos y en la germinación solo aparece algún porcentaje de semillas duras, dependiendo de la especie y edad de la semilla, pero que en la mayoría de los casos responde bien a tratamientos simples de escarificación.

Es evidente la falta de información sobre pureza y germinación en gramíneas. Se requiere investigación sobre maduración, escarificación, latencia, etc., y seguramente se van a encontrar recomendaciones prácticas que contribuyan a mejorar la calidad.

De esta manera las densidades de siembra podrían ser menores y por lo tanto los requerimientos de semillas, pero en vista de que los trabajos que actualmente se hacen son muy escasos hemos considerado las densidades actuales para los efectos de cálculo.

E. Densidad de Siembra

Para tener una idea clara de los requerimientos de semilla, necesitamos conocer la cantidad necesaria de siembra por hectárea. Evidentemente que a una mejor calidad de semilla los requerimientos son menores. En la literatura Australiana encontramos recomendaciones de densidad de 2-4 kilogramos por hectárea y de 2-6 kilogramos por hectárea en leguminosas.

La calidad actual de nuestras semillas no garantizan una adecuada población con estas densidades, Corrales/3 recomienda para la zona de Barinas los siguientes:

Guinea	30 kg/Ha
Yaraguá	20 kg/Ha
Barrera	10 kg/Ha
Angleton	20 kg/Ha

Estas cifras se aproximan a las recomendadas por Salazar y Camacho/11 en Colombia, a saber:

Yaraguá	25 - 40 kg/Ha
Guinea	20 - 25 kg/Ha
Angleton	20 - 25 kg/Ha
Capím Melao	30 kg/Ha
Buffel	15 - 20 kg/Ha
Barrera	10 - 15 kg/Ha

De modo que las estimaciones de Corrales nos parece tener buena base para nuestros cálculos y un promedio de 20 kilogramos por hectárea es razonable.

La estimación de cantidad de semilla en leguminosa es más difícil, por no existir experiencia en el país. Corrales/3 estima la cantidad de Añil dulce en 1.5 kilogramos por hectárea en siembra de mezcla Yaraguá-Añil dulce. Esta cantidad se puede hacer extensiva para semillas similares como Centrosema, Siratro, Calopogonium, etc.

F. Precio de la Semilla

Los precios de la semilla que más se comercializa en el país hasta el año pasado era:

Yaraguá con tierra.....Bs. 0.50/kg.
Yaraguá con poca tierra.....Bs. 2.00/kg.
Guinea.....Bs. 4.00/kg.
Barrera (Brachiaria).....Bs. 35.00/kg.

Estos precios han subido considerablemente en el último año, posiblemente por el incremento de la demanda por el plan de créditos del Fondo de Inversiones Agropecuarias y actualmente los precios en el mercado es como siguen:

Yaraguá con tierra.....Bs. 1.00
Yaraguá con poca tierra.....Bs. 3.00
Guinea.....Bs. 8.50

Corrales/4 da los siguientes precios de semillas en Barinas:

Guinea.....Bs. 5.00
Yaraguá.....Bs. 3.00
Barrera.....Bs. 22.00
Angleton.....Bs. 10.00

Una medida estimada del precio para gramíneas podría estar en Bs. 5.00 por kilogramo.

En Colombia, que es de donde nos viene nuestro mayor suministro rigen los siguientes precios/11:

Yaraguá.....$ 12 kg - Bs. 1.56
Guinea.....$ 15 kg - Bs. 1.95
Angleton.....$ 35 kg - Bs. 4.55
Capím Melao.....$ 10 kg - Bs. 1.30
Buffel.....$ 30 kg - Bs. 3.90
Brachiaria.....$ 25 kg - Bs. 3.25

En cuanto a las leguminosas, las pocas cantidades que se venden son importaciones de Australia y su precio es realmente alto. El Añil dulce se ha vendido hasta Bs. 30 por kilogramo, el cual lo consideramos caro. De acuerdo a los costos obtenidos por Oropeza y Cordero/10 una estimación de precios de venta razonable para las leguminosas es el siguiente:

Añil dulce.....Bs. 10/kg.
Centrosema.....Bs. 35/kg.
Siratro.....Bs. 35/kg.

Una medida estimada del precio para leguminosas podría estar en Bs. 25 por kilogramo.

G. Estimación de los requisitos Nacionales de Semillas Forrajeras

De la discusión anterior derivamos las siguientes estimaciones:

Superficie de pastos para los próximos 30 años (1970-2000)	11.450.104 Ha.
Superficie a multiplicarse por semillas (50%).....	5.725.052 Ha.
Superficie anual incremento necesario.....	190.835 Ha.
Superficie a sembrar por renovación, actual superficie (12 años duración del potrero) 4.426.783 Ha.....	368.898 Ha/año
Superficie anual de siembra de gramíneas.....	559.733 Ha/año
Superficie anual en la cual intervendrán las leguminosas...	19.083 Ha/año
Semilla necesaria para superficie gramínea.....	11.194.660 Kg.
Semilla necesaria para superficie de leguminosas.....	287.245 Kg.
Valor de la semilla para superficie de gramínea 11.194.660 kg. x Bs. 5.oo.....	55.983.300 Bs.
Valor de la semilla para superficie de leguminosas 287.245 kg./Bs. 20.oo.....	5.744.900 Bs.

CUADRO No. 1. SUPERFICIES NECESARIAS PARA LA PRODUCCION BOVINA

Años	Rebaño necesario medio (miles de cabezas)	Conversión U.A./cabezas	Rebaño necesario (miles de U.A.)	Capacidad de carga U.A./Ha.	Superficie (miles de hectáreas brutas).
1961	(6.518)	0,86	5.590	0,33	(16.900)
1970	9.760	0,845	8.200	0,34	24.100
1980	16.076	0,82	13.182	0,365	36.200
1990	22.365	0,78	17.445	0,42	41.500
2000	28.170	0,71	20.000	0,52	38.200

NOTA: Datos Censales
Los valores extremos del rango estimado para la superficie necesaria en 1990 y 2000 es del orden de ± 10%.

FUENTE; Mendez Arocha, J.L. (8).

CUADRO Nº 2 PROSPECCION DE LA CAPACIDAD DE SUSTENTACION DE GANADO BOVINO DEL PAIS – AÑO 2.000

	REGION	UNIDADES CARTOGRAFICAS C		D		G		RIEGO		TOTAL	
		MILES									
		Hectáreas	Unidades Animales	Hectáreas	Unidades Animales	Hectáreas	Unidades Animales	Hectáreas	Unidades Animales	Hectáreas	Unidades Animales
1.	Lago de Maracaibo	525	1.050	1.221	806	50	15	155	620	1.951	2.491
2.	Costa Nororiental	–	–	469	52	28	8	15	60	512	120
3.	Centro Occidental	–	–	629	415	–	–	16	64	641	479
4.	Llanos Centrales y Occidentales	765	1.530	1.572	1.039	5.609	1.684	185	740	7.794	4.993
5.	Llanos Meridionales	–	–	–	–	5.477	1.644	15	60	5.492	1.704
6.	Central	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
7.	Centro Oriental	–	–	78	51	4.746	1.423	51	204	4.875	1.678
8.	Oriental (Subregiones 8A, 8B y 8C)	807	1.614	618	407	2.055	616	100	400	3.580	3.037
	Al Norte del Río Orinoco	2.097	4.194	4.587	2.770	17.965	5.390	537	2.148	25.184	14.502
8.	Oriental (Subregión 8D)	–	–	–	–	840	252	26	104	866	356
9.	Guayana Oriental	–	–	–	–	3.579	1.074	45	180	3.624	1.254
10.	Guayana Occidental	–	–	–	–	905	271	10	40	915	311
11.	Amazónica	–	–	–	–	8.124	2.438	–	–	8.124	2.438
	Al Sur del Río Orinoco	–	–	–	–	13.448	4.035	81	324	13.529	4.359
	TOTAL NACIONAL	2.097	4.194	4.587	2.770	31.413	9.425	618	2.472	38.713	18.861

C. = Ganadería bovina semi-intensiva (bajo riego)

D. = Ganadería bovina semi-intensiva Areas importantes

G. = Ganadería bovina extensiva. Algunas áreas bajo riego.

Fuente: Méndez Arocha Vol. (8)

CUADRO No. 3. DISTRIBUCION DE LA SUPERFICIE OCUPADA POR CADA ESPECIE DE PASTO EN LA MUESTRA DE 195 FINCAS DE CEBA

Especie de Pasto	Superficie Hectáreas	Total de la muestra (% total)
Guinea	43.246	31,1
Yaraguá	22.155	15,9
Pará	8.260	5,9
Gamelote	8.033	5,8
Guineón	4.282	3,1
Pangola	3.414	2,5
Capín Melao	1,832	1,3
Elefante	897	0,6
Otros pastos artificiales	71	0,1
Pastos naturales (incluyen: arrocillo carrizo, tupuquén)	46.865	33,7
Total Muestras	139.055	100,0

Fuente: C.B.R. (2)

CUADRO Nº 4 PERMISOS OTORGADOS PARA IMPORTACION DE SEMILLAS FORRAJERAS

Semillas Forrajeras	1969	1970	1971	1972*	1973	1974
Pasto Guinea	1.932.800	1.450.070	1.374.500	354.000	2.135.500	3.497.000
Pasto Yaraguá	646.554	618.000	505.600	190.000	938.500	1.012.000
Pasto Buffel	500	45.010	17.000	80	531.000	542.000
Pasto Angleton	92.100	119.200	259.200	10.000	63.500	246.000
Pasto Brachiaria		1.000	16.000	1	25.000	116.300
Pasto Capín Melao	1.022	50.000	200.000	10.000	20.000	60.000
Pasto Sorgo y Millo Forrajero	152.250	112.364	264.438	—	73.500	200.125
Pasto Argentino					531.000	751.000
Pasto Negro Llanero						55.000
Pasto Setharia sphacelata		1.000				750
Styiosanthes sp.		30	195	2.410	7.942	940
Desmodium sp.				1.520	2.040	
Phaseolus sp.					2.400	
Centrosema		8.032		280	1.080	
Glycine			2.000		940	
Dolichos sp.		35			9.180	
Calopogonium mucunoide						9.000
Kudzú Tropical		12.166	3.920			250
Pasto Grazer					60.000	
Leguminosas no identificadas				2.129	750	675
TOTAL	2.825.266	2.416.907	2.642.853	570.420	3.899.332	6.491.040

(*) Solo incluye tres meses del año

FUENTE: Elaborado con datos suministrados por la Dirección de Sanidad Vegetal.

CUADRO Nº 5

Permisos para importación de semillas forrajeras, distribuído por zonas de entrada, durante los años 1972, 1973 y 1974.

Semillas de Forrajeras	ZONA DE ENTRADA SOLICITADA 1.972 Táchira	Zulia	La Guaira	Sub-total	1.973 Táchira	Zulia	La Guaira	Sub-total	1.974 Táchira	Zulia	La Guaira	Sub-total
Guinea	206.000	148.000		354.000	774.000	1.288.500	73.000	2.135.500	2.149.000	1.348.00		3.497.000
Yaragua	130.000	60.000		190.000	160.500	778.000		938.500	572.000	440.000		1.012.000
Buffel			80	80	25.000			25.000	542.000			542.000
Angleton	10.000			10.000	63.500			63.500	131.000	115.000		246.000
Brachiara			1	1	25.000			25.000	115.300	1.000		116.300
Capin melao	10.000			10.000	20.000			20.000	60.000			60.000
Millo forrajero					23.500			23.500	115.000			115.000
Sorgo forrajero					50.000			50.000	20.000		65.125	85.125
Argentino					531.000			531.000	751.000			751.000
Negro Llanero									55.000			55.000
Grazer							60.000	60.000				
Setharia sphacelata											750	750
Stylosanthes sp			2.410	2.410			7.942	7.942			940	940
Desmodium sp.			1.520	1.520			2.040	2.040				
Phaseolus sp.							2.040	2.040				
Centrosema			280	280			1.080	1.080				
Glycine							940	940				
Dolichos sp.							9.180	9.180				
Kudzu Tropical					3.000			3.000	9.000			9.000
Calopogonium mucunoide											250	250
Leguminosas no identificadas			2.129	2.129	2.129		750	750			675	675
Sub-total	356.000	208.000	6.420		1.675.500	2.066.500	156.972		4.519.300	1.904.000	67.740	6.
Total				570.420				3.898.972				6.491.040

(*) Solo incluye datos de tres meses del año

FUENTE: Elaborado con datos suministrados por la Dirección Sanidad Vegetal

./amdue.-

CUADRO No. 6. TOTAL DE IMPORTACION DE SEMILLAS FORRAJERAS AÑO 1975 (ZONAS DE ENTRADA)

Tipos de Semillas	Táchira	Maracaibo Paraguachon	La Guaira	Puerto La Cruz	Origen	Total
Pasto Guinea	406.468	558.570			Colombia	965.083
Yaraguá	4.673	99.600			Colombia	104.273
Argentino	119.608	---			Colombia	119.608
Angleton	13.889	13.000			Colombia	26.889
Brachiaria	10.000	---			Colombia	10.000
Buffel	11.564	---			Colombia	11.564
Capín Melao	2.450	450			Colombia	2.450
Otros			7.450	52.800	Australia Francia U.S.A.	
						1.300.477

FUENTE: Elaborado con datos suministrados por la Dirección de Sanidad Vegetal.

CITAS BIBLIOGRAFICAS

1. AUSTRALIAN, LAWS, STATUTES, ETC. The agricultural standards (seeds) regulations of 1969. Queensland Government Gazette, 1969. 232(9): 217-232.

2. CONSEJO DE BIENESTAR RURAL, CARACAS. La ceba de ganado bovino en Venezuela; descripción general y análisis microeconómico de esta actividad en base a una muestra de 195 fincas de ceba en la zona de producción más importante del país. Caracas, 1972. p. 260.

3. CORRALES, F. y ANDRADE, R. Añil dulce (Indigofera hirsuta). Barinas, Proyecto MAC-FAO Venezuela 17. Oficina Regional, 1974. p. 20.

4. CORRALES, F. Costos de ganadería y mantenimiento de especies y variedades forrajeras explotadas a nivel de fincas ganaderas en el Estado Barinas. Barinas Proyecto MAC-FAO Venezuela 17, Oficina Regional, (Mimeógrafo), 1974. p.12.

5. GRAUMANN, H.O. Nuestras fuentes de semilla de zácate y leguminosas. En: Semillas. The Yearbook of Agriculture, 1961. pp. 296-303.

6. HUTTON, E.M. Conferencias dictadas con motivo del Vigésimo Aniversario del Servicio Shell para el Agricultor. Cagua, Fundación Shell, 1972. p. var.

7. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y CRIA, DIRECCION DE ECONOMIA Y ESTADISTICA AGROPECUARIA. Anuario Estadístico Agropecuario 1974. Caracas, 1975. s/p.

8. MENDEZ AROCHA, P.L. et. al. La agricultura y los recursos hidráulicos: la agricultura deseable para la prospección del año 2.000. Caracas, Comisión del Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos, 1970. p. 259. (Publicación No. 19).

9. OROPEZA, H. Informe anual 1975. Maracay, Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Sección de Semillas, 1975. (Inédito).

10. OROPEZA, H. y CORDERO, D. Producción de semillas de tres leguminosas forrajeras tropicales. Maracay, Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Sección de Semillas, 1975. (Inédito).

11. SALAZAR, J.J. y CAMACHO, D.E. Necesidades y prioridades en la producción de semillas. Seminario sobre producción de Semillas de Forrajes, Bogotá, Colombia. 1970.

CUADRO No. 7. GERMINACION DE 9 MUESTRAS DE SEMILLAS DE 5 ESPECIES DE GRAMINEAS FORRAJERAS

Especie	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Enar.	Feb.	Mar.	Mayo	Junio	Julio	Agost.
Yaraguá	1	1	0,75	0,5	0,25	0,25	0,75	0,5	0,75	1	0,5
M. de C.	6	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17
P.Coloratum	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,25	0,75
M. de C.	13	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24
P.Coloratum	2,5	1	1	1,25	0,5	1	1	1,25	1,75	1,5	1
M. de C.	47	48	49	50	51	52	53	55	56	57	58
P. Maximum var.	0	0	0,25	0,25	0,25	0	0,5	0,25	0,25	0,75	0,25
Colonjao	11	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22
M. de C.											
P. Maximun	0	1,5	1	1,25	1,75	2	2,25	2	1,5	1,25	1,5
M. de C.	11	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22
P.Maximun var.	0,25	0,75	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0	0,25	0
Común M. de C.	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16
Gamelotillo	1,5	0,25	1	0,25	0	0,25	0,5	0,75	0,5	1	0,5
M. de C.	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14
Ganelotillo	1,25	1,25	0,75	1	0,75	0,75	2	1,5	1,25	1,25	1,25
M. de C.	9	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20
Angleton	14	34,75	27,75	29,5	21,5	20,75	22,5	22,5	26	24,25	25,75
M. de C.	11	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22

M. de C. = Meses de cosechado

PRODUCCION DE SEMILLAS DE GRAMINEAS FORRAJERAS EN VENEZUELA

A. Gallardo*
A. Leone**

La ganadería venezolana por razones de índole económico y social, ha venido manteniendo un bajo nivel de crecimiento, el cual no guarda relación con el rápido desarrollo nacional de los últimos años. Se hace por lo tanto, imperativo e impostergable instrumentar el mejoramiento de nuestra ganadería en base principalmente a una transformación radical de los actuales sistemas de manejo y explotación.

Además de la adopción de mejores prácticas agronómicas, el incremento en rendimiento de los pastos y por ende el incremento en producto animal por hectárea dependerá de la utilización de semilla de alta calidad en el establecimiento de pastizales.

La obtención de semilla mejorada de pastos es casi imposible debido a los precios prohibitivos a que se cotizan en el mercado, ya que la semilla Certificada comercializada en el país proviene de países tan distantes como Australia, India, Estados Unidos y otros, lo que representa un costo adicional por flete bastante considerable, además de que dichas semillas fueron producidas en ambientes climáticos diferentes al nuestro y tal vez no rindan los mismos resultados que para aquellas regiones. Es por esto, que es tarea impostergable el iniciar un programa nacional de producción de semillas certificada de pastos, tendientes a producir las variedades adecuadas para cada zona y proveer a los ganaderos de semilla de alta calidad que conlleve a la transformación de la ganadería venezolana, actividad de gran significación agronómica para el país.

La Región Centro Occidental presenta condiciones apropiadas para la producción de semillas de gramíneas y leguminosas en gran escala, de manera que pueda satisfacer la demanda regional, nacional y aún una muy interesante como sería la de crear las bases para proyectar la producción de semillas de forrajeras a la exportación. Las excepcionales condiciones ecológicas de muchos ecosistemas de la Región Centro Occidental, permitirán a corto plazo alcanzar una excelente producción de estas semillas, si un Programa ambicioso en este sentido se desarrollara en la región.

En Venezuela la mayor producción de semillas de las especies guinea (Panicum maximum); Yaraguá (Hiparrhenia rufa); Braquiaria (Brachiaria decumbens); bejuquillo (Centrosema pubencens) y capin-melao (Mellinis minutiflora) se obtiene en la región Centro

* Director Estación Experimental El Cují.
** Coordinador Nacional del Sub-Programa de Investigaciones en Pastizal.

Occidental; esta producción la realizan algunos ganaderos cosechando las semillas de sus potreros y también por la recolección que hacen cuadrillas de obreros en potreros particulares o en laterales de las carreteras. En general esta semilla es producida de una manera empírica, pues, la mayoría es recolectada de pastizales que han venido utilizándose en pastoreo. En determinada época del año se difiere uno de estos pastoreos logrando que las plantas produzcan su inflorescencia, haciendo la recolección de las mismas cuando las semillas están maduras, empaquetándolas en acinas que ponen a secar al sol, trillándolas a golpes de varas, metodología conocida con el nombre de "majado". Las semillas que han caído al suelo son barridas agregando así materia inerte lo cual disminuye la pureza de la misma.

Esto nos lleva a concluír que en el país la producción de semillas de plantas forrajeras no ha correspondido a un programa organizado utilizándose semilla de muy baja calidad, las cuales causan cuantiosas pérdidas a los ganaderos convirtiéndose en un verdadero riesgo su utilización en el establecimiento de pastizales.

A. Formaciones Ecológicas para la Producción de Semillas Forrajeras en la Región Centro Occidental.

Para clasificar las zonas más apropiadas para la producción de estas semillas se ha tomado como marco de referencia la clasificación realizada por Holdridge, la cual aparece expuesta en el libro "Zonas de Vida de Venezuela", por J. Ewel y A. Madriz.

Desde el punto de vista de la producción de semillas debe hacerse una escogencia adecuada de las áreas de cultivo encuadrándolas en las formaciones ecológicas que definen su ecosistema. Para este trabajo se permite proponer como las mejores zonas ecológicas de la región las que a continuación se mencionan:

1. Bosque muy seco tropical. Está caracterizado por una temperatura media de 26.4 grados centígrados y una caída pluviométrica de 631 milímetros de precipitación. La mayoría de esta zona está ocupada con pastos cultivados y naturales y se puede fácilmente producir semilla a escala comercial siempre que se emplee la práctica agronómica del riego, ya sea como riegos de auxilio o la aplicación completa de las láminas de agua requeridas. La baja humedad relativa que caracteriza esta zona la hacen libre de plagas y patógenos produciéndose así una semilla de alta calidad fitosanitaria.

Dentro de esta zona hay partes de relieve quebrado lo cual dificultaría la cosecha mecánica de las semillas por lo que se recomienda rechazarlas dentro de un programa de producción de semillas forrajeras.

Un gran número de especies tropicales podrían producirse si hubiera disponibilidad de agua para el riego.

Nombre Científico	Nombre Común	Cultivares
Panicum maximum	Guinea	Guinea - Gamelote Coloniao - Fineleaf Trichoglume-Embú
Cenchrus ciliaris	Buffel	Común - Molopo - Biloela - Gayndah Q412
Dichanthium aristatum	Angleton	2 Cultivares U.S.A. y 1 cultivar colombiano.
Panicum coloratum	Colorado	Bambatsil
Panicum antidotale	Blue panic	
Andropogon gayanus	Gamba	
Glycine weithtii	Soya perenne	
Macroptilium atropurpureus	Siratro	
Cajanus cajan	Guandul	

2. Bosque seco tropical. Se caracteriza por poseer temperaturas medias de 28.3 grados centígrados y caracterizado por caídas pluviométricas de 1.325 milímetros de precipitación.

Esta es la formación más apropiada para la producción comercial de semillas aunque es necesario contar con riego para la época de sequía, asegurando así, un alto rendimiento por unidad de superficie y varias cosechas al año.

Queda entendido que la producción de semillas debe estar destinada a aquellas áreas de relieve plano para que todo el proceso de producción sea mecanizable y lograr así una mayor productividad.

Entre las especies que se podrían producir podemos mencionar las siguientes:

Nombre Científico	Nombre Común	Cultivar
Hyparrhenia rufa	Yaraguá	
Panicum maximum	Guinea	Las mismas que el bosque muy seco tropical (bms-T)
Brachiaria decumbens	Braquiaria	
Brachiaria ruziziensis	Tanner	
Sorghum vulgare	Sorgo Forrajero	Criollo-Líneas de Proseca
Pueraria phaseoloides	Kudzú	
Centrosema pubencens	Bejuquillo	
Desmodium spp	Pega-Pega	
Leucaena leucocephala	Kola-Ola	
Calopogonium mucunoides	Calopo	
Stylosanthes humilis	Stylo	
Glycine weightii	Soya perenne	

3. Bosque húmedo tropical. Presenta temperaturas medias de 26.2 grados centígrados y caídas pluviométricas de 2.211 milímetros de precipitación. En esta zona se dificulta la producción de semillas pues, las altas caídas pluviométricas y alta humedad relativa no permiten la polinización anemófila y crea medios propicios para la proliferación de enfermedades fungosas en las inflorescencias de las gramíneas y en las vainas, hojas y raíces de las leguminosas. Sin embargo, se encuentran microclimas dentro de esta formación que permiten sin ninguna dificultad la producción de semillas de todas las especies antes mencionadas; en aquellas zonas con problemas puede conseguirse cosecha de semillas si se aplican ciertas prácticas adecuadas como

subsolado, surquerías con pendiente, drenajes, fertilización, adecuadas distancias de siembra, uso de pie de amigo y espalderas para las leguminosas. Estas prácticas culturales se justificarían para aquellas especies de alta rentabilidad.

4. Bosque húmedo premontano. La temperatura media es de 18 grados centígrados y se ubica en altitudes comprendidas entre los 1.100 y 2.200 metros sobre el nivel del mar y una caída pluviométrica entre 1.000 y 2.000 milímetros de precipitación. Es la zona cafetalera por excelencia existiendo además una ganadería que ha venido utilizando un pastizal poco estudiado.

Esta formación puede ser muy adecuada para la producción de algunas semillas de pasto tales como:

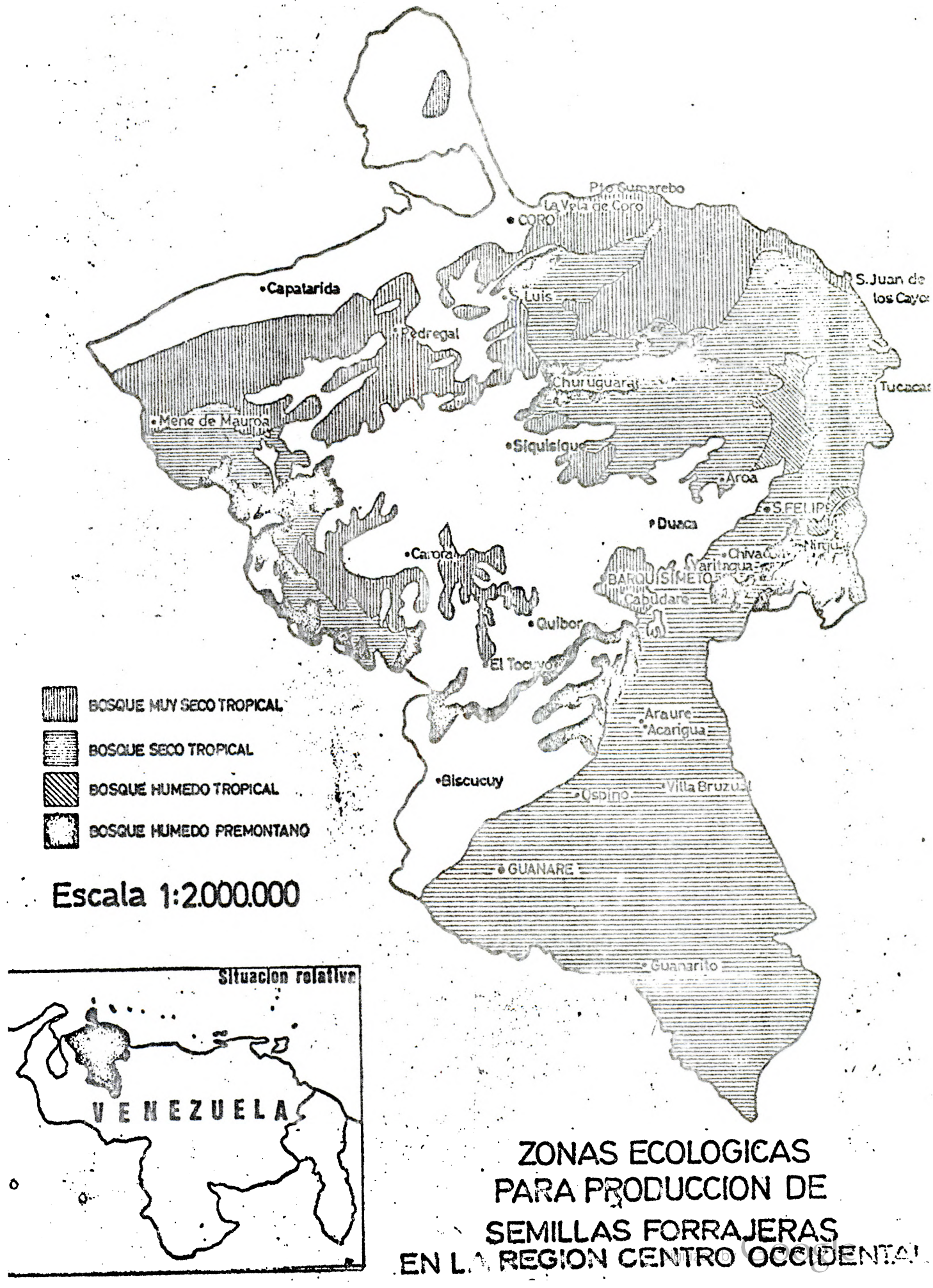
Nombre Científico	Nombre Común	Cultivar
Melinis minutiflora	Capim-melao	Tres cultivares
Setaria sphacelata	Setaria	Nandi
Trifolium repens	Trébol	

En general se puede afirmar que no es económica la producción de semillas de pasto en esta formación ya que sus condiciones ecológicas y topográficas no son las más adecuadas quedando como alternativa la importación de semillas para esta zona del mercado internacional.

Todas estas formaciones ecológicas donde hay gran factibilidad de establecer un Programa de producción de semilla de forraje están señaladas en el mapa que se anexa en la próxima página.

B. Estado actual de la Producción de Semillas

La bibliografía existente sobre la producción de semillas de pastos en Venezuela es bastante escasa, pero los resultados obtenidos son alentadores y permiten visualizar ciertas recomendaciones las cuales podrían darse dentro del proceso de producción y procesamiento de semillas.



ZONAS ECOLOGICAS PARA PRODUCCION DE SEMILLAS FORRAJERAS EN LA REGION CENTRO OCCIDENTAL

Del trabajo realizado por A. Gallardo y H. Daza denominado "Estado actual de la producción de semillas del pasto Guinea (Panicum maximum) en el Distrito Torres del Estado Lara" se pueden tomar las siguientes anotaciones. El pasto Guinea ocupa aproximadamente el 50 por ciento del pastizal cultivado del país, utilizado preferiblemente para el engorde de novillos y la producción de leche.

Puesto de primerísima importancia, en la transformación deseada de la ganadería, lo ocupa el establecimiento de más y mejores áreas de pastoreo; desafortunadamente, la escasez de semillas de gramíneas y leguminosas, es uno de los factores más críticos en nuestro medio. El material de propagación de especies es de difícil obtención en la gran mayoría de los casos, resultando la semilla disponible en el mercado de una muy baja calidad, la única que se puede adquirir para el establecimiento de nuevos pastizales.

Las principales fallas en la producción comercial de semillas de pastos, causas directas de la baja calidad del producto pudieran resumirse así:

1. Desconocimiento de las mejores épocas de floración y maduración de las semillas.
2. Empirismo utilizado en los sistemas de recolección.
3. Escasa aplicación de factores mejoradores de la productividad, tales como: fertilización, riego, combate de malas hierbas, etc.

En el Distrito Torres del Estado Lara existe una vasta región cultivada con Guinea, donde tradicionalmente se ha venido produciendo semilla de ese pasto, por poseer condiciones ecológicas apropiadas, con dos épocas de lluvias en el año, cuyos picos están localizados en abril y octubre, sumando una caída pluviométrica de 1.230 milímetros y una distribución como lo muestra la Gráfica No. 1.

El trabajo consistió en tomar muestras de las semillas producidas en los meses de noviembre de los años 1965 - 66 - 67 - 68 - 69 - 70 - 71, en dos fincas representativas de la región, como son Sicarigua y Los Caños. A las diferentes muestras se les hizo un análisis de pureza y una prueba de viabilidad de las semillas, cuyos resultados se muestran en la Tabla No. 1, lo mismo se hizo con la semilla importada de Colombia (Tabla No. 2).

PRECIPITACION registrada en el Valle de Sicarigua
(Distrito Torres, Estado Lara.)

Figura 1

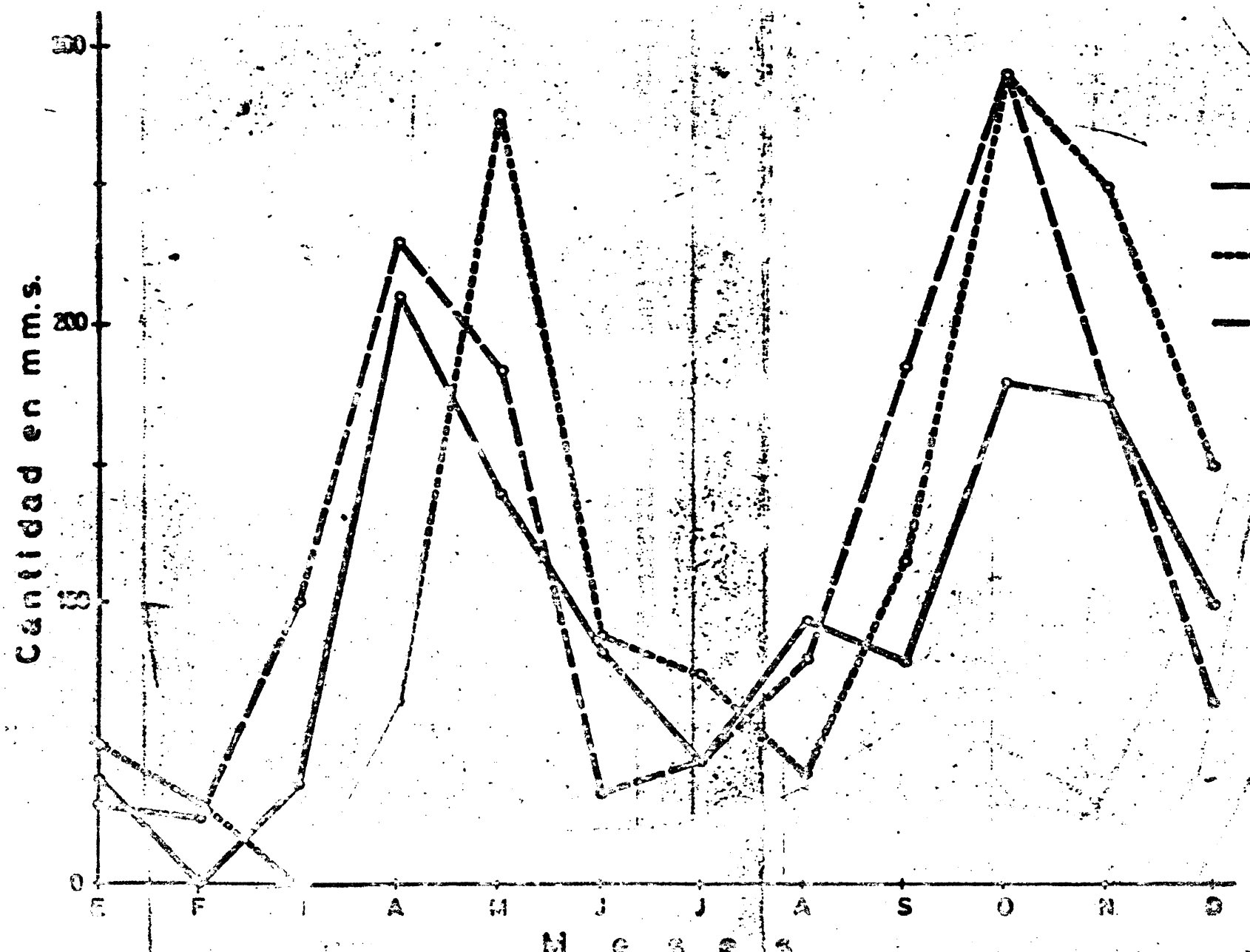


Tabla No. 1

Análisis de Pureza y Viabilidad de Semillas de Guinea Cosechada en los Fundos Sicarigua y Los Caños

Fecha Cosecha	Procedencia	Pureza	Materia Inerte	Semilla de Maleza	Semilla de otros Cultivos	% Germinación
11-65	Los Caños	77.82	20.75	1.31	0.11	5.10
11-65	Sicarigua	73.21	22.45	1.73	2.71	3.96
12-66	Los Caños	84.00	14.27	1.53	0.19	4.70
11-66	Sicarigua	86.23	12.35	1.27	0.15	4.27
12-67	Los Caños	72.60	24.83	2.51	0.06	5.77
11-67	Sicarigua	75.43	20.21	3.83	0.53	3.96
11-68	Los Caños	57.96	38.28	2.08	1.68	19.60
11-68	Sicarigua	63.70	34.36	1.75	0.18	5.5
12-69	Los Caños	75.45	22.12	2.15	0.28	4.98
11-69	Sicarigua	77.01	19.84	2.50	0.65	2.00
10-70	Los Caños	62.70	32.49	3.10	1.71	3.80
12-70	Sicarigua					
10-71	Los Caños	90.00	8.9	1.1	0.0	4.0
10-71	Sicarigua	39.90	60.1	0.0	0.0	14.5

Tabla No. 2

Análisis de Pureza y Viabilidad de Semillas de Guinea Importadas de Colombia

Fecha Cosecha	Procedencia	Pureza	Materia Inerte	Semilla de Maleza	Semilla de otros Cultivos	% Germinación
02-69	U.C.V. San Nicolás	94.91	3.24	1.70	0.15	18.00
06-69	San Nicolás	93.96	3.82	1.87	0.34	21.00
08-70	Raga G*	31.4	68.6	0.00	0.00	26.3
09-70	Socromo	----	--	--	--	19.9
03-71	Raga G.	----	--	--	--	24.3
06-71	Raga G.	----	--	--	--	22.1
06-71	Raga G.	----	--	--	--	36.1

* Mezcla en partes iguales de semillas nacionales e importadas

Conclusiones y Discusión

La Semilla producida en las dos fincas escogidas en el Distrito Torres, como lo demuestra la Tabla No. 1 posee una baja pureza, teniendo como promedio 72 por ciento. Apuntándosele negativamente un altísimo promedio de materia inerte 25.45 por ciento y su viabilidad de 6.50 por ciento de germinación, considerada muy baja.

Como vemos, la baja calidad de la semilla se debe al alto contenido de tierra por el empírico procesamiento del trillado de las panículas. El bajo porcentaje de germinación se consigue al no conocerse el momento apropiado de la maduración de los flósculos y que a los pastizales que se dejan para la recolección de semillas no se le aplican ningunas prácticas agronómicas, tan solo se difiere el pastoreo al final de la lluvia en noviembre, como una práctica de obtención de semilla a partir de potreros que no han sido previamente mejorados.

Si comparamos los análisis de semilla de Guinea, obtenidos en Venezuela con los análisis de la semilla importada de Colombia, vemos el bajísimo porcentaje de materia inerte, la altísima pureza y un excelente porcentaje de germinación que se muestran en la Tabla No. 2. Esto se debe a que el propio gobierno Colombiano tiene un programa de producción de semillas certificadas de pasto, existiendo además empresas privadas que se ocupan de la obtención y el procesamiento de semillas comerciales de diferentes pastos.

Los autores están convencidos que si en el Distrito Torres se promoviera un Programa de producción de semillas de guinea, en el cual se seleccionaran lotes de ese pastizal en las fincas y se le aplicara fertilización, herbicidas, riegos, control de maduración y todo lo concerniente a la cosecha y trilla de las panículas y almacenamiento de la semilla, se obtuviera en esa zona un mayor rendimiento y buena calidad de semilla de Guinea que tanta demanda tiene en el país, como lo demuestran los miles de kilogramos importados desde Colombia, Costa Rica y Australia. Por otra parte, las condiciones climáticas imperantes en la zona la califican como un área donde la diversificación de la agricultura le da cabida a la producción de semilla de otros pastos que encajen en ese ecosistema. Por otra parte la presencia de dos épocas de lluvia bien marcada, hacen de esta zona un sitio donde se pueden obtener muchas cosechas, con solo completar la lámina de agua requerida en el primer pico de lluvia, con riegos de auxilio. Estas razones justifican que un organismo competente se aboque de inmediato a promover la investigación sobre semillas de pastos como una de las mejores vías de solucionar el incremento de las áreas con pastos cultivados en el país.

En una encuesta realizada para ubicar los productores y determinar las especies producidas se determinó lo siguiente para cada factor en el proceso de producción.

C. Características de la Producción de Semillas de Pastos

El estudio se llevó a cabo en el Distrito Torres del Estado Lara. Se trabajó en las casas comerciales existentes en la ciudad de Carora y en las explotaciones ganaderas ubicadas sobre las siguientes vías: Carretera Lara-Zulia, incluyendo el desvío de Quebrada Arriba y zonas adyacentes, Carretera Panamericana, desde Carora hasta los límites con el Estado Trujillo, incluyendo el desvío de Pie de Cuesta y zonas adyacentes.

La producción de semilla de pasto en las haciendas o fundos de nuestro medio ha constituído, por lo general, una práctica en la cual no se toman las debidas previsiones. Los registros de las áreas en producción son inexistentes prácticamente y las cantidades que los productores dan acerca de estas superficies, se basan en estimados constituyendo una prueba de ésto, el que el 60.87 por ciento de los productores encuestados no han podido facilitar los datos requeridos. Basándonos en los datos, aportados por el 39.13 por ciento de los productores, podemos dar un promedio de 330 hectáreas por unidad de explotación.

Los productores de la zona usan en un 100 por ciento cualquier zona de potrero para la producción, no existiendo áreas determinadas. Esta práctica es la resultante lógica de los sistemas usados en la región para la obtención de la semilla. Al no recurrirse a un planeamiento de la producción, nuestros ganaderos se ven obligados a cortar las semillas en los potreros en donde por condiciones naturales se ha obtenido un espigamiento más o menos uniforme, dándose casos en donde 500 y más hectáreas son recorridas para obtener las cantidades de semilla necesarias para las labores propias de la

finca. Esto incide de manera negativa sobre el volumen total cosechado, ya que desde el momento en que la espiga presenta las mejores condiciones para ser cosechada hasta el momento en que comienza el desprendimiento natural de las semillas transcurre un corto lapso de tiempo, lo cual trae consigo la pérdida para el comercio, de volúmenes considerables de semilla si no se dispone de la mano de obra suficiente para cosechar dentro de este corto margen de tiempo.

La producción de semilla de pastos en la región se obtiene principalmente de dos cultivares de Panicum maximun que son la Guinea y el Gamelote.

En cuanto a producción de semilla de Guinea podemos decir que el 47.83 por ciento de los productores encuestados dedican 1.566 hectáreas a la producción de semillas de Guinea, con un promedio de 174 hectáreas por unidad de explotación. El 52.16 por ciento de los productores no pudo estimar el número de hectáreas que tenían dedicadas a la producción de este tipo de semillas.

El 82.69 por ciento de los productores cosechan 69 toneladas métricas de semillas de Guinea, obteniéndose promedios de 3.63 toneladas métricas por unidad de explotación. Para darnos una idea del rendimiento por hectárea, se ha relacionado este promedio con el promedio del número de hectáreas dedicadas a la producción por unidad de explotación y tendremos entonces rendimientos de 20.86 kilogramos por hectárea de semilla de Guinea como promedio estimado. Del 17.39 por ciento de los productores no se obtuvieron datos acerca de los volúmenes por ellos cosechados.

Los datos obtenidos sobre producción de semilla de Gamelote son los siguientes: el 44.44 por ciento de los productores dedican a la producción 1.463 hectáreas lo cual nos arroja un promedio de 182.87 hectáreas dedicadas a la producción por unidad de explotación, no habiéndose obtenido datos de superficie dedicada a la producción del 55.56 por ciento de los productores. El 83.53 por ciento de los productores cosechan 63 toneladas métricas de semilla, obteniéndose promedios de 4.20 toneladas métricas por unidad de explotación. Siguiendo una metodología similar a la usada para Guinea, obtenemos promedios estimados de 34.43 kilogramos por hectárea del 16.47 por ciento de los productores no pudimos obtener datos acerca de las superficies usadas para producir semilla de Gamelote.

Períodos de Producción

Las épocas de siembra podemos discriminarlas de la siguiente manera: El 26.08 por ciento de los productores siembran en dos épocas del año, la primera corresponde a los meses de marzo, abril y mayo y la segunda corresponde a los meses de julio, agosto y septiembre.

El 34.78 por ciento efectúa sus siembras en los meses de marzo, abril y mayo.

El 39.13 por ciento efectúa sus siembras en los meses de julio, agosto y septiembre. También hemos determinado que para la primera época de siembra, el mes con mayor frecuencia de siembra, basándonos en el número de individuos que efectúan las

labores de siembra y no en el número de hectáreas sembradas, corresponde al mes de mayo, correspondiéndole al mes de agosto la mayor frecuencia para la segunda época de siembra. Es de hacer notar que la siembra de semilla está determinada en la región por el ciclo de lluvias, ya que la primera época de siembra está determinada por la primera entrada de lluvias que se presenta en la zona y que son conocidas entre los productores como lluvias de "primavera" y la segunda época de siembra corresponde a las denominadas lluvias del año. Partiendo de las anteriores implicaciones, es fácil deducir que las alteraciones de la periodicidad de las lluvias, así como cualquier aumento o disminución de las cantidades de lluvia caída pueden significar para la germinación de las semillas y la formación de nuevos potreros y para el mantenimiento de los existentes.

La cosecha de semilla de Guinea y Gamelote se lleva a cabo en los meses de octubre, noviembre y diciembre; según los datos obtenidos, el 91.30 por ciento de los productores de la zona realizan esa labor en estos meses, correspondiéndole al mes de noviembre la mayor frecuencia de cosecha. (34.78). El 8.70 por ciento de los productores realiza sus labores de cosecha en los meses de junio y septiembre. Aquí podemos observar una vez más que la producción de semillas de esta gramínea depende del ciclo climático de la zona, pues, es necesario llegar hasta noviembre para tener la mayor cantidad de semilla, lo cual estará determinado por las lluvias que caen en octubre y noviembre, las cuales inciden positivamente en la formación de las semillas, dándose el caso que cuando las precipitaciones son bajas en la zona, los volúmenes de semilla cosechados decaen notablemente.

La Estación Experimental El Cují, lleva en la zona hace dos (2) años un ensayo tendiente a determinar la producción estacional de semillas viables y ha encontrado que con las lluvias de marzo, si bien florecen las plantas no producen granos llenos.

1. Prácticas Agronómicas. En este aspecto se enfocaron las siguientes prácticas:

   a. Riego
   b. Fertilización
   c. Control de malezas
   d. Pastoreos diferidos.

   a. Riego. En cuanto a riego se pudo determinar que el 86.96 por ciento de los productores de la zona no utilizan riego y el 13.04 por ciento si lo hace. Aún cuando la Guinea y en mayor grado el Gamelote no presentan durante su desarrollo exigencias altas de humedad, si es muy necesario para la producción de semillas, por lo cual es recomendable asegurar una dotación de agua suficiente para ese período.

b. Fertilización. La fertilización de los pastos es llevada a cabo por el 13.04 por ciento de los productores. Las cantidades a aplicar en cada fundo varían de acuerdo con el criterio del propietario o administrador y no fueron determinadas en cada caso.

La Estación Experimental El Cují lleva en la Hacienda Sicarigua un ensayo tendiente a encontrar los niveles de N, P, K y sus interacciones en la producción de semillas viables de Guinea.

c. Control de Malezas. Las prácticas de control de malezas son llevadas a cabo por el 95.65 por ciento de los productores, usando métodos mecánicos como son el roleo y el uso de rotativas y métodos químicos, mediante el uso de herbicidas como por ejemplo el TORDON 101.

d. Pastoreos Diferidos. Esta es una práctica llevada a cabo por el 100 por ciento de los productores. Ellos retardan la entrada del ganado a los pastizales, en donde piensan cortar semilla.

2. Cosecha.

a. Criterios de Maduración. Los criterios usados por los productores para determinar el punto de madurez de la semilla y por tanto el momento de cosecha son bastante variados. A continuación se exponen los diferentes criterios expresados por ellos.

-Cambios de color de la semilla y frotamiento, observándose el desprendimiento de las cubiertas.
-Cambios de color de la semilla y desprendimiento de las primeras semillas de las espigas.
-Tacto y observación visual de las semillas.
-Fácil desprendimiento de las semillas de las espigas.
-Presencia de grano o almendra en las semillas.

Como podrá observarse los criterios predominantes son cambios de color de la semilla y el desprendimiento de las semillas de las espigas, los cuales tienen basamento desde el punto de vista agronómico.

Los demás criterios usados, aún cuando pueden ser una referencia, presentan una problemática mayor por cuanto desde el punto de vista agronómico no se sustentan en una base aceptable para la determinación del punto de madurez. Sin embargo, en la Estación Experimental El Cují hay un ensayo que tiende a determinar el número de días después de la antesis en el cual puedan cosecharse las semillas.

1) Cosecha Mecanizada. La cosecha mecanizada no es una práctica llevada a cabo en la zona y la forma de cosechar en nuestros días no se diferencia en nada a la forma como se cosechaba hace 20 ó 30 años atrás o sea a mano. La cosecha a mano presenta la dificultad de tener que usar grandes cantidades de mano de obra, la cual puede faltar en un momento dado y dificultar la cosecha de semilla.

2) Almacenamiento. El almacenamiento de la semilla se hace de la manera siguiente:

El 73.91 por ciento de los productores almacenan su semilla, usando galpones o habitaciones cerradas en donde la semilla permanece ensacada.

El 21.74 por ciento almacena su semilla en galpones abiertos y ensacadas.

El 4.35 por ciento almacena su semilla en galpones cerrados, sin ensacarla.

Se preguntó sobre el uso de sistemas especiales de almacenamiento, como lo es el uso de cavas secas frías y se encontró que dicho sistema u otro similiar no son usados en la zona.

b. Costos de Producción de semilla. En este renglón se presentan las siguientes características:

El 34.78 por ciento de los productores gastan entre 1.000-1.250 Bs/tm.

El 43.47 por ciento de los productores gastan entre 1.251-1.500 Bs/tm.

El 4.35 por ciento de los productores gastan entre 1.501-1.750 Bs/tm.

El 13.04 por ciento de los productores gastan entre 1.751-2.000 Bs/tm.

El 4.35 por ciento de los productores gastan entre 3.751-4.000 Bs/tm.

De los datos obtenidos hemos podido determinar que el costo promedio es de Bs. 1.557 por tonelada métrica.

Los costos de producción acusados por los productores fueron estimados en base a lo pagado a los cortadores de semilla sin estimarse, generalmente dentro de dichos costos, ninguna otra erogación.

c. Compra de la Semilla. Al 73.91 por ciento de los productores le compran la semilla en la finca, lo cual no ocurre con el 26.09 por ciento de ellos.

d. Costos de Transporte. Los costos de transporte acusados por los productores son los siguientes:

El 4.35 por ciento de los productores paga entre 0 - 20 Bs.Ttm.

El 8.70 por ciento de los productores paga entre 21 - 50 Bs.Ttm.

El 8.70 por ciento de los productores paga entre 51 - 100 Bs.Ttm.

El 4.35 por ciento no aportó datos sobre sus costos de transporte.

El 73.91 por ciento de los productores vende su semilla y/o la transporta en vehículo propio o pagando el flete el comprador.

Opinión de los productores sobre los precios de la semilla:

El 4.35 por ciento de los productores opina que los precios son bajos.

El 8.70 por ciento de los productores opina que los precios son altos.

El 13.05 por ciento de los productores opina que los precios son normales.

El 73.91 por ciento de los productores opina que los precios son fluctuantes.

3. Consumo. El 100 por ciento de los productores consume parte de la semilla que produce, discriminado de la siguiente forma:

El 8.7 por ciento de los productores consume entre 0 - 1 tm/año
El 26.09 por ciento de los productores consume entre 1.1 - 2.0 tm/año
El 4.35 por ciento de los productores consume entre 3.1 - 4.0 tm/año
El 4.35 por ciento de los productores consume entre 4.1 - 5.0 tm/año
El 8.70 por ciento de los productores consume entre 5.1 - 6.0 tm/año
El 8.70 por ciento de los productores consume entre 6.1 - 7.0 tm/año
El 4.35 por ciento de los productores consume entre 7.1 - 8.0 tm/año
El 4.35 por ciento de los productores consume entre 9.1 - 1.0 tm/año
El 30.41 por ciento de los productores consume según sus necesidades.

El consumo total de la zona en cuanto al renglón semillas se refiere, alcanza a la cifra de 64.6 tonelada métrica por año para el 69.59 por ciento de los productores, si relacionamos las cantidades consumidas con el porcentaje de individuos que

las consumen y calculamos el consumo para el 30.41 por ciento que no suministró datos tendremos un consumo de 92.8 toneladas métricas por año por los productores solamente. Ahora bien, el 82.05 por ciento de los productores da lugar a una producción que alcanza a las 122 toneladas métricas por año, si relacionamos los volúmenes producidos con el porcentaje de individuos que los produce y calculamos la producción posible para el 17.95 por ciento faltante, tendremos una posible producción total que alcanza a las 148.7 toneladas métricas por año.

Relacionando las posibles producciones y consumos totales observaremos que los posibles volúmenes disponibles para el mercado alcanzan a las 55.9 toneladas métricas por año.

Conclusiones

De lo anteriormente expuesto se puede concluír que la producción de semillas de Pastos en el Distrito Torres no se lleva a cabo en condiciones deseables por cuanto que:

1. No existen registros sobre

   a. Areas de producción
   b. Volúmenes producidos
   c. Costos de producción, considerando todos los gastos en los cuales se incluye el proceso productivo.
   d. Volúmenes consumidos

2. No existen zonas dedicadas exclusivamente a la producción de semillas de pastos.

3. Las prácticas agronómicas recomendables, sólo son llevadas a cabo por un bajo porcentaje de productores.

4. La cosecha no se hace en la forma más adecuada.

   A grandes rasgos las causas determinantes de esta situación son:

   a. La producción de semillas es llevada como una actividad secundaria dentro de las explotaciones ganaderas.

   b. La falta de un mercado seguro con precios estables que pueda garantizar un nivel de ingresos aceptables a los productores de manera de hacer rentable la inversión en este renglón.

   c. La falta de asistencia técnica, que oriente a los productores con los conocimientos provenientes de la investigación, para la introducción de nuevas técnicas.

De un ensayo realizado en la Estación El Cují por A. Gallardo y J. Castillo sobre "Determinación de la latencia y viabilidad de las semillas de Cenchrus ciliaris (Pasto Buffel)" se extraen los siguientes puntos:

El pasto Buffel ha demostrado una excelente capacidad de adaptación a las condiciones imperantes en la zona árida y semi-árida de la región Centro Occidental.

Su abundante producción de semillas viables, así como su excelencia en pastoreo y producción de heno de buena calidad, lo caracterizan como una planta forrajera a ser considerada en un programa de producción de semillas.

Las semillas presentan un alto porcentaje de germinación bajo condiciones de campo; sinembargo se reporta la presencia de inhibidores naturales, solubles en agua, los cuales se localizan en la estructura que rodea la espiguilla, por eso no es recomendable hacer las pruebas de germinación en cajas de Petri, pues, la sustancia inhibidora haría un reciclaje en su imposibilidad de lixiviarse. Los autores recomiendan hacerlas en cajas con arena lavada y esterilizada.

La viabilidad de las semillas se afecta considerablemente por temperaturas ambientales superiores a 35 grados centígrados, por tal motivo debe ser almacenada en galpones bien ventilados y en lo posible sus paredes deben ser recubiertas con material aislante.

Las semillas cosechadas exhiben un largo período de latencia, por lo tanto los autores se esmeran en dar los resultados de los porcentajes de germinación, período de latencia y posible apomixis, de los cultivares estudiados.

Germinación-Latencia-Apomixis en Cerchus Ciliaris

Cultivar	Viabilidad % Germinación	Latencia expresada en meses.	Presencia de Espiguillas con más de un brote.
West Australian	26.66	3	
Ligne No. 2	70.83	3	80% semillas con más de 3 guías
Gayndah - Q-412	45.00	4	11% semillas con más de 2 guías
Gayndah	65.83	2	33% semillas con más de 2 guías
Biloela (N. 559)	15.00	1	
Biloela Straim-D	31.60	3	7% semillas con más de 2 guías
Bambey	23.16	3	
Común	21.83	4	8% semillas con más de 2 guías
Ligne No. 3	29.83	2	
Molopo	27.50	4	

En el cuadro se puede ver claramente el fenómeno de la latencia y viabilidad y se expresan sus valores promedios de los 12 meses de prueba a que estuvo sometida la semilla de los diez (10) cultivares.

En toda la semilla de los diferentes cultivares se nota mayor latencia en aquellas cosechadas en junio y julio que las recolectadas de octubre a diciembre.

Después del quinto mes de cosechadas, las semillas requieren ser conservadas en cavas o en un lugar fresco.

Gráficas que muestran la germinación y latencia (Páginas siguientes).

Aponte y Leone efectuaron estudios para determinar "Latencia en semilla de Brachiaria decumbens".

En pruebas preliminares efectuadas por los autores con semilla Brachiaria decumbens se detectó un alto porcentaje de semillas vanas aunado a un prolongado período de latencia que exhibe el restante porcentaje de semillas llenas.

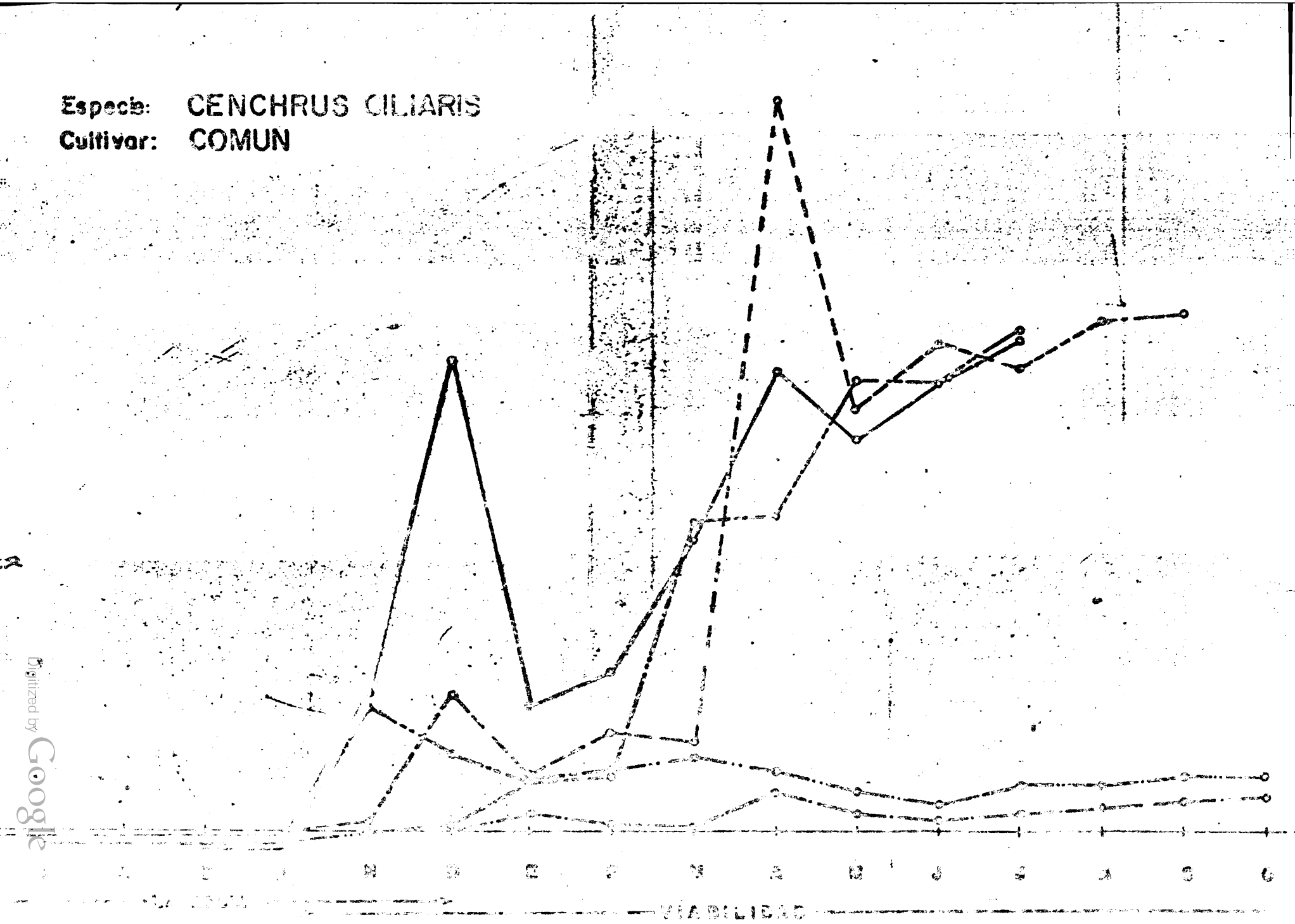
El objetivo de este trabajo es tratar de determinar la técnica más apropiada para romper la latencia en esas semillas, ya que se desea propiciar la siembra de este pasto mediante el empleo de semilla sexual, debido a que la siembra por macollas o cepas es lenta y laboriosa.

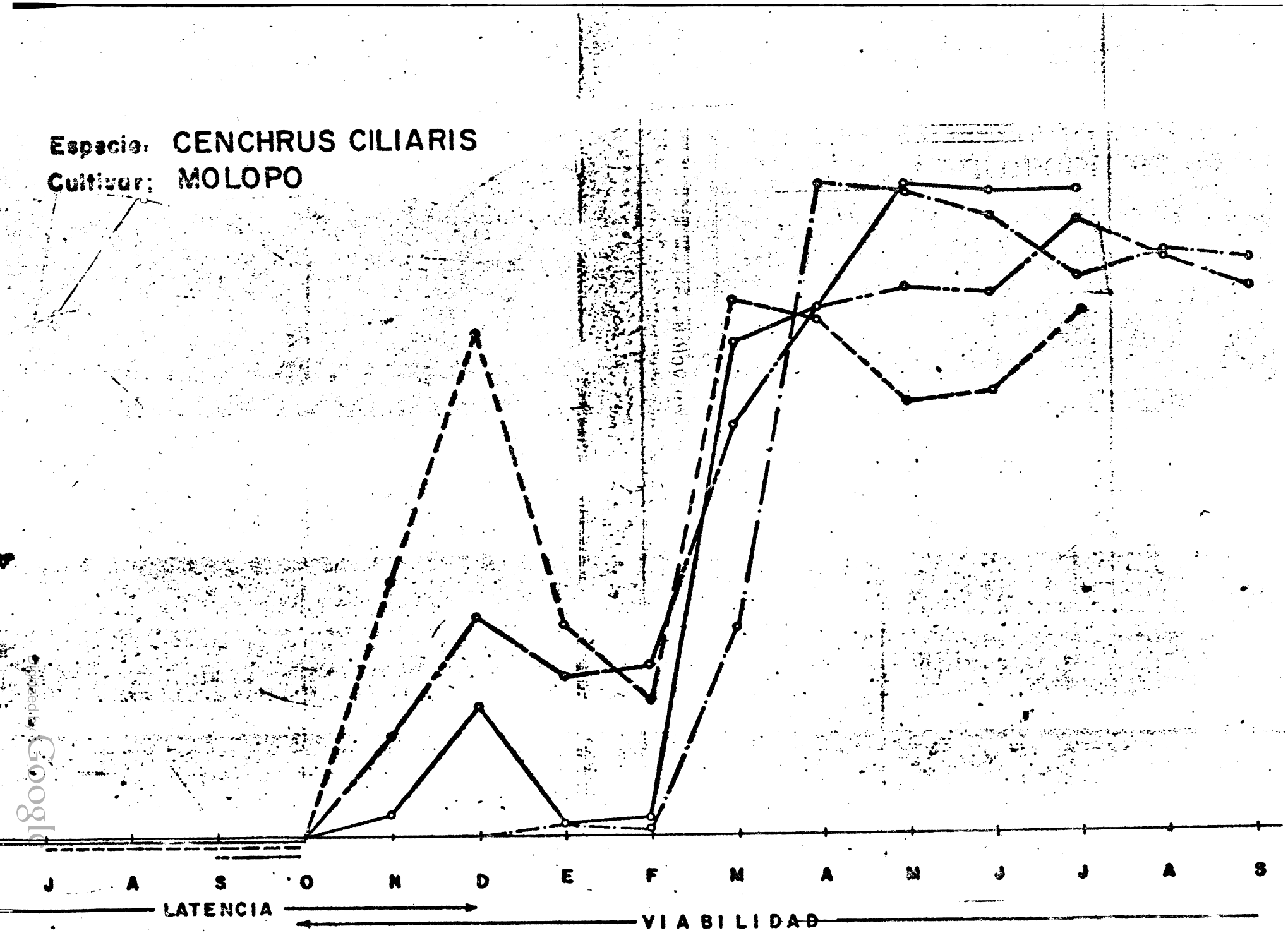
En este trabajo se utilizaron dos lotes de semilla provenientes de la hacienda Palo Gordo en Acarigua. Cada uno de estos lotes pesaba 100 gramos y fue estratificado por peso específico en distintas fracciones utilizando por tres minutos ángulos de 40, 50, 60 y 70 grados en un separador de impurezas marca Borrows. La fracción de 40 grados, fue eliminada tras constatarse que no incluía granos llenos. Las fracciones de 50, 60 y 70 grados se agruparon para formar el primer sub-lote experimental y el segundo se constituyó con el resto de la fracción de 70 grados, correspondiente a la porción de semilla que quedó en el fondo del aparato después de completarse la separación en ángulo de 70 grados. Previo a la aplicación de los tratamientos para romper latencia, se determinó peso de 1.000 semillas, porcentaje de granos llenos y germinación en cada una de las fracciones obtenidas mediante el separador; esas mismas observaciones se hicieron en base a semillas llenas donde en forma adicional se determinó germinación en el suelo y germinación potencial con el tetrazolium (tz).

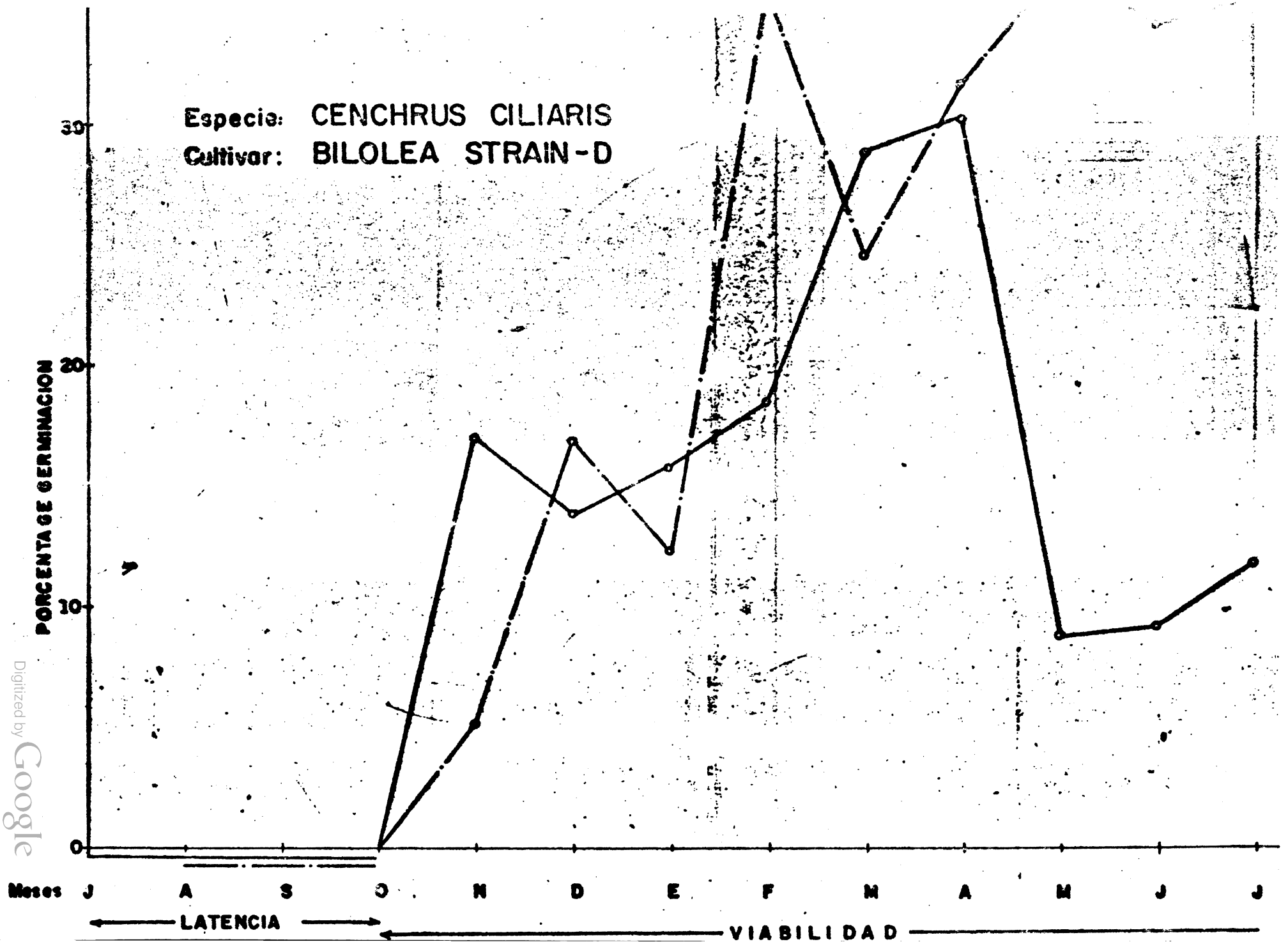
Las técnicas aplicadas a cada fracción experimental para tratar de romper la latencia en semillas de este pasto, fueron las siguientes:

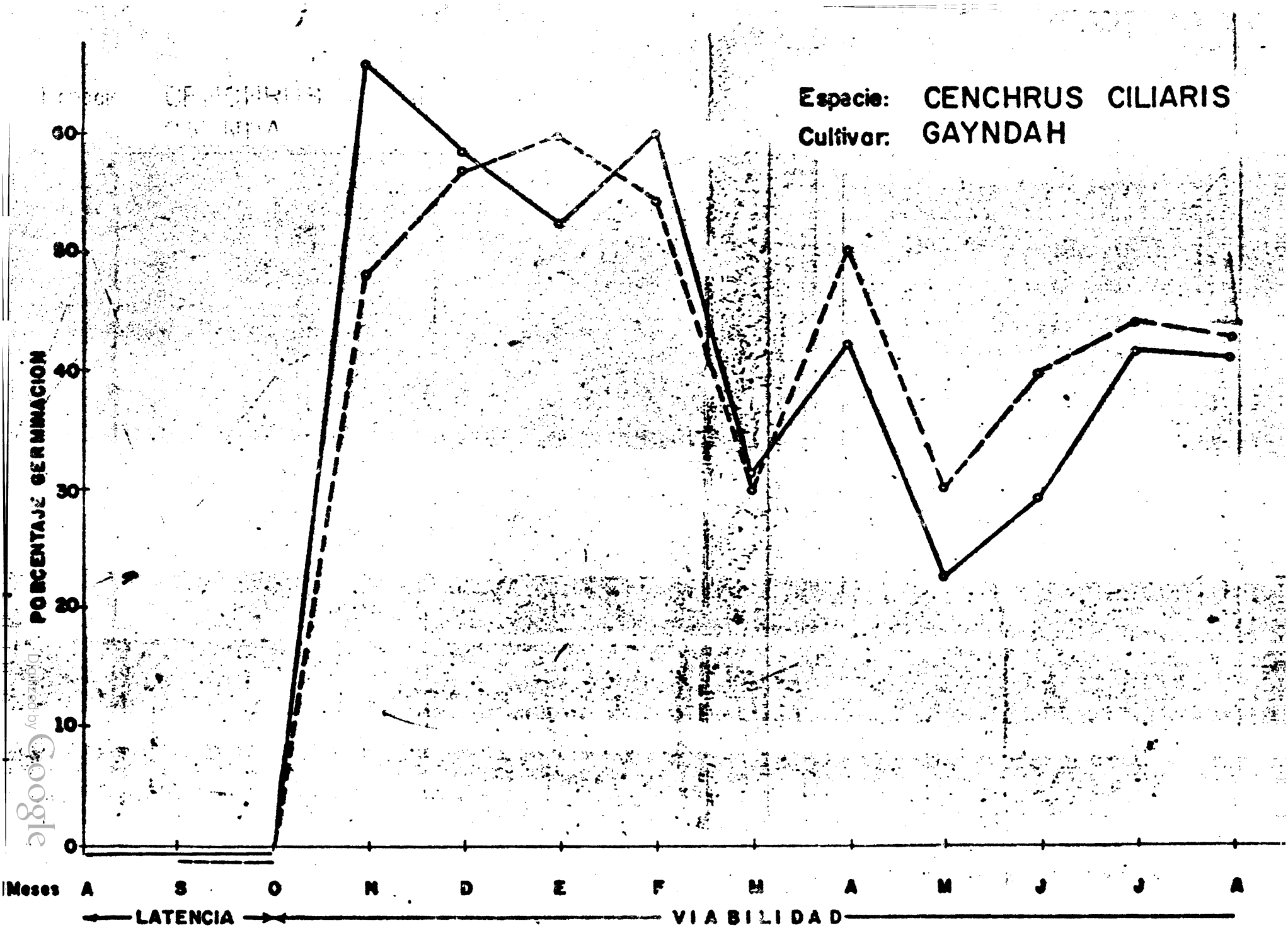
a. Imbibición de 400 semillas en agua por ocho días a temperatura ambiente.

b. Imbibición de 400 semillas en agua caliente a 90 grados durante 15 a 30 segundos.









c. Perforación del pericarpio de 400 semillas con una aguja.

d. Remoción de las cubiertas externas con ayuda de pinzas en 400 semillas.

e. Presecado en estufa eléctrica de la siguiente forma: a 45 grados centígrados por ocho días, 50 grados centígrados por seis días y a 55 grados centígrados por cuatro días.

f. Tratamiento con H_2SO_4 1 N por 5, 10 y 15 minutos.

g. Tratamiento con H_2SO_4 0.5 N por 1, 5 y 10 minutos.

h. Tratamiento con KNO diluído al 0.2 por ciento por 48 horas.

Resultados

Los autores llegan a la conclusión siguiente: que el mejor tratamiento fue el presecado a 45 grados centígrados y 55 grados centígrados.

Presecado a 45 grados centígrados y 55 grados centígrados

La exposición de las semillas de Brachiaria decumbens en estufa eléctrica por 8 días a 45 grados centígrados fue la combinación más efectiva para promover mayor incremento germinativo en ambos lotes, v.g. 12 y 13 por ciento contra 6 y 10 por ciento del testigo. Las combinaciones de 50 grados centígrados por 6 días y 55 grados centígrados por 4 días fueron menos efectivas (Cuadro No. 1).

Conclusiones

1. La prueba del tetrazolium en combinación con la prueba de germinación puede utilizarse para estimar el porcentaje de semillas latentes en Brachiaria decumbens, que fue de 63 por ciento en un lote de 1 año y de 80 por ciento en lote recién cosechado.

2. El presecado en estufa eléctrica a 45 grados centígrados por 8 días fue el tratamiento más efectivo de los ensayados para romper la latencia en Brachiaria decumbens.

3. La remoción de las cubiertas externas en semillas de Brachiaria decumbens, aparentó ser más efectiva para romper la latencia en el lote recién cosechado vs. el lote de 1 año de edad.

Estas experiencias conllevan a concluír que al menos se posee cierta información sobre las especies que más se comercializan en la Región Centro Occidental y que los

problemas inherentes a la producción de dicha semilla ya se conocen, por lo que puede comenzarse un programa de producción de semilla Certificada sobre una base firme.

D. Justificación de la Producción de Semillas de Pastos en Venezuela

Es muy frecuente entre la mayoría de los ganaderos la actitud de adquirir las semillas de pastos, al precio estipulado por el vendedor sin reparar en ello la pureza y viabilidad de la misma. Pero debido a los numerosos fracasos experimentados por muchos de ellos en el establecimiento de pastizales con la semilla de baja calidad comúnmente comercializada, ha venido tomando conciencia y exigiendo una que le garantize la inversión de la siembra, así pues, se nota hoy en día en Venezuela un ganadero que comienza a apreciar una semilla de buena calidad, actitud muy positiva ya que traerá como consecuencia inmediata la constitución de empresas de una alta rentabilidad económica.

De acuerdo a los datos observados en los últimos Anuarios Estadísticos Agropecuarios del Ministerio de Agricultura y Cría; se pueden ver los incrementos que ha venido registrando las nuevas áreas sembradas de pastos, entre los cursos del 1950 y el del 1961; entre este último y 1970 hasta el 73.

Tabla No. 2

Incremento de Hectáreas de Pastizales Establecidos en el Período Comprendidos entre 1950-1973

		1950	1961	Incremento en 11 años	Incremento Anual
Primer Período Analizado 1950-1961	Pastos Cultivados	1.639.424	2.750.608	1.111.184	101.016 Has.
	Pastos Naturales	11.861.538	13.846.864		
		1961	1970	Incremento en 9 años	Incremento Anual
Segundo Período Analizado 1961-1970	Pastos Cultivados	2.750.608	4.426.783	1.676.175	186.341 Has.
	Pastos Naturales	13.846.864	10.973.009		

Tabla No. 2

Incremento de Hectáreas de Pastizales Establecidos en el Período Comprendidos entre 1950-1973

		1970	1973	Incremento en 3 años	Incremento Anual
Tercer Período Analizado 1970-1973	Pastos Cultivados	4.426.783	5.092.372	665.589	221.683 Has.
	Pastos Naturales	10.973.009	11.596.878		

Comparando estos datos vemos que en el primer período de 11 años hubo un incremento de 1.111.184 hectáreas dando por año un establecimiento de pastos cultivados de 101.016 hectáreas. Si seguimos haciendo el análisis vemos que en el segundo período el incremento fue aún mayor, 1.676.175 hectáreas y que por año nos da un crecimiento de 186.341 hectáreas. En el último período se puede ver que el incremento por período fue de 665.589 hectáreas y por año de 221.863 hectáreas.

El análisis de estos datos nos demuestra que se ha venido produciendo un aumento considerable en el área del pastizal establecido, presentándonos las siguientes interrogantes:

1. Cuántos kilogramos de semilla forrajera es nuestro consumo?

2. Cuáles son las especies y cultivares sembradas?

3. Cuál debe ser el consumo a corto plazo?

Para estas interrogantes solo tenemos respuestas parciales, pero sin embargo los datos anteriormente discutidos nos demuestran concretamente los incrementos de áreas anuales. Por otro lado existen 5.092.372 hectáreas de pastos cultivados y la investigación recomienda que esa superficie debe ser renovada (revegetada) en ocho años aproximadamente, entonces sería necesario mejorar anualmente 638.546 hectáreas y establecer 301.903 hectáreas para cumplir con el incremento de la población ganadera del país. Basándonos en los datos anteriores, tenemos que para 940.449 hectáreas y utilizando en promedio 20 kilogramos de semilla por hectárea tendríamos un requerimiento de semillas total de 18.808.980 kilogramos por año y considerando que el kilogramo de semillas se cotiza a bolívares 5.oo el kilogramo, el valor total montaría a 94.044.900 bolívares por año. Naturalmente el costo de la semilla Certificada producida sería

mucho mayor que el actual, pero la cantidad a sembrar por hectárea sería 4 ó 5 veces menor que la que es necesario utilizar en estos momentos, lo que viene a compensar en cierta forma la inversión requerida.

E. Recomendaciones para la Producción de Semillas de Gramíneas Forrajeras

Además de seleccionar las especies recomendadas para cada zona ecológica es importante tomar en cuenta otros factores o prácticas a seguir para lograr el éxito en la producción de semillas.

Protección

En algunas regiones los vientos fuertes y el clima seco pueden causar daños al cultivo si no se toman medidas de protección; es aconsejable en estos casos el uso de rompevientos. Cuando los rompevientos naturales sean difíciles de establecer puede utilizarse vallas artificiales fabricadas con mallas de alambre. Estas medidas protectoras además de evitar la caída de semillas pueden mejorar las condiciones de microclima existente, favoreciendo la producción de semillas.

Aislamiento

Esto se hace con el fin de evitar la contaminación del área sembrada con otras especies o variedades de la misma especie las cuales pudieran causar problemas de pureza genética. Estos problemas son más comunes en el caso de leguminosas forrajeras donde puede haber una polinización cruzada de diferentes variedades ya sea porque el polen es transportado por el viento o porque las abejas intervienen en la transferencia de polen de un campo a otro.

Existen diferentes métodos para lograr este aislamiento. En algunos casos es imprescindible separar a considerable distancia las áreas destinadas a diferentes variedades de una misma especie o también intercalando en cultivo diferente que sirva de barrera protectora. De todos modos lo más conveniente es que el productor o los productores siembran una misma variedad dentro de una área determinada.

La distancia escogida dependerá de las condiciones climáticas (dirección y velocidad del tiempo) así como también la topografía del terreno, y del tipo de semilla en el proceso de producción (Genética, Fundación, Registrada y Certificada). La efectividad de la distancia de aislamiento dependerá además del número de inflorescencia y del tamaño del área escogida para producción de semillas. A continuación se establecen las distancias de aislamiento recomendables para las diferentes especies:

Especie	Distancia (m)
Guinea	270
Yaraguá	0
Buffel	360
Braquiaria	360

FACTORES DE CALIDAD

Medidas de Viabilidad

Este procedimiento se hace por medio de la determinación del porcentaje de germinación. Para ello se han establecido muchos métodos y se han utilizado diferentes sustratos, así como sustancias indicadoras para determinar germinación potencial.

Lo aceptado en Venezuela es lo siguiente:

1. Se determina la viabilidad potencial mediante la prueba del Tetrazolium; dicha prueba no es válida oficialmente.

2. Se descartan las cajas de Petri para las semillas con sospecha de sustancias inhibidoras de la germinación.

3. El aceptado por el Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias es el sustrato de arena silícea estéril, lavada y bajo un umbráculo de 12 por ciento de sombra.

4. Para muchas leguminosas se usan los germinadores automáticos y como sustrato el papel KIMPAC.

Autenticidad Genética

Los investigadores suministrarán para su multiplicación la semilla Genética, de Fundación y Registrada. Los productores solo pueden manejar "semilla Certificada".

Control de Calidad

La fiscalización de esta ley es indelegable y conlleva a articulados que se difieren más que todo en la tolerancia para cada especie. Toda la semilla producida en el país es certificada por el FONAIAP.

Cosechado, Secado y Procesamiento

Para cada especie se debe investigar exhaustivamente toda la problemática que involucra la cosecha, como son:

a. Maquinaria específica para recolección y trillado donde países como Australia, India y Estados Unidos poseen una tecnología bien desarrollada al respecto que tendremos necesariamente que importar a nuestro país.

b. Número de cosechas sobre la misma superficie. A este respecto deberá establecerse hasta cuando es económico recolectar por varias veces semillas durante un mismo período de cosecha.

c. Secado: los productores de semillas del país tienen una larguísima experiencia, alrededor de 20 años en la producción de semilla Certificada de otras especies no forrajeras, así pues, que en las plantas de producción tienen un alto nivel tecnológico en la fase de secado que fácilmente puede ser aplicado en el proceso de desecado de semillas forrajeras. En la lista que se anexa están las plantas, su ubicación y como se puede ver algunas de ellas ya tienen instalaciones para el procesamiento de semillas forrajeras.

F. Rendimiento de las Gramíneas Forrajeras a Producir

Los rendimientos obtenidos para cada especie variarán de acuerdo al área de producción debido a factores incontrolables, tales como condiciones climáticas imperantes y de acuerdo a las prácticas de manejo utilizadas por cada producto, aunque la tendencia debe ser a estandarizar dicha técnica.

En líneas generales los rendimientos logrados han sido los siguientes:

RENDIMIENTO

Especies	Kg/Ha.	N°.Cosecha/Año	Kg/Ha/Año
Panicum maximum	150	4	600
Melinis minutiflora	280	2	560
Hyparrhenia rufa	220	2	440
Cenchrus ciliaris	75	5	375
Sorgum vulgare	3.500	1	3.500
Brachiaria decumbens	120	2	240
Dichanthium aristatum	315	4	1.260

RECOMENDACIONES FINALES

1. Este trabajo puede contribuír a analizar la situación de la producción de semillas de forrajes y su importancia en el desarrollo ganadero.

2. Estudiar integralmente los ecosistemas aptos ecológicamente para la producción de semillas en la región y en el país.

3. La Investigación en el campo de la Producción de Semillas de Pastos debe abocarse de inmediato a resolver los problemas de carácter científico que en la actualidad limitan este renglón de producción sumiendo a esta industria en el empirismo y la producción de semilla de baja calidad que vienen ofreciendo a los consumidores.

4. La Investigación debe trabajar coordinadamente con todos los organismos que se ocupen de la producción y fomento de semillas forrajeras con el fin de evitar dispersión de esfuerzos.

5. El FONAIAP está autorizado por ley para manejar toda la problemática de Certificación de semillas, así como la producción de semilla Genética, Básica, Registrada y de Fundación.

6. El FONAIAP debe abocarse de inmediato a realizar una recopilación de la información tecnológica que exista hasta el momento en el país, para iniciar con ella una inmediata producción de semillas forrajeras, con los productores y las instituciones oficiales.

7. El FONAIAP debe realizar el registro de los productores nacionales definiendo además las normas de comercialización de la semilla.

8. Entrenamiento con cursos cortos a los productores, procesadores, certificadores, así como curso de post-grado sobre la producción de semillas forrajeras.

9. Entre las plantas de estudios de las Facultades de Agronomía de las Universidades Nacionales debe incluírse un curso que tienda a la formación y capacitación de agrónomos como especialistas en semillas.

10. Integración de Venezuela al Banco Regional de Germoplasma creado en Cali en septiembre de 1971 y regido por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) e Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA). Se recomienda crear el Banco de Germoplasma de Forrajeras en Venezuela con el fin de intercambiar materiales obtenidos por el esfuerzo de otros países y ofrecer nuestros propios avances y logros.

11. El Sub-Programa Nacional de Investigaciones del Pastizal del FONAIAP ha mostrado su preocupación estableciéndose una alta prioridad a la producción de semillas de forrajeras.

12. Se debe tomar muy en cuenta las zonas áridas bajo riego como sitio de alta productividad de semilla Certificada de un sinnúmero de especies. (Monte espinoso pre-montano).

13. A pesar de que una gran superficie del pastizal en Venezuela se ha establecido mediante el uso de semilla vegetativa, dentro de los Programas de Producción de Semillas de Pastos no se les ha dado la importancia que requiere. Sinembargo, sabemos que debe existir una reglamentación especial para la misma debido a que todo el proceso de producción difiere en alto grado de la producción de semilla sexual.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. ALARCON, E., y J. LOTERO. Producción de Semilla de los Pastos Angleton, Puntero y Guinea. Seminario sobre Producción de Semilla Forrajeras, Bogotá, IICA Serie No. 79, 1975.

2. APONTE, A., A. LEONE, A. GONZALEZ y H. DAZA. Latencia en Semilla de Brachiaria decumbens Stapf.

3. BERNAL, J. Zonificación para la producción de Semillas de Forrajes en Colombia. Seminario sobre Producción de Semillas Forrajeras, Bogotá, IICA Serie No. 79, 1975.

4. EWEL, J. y A. MADRIZ. Zonas de Vida de Venezuela. M.A.C. Caracas, 1968.

5. GALLARDO Z. A. y CASTILLO M., J. Determinación de latencia y viabilidad de las semillas en 10 cultivares de Cenchrus ciliaris (Pasto Buffel) en: Jornadas Agronómicas, 7as. Araure. 1969. Trabajos presentados. Caracas. Sociedad Venezolana de Ingenieros Agrónomos, 1969. pp. 72.

6. GALLARDO A., DAZA H. Estado actual de la producción de semilla de pasto Guinea (Panicum maximum) en el Distrito Torres del Estado Lara. En VIII Jornadas Agronómicas Cagua (Estado Aragua), 1972.

7. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y CRIA. Anuario Estadístico, 1974.

ESPECIES Y VARIEDADES DE LEGUMINOSAS FORRAJERAS RECOMENDADAS PARA EL PAIS

Santiago Rodríguez-Carrasquel*

Es conocido que los Australianos no tenían leguminosas y gramíneas nativas. Encontrándose en estos momentos más de 27 especies de leguminosas y 40 especies de gramíneas, gracias al esfuerzo de sus investigadores. Estos forrajes nativos se caracterizan por responder favorablemente a las aplicaciones de superfosfato y azufre, según información de Hutto/3 los países de Centro y Sur América, han probado ser las mejores regiones para las leguminosas y los de Africa para las gramíneas. De la misma manera Venezuela se ha convertido en una de las principales fuentes de leguminosas, del género Stylosanthes, dentro de esto podemos destacar el Stylosanthes hamata (el cual crece silvestre en los alrededores de la ciudad de Maracaibo), el Stylosanthes capitata, el cual se encuentra en la carretera El Tigre-Ciudad Bolívar, antes de llegar a Ciudad Bolívar y en los campos cercanos a Jusepín, mientras que el Stylosanthes guyanensis, humilis y otros se encuentran expandidos en pequeñas y grandes manchas con alturas relativamente pequeñas, en las sabanas de los Estados Monagas, Guayana, Anzoátegui, Guárico, Barinas, etc. Los suelos de los estados mencionados se caracterizan por su baja fertilidad especialmente en fósforo y azufre, los cuales al ser incorporados a las sabanas provocan un cambio deseable en la cobertura herbácea, aumentando significativamente la frecuencia y altura principalmente de las leguminosas, en forma menos numerosas las gramíneas. La gran mayoría de las leguminosas tropicales tienen la ventaja de crecer y nodular libremente en estos suelos ácidos, debido a la facilidad de extraer calcio, elemento éste muy escaso en estas sabanas.

A. La Inoculación de la Semilla y la Fertilidad del Suelo

Cuando hacemos aplicaciones de fósforo en base a fosforita comienza a producirse cambios deseables en el pastizal a partir del segundo año. Debido a que el fósforo y calcio de la fosforita son lentamente disueltos en la solución del suelo, mientras que al ser combinado con las aplicaciones de azufre, se logra aumentar la velocidad de asimilación del fósforo por la oxidación del azufre o ácido sulfúrico causada por los thiobacillus del suelo. Siendo necesario en el primer año las aplicaciones de superfosfato triple o superfosfato simple con fosforita y azufre, para poder obtener resultados inmediatos. Según trabajos de Sánchez/6 en los suelos de sabana del Estado Monagas, demostró con las aplicaciones de niveles de fósforo, aumentar el número de nódulos en la zona radicular del maní, lo cual queda demostrado en el Cuadro No. 1.

* Instituto de Investigaciones Agrícolas Generales del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP), Maracay, Venezuela.

Cuadro No. 1

Niveles de fósforo Kgs/ P_2O_5/ha.	NODULOS Grandes	Medianos	Pequeños	Total
0	3	17	17	37
40	15	61	87	163
80	27	56	123	206
160	34	67	105	206

El Proyecto MAC-FAO recomienda dos alternativas de aplicaciones del fósforo, los cuales están sujetos a investigaciones previas. (Ver Cuadro No. 2).

Cuadro No. 2

		Kg/Ha.	%	Bs.
Alternativa A	Fosforita	355	71	23
	Azufre	20	4	10
	Superfosfato simple	125	25	28
	Total	500	100	61
Alternativa B	Fosforita	480	96	31.20
	Azufre	20	4	10.00
	Total	500	100	41.20

Además, de estos elementos minerales para asegurar su productividad y la perennidad de estas leguminosas tropicales, es conveniente la inoculación correcta de las semillas de leguminosas con cepas del género rhizobium. Se ha demostrado que el tipo de inoculante Cowfea (CIAT 57) es muy efectivo para asegurar un gran número de leguminosas. Sin embargo, la Kola-ola Leucaena leucocephala y algunas especies de Stylosanthes, como por ejemplo, S. capitata necesita una cepa bacterial específica para su máxima fijación de nitrógeno. Si por el contrario la nodulación no es la correcta, éstas morirán por no poder fijar el nitrógeno del aire y no poder competir con los pastos por el nitrógeno del suelo. En el Cuadro No. 3 se incluyen los rhizobium específicos para determinado género de leguminosas y sus grupos correspondientes.

Cuadro No. 3

Especies de Rhizobium	Denominación del grupo	Géneros de los huéspedes	Leguminosas incluídas
R. meliloti	Alfalfa	Medicago melilotus	Alfalfa Trébol dulce
R. trifolii	Trébol	Trifolium	Trébol
R. leguminosarum	Guisantes	Pisum Vicia Lathirus Lens	Guisantes Arvejas Habas Lentejas
R. Phaseoli	Caraotas	Phaseolus	Caraotas
R. lupini	Lupinos	Lupinus	Lupinos
R. japonicum	Soya Fríjol	Glycine Vigna Lespedeza Crotalaria Pueraria Arachis Phaseolus	Soya Fríjol Lespedeza Crotalaria Kudzú Maní Haba

En Australia del Norte se ha reportado que las leguminosas tropicales pueden producir hasta 200 kilos de nitrógeno por hectárea-año, mientras que Kretschmer jr./4 en Florida reporta 100 kilos de nitrógeno por hectárea por año en leguminosas asociadas con Pangola. Asímismo, Tisdale y Nelson/7 reportan producción promedio de nitrógeno fijado por algunas leguminosas:

Leguminosas Forrajeras	Nitrógeno fijado (Kgs/Ha)	Leguminosas Comestibles	Nitrógeno fijado (Kgs/Ha)
Alfalfa	194	Soya	58
Trébol ladino	179	Maní	42
Kudzú	107	Caraotas	40
Lespedeza anual	85	Fríjol	90

Además existen otras plantas no leguminosas capaces de fijar nitrógeno, por mecanismos muy similares a las leguminosas.

En forma general las leguminosas forrajeras son las que fijan mayor cantidad de nitrógeno, siguiendo en eficiencia las leguminosas forrajeras anuales y finalmente las leguminosas anuales comestibles de grano, este también fue demostrado por Núñez y Laird/5. Las leguminosas tropicales poseen las siguientes ventajas:

1. Resistente a las altas temperaturas
2. Resistentes a ataques de insectos y la sequía
3. Adaptación a las condiciones ácidas del suelo
4. Adaptación a los suelos de baja fertilidad
5. Menos específicos a los requerimientos de bacterias inoculantes

Con estos factores de adaptación son capaces de mejorar:

a. La eficiencia reproductiva del rebaño

b. Lograr animales de mayor peso en menor tiempo

c. Garantiza un suministro de nitrógeno a la gramínea asociada

d. Disminuye los costos de fertilización a base de nitrógeno

e. Reduce la pérdida de peso de los animales en los meses críticos del verano

f. Baja la relación hectárea por unidad animal.

B. Superficie de Pastos Naturales y su Mejoramiento

Según el Anuario Estadístico del Ministerio de Agricultura y Cría de 1974/1 y las variaciones de la superficie cubierta de pastos naturales en el país entre los censos de 1950 que de 11.867.538 hectáreas, para 1961 de 13.845.864 y para 1970 de 10.973.009, si estimamos fertilizar el 10 por ciento de estos pastos según el censo del año 1970, se necesitarán las siguientes cantidades de superfosfato a razón de 200 kilogramos por hectárea, la cantidad de 219.640,18 toneladas, de azufre a razón de 50 kilogramos por hectárea se necesitará la cantidad de 54.865 toneladas. Con estas aplicaciones se logrará aumentar considerablemente, la proliferación de leguminosas a la vez se conseguirá bajar la relación hectáreas unidad animal y reducir las pérdidas de pesos de los animales que pastan en dicha superficie.

En el Cuadro No. 4, según trabajo realizado por Corrales y González/2 en el cual se observa en las diferentes unidades fisiológicas, hay una tendencia a vivir mayor número de especies de leguminosas en menor lámina de agua, cuya lámina viene a limitar gran cantidad de género de leguminosas, lo cual se aprecia en el mismo Cuadro No. 4 en el censo florístico del Bajío.

Cuadro No. 4

Habitat de Leguminosas Nativas según las Unidades Fisiológicas

Censo Florístico de Bancos (Alto y Medio)

(Desmodium triflorum)	Leguminosae
(Desmodium sp.)	Leguminosae
(Cassia occidentalis)	Leguminosae
(Cassia biflora)	Leguminosae
(Centrosema sp.)	Leguminosae
(Stylosanthes guyanensis)	Leguminosae
(Stylosanthes sp.)	Leguminosae

Censo Florístico de Bancos (Alto y Medio)

(Calopogonium sp.)	Leguminosae
(Zornia diphylla)	Leguminosae
(Indigofera sp.)	Leguminosae
(Indigofera hirsuta)	Leguminosae
(Desmodium barbatum)	Leguminosae
(Desmodium canum)	Leguminosae

Censo Florístico de Banco Bajo

(Desmodium triflorum)	Leguminosae
(Desmodium spp.)	Leguminosae
(Euphorbia spp.)	Leguminosae
(Stylosanthes guyanensis)	Leguminosae
(Stylosanthes sp.)	Leguminosae
(Calopogonium sp.)	Leguminosae
(Zornia diphylla)	Leguminosae
(Indigofera sp.)	Leguminosae
(Indigofera hirsuta)	Leguminosae
(Desmodium barbatum)	Leguminosae
(Phaseolus lathyroides)	Leguminosae
(Sesbania sp.)	Leguminosae

Censo Florístico del Bajío

(Cassia aculeata)	Leguminosae
(Sesbania sp.)	Leguminosae
(Phaseolus lathyroides)	Leguminosae
(Phaseolus sp.)	Leguminosae
(Mimosa pudica)	Leguminosae
(Mimosa pigra)	Leguminosae
(Rochefortia spinosa)	Leguminosae

Especies Nativas y Naturalizadas Importadas desde el Punto de Vista Forrajero

Alfalfita de sabana	(Stylosanthes guyanensis)
Añil dulce	(Indigofera hirsuta)
Siratro de agua	(Phaseolus lathyroides)
Bejuquillo	(Centrosema pubencens)
Pega-Pega	(Desmodium barbatum)
Pega-Pega	(Desmodium canum)

De las diferentes especies de leguminosas que han sido llevadas a Australia podemos destacar los géneros siguientes: Stylosanthes humilis y Dolichos lablab y los cultivares perennes Stylosanthes guyanensis, Siratro, Macroptilium atropurpurens, Bejuquillo Centrosema pubencens, Centrosema plumieri, Pega-Pega Desmodium intortum, Glycine weightii, Kola-ola Leucaena leucocephala, Colopoganium mucunoides, Dolichos axillaris, hoja plateada, Desmodium uncinatum, glycine javánica, etc. Todo este material ha sido mejorado por diferentes investigadores australianos y cuando ha sido probado en nuestro medio, no ha dado ningún resultado debido al ataque de las bacterias y hongos de los diferentes medios ecológicos del país. Esto nos lleva a concluír que es necesario estudiar todos los ecotipos de leguminosas forrajeras nativas adaptadas a nuestro medio, que solo necesita darle los minerales adecuados para que puedan nodular y vivir en asociaciones con las diferentes gramíneas en diversas unidades fisiográficas de nuestra sabana.

CITAS BIBLIOGRAFICAS

1. ANUARIO ESTADISTICO AGROPECUARIO DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA Y CRIA. 1974. Oficina de Planificación del Sector Agrícola, Dirección de Planificación y Estadística, 1975.

2. CORRALES, F. y GONZALEZ ÑAÑEZ, H.L. Situación actual del recurso pastizal en el Estado Barinas, Ganadería en los Trópicos Asociación Venezolana Criadores del Ganado Cebú, 1973. pp. 493-534.

3. HUTTON, E.M. Conferencias dictadas por el Dr. E.M. Hutton con motivo del vigésimo aniversario del Servicio Shell para el Agricultor. Fundación Shell, Cagua, 1972.

4. KRETSCHMER, Jr. Florida Agricultural Experiment Station, Ft. Pierce Florida, 1970. (Mimeo Report. I.R.L.) 67-2.

5. NUÑEZ, R. y LAIRD, R.J. Fertilidad del suelo. Colegio de Postgrado. Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, México, Serie de Apuntes No. 6, 1966. pp. 34-35.

6. SANCHEZ, C. Empleo de fertilizantes portadores de macro y micro nutrientes En: Sociedad Venezolana de Ciencias de Suelo. Primer Curso de Fertilidad de suelo. Jusepín, Edo. Monagas, 1972 (Publicación divulgativa No. 4).

7. TISDALE, S.L. y NELSON, W.L. Soil fertility and fertilizers. The McMillan Company, New York, segunda edición, 1966. pág. 128.

ESPECIES DE LEGUMINOSAS FORRAJERAS QUE FRUCTIFICAN EN VENEZUELA

Aníbal Vera Virrueta

INTRODUCCION

En el campo de la forrajicultura las leguminosas constituyen un recurso de primordial importancia relacionada directamente con la productividad cualitativa y cuantitativa de proteínas animales para la alimentación humana. Esta relación planta-animal incide en la protección y enriquecimiento del suelo. De este modo se completa la trilogía: suelo-planta-animal.

La presencia de las leguminosas en un potrero suministra una alimentación balanceada para la ganadería. proporcionando proteínas más digestibles que otras forrajeras.

A pesar de esta realidad, en las regiones sub-tropicales y tropicales la ganadería casi desconoce el valor e importancia de las leguminosas y muchas veces se les ignora totalmente.

Las razones de este descuido obedecen a varios factores que se enumeran a continuación:

A. Factores Extrínsecos

-Poca investigación y extensión en semillas.
-Carencia de semillas en el comercio.
-Poca tradición agrícola en forrajeras.
-Elevado costo de la implantación.
-Falta total de fomento en la investigación y la productividad forrajera.
-Desconocimiento de las leguminosas forrajeras por parte del ganadero.

B. Factores Intrínsecos

-Fructificación muy variable.
-Gran cantidad de semillas duras o impermeables.
-Dehiscencia de los frutos.
-Poca facilidad de cosecha.
-Toxicidad de cosecha.
-Autoesterilidad.
-Carencia de ecotipos para condiciones de Venezuela.

En países tropicales donde la ganadería es relativamente próspera, la base de las forrajeras está sustentada en especies de la familia de las gramíneas, éstas tienen dos posibilidades de multiplicarse, por vía agámica y sexual.

En el caso de las leguminosas son pocas las especies que puden multiplicarse asexualmente por ejemplo: la alfalfa en ciertas zonas de Colombia y Ecuador. Si bien se conoce las virtudes de las leguminosas, éstas no están al alcance de los ganaderos por la falta de semillas. En el caso nuestro, todavía tenemos mucho por hacer y aún no podemos recomendar soluciones. El apresuramiento nos puede llevar a fatales riesgos que es mejor prevenirlos y evitarlos.

Considero que este seminario constituye, la primera piedra fundamental no solo para hacer un análisis de la problemática de la producción, comercialización e investigación de la semilla forrajera, sino para emprender, lleno de entusiasmo y entereza un vasto plan de trabajo, basados en todo lo que hasta estos momentos se ha realizado, ya que en forma deluída existe bastante investigación que duerme en escritorios, revistas y memorias.

Auno mi voz para que junto a la de los demás llegue a los oídos de quienes tienen la responsabilidad de fomentar la productividad, la investigación y la grandeza de Venezuela.

C. Antecedentes Históricos

Las gramíneas tienen un lugar preponderante en la historia de la civilización. Basta citar para Asia el arroz, para Egipto el trigo, para Europa la cebada y el centeno, para América el maíz, especies que tienen entre 3.000 y 6.000 años de historia y que han constituído el potencial económico de la grandeza de esos pueblos.

Las leguminosas han sido menos afortunadas en este sentido, son muy pocas las especies de esta familia que han resaltado en la historia y su importancia no ha tenido la preponderancia de los cereales. Entre las leguminosas más antiguas que se mencionan para el mediterráneo están las habas, lentejas, y garbanzos, en el Asia la soya y en América los porotos (caraota) y el maní.

Como forrajera la alfalfa figura entre la más antigua, son famosas las caballerías persas, que debían su fortaleza a esta leguminosa. Son más recientes los tréboles. Estas especies fueron motivo de selección en sentido de mejor rendimiento y uniformidad de fructificación. De estas especies actualmente se cuentan variedades de diversos tipos que responden a la diversidad climática y edáfica.

Muchas de las leguminosas de granos han sido seleccionadas con el objeto de conseguir mayor rendimiento en masa verde. Así la soya, el fríjol, los frijolillos, el

guandul o chicharo tienen selecciones forrajeras. Lamentablemente para nosotros, estas selecciones se han producido en países de clima templado y frío. En el trópico a pesar de su riqueza florística en leguminosas no contamos ni siquiera con cultivos forrajeros. Al decir de Whyte y colaboradores, estamos atrazados en 100 a 150 años con respecto a las culturas no tropicales, en lo que se refiere a comprender la importancia de las leguminosas para el mantenimiento de la fertilidad del suelo y la alimentación animal.

Para el caso de Venezuela las forrajeras de la familia de las leguminosas son casi desconocidas de parte del ganadero, si existen algunos casos constituyen un porcentaje mínimo. Esta falta de conocimiento por el ganadero es justificada, en virtud de la poca difusión que existe sobre leguminojas forrajeras. La información bibliográfica sobre éstas, son escasas o raras y la existente se refieren a rendimientos o comportamiento en mezcla con otras. No existe sobre producción de semillas forrajeras.

En cambio a nivel de investigadores y experimentadores el conocimiento sobre el número de leguminosas forrajeras es considerable y hasta halagador.

En el país uno de los cultivos más antiguos de leguminosas introducidas es el chicharo o guandul. Según Humboldt y Kunth hacía más de cien años que se cultivaba para alimentación humana. Otra leguminosa introducida es la alfalfa aunque no tuvo mucha difusión. Ambos se utilizan eventualmente para forraje. La caraota son cultivos, juntamente con el maní, nativos que prosperaron al lado de las culturas precolombinas.

Actualmente se conocen algunas especies diseminadas por el país. He podido observar en los Andes alfalfa, vicias y trébol. El primero se cultiva para producir forraje henificado para caballos de carrera, las vicias acompaña a cultivos de avena y el trébol blanco está naturalizado en los andes y lo he visto en Zanare. Estas especies no tienen más de 50 años, como cultivos. Otras especies son los centrocema, clitoria, fríjol, kúdzú, etc. Todas estas son conocidas en parcelas experimentales de donde nunca han salido.

No debe ignorarse en este seminario las leguminosas nativas, que por su resistencia a las inclemencias ecológicas, son muy promisoras y requieren que les dediquemos todo nuestro esfuerzo. Hay ejemplos de estas leguminosas nativas; Stylosanthes guyanensis y S. humilis que son cultivadas en potreros de Australia y California, Estados Unidos.

D. Forrajeras Leguminosas que Fructifican en los Llanos Orientales de Venezuela

En el año de 1968 se trajeron desde Colombia 46 especies de leguminosas, con el objeto de hacer ensayos de adaptación. Inicialmente la cantidad con que se contaba fue de escasos granos por lo que durante los años 1968 y 1969 se concretaron a siembras en macetas con el fin de conseguir semillas. De éstas solo se lograron unas 25.

Luego en 1970 y 1971 se sembraron en parcelas de 3x3 metros cuadrados con el objeto de hacer observaciones fenológicas y continuar con la producción de simiente. Las parcelas fueron ubicadas en un caso en suelos modificados y en otro caso en suelos tipos de sabana. Los primeros contenían suelos traídos de las vegas del Guarapiche y los segundos suelos arenosos con un pH que oscila entre 4, 5 y 5,5. Inicialmente no se agregaron cal ni fertilizantes con el fin de observar la respuesta a las condiciones naturales y con el fin de no encarecer los costos de producción.

A principios del año 1970 se hicieron parcelas de 36 metros cuadrados con el objeto de medir rendimientos y hacer algunos ensayos de palatabilidad.

Las siembras se hicieron en hileras distanciadas 80 centímetros y chorro corrido, a mano, las parcelas de suelos modificadas se sometieron a riego durante el verano. Las de sabana sin riego.

Para las observaciones de los ciclos vegetativos de cada especie, se tomaron fechas de siembra, luego se procedió a contar los días de germinación, el macollamiento o cobertura del suelo, floración y fructificación. Se considera la floración cuando un cinco por ciento de los individuos lo hacían, igualmente la fructificación. No se tomaron fechas de cosecha debido a que la dehiscencia impedía hacerlo con cierta regularidad, no se midió la cantidad de semilla por superficie debido al mismo problema. Estas observaciones deberán hacerse en ensayos con este fin exclusivo.

En este resumen no se darán resultados de enfermedades que limitaron mucho los rendimientos y en algunos casos se perdieron totalmente las parcelas, por ejemplo Phaseolus latyroides y Vigna simensis fueron muy atacadas por insectos, hongos y virus.

RESULTADOS

Los resultados que a continuación damos son de las especies que llegaron a sobrevivir y adaptarse y fructificar. Se excluyen todas las que presentaron problemas de diferente índole.

1. Centrosema plumiery Benth

Florece a los 210 y 250 días y la fructificación es después de 33 y 72 días en forma abundante. La dehiscencia es tardía lo que permite una recolección copiosa. Existe el inconveniente que la floración tiene una amplitud de 60 días lo que resulta un inconveniente para la cosecha uniforme. La cosecha es difícil por que los granos maduran sobre la superficie del suelo.

2. Centrosema pubescens Benth

En los experimentos de 1970 y 1971 esta especie no tuvo éxito, las parcelas fueron eliminadas por muerte de las plantas. En siembras posteriores se tuvo más suerte. Es buena productora de semillas pero en menor cantidad que la anterior, la dehiscencia es más rápida que Centrosema plumiery. El rango de amplitud también es amplio, lo que impide una buena recolección uniforme. Sembrado en agosto floreció a los 210 a 250 días. La cosecha de esta especie presenta el mismo inconveniente que la anterior.

3. Pueraria javánica (Benth) Benth. (Kudzú tropical)

Esta especie de origen indonesio es muy lenta en implantarse. La floración ocurrió entre los 210 y 231 días y la fructificación 54 días después. La floración dura unos 60 días aproximadamente. Por lo que resulta más uniforme, presenta el mismo inconveniente de la dehiscencia. La cosecha es factible a mano ya que los frutos maduran en el aire.

4. Clitoria ternatea L.

Es una especie muy precoz, en siembras de verano en pocos casos floreció a los 30 y 45 días, pero su máxima floración ocurre a los 60 días, para seguir floreciendo sucesivamente que es un serio inconveniente. Tiene la ventaja de que el fruto es indehiscente. La cosecha se puede hacer a mano o cortando la planta.

5. Phaseolus atropurpureus

Esta especie no fue afortunada en los campos experimentales fue difícil su implantación. La floración ocurre entre los 60 y 70 días en condiciones de riego. Fue duramente atacado por animales probablemente vacunos equinos lo que hizo que se perdieran las parcelas. Fructifica muy bien pero muy dehiscentes. La cosecha presenta las mismas características que el Kudzú.

6. Glycine javánica L.

Especie de lenta implantación sembrado en abril demora 180 días para florecer y 30 días después empieza a fructificar. Esta especie inicialmente fué de muy buena floración y escasa fructificación. La alta fructificación coincidió con la presencia de abejas en el Campo Universitario. La cosecha es factible a mano o por corte.

7. Calopogonium mucunoides Desv.

Especie sudamericana de lenta implantación. Floreció a los 200 días después de sembrada en abril. Hay plena fructificación después de 30 días. Permanece floreciendo unos 60 días. Hay una buena fructificación. La dehiscencia es lenta lo que permite una buena recolección de semillas. La cosecha es similar a la Soya perenne.

8. Medicago sativa L. var. polia Brand nv. Alfalfa peruana

Alfalfa introducida desde el Perú se sembró con abonamiento e inoculación. Florece a los 70 días de sembrado y a los 85 días empieza la fructificación en forma continua. Si no hay cosecha con corte de la planta florecen constantemente, pero haciendo cortes cada 30 ó 45 días la floración puede uniformizarse para saber este inconveniente. La cosecha se hace a mano o en forma mecanizada.

9. Cajanus flavus Green. nv. chicharo, guandul, quinchoncho

Especie traída de Colombia como variedad forrajera, floreció después de 120 días y a los 150 días se inicia a cosechar a gran cantidad. Variedades lugareñas florecen a los 60-70 días cuando es sembrada en noviembre. Para forraje es mejor seleccionar variedades tardías. El fruto es indehiscente. La cosecha es a mano.

10. Vigna sinensis (L) Savi. nv. fríjol

La especie introducida de Colombia fue muy susceptible al ataque de insectos, hongos y virus. La floración ocurrió a los 60 días hasta los 70. Los frutos están en condiciones de cosecha a los 70 y 80 días. Las variedades locales son resistentes a los ataques de plagas y enfermedades. La cosecha no tendría inconvenientes.

11. Phaseolus latiroides L. (anual) nv. frijolillo

Esta especie al igual que la anterior resultó muy susceptible a enfermedades y plagas. Florece a los 45-50 días de sembrado. Los frutos son muy dehiscentes y su cosecha es difícil por lo que se hace necesario cosechar antes de la maduración. La cosecha se puede hacer a mano o cortando.

12. Indigofera sp. nv. añil

Esta especie también es introducida de Colombia como forrajera tiene una gran floración y fructificación. La semilla proviene de especies dulces o sea con pocos alcaloides. Sin embargo estas parcelas fueron respetadas por los animales (vacunos y equinos) igual que la Indigofera de nuestras sabanas. Es necesario trabajar con selecciones libres de alcaloides. La cosecha a mano tiene inconvenientes y sería factible su mecanización.

13 y 14. Crotalaria spp.

De estas fueron traídas dos. Crotalaria anagyroides H.B.K. y Crotalaria juncea L. La primera vegeta bien y tiene floración y fructificación, con el inconveniente

de que las semillas son comidas por insectos en el mismo fruto. La crotalaria juncea también florece y fructifica bien. Hay otras crotalarias nativas pero no se conoce su comportamiento como forraje. Se puede usar como abono verde. La cosecha a mano es fácil y la mecanización no tendría inconvenientes.

15-16
y 17. Styzolobium spp.

Se introdujeron tres especies de este género de origen Asiático S. aterrinum, Pip. et. Trae. S. deringianum, Bort. S.cinereum Pip. Los tres tienen casi los mismos hábitos.

La floración oscila desde los 91 días hasta los 180 días. Sembradas en febrero florecieron entre 90 y 120 días y las que se sembraron en abril florecieron a los 180 a 200 días. Fructifica desde los 120 hasta los 270 días. Los frutos que son abundantes, tienen una dehiscencia escasa, esta aumenta cuando el follaje ha desaparecido. Es una especie que ha sido muy aceptada por los animales y podría sembrarse en mezcla con pasto elefante, guinea. La cosecha presenta el mismo inconveniente que Centrosema plumieri. Si se le da apoyo podría fructificar suspendida lo que facilitaría su recolección.

18. Cannavalia enciformis (L) D.C. nv. haba de burro

Es una especie que fructifica muy bien, sus frutos son indehiscentes por lo que se facilita su cosecha. No tiene valor forrajero, pero produce gran cantidad de masa verde por lo que es útil como abono verde.

19. Dolichos lablad L. nv. fríjol jacinto

Especie que se supone originaria de Africa. Florece bien a los 95 días y fructifica dentro de los 15 días siguientes, su hábito trepador implica cultivarlo con apoyo, de este modo es mayor su fructificación. Los frutos no son dehiscentes lo que facilita su cosecha a mano.

CONCLUSIONES

1. Las 19 especies citadas florecen y fructifican bien.

2. De estas 19, 10 tienen comportamiento anual, 9 son perennes.

3. De las perennes, las que tienen floración anual y que coinciden con la finalización de la época lluviosa son: Centrosema plumieri, Centrosema pubescens, Pueraria javánica, Glycine javánica, Calopogonium mucunoides, y tienen un período vegetativo largo.

4. Las otras perennes como: Clitoria ternatea, Phaseolus atropurpureus, Medicago sativa, var. polea, tienen floraciones variadas durante el año.

5. Las especies anuales cumplen su ciclo vegetativo y luego mueren, lo que nos permite sembrar más de una vez al año.

6. La siembra fuera de las épocas lluviosas y mantenidas bajo riego alteran su período de floración y fructificación.

7. Se recomienda hacer ensayos de densidad, épocas de siembra, distancia de siembra, producción de semillas por unidad de superficie.

   Hacer selecciones de frutos indehiscentes, semillas permeables.

8. Estudiar la posibilidad de mecanizar la cosecha.

9. Crear estaciones experimentales para hacer investigación en producción de forraje y semillas en diversas zonas ecológicas del país.

BIBLIOGRAFIA REVISADA

1. BARRIOS, M. El Cultivo de Quinchoncho (Cajanus cajan). Informe multigrafiado. Escuela de Agronomía U.D.O. Jusepín, 1971. 11 p.

2. _____, VERA VIRRUETA, A. Observaciones Fenológicas de 10 Especies Forrajeras en la Sabana de Jusepín. Trabajo especial (Informe mimeografiado). Escuela de Agronomía U.D.O. Jusepín, 1971. 9 p.

3. BURKART, A. Las Leguminosas Argentinas Silvestres y Cultivadas. Fd. Acme. Buenos Aires, 1952. 569 p.

4. _____. Las Leguminosas Forrajeras. Progreso en su estudio y utilización en América del Sur. Revista Protinal, Vol. XIX No. 2. Caracas, 1972. pp. 90-99.

5. CROWDER, L. Gramíneas y Leguminosas Forrajeras en Colombia D.I.A. Boletín técnico No. 8 Ministerio de Agricultura de Colombia. Bogotá, 1960. 111 p.

6. PITTIER, H. Leguminosas de Venezuela. I Papilionáceas Ed. Elite. Caracas, 1945. 342 p.

7. RIOS, C.F., NOGALES, P., y COBO, M. Escarificación de semillas de algunas leguminosas forrajeras tropicales para acelerar y aumentar su germinación. Agronomía Tropical. Maracay, 1957. 7(2): 51-68.

8. SCHNEE, L. Plantas comunes de Venezuela. Revista de la Facultad de Agronomía de la U.C.V., Alcance No. 3. Maracay, 1960. 663 p.

9. VERA VIRRUETA, A. Informe Preliminar sobre el Avance del Proyecto de Introducción de Leguminosas en Condiciones de Sabana (Mimeografiado). Jusepín, 1971.

10. _____, VELASQUEZ, J., ALCALA, Z. Observaciones sobre cuatro leguminosas forrajeras introducidas en las condiciones de Sabana. Escuela de Agronomía U.D.O. Informe mimeografiado presentado a las 8as. Jornadas Agronómicas. Maracay, 1972.

11. _____. Algunas leguminosas de los alrededores de Jusepín. Trabajo presentado al II Congreso Venezolano de Botánica. Mérida, 1972.

12. WHYTE y Colaboradores. Las leguminosas en la Agricultura F.A.O, Roma, 1955. 405 p.

PROBLEMAS RELACIONADOS CON EL PROCESAMIENTO DE SEMILLAS DE FORRAJERAS

César Márquez*
Hernán Oropeza P.**

INTRODUCCION

La semilla desde el momento de ser cosechada hasta que llega de nuevo al campo necesita pasar por una serie de etapas que conducen a mejorar su calidad y conservar el más alto grado de germinación posible. Este conjunto de operaciones es denominado procesamiento. Generalmente el procesamiento comprende las operaciones que se hacen en la planta industrial, a saber: secado, limpieza y clasificación, escarificación, tratamientos con biocidas y almacenamiento. En las plantas forrajeras encontramos algunas modalidades diferentes a las que comúnmente se hace en cultivos tradicionales y algunas operaciones como el secado pueden hacerse en el campo y no en la planta.

Las especies forrajeras en general se caracterizan por una producción de semilla muy prolongada y a veces varias cosechas al año. Este aspecto hay que tomarlo en cuenta en el diseño, la construcción y ubicación de los equipos de procesamiento.

La producción de semillas forrajeras tropicales en forma comercial es relativamente nueva y los conocimientos que se tienen aún son escasos. En el presente trabajo se pretende hacer una revisión bibliográfica del tema, incluyendo en algunos casos las experiencias y observaciones de los autores.

A. Secado

De acuerdo con Purcell/13 una de las causas más comunes de baja calidad de la semilla de pastos es el rápido secado de las semillas que han sido formadas en la panícula pero que todavía no han alcanzado madurez y consistencia. Si semillas inmaduras, como la guinea, son sometidas a secado al sol se alcanza un secamiento que afecta la viabilidad. La semilla fresca debe ser secada a la sombra extendiéndola en capas de pocos centímetros y moviéndola dos o tres veces al día. Después de varios días de este proceso se le puede dar un secado final al sol.

* Ing. Agrónomo, M.S. Semillera Nacional, C.A., Magdaleno, Aragua.
** Ing. Agrónomo, M.S. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Maracay, Estado Aragua.

Otro sistema que conduce a la obtención de semillas de baja calidad es hacer montones o pilas en el campo y dejarlas por varios días antes de remover la semilla. Esta práctica causa fermentación y favorece el crecimiento de hongos y aumento de la temperatura, desmejorando el poder germinativo de la semilla.

En guinea, yaraguá y pasto rhodes un sistema usado con éxito es hacer manojos que se atan y se amarran entre ellos, dejándoles parados en el mismo campo. Cuando la semilla alcanza un secamiento apropiado los manojos se golpean para liberar las semillas.

Un porcentaje de humedad por debajo de 18 por ciento se considera relativamente seguro para almacenamiento. Esto se puede lograr exponiendo al sol, siempre que la humedad relativa no exceda el 80 por ciento. En el secado artificial la temperatura no debe sobrepasar los 32 grados centígrados, especialmente si la humedad de la semilla es alta.

Oropeza y Cordero/12 el secado al sol de vainas de añil dulce, centrosema y siratro extendidas en patios o dentro de sacos que se voltean varias veces al día, ha resultado satisfactorio; sin embargo, no se tiene término de comparación con otro método. Los frutos en un alto porcentaje se abren liberando las semillas durante el secado.

Cowan/3 describe una secadora experimental desarrollada en Australia para semillas pequeñas que se cosechan con alto contenido de humedad y gran contenido de impurezas, tales como guinea y pará, consistente en un tambor giratorio de aproximadamente 1,8 metros de diámetro y seis metros de longitud, el cual se ventila mecánicamente por un extremo. El autor cita datos del secado de semillas Pará y de Sthylosanthes logrados con esta secadora.

Los autores consideran que mientras las producciones de semillas forrajeras, no sean tan altas y además permanezcan graduales se pueden diseñar sistemas de secado al sol en bandejas o techos corredizos como los usados en café y cacao, con la ventaja de que se puede usar sombra o limitar las horas de sol, si el secado no se quiere hacer muy rápido. Cuando los volúmenes de cosecha sean mayores se podrán utilizar sistemas de cuartos como los usados en maíz o tanques como en arroz, pero en capas delgadas y haciendo circular el aire en forma alterna de abajo hacia arriba y viceversa.

B. Limpieza y Separaciones

La limpieza de las semillas tiene por finalidad mejorar su calidad al lograr separar los contaminantes que contenga, así como semillas indeseables del propio cultivo. Dentro de éstas se incluyen semillas afectadas por causas externas (patógenos, insectos o daños mecánicos), así como las que son muy pequeñas o muy grandes o que presentan anormalidades de origen propio (parcialmente vanas, amigadas y germinadas).

Generalmente una buena limpiadora por aire y cedazos con amplios recursos de cedazos y manejada por un operario experto es suficiente para lograr las separaciones necesarias en la mayoría de las semillas.

Oropeza/11 trabajando con una limpiadora de semillas por aire y cedazos, modelo de laboratorio, determinó los cedazos más apropiados para la limpieza de Centrosema, añil dulce, gamelotillo, guinea, soya perenne, Alycicarpus vaginalis, gallinazo (Daliches sp) y Leucaena.

Hay varias plantas forrajeras entre las cuales destacan las gramíneas conocidas como Buffel, Yaraguá y Angleton, y la leguminosa Stylosanthes humilis que son muy difíciles de limpiar en una limpiadora de aire y cedazos y requieren por tanto tratamientos especiales. Las tres gramíneas señaladas presentan sus semillas recubiertas por glumillas muy pubescentes o con apéndices, los cuales ocasionan amontonamiento de las semillas e impiden su libre flujo y por tanto su limpieza en forma convencional. Estas semillas han sido objeto de desaristado o desbarbado principalmente mediante la desbarbadora comercial y mediante el conocido molino de martillo.

La desbarbadora comercial, desarrollada específicamente para desbarbar semillas de cebada y rebajar semillas de avena, se ha utilizado para desmenuzar aglomerados de semillas y desprender los apéndices que ocasionan tales agrupamientos. La desbarbadora consiste básicamente en un cilindro con dos o más hileras de dedos metálicos fijados en su pared interna y en cuyo interior un eje giratorio de velocidad variable mueve varias hileras de dedos ocasionando que las semillas se froten unas contra otras o choquen con los dedos metálicos desprendiéndose los apéndices que impiden el flujo normal de las semillas. Las velocidades de desbarbado o desaristado varían entre 350 y 550 r.p.m., según el tipo de semilla y la longitud de los dedos metálicos giratorios.

El molino de martillo es una máquina diseñada para la molienda de granos y consiste básicamente de un cilindro metálico perforado total o parcialmente y en un eje giratorio que sostiene generalmente cuatro hileras de dientes metálicos fijos o batientes que son los que golpean al grano. A alta velocidad los golpes de los dientes rompen los granos hasta que sus pedazos caben por las perforaciones del cilindro. A baja velocidad el molino de martillo semeja el trabajo de la desbarbadora comercial y de allí que se utiliza para tal fin en escala experimental.

Purcell/13 menciona que las aristas de Yaraguá, Angleton y Capim Melao pueden ser removidas utilizando el molino de martillo. Señala que las perforaciones del cilindro y la velocidad del molino deben ser tales que no perjudiquen a las semillas, recomendando que para un molino de 35.56 centímetros (14 pulgadas) en el orificio de alimentación y una velocidad entre 500 y 800 r.p.m. se debe usar perforaciones de 6.35 centímetros (1/4 pulgadas) en la zaranda.

Moreno y Larson/10 en un detallado estudio sobre procesamiento de las semillas del pasto Angleton encontraron que en un molino de martillo a velocidades entre 1.200 y 1.700 r.p.m. y utilizando una zaranda de perforaciones de 0.47 centímetros (3/16 pulgadas) se obtuvo el máximo porcentaje de desaristado; sin embargo, entre 500 y 800 r.p.m. con una zaranda de 6.35 centímetros (1/4 pulgadas) al disminuír la eficiencia se disminuyó también el daño a la semilla. Estos autores recomiendan utilizar este sistema para el desbarbado de las semillas de los pastos Yaraguá y Buffel.

Hoover y otros/7 en el Boletín para el Agricultor No. 1985 mencionan que para las semillas largas es preferible usar zarandas con perforaciones alargadas y también que cuando no se disponga de una zaranda con perforaciones de un tamaño adecuado es posible utilizar perforaciones de mayor diámetro usando mayores velocidades en el motor del molino.

Recientemente uno de los autores ha construído un prototipo de desbarbadora consistente en un cilindro vertical con un embudo en la parte superior y en la parte inferior un cepillo circular. En la parte interna el cilindro tiene dientes metálicos fijos y por su centro pasa un eje giratorio que tiene una aleta que funciona de alimentador sinfín, varias hileras de dedos metálicos que hacen frotar las semillas para el desaristado y luego un plato circular de madera cubierto con goma. El plato circular tiene un cono metálico en el centro para dispensar las semillas y frotarlas nuevamente entre la base de goma y las fibras del cepillo que tiene encima. Se pretende que al lograr los ajustes necesarios en distancia entre dedos metálicos fijos y los que tienen movimiento, en velocidad de rotación del eje, en distancia entre el cepillo y el plato de goma y en la textura superficial de la goma, pueda obtenerse resultados satisfactorios en el desaristado y posiblemente en el descascarado de algunas especies.

Respecto a la separación de los productos resultantes del desaristado, es decir semillas y aristas, se ha encontrado que en muchos casos también se hace difícil. Moreno y Larson en su trabajo ya citado/9 no obtuvieron buenos resultados con una separadora por aire y cedazos; sin embargo, si lograron muy buenas separaciones de semillas de Angleton ya desaristadas en un molino de martillo, utilizando una probadora de impurezas Emerson (Emerson dockage Tester). Esta máquina no tiene ventilación y la separación se logró principalmente mediante la ascensión de las largas aristas por las quebradas cribas inclinadas (la primera identificada como No. 25, posiblemente equivalente a 9.92 milímetros y la segunda de perforaciones circulares de 4.76 milímetros) y por el efecto de cernido de las semillas efectuado por el cedazo utilizado, de perforaciones triangulares de 3.57 milímetros.

Una posibilidad de separación de semillas y aristas, no empleada en los trabajos revisados sería la utilización de máquinas separadoras por longitud. Es posible que separadores de discos o de cilindros indentados pudieran representar una alternativa en la solución del problema.

La semilla Stylosanthes humilis, que presenta un estilo persistente desde muy curvo a enrollada, que ocasiona amontonamientos de las semillas impidiendo su procesamiento normal ha sido objeto de un interesante estudio por parte de Harrison/6, quien describe un ingenioso aparato destinado a separar dichas semillas. El aparato consiste en un cilindro giratorio de aproximadamente dos metros de longitud y 50 centímetros de diámetro y conformado por una cantidad de delgadas láminas metálicas de 1.5 centímetros de ancho espaciadas a cinco centímetros, las cuales al girar en la masa de semillas recogen aquellas que presentan el estilo curvo y luego las dejan deslizar al semi-completar la rotación. En el trabajo experimental realizado se ha logrado semillas con pureza de 99 por ciento.

Otro problema presente generalmente en el precesamiento de los pastos gramíneos es la separación de las semillas vanas y parcialmente vanas. En muchas especies se producen gran cantidad de flósculos estériles y de semillas inmaduras de poco peso. Tanto unas como otras pueden ser separadas mediante el uso de separadores neumáticos para completar el trabajo de la limpiadora de aire y cedazos, además de separadores por peso específico. Existen comercialmente dos tipos de separadores neumáticos, el soplador y el aspirador. El soplador consiste en un cilindro vertical a través del cual se impulsa el aire mientras lateralmente se hace pasar la masa de semillas, siendo levantadas las más livianas hacia unos conductos de descarga mientras las menos livianas caen contra la corriente de aire y mediante una malla inclinada salen del cilindro. Estos sopladores son similares a los utilizados en los laboratorios, pero de trabajo continuo. En el separador neumático de aspiración, la aspiración se hace desde una caja de sedimentación adonde son llevadas las semillas livianas tomadas por la corriente de aire mientras las semillas más pesadas caen libremente a través de ella. Hay separadores por aspiración de una sola cámara de sedimentación así como de varios donde se logra un fraccionamiento según la densidad. Purcell/13 describe una separadora neumática de presión positiva donde un ventilador impulsa aire a una masa de semilla que cae a través del extremo de un cajón, llevándose las partículas más livianas hacia el otro extremo del cajón y mediante varias bocas a lo largo del cajón se recogen diferentes materiales según su densidad.

Los separadores por peso específico, tanto de presión positiva como de presión negativa, pueden utilizarse también para la separación de semillas livianas previamente clasificadas por tamaño. En ambos tipos de separadores hay disponibles mesas de separación adecuadas para el trabajo con semillas pequeñas.

C. Latencia de las Semillas

Un problema casi general en semillas de cultivos forrajeros es la latencia de las semillas. Este mecanismo de supervivencia de las especies generalmente se asocia en semillas gramíneas a inmadurez fisiológica del embrión, presencia de inhibidores en la semilla o sus cubiertas y a su impermeabilidad a líquidos y gases. En semillas de leguminosas la latencia se asocia principalmente a impermeabilidad de la cubierta.

Los tratamientos más comunes para vencer la latencia en las diferentes semillas se pueden señalar como: escarificación mecánica, escarificación química, remojo, tratamiento térmico seco y el almacenamiento de las semillas.

La escarificación mecánica consiste en rasgar o romper la cubierta de las semillas mediante el uso de un abrasivo que puede ser de papel de lija, carborumdum, avena o alguna lámina metálica contra la cual se frote las semillas. Este método aparentemente es el más fácil y seguro de aplicar y frecuentemente es citado en la literatura. Purcell/13 menciona que la sola operación de trilla mecánica reduce el contenido de semillas duras aproximadamente el 50 por ciento en semillas de siratro (Macroptilium atropurpureum) y hasta un 20 por ciento en semillas de Desmodium sp. Asímismo, señala que la escarificación mecánica es útil para las especies de Centrosema, Stylosanthes, Calopogonium, Desmodium, Glycine, Leucaena, Kudzú (Pueraria phaseoloides) y Siratro (Phaseolus atropurpureus).

Alarcón, Lotero y Escobar/1 señalan un efecto perjudicial de la escarificación mecánica de la semilla del pasto Angleton.

Roe y Williams/15 dicen que la semilla de Panicum coloratum de dos meses de cosechada aumenta considerablemente su germinación mediante la escarificación.

Respecto a equipos existen en el mercado escarificadoras comerciales de semillas que funcionan mediante platos de carborumdum; sin embargo, su uso es desconocido en nuestro país, y en escala experimental se utiliza principalmente papel de lija.

La escarificación química consiste en debilitar o disminuír el grosor de las cubiertas de las semillas mediante el uso de ácido sulfúrico concentrado. El ácido se vierte sobre la semilla, la cual se agita y luego se saca y se lava con agua fría. El tiempo del tratamiento es variable de acuerdo a la especie de semillas y a la concentración del ácido. Purcell/13 señala 10 minutos para el tratamiento de la semilla de Desmodium y 20 minutos para la de siratro.

Cerovich/2 y Méndez/9 señalan tiempos de cinco y 12 minutos para semilla de Leucaena glauca utilizando respectivamente ácido sulfúrico en concentraciones de 96 y 60 o 78 por ciento. El remojo de las semillas es un sistema muy utilizado en muchos cultivos, aún cuando no presenten latencia, con el fin de acelerar la germinación. Consiste en sumergir las semillas en agua por variados períodos y luego se ventila o no la semilla y se procede a sembrar.

Alarcón, Lotero y Escobar/1 mencionan que en semillas del pasto Angleton el remojo en agua fría por una hora es suficiente para lograr la germinación de las semillas.

Purcell/13 señala que el tiempo de remojo se puede disminuír utilizando agua caliente. Indica que Centrosema y Glycine se pueden tratar introduciéndolas en agua caliente a 80 grados centígrados, luego dejándolas enfriar en la misma agua por 30 y 15 minutos, respectivamente. También que Leucaena leucocephala puede tratarse por dos minutos a 80 grados centígrados seguido de secamiento rápido y que el tratamiento de la semilla de Siratro debe comprender la inmersión en agua a 65 grados centígrados dejándola enfriar en la misma agua y luego secándola rápidamente.

El tratamiento térmico en seco de las semillas consiste en someterlas por tiempo variable a la acción de aire caliente.

Para la semilla de Siratro, Purcell/13 hace mención de un tratamiento por 12 horas en un horno entre 80 y 85 grados centígrados. (Los autores consideran que estos datos pueden deberse a errores de transcripción debido a que la temperatura es muy alta).

Diferentes autores recomiendan el secado artificial de las semillas con aire parcialmente caliente como un medio de disminuír o eliminar posibles inhibidores en las semillas o de causar la rotura de sus cubiertas. Ha sido recomendada la utilización de aire a 42 grados centígrados, temperatura ligeramente por encima de la usual en el secado de la mayoría de las semillas de gramíneas de consumo (arroz, maíz, trigo, etc.), la cual no afecta la viabilidad de semillas secas. El almacenamiento de las semillas aunque no constituye un tratamiento de por sí, representa también un método efectivo para romper la latencia en algunas semillas forrajeras. La mayoría de éstas cuando están recién cosechadas presentan altos porcentajes de semillas firmes, latentes o duras que van disminuyendo con el tiempo.

Alarcón, Lotero y Escobar/1 encontraron que semillas recién cosechadas de Yaraguá, Guinea y Angleton no tuvieron germinación en un período de cero a 30 días después de la cosecha. La semilla de Yaraguá tuvo su mayor germinación entre los tres y cinco meses, la de Guinea aproximadamente a los seis meses y el Angleton a los siete meses.

Gallardo y Castillo/5 encontraron la mayor germinación de las semillas del pasto Buffel entre seis y siete meses después de la cosecha.

Fernández/4 encontró en un estudio preliminar de Panicum coloratum que semillas de 22 días de cosechada presentaba 3.5 por ciento de germinación mientras otras de seis meses de cosechada llegaban a 69 por ciento.

Márquez, Rodríguez y Zoppi/8 en ensayos relacionados con semillas de Yaraguá lograron la mayor germinación entre los cinco y seis meses después de realizada la cosecha.

Rodríguez/14 obtuvo los mejores resultados de germinación de semillas maduras de gamelotillo (Paspalum plicatulum) a los 10 meses de la cosecha.

Por otra parte, Roe y Williams/15 trabajando con el Panicum coloratum hallaron que sus semillas sin escarificar retuvieron su viabilidad al ser almacenadas por tres años bajo condiciones de laboratorio. Varios otros autores, entre ellos algunos de los mencionados, señalan que al comparar las condiciones de almacenamiento de algunas semillas de gramíneas forrajeras en lo que respecta a variaciones de humedad y temperaturas ambientales se observa que en condiciones naturales o sea de fluctuaciones diarias de humedad relativa y temperatura se logra mayores porcentajes de germinación que cuando el almacenamiento se hace en condiciones ambientales fijas. Esto permite suponer que pueda haber un efecto beneficioso de las variaciones en humedades relativas o de las temperaturas o de ambas sobre algunas de dichas semillas.

LITERATURA CITADA

1. ALARCON, M.E., LORETO, C.J. y ESCOBAR L. Producción de semillas de los pastos angleton, puntero y guinea. Agricultura tropical (Colombia), 1969. 25(4): 207-215.

2. CEROVICH, M. Leguminosas forrajeras, Germinación y dureza. Curso de Producción y Certificación de Semillas U.C.V. Maracay, 1968. Informe mecanografiado.

3. COWAN, A.J. Drum tumble dryer for pasture seed. Queensland seed producer's Notes No. 8:8-9, 1973.

4. FERNANDEZ, H. Pruebas preliminares para la determinación de latencia en Panicum coloratum. Curso de Producción y Certificación de Semillas U.C.V. Maracay, 1974. Informe mecanografiado.

5. GALLARDO ZERPA, A. y CASTILLO M., J.A. Determinación de latencia y viabilidad de las semillas en 10 cultivos de Cenchrus ciliare (pasto Buffel). VII Jornadas Agronómicas, Arure, 1969.

6. HARRINSON, P.G. A novel approach to seed processing in Stylosanthes humilis Townsville stylo. Seed Sc. Technol 3, 1975. pp. 485-490.

7. HOOVER, M., SMITH, J., FEBER, A.E. and CORNELIUS, D.R. U.S.D.A. Farmck's Bulletin No. 1985, 1974.

8. MARQUEZ, C., RODRIQUEZ-CARRASQUEL, S. y ZOPPI, T. Resultados preliminares acerca de la madurez de la semilla del pasto Yaraguá (Hyparrhenia rufa Nees Stapf). III Jornadas Agronómicas, Cagua, 1962. Informe multigrafiado.

9. MENDEZ, P. Producción de semillas leguminosas forrajeras (Leucaena glauca). Curso de Producción y Certificación de Semillas U.C.V., Maracay, 1969. Informe mecanografiado.

10. MORENO P., F. y LARSON D. Procesamiento de las semillas de pastos angleton (Dichantum aristatum, Poir) para remover sus aristas. Revista I.C.A. (Colombia), 1972. 7(3): 233-250.

11. OROPEZA, P. H. Informe anual de actividades. Sección de Semillas CENIAP, Maracay, 1974.

12. OROPEZA, P.H. y CORDERO, J. Producción de semillas en tres leguminosas forrajeras. I Seminario Nacional de Semillas Forrajeras, Maracay, 1976.

13. PURCELL, D. Producción bovina en pastizales de clima cálido en Colombia. Caja de Crédito Agrario, Industrial y Minero. Colombia, 1974.

14. RODRIGUEZ-CARRASQUEL, S. Determinación de la mejor época de inoculación y poder germinativo en el gamelotillo (Paspalum plicatulum) VIII Jornadas Agronómicas. Cagua, 1972.

15. ROE, R., and WILLIAMS, R.W. Viability of Panicum coloratum seed in storage. Trop. Grasslands, 1969. Vol. 3(2): 141-142.

PUREZA Y GERMINACION EN PASTOS

Beatriz H. de Mayorca*

INTRODUCCION

Es indiscutible que una de las bases de mayor importancia en el desarrollo agropecuario de un país está en la producción de semillas de alta calidad. No existe en el país una experiencia específica, en cuanto al análisis de calidad de semillas de gramíneas y leguminosas forrajeras. La demanda actual se satisface a medias, ya sea con la importación o con una escasa producción nacional; ambos aspectos sin control, ya que la actitud corriente de los ganaderos es la de adquirir semillas de una variedad particular al precio del mercado, sin importarle el valor potencial o real de la semilla. Estos factores redundan en una baja calidad del material de propagación, que está a disposición del ganadero.

El objetivo fundamental, estaría en la iniciación de un plan de trabajo en este campo, encaminado a establecer las normas básicas y la metodología a seguir, implementándola a nivel nacional dentro del programa de pastos y forrajes. La producción de semillas solamente no basta, se hace necesario difundir su utilización, empleo, manejo, beneficios y la gran importancia de conocer su calidad como parte de un programa integral de verdaderos logros en el agro del país.

En la medida que los ganaderos, vayan apreciando la importancia de utilizar semilla de buena calidad, la producción de ésta vendrá a constituír una empresa con atractivos económicos, y, ellos mismos exigirán una constancia del valor real de la semilla y pagarán únicamente de acuerdo a este valor, que será determinado con las pruebas de pureza, germinación y condiciones fitosanitarias.

A. Análisis de Pureza

Los objetivos de este análisis son:

- Determinar la composición de la muestra bajo ensayo y por inferencia la composición del lote de semilla.
- Identidad de las diversas clases de semilla y partículas inertes que constituyen la muestra.

* FONAIAP. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Sección Semilla. Laboratorio.

Llevando a cabo estos objetivos la muestra es separada en sus cuatro componentes:

-Clase, Variedad o tipo de lo que va a ser considerado como semilla pura.
-Semillas de otros cultivos.
-Semillas de maleza.
-Materia inerte.

1. Semilla pura. Las reglas Internacionales para el Ensayo de Semillas (1966 y 1972) dan la siguiente definición de lo que debe considerarse como Semilla Pura.

El término Semilla Pura se referirá e incluirá en todas las variedades de cada clase considerada, tal como lo haya manifestado el remitente o se haya encontrado por ensayo de laboratorio. Además de las semillas maduras y no dañadas de la especie considerada, la semilla pura debe comprender:

a. Semillas inmaduras, de poco tamaño, arrugadas y germinadas, siempre y cuando ellas puedan ser identificadas como de la especie en consideración.

b. Piezas de semillas rotas cuyo tamaño sea más de la mitad del tamaño original. Semilla sin evidente daño de la testa o cubierta son clasificadas como semillas puras independientemente si son vacías o llenas. Pero semillas de Leguminosas, Crucíferas, y Coníferas con la testa de la semilla enteramente removida, son consideradas como materia inerte.

c. Semillas enfermas, excepto aquellas alteradas por hongos con formación de esclerosios, carbón y agallas resultantes de infección por nemátodos y que deberán ser consideradas como materia inerte.

d. Flósculos de pastos y cereales y un epiqueleto unifloro con un cariópside visible conteniendo un endosperma. Pero excluyendo flores de Lolium y Festuca con un cariópside menor en largo que un tercio de la palea meda desde la base de la raquilla.

e. Cariópside libre de gramíneas y cereales desprovistos de la gluma, lemma y palea.

f. Cuatro quintas partes del peso de los flósculos múltiples de Dactylis glomerata con el contenido de al menor un cariópside.

2. Semillas de Otro Cultivo. Se incluirán semillas de plantas consideradas como cultivo. Para la separación entre lo considerado como semilla de cultivo y materia inerte, se realiza aplicando las características de semilla pura a las semillas de otro cultivo.

3. Semillas de Maleza. Semillas, bulbos o tubérculos de plantas reconocidas como maleza por las leyes, regulaciones oficiales o por uso general, serán reconocidas como semillas de malezas. No es posible adoptar diferencias universalmente aceptadas entre semillas de maleza y semillas de cultivo, dado que en cierta instancia una especie determinada pueda estar considerada como especie dañina en un país y semilla de cultivo en otro.

4. Materia Inerte. Incluirá todas las estructuras provenientes de cultivos como de malezas, además de otros materiales, según las siguientes normas:

a. Estructura proveniente de semillas o gramos de plantas cultivadas.

1) Semillas dañadas o rotas con la mitad o menos de su tamaño original.

2) En el caso de las leguminosas con la cubierta de la semilla enteramente removida.

3) Glumas vacías, Lemma y Palea despegadas de flósculos estériles de gramíneas y flósculos de Lolium y Festuca con un cariópside menor que un tercio del largo de la palea medido desde la base de la raquilla.

4) Flósculos estériles pegadas de gramíneas, las cuales deben ser removidas de los flósculos fértiles, excepto en Arrhenatherum, Avena, Chloris, Dactylis, Holcur, Panícum y Poa. En el caso de Festuca rubra y F. Ovina los flósculos estériles pegados, que no se extienden hasta la punta de los flósculos fértiles, no deben ser removidos de los mismos. En Dactylis glomerata el peso de los flósculos múltiples, los cuales contienen al menos un cariópside, deben ser descompuestas en la forma siguiente: 4/5 partes del peso serán añadidos a la semilla pura y 1/5 a la materia inerte (para este propósito un flósculo fértil al cual está pegado un flósculo estéril, el cual no se extiende hasta el ápice del flósculo fértil, no es considerado un flósculo múltiple).

b. Estructura proveniente de semillas de maleza examinadas visualmente y que pueden caer en la siguiente categoría:

1) Granos de Gramíneas.

-Dañadas: desprovistas de embrión 4/0 no desarrolladas.
-No desarrolladas: Glumas y flósculos desprovistos del embrión y/o el endosperma. Excepción: Semillas de Agrospirum repeus con un cariópside menor que un tercio del largo de la palea medido desde la base del raquilla y cariópside de Agrospirum spp. de dos milímetros o menos de largo, son clasificados como materia inerte.

2) Granos diferentes a las Gramíneas.

-Dañadas: granos desprovistos del embrión.
-No desarrolladas: Granos desprovistos del embrión y/o del endospermo.
-Grupos adicionales: Granos de leguminosas y especies de Brassica con la cubierta enteramente removida.

3) Otras materias inertes.

Todo lo que no es semilla o grano.

5. Aparatos.

Luz refleja - lentes

Cedazos: para fragmentos que puedan ser separados

Sopladores: para materiales ligeros tales como flósculos vacíos, pedazos de paja, etc.

Diaphanoscopio

Pinzas, etc.

Un buen soplador debe tener las siguientes características:

a. Corriente de aire uniforme.

b. Ser capaz de normalizar como método en otros laboratorios.

Procedimiento:

Pesos mínimos dados en Tabla A., página 24, Proc. International Seed Testing Association. 31(1) 1966.

Las especies que no aparecen listadas deben contener al menos 2.500 semillas y máximo peso 1.000 gramos para semillas grandes.

Resultados:

Se expresa en los siguientes decimales:

Peso en gramo según especificación de la Tabla 2a. o de la mitad de la muestra.	Peso de la muestra o de la mitad y el número de decimales exigidos.
<1	4
1 - 9	3
10 - 99	2
100 - 999	1
1.000 - o más	0

En el caso de las malezas en aquellos análisis en que existen cultivos que son considerados malezas en otros países, si su contenido es superior a 0.1 por ciento debe darse su porcentaje exacto y el nombre de la especie correspondiente, no catalogarse dentro del gran nombre de semillas de malezas.

Tolerancia en los resultados:

Debe aplicarse de acuerdo a si es utilizado el concepto de la mitad de la muestra o el concepto de duplicado de acuerdo a lo exigido en la Tabla 3a., página 44 de Las Reglas 1966 de International Seed Testing Association.

En el análisis de pureza de las leguminosas, no se presenta mayor problema, salvo los propios del análisis.

En gramíneas el problema es más complejo por las características propias de esta familia fundamentalmente en los trópicos, presentan las siguientes características:

-En la mayoría de las gramíneas tropicales, los retoños o inflorescencia son producidos a través de toda la estación de verano. La antesis generalmente comienza por el ápice de la panícula o racimo y continúa hacia la base de la inflorescencia a través de un período de 1-2 semanas, dependiendo de las condiciones climáticas prevalecientes, de allí que habrán plantas con semillas comenzando a desprenderse del ápice antes que aquellas de la base hayan completado la antesis.

-Existen variaciones en la floración entre planta y planta que se encuentran en un mismo campo.

-La retención por el flósculo de la firma palea y lemma y en muchos casos de las glumas.

Por las razones mencionadas anteriormente, los rendimientos de semilla cosechada son generalmente bajos en el contenido de semilla pura y en aquellos países en donde existen normas y requisitos propios de la semilla, son llevados a estos niveles comerciales, mediante máquinas como las de gravedad. Acá el problema es más grave, ya que no existen mínimos de pureza que deben ser cumplidos para que una semilla pueda ser vendida como tal, y los compradores no exigen un análisis como requisito para conocer la calidad del producto que están adquiriendo, y los productores no efectúan o realizan ninguna limpieza.

En los Laboratorios se presentan una serie de problemas en relación a estas características. Existen una serie de trabajos, Strickland, Siro y Brisbane citan a Prodonoff (1967) quien listó una serie de problemas en relación a los análisis de pureza de un grupo de especies de los géneros Ceuchrus, Chloris, Melinis, Paspalum, Dichanthium, Panicum y Setaría, en los cuales es muy difícil obtener un alto porcentaje de semilla pura, la principal razón de esto, es que en muchos de los casos lo que aparentaba ser una semilla llena, solo era meramente anteras o semillas inmaduras enclaustradas entre una lemma y palea muy firmes, él señala que una muestra de Melinis minutifloras con una pureza media determinada a mano de 92 por ciento, actualmente contiene solo el 54 por ciento de semilla pura. Prodonoff y Gilckrist (1967) reportaron que la semilla pura obtenida mediante soplador de viento eficiente, usado para analizar el Panicum maximum var. Trechoglumem, actualmente contiene 50 por ciento de espiguillas y anteras no desarrolladas y que datos similares han sido obtenidos con especies de Digitarias.

Hopkinson (1974), señala que en cultivares de una misma especie, ejemplo: Guinea, Hamil, Colonia, Panicun verde y Gatton, son cultivares de la especie Panicum maximum, presentan diferencias en cuanto a la forma de las "Semillas" o epiqueletos. Si es utilizado un mismo soplador para separar las semillas vacías de las llenas, mientras el procedimiento fue satisfactorio para los panicum de semilla corta (verde y Gatton) en los de semillas largas sus semillas vacías permanecen en la fracción pura (mayor peso), lo que trajo como consecuencia un falso alto porcentaje de semilla pura y un falso bajo porcentaje de germinación. Sundermeyer (1975) se hace la siguiente pregunta, los flósculos estériles de gramíneas deberían ser consideradas una parte de la semilla pura cuando están pegadas a los flósculos fértiles? Punto de vista del plantador. El plantea a manera de poner en perspectiva para discusión, si se está pensando en el último propósito del análisis de semilla que se plantea en la Introducción de las Reglas Internacionales que dice: el ensayo de semilla ha sido ideado y perfeccionado para ayuda de la agricultura, evitando los riesgos inherentes a las cosechas, al suministrar información necesaria sobre cuáles semillas usar para fines de siembra. Estos informes

pueden convenir al productor o vendedor de semilla en relación con el tratamiento o venta de ésta, como guía al que va a sembrarla o para fines de control. En todos estos casos el fin de los ensayos será, en última instancia, determinar el valor que tiene la semilla para la siembra. Por otra parte, Olesen (1975), considera que el principio básico de que los flósculos estériles pegados, deberían ser separadas y consideradas como materia inerte para algunas especies, no es correcto, los flósculos múltiples son una unidad natural dispersa y el analista tiene que meterse con ella de manera de separar la parte fértil de la no fértil con el consecuente efecto sobre la germinación y señala que las unidades no son separadas en el campo con propósitos prácticos y los resultados en el mismo, no son comparables a los del Laboratorio, por lo tanto los flosculos múltiples de gramíneas deberían ser clasificadas como semillas puras. Easton por su parte, hace el reporte del grupo de trabajo del International Seed Testing Association en análisis de pureza en semillas tropicales 1971-1974, señala la descripción sugerida de semilla pura.

Se debe considerar como semilla pura en:

Eragrostis curvula:

-Cariópside o trozos de cariópside de tamaño mayor de la mitad del cariópside original.

Stylosanthes spp.

-Semilla provista de una porción de cubierta si está pegada.
-Porción de semilla más de la mitad del tamaño del original provista de una porción de cubierta si está pegada.
-Vaina o porción de vaina con una semilla.

Chloris Gayana

-Se concluye la necesidad de trabajo con el método de sopladores preferiblemente al manual por sus resultados promisores para la separación del material inerte.

B. Prueba de Germinación

En pastos existe cierta tendencia a medir la calidad de la semilla por la pureza que ésta tenga; pero solo la pureza no puede reflejarnos su calidad, se hace necesario tener muy presente la germinación, cuyo objetivo es conocer o tener información sobre el valor agrícola de la semilla en particular, y, con base a los resultados, suministrar datos que puedan ser utilizados para comparar el valor de los diferentes lotes. Con estos dos valores de Pureza y Germinación se obtiene la Germinación Potencial, que es el concepto que relaciona a ambos y que debe tenerse en cuenta, como el factor más importante en el valor real de una semilla.

El valor real de una semilla, se expresa con la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Porcentaje de Germinación x Porcentaje de Pureza}}{100} = \text{Semilla Util}$$

En los análisis de laboratorio siempre se trabaja con semilla pura, encontrando problemas, tanto en las semillas de leguminosas, como en las de gramíneas; las cuales normalmente presentan un bajo porcentaje de germinación en muchas especies. Los factores inherentes a la semilla más importante en pastos, que probablemente causan esta situación son:

1. Se presenta un fenómeno de latencia fisiológica y las semillas no permanecen almacenadas un tiempo suficiente antes de ser sembradas, de manera de aminorar la misma.

2. Semillas de leguminosas con cubiertas duras, que reducen sustancialmente la germinación rápida y uniforme.

3. En el caso de las gramíneas tropicales, en donde el cariópside se encuentra encerrada en una firme palea y lemma y en muchos casos en las glumas estériles, trae como consecuencia un retardo en la germinación, y que, muchas veces son confundidos con problemas de latencia fisiológica que puede presentar la especie.

4. Un alto porcentaje de los flósculos son estériles, o no se han desarrollado adecuadamente antes de ser recogidos de las plantas.

Por las características expuestas, es muy importante que los técnicos de campo y los productores de semilla, conozcan el momento oportuno de la cosecha, para lograr la máxima cantidad de semillas que se encuentren bien desarrolladas y maduras. Trabajos efectuados por Oropeza (1953), Gallardo (1972 y 1974), Febles y Padilla (1975), nos plantea esta problemática.

En las Tablas Nos. 1, 2 y 3 se presentan listas de pastos, tanto gramíneas como leguminosas más comunmente consideradas en el país, Nogales (1960), Corrales (1962), Ochoa (1948), Ramia (1974), consultas personales con Oropeza, Arias, González. Como podemos observar es bastante numerosa, y al ser consultadas las Reglas Internacionales para el Ensayo de Semillas (1966), el Proc. of the Int. Seed Test. Ass. No. 37, 1972 y el Seed Sci. and Technol 1974 que hacen correcciones agregan especies a las anteriores, nos encontramos que solo se han determinado las condiciones óptimas para las pruebas de germinación a las especies que aparecen en la Tabla No. 4.

Se han efectuado igualmente una serie de trabajos, que nos van a dar una idea de la situación en lo que respecta a los Forrajes Tropicales en cuanto a germinación.

Strickland y colaboradores (1970) citan a Bryant (1959), que reporta tanto la dureza como la latencia en semillas de Panicum coloratum var M., siendo necesario 12 meses de almacenamiento, para obtener 75 por ciento de germinación escarificando la semilla y Brisbane, que también demostró, que tanto la dureza de la semilla como su latencia, afectan la germinación del Panicum coloratum var K y el de la Setaria sphacelata.

Prodonoff (1966) y Gilckrist (1967) sugieren un período de latencia de 6-8 meses en el Panicum verde, antes de que la germinación alcance el 35 por ciento, y Buckley (1959) es de la opinión que el Panicum verde no alcanza la máxima germinación sino hasta después de 18 meses de cosechado. McLean y Grof (1968) incrementaron la germinación de la Brachiaria ruziziensis de 17 a 24 por ciento, con una escarificación mecánica liviana o ligera, y a 40 por ciento con tratamientos con ácido por 15 minutos. Grof (1966) ha obtenido resultados similares con Brachiaria decumbens. Strickland señala que la germinación de semillas puras de las especies de Digitaria, pueden ser duplicados con escarificación mecánica ligera y triplicado con escarificación con nitrato de calcio, y que el uso de nitrato de potasio es dañino para algunas especies de Digitaria. Smith (1971), trabajando con el Panicum maximum "Sabi panicum", considera que la "semilla" consiste en todo el epiqueleto y pocas de estas semillas producen plántulas a causa de que muchos de estos epiqueletos no tienen cariópside y en otros los cariopsides están inmaduros; mientras que muchas semillas viables presentan latencia y señala que almacenando la semilla por 12 meses aumenta la germinación de cinco a 24 por ciento y tratando la semilla con ácido sulfúrico concentrado por cinco minutos se logra aumentar el número de plántulas a un 40 por ciento, y que este valor decreció en muestras con más de dos años. Peel y Prodonoff (1971) encontraron que el Panicum maximum conserva su viabilidad hasta por un período de tres meses, independientes de las condiciones de almacenamiento, pero que a partir de estos comienzan a perder viabilidad cuando la semilla es conservada en medio ambiente al descubierto. Ludwig (1971) utilizó ácido giberélico en conexión con KNO_3, aplicado a semillas recién cosechadas, y encontró que promete ser un método para romper la latencia, probando que el ácido giberélico no tiene una influencia negativa en el desarrollo del embrión y la germinación es acelerada en especies no latentes.

Purcell (1974) comenta que en la semilla de pasto buffel al ser pasada por el molino de martillo (escarificación), usualmente se provoca una inmediata germinación, si se tienen condiciones favorables de humedad.

Jonhston (1972) hace el reporte del grupo de trabajo sobre germinación de semillas tropicales del International Seed Testing Association. Recomienda continuar trabajando en: Glycine max, Panicum maximum, Eragrostis curvula, Chloris gayana, Paspalum dilatatum, Paspalum plicatulum, Setaria sphacelata, Sorghum sudanensis. En los resultados logrados dieron diferencias significativas como para tomarlos y dar recomendaciones Gallardo (1972 y 1974) trabajando con guinea y Cenchrus plantea el problema de las semillas vacías y la latencia, señalando los meses de mayor germinación después de la

cosecha. Rodríguez (1972) en gamelotillo hace tratamiento con nitrato de potasio (KNO_3) a varias concentraciones logrando mayor porcentaje al 0.2 por ciento en veinte minutos.

Dentro de las condiciones necesarias para efectuar la prueba de germinación tenemos los siguientes factores: Substrato, temperatura, luz, y lectura que está dando en el tiempo para evaluar las plántulas y el tratamiento a aplicar que es una recomendación.

Jonhston (1975) reporta las condiciones del grupo de trabajo del International Seed Testing Association, en los diferentes tratamientos en cuanto al substrato usado y temperatura necesaria para la prueba de germinación. Concluyendo en lo siguiente:

Glycine max.

-Destacar BP. como substrato alternativo (1966)

Stylosanthes guyanensis.

-Es necesario la escorificación.

Stylosanthes humilis.

-Necesaria la escorificación cortando la semilla en vaina.
-Temperatura alterna 15 - 35 grados centígrados.

Generalmente el International Seed Testing Association recomienda temperaturas alternas de 16 y ocho horas.

Johnston (1971) demostró que el Panicum maximum germinaría mejor utilizando temperaturas alternas de 15 - 35 grados centígrados, en comparación a las de 20 - 35 grados centígrados recomendada en las Reglas Internacionales, y que en la lectura practicada a los 28 días, aún no había terminado la germinación (prueba con tetrazolium).

Harty y Butter (1975) trabajando con el Panicum maximum Var. Crichoglume encontraron cambios aparentes de la respuesta a temperaturas alternas, después de la cosecha, siendo favorables después de siete meses.

Aquino (1969) trabajando con soya demuestra el efecto de la temperatura constante y temperaturas alternas en ausencia y presencia de luz logrando alternas de 20 - 30 grados centígrados y constante de 30 hay aceleración de la germinación y que temperaturas de 40 grados causa daños a las plantas que se presentaron cabalmente podridas.

C. Leguminosas

Purcell (1974) cita que la mayoría de leguminosas contienen cerca del 80 por ciento de semillas duras, cuando la recolección se efectúa a mano, esto es debido, a que falta el efecto abrasivo que se realiza con la recolección mecánica; y dice, que este factor de dureza decrece con el tiempo, pero que varía según la especie, y señala que el proceso de recolección mecánica en Siratro, reduce la dureza de la semilla hasta en un 50 por ciento, en Desmodium spp. hasta a un dos por ciento y en Glycine weightii, indica que la cosechadora no causa escarificación a estas semillas que reduzcan la dureza y favorecen la germinación. Señala los tres métodos de escarificación con las especies que responden mejor a cada uno; así tenemos:

1. Escarificación mecánica:

   Señala que es práctico en las siguientes especies: Centrocema, Colopogonium, Desmodium, Glycine, Stylosanthes y Kudzú.

2. Escarificación con métodos químicos:

   Uso del ácido sulfúrico concentrado, previo a la siembra por tiempo determinado.

   Utilizado en Desmodium y Siratro.

3. Escarificación por calor y remojado:

   En agua caliente.

   Util en las siguientes especies: Siratro, Centrocema, Glycine y fundamentalmente en Leucaema.

Buttler (1975) señala en Stylosanthes humilis, la utilización de temperaturas alternas con ciclos cortos (1,5 y 4,5 horas) a 10-35 grados centígrados, encontrando que era superior a utilizar temperatura constante de 25 grados centígrados pero que solo acelera la germinación. Señala que Glycine Weghtii tiene similar comportamiento.

Ríos y colaboradores (1957) trabajando con Indigofora hirsuta, Leucaena glauca, Centrosema pubencens y Pueraria phaseoloides, efectuaron escarificación con ácido a diferentes concentraciones logrando los mejores resultados con 75 por ciento por 20 minutos pero que es posible utilizar mayor concentración según la especie.

DISCUSION Y CONCLUSION

El momento oportuno de cosecha es de suma importancia y se va a reflejar en el comportamiento biológico posterior de las semillas.

En pastos, ocurren pérdidas apreciables de las semillas debidas al desgrane. Esto se puede evitar cosechando antes de la madurez completa, pero en este caso se aumentaría el número de semillas inmaduras (floración desigual en la planta y entre plantas), de flósculos que solo contienen anteras, pudiéndose llegar a situaciones completamente antieconómicas.

En la pureza de acuerdo a las Reglas Internacionales del International Seed Testing Association (1966 y 1972), los flósculos estériles de las gramíneas, son clasificadas como materia inerte y deben ser separadas de las semillas fértiles, excepto para ciertas especies (Chloris y Panicum en nuestro país). Esta clasificación está acorde con el hecho, de que los flósculos estériles no tienen valor para la producción de semillas. Pero es el caso, de que estas pueden presentarse separadas o pegadas a los flósculos fértiles y en el caso de la clasificación como materia inerte de los flósculos estériles pegadas a las fértiles, requieren por parte del analista de mucha habilidad para separarlas uno por uno sin dañar las semillas fértiles, lo cual consume mucho trabajo y es muy subjetivo. De allí que es necesario buscar una metodología que supere esta limitación que puede afectar la germinación. Por esto es que Olesen llegó a la conclusión, de que los flósculos múltiples de gramíneas deben ser clasificadas como semilla pura, siempre y cuando tengan al menos un cariópside.

Para cualquier conclusión tenemos que tener presente nuestras condiciones de trabajo; desconocemos la mayor parte de las características anatómicas y fisiológicas de la mayoría de las especies forrajeras en nuestro medio, siendo necesario un estudio previo de ellas para poder fijar normas de metodología que deben generalizarse y normarse a todos los laboratorios. Debemos tener presente que es necesario trabajar no solo con las especies, sino con las variedades y cultivares dentro de cada especie, ya que pueden existir diferencias dentro de la especie y afectaría los resultados Hopkinson (1974), Oropeza (1953).

Es muy importante en pastos la utilización del equipo complementario como cedazos, sopladores, binocular; pero en estos es necesario ser muy exigentes para lograr las graduaciones necesarias en cada caso, evitándose en esta forma la apreciación subjetiva que pueda tenerse con un análisis manual; siendo más factible la duplicidad de resultados dentro de las tolerancias permitidas con una misma muestra en dos o más laboratorios si utilizamos metodologías iguales.

En el caso de las leguminosas no se presentan mayores problemas en el análisis de pureza, salvo aquellas semillas que han perdido toda la cubierta que deben ser consideradas materia inerte. En el caso de Stylosanthes spp. ISTA, 1975.

Son consideradas semillas puras:

-Semillas provistas de una porción de la cubierta si está pegada.
-Porción de Semilla cuyo tamaño sea mayor que la mitad de su tamaño original, si está provista de una porción de cubierta que esté pegada.

-Vaina o porción con una semilla.

En los análisis de pureza es muy importante la muestra de trabajo debiendo ser ésta representativa del lote de semilla; y en la toma de la muestra debe tenerse presente que dentro de cada envase haya variación debido a la colocación de partículas más pesadas y al desprendimiento de los cariópsides, las cuales normalmente estarán al fondo del envase. Debe tomarse muestra de por lo menor el 30 por ciento de los envases en cada lote y en diferente sitio de cada envase, mezclarse todo muy bien y dividirse a muestras de trabajo de por lo menos unas 2.000 - 2.500 semillas (Thonson, 1965).

Estas características nos hace pensar, que debemos actuar con cautela al tratar de aplicar requisitos mínimos de pureza en semillas de pastos. Tenemos siempre que tener presente hacia quien estamos dirigiendo todo nuestro esfuerzo, o sea, determinar si es beneficioso o no al último consumidor, que es la persona que va a plantar la semilla.

En las pruebas de Germinación

Siguiendo la definición de las Reglas Internacionales del International Seed Testing Association. La germinación puede definirse como la emergencia y desarrollo de aquellas estructuras esenciales del embrión, las cuales indican (de acuerdo a cada semilla en estudio) la capacidad para desarrollar una planta normal bajo condiciones favorables. Este concepto implica, tanto las condiciones óptimas desde el punto de vista biológico para una rápida y completa emergencia, así como el examen detallado de las estructuras producidas por cada plántula y su influencia potencial en el comportamiento de las plantas en el campo.

Existen varios factores que afectan a las semillas una vez cosechadas, y que impiden su posterior germinación, al menos que se les suministren las condiciones que ellas requieren. Muchos trabajos han demostrado que hasta no alcanzar la semilla una madurez completa, no se obtiene una completa capacidad de viabilidad y germinación.

Pollock (1962) considera que en muchas especies de leguminosas, las semillas son cosechadas con embriones anatómicamente maduros pero necesitan un período de post-maduración a bajas temperaturas para germinar y desarrollar plantas normales.

De aquí se desprende la importancia de determinar el momento en que se tenga el mayor número de semillas maduras, de acuerdo a cada especie, y cuál debe ser el momento de cosecha. Los compradores, deben buscar semillas limpias y que tengan su buen porcentaje de canópsides completamente llenos y bien desarrollados.

Se planteó el problema de la latencia y dureza de las semillas. Existe necesidad de un período de almacenamiento, que varía según la especie; se presenta tanto en leguminosas como en gramíneas.

En pruebas de laboratorio se hace necesario el empleo de métodos de escarificación que pueden ser: mecánica, química, por color y remojo.

En esta forma se pueden dar resultados más acordes con la vicbilidad de la semilla, pero tenemos que tener una metodología de laboratorio en donde los resultados guarden correlación con los normalmente obtenidos a nivel de campo, esto no quiere decir se apliquen variantes en metodología a nivel de laboratorio que permitan agilizar resultados y que a la vez guarden una alta correlación positiva con aquellos. Si logramos esta metodología vamos a ofrecer tres prerrogativas.

1. Agilizar los resultados (para el vendedor).

2. Información práctica al Agricultor - Ganadero.

3. Sustentar tecnología que puedan ser estudiadas y llevadas a nivel de fincas.

Otros factores que son necesarios tomar en consideración son: El substrato donde va a efectuarse la prueba, temperaturas óptimas, si es necesaria la presencia de luz para que la semilla pueda realizar normalmente su proceso de germinación, el tiempo que es necesario esperar para la evaluación de las plantas normales, y cuando debemos eliminar la prueba o efectuar la última evaluación de plántulas normales, plántulas anormales, semillas vivas no germinadas y semillas muertas.

Se hace necesario dictar normas, se anexa el trabajo a una tabla de resumen de aquellas especies que existen en el país y que las normas de Australia la presentan, nos dan los porcentajes mínimos de germinación, máximas de semillas duras, mínimas de semillas puras y máximos de semillas de Maleza, semillas de otros cultivos y Materia Inerte que ellos permiten en sus semillas. Esto solo como una idea del problema pues sus condiciones son muy diferentes a las nuestras.

LITERATURA CITADA

1. AQUINO, O. y BEKENDAM, J. Influencia de la temperatura sobre la germinación de la Soya (Glycline Max(L) Mers.) Agr. Trop. 1966. 19(2): 107-111.

2. BUTLER, J.E. Germination of Stylosomthes humilis (Townsville stylo) in short cycles of alternanting temperature. Seed. Sci. and Technol. 1975. 3(2): 523-528.

3. CORRALES, F. y GONZALEZ, H. Charla dictada Fac. de Agronomía. Criterio del Departamento de Pastizales del MAC - FAO - VEN 17 - Barinas, Maracay, 1972.

4. EASTON, G. Report of the working groups in purity analysis of tropical seed 1971-1974. Seed Sci. and Technol., 1975. 3(1)85.

5. FEBLES, G. Factores que afectan la germinación. I. Factores ocurrentes antes de la siembra. Rev. Cubana Cienc. Agric., 1975. 9(1)77-102.

6. GALLARDO, A. y DAZA, H. Estado actual de la producción de semillas de pasto guinea en el Distrito Torres. Estado Lara. En Jornadas Agronómicas 8as., Cagua, 1972. Títulos y Resúmenes. S.V.I.A.

7. GERMINACION DE PASTOS. Asoprole, 1962. 7(6): 30.

8. HARTY, R.L. and BUTLER, J.E. Temperature requirements for germination of green panic, panicum maximum var. Trichoglume during the after-ripening period. Seed. Sci. and Technol., 1975. Vol. 3(2): 529-536.

9. HOPKINSON, J.M. Guinea Grass. The Purity issue. Queensland seed producers notes, 1974. 12.

10. INTERNATIONAL RULES FOR SEED TESTING. Proc. Int. Seed. Test. Ass., 1966. Vol. 31(1): 37-48.

11. JOHNSTON MARGOT, E.H. A preliminary Report on germination Techniques for Panicum Maximum facq. Proc. Int. Seed Test. Ass., 1971. Vol. 36(1): 115-120.

12. _____. Report of the working group on the germination of tropical and sub-tropical seed. Seed Sci. and Technol., 1972. Vol. 3(1): 94-99.

13. JOHSNTON MARGOT, E.H. Proc. Int. Seed Test. Ass., 1972. Vol. 37(2): 355.

14. LUDWIG, H. La dormance de semences des graminées et les problemes qui en résultent por les essais des semenses surtout en ce qui coucerne l'aplicatiu d'acide Gibberellin. Proc. Int. Seed Test. Ass., 1971. Vol. 36(2): 303.

15. MARQUEZ, C., RODRIGUEZ C.S. y ZOPPI, T. Estudios preliminares acerca de la madurez de la semilla del pasto Garagua (Hyparremia ruffa). Cagua, 3as. Jornadas Agronómicas, 1962. Multigrafiado.

16. NOGALES, P. Cartilla Forrajera. B.A.P. Caracas, 1960. Pub. 1. pp. 34-103.

17. OCHOA, BENITES. Contribución al estudio de plantas forrajeras de Venezuela. Tercera Conferencia Interamericana de Agricultura. Caracas, 1948.

18. OLESEN, M. Should sterile florets of grasses be considered a part of the pure seed. Seed Science and Technology, 1974. 2(2): 230-232.

19. OROPEZA, H. Datos preliminares sobre la producción de semilla viable en Guinea (Panicum maximum). Agronomía Tropical, 1953. 2(4): 253-255.

20. PEEL, A.C. and PRODONOFF, E.T. Storage of Hamil grass (Panicum maximum) seed. Proc. Int. Seed Test. Ass., 1971. Vol. 36(1): 173-175.

21. PURCELL, DENNIS. Producción, almacenamiento y tratamiento de semillas forrajeras. Capítulo IX del libro "Producción Bovina en Pastizales de clima cálido de Colombia" que edita la Caja de Crédito Agrario, Industrial y Minero.

22. RAMIA, MAURICIO. Plantas de las sábanas llaneras. Monte Avila Editores. pp. 267.

23. RIOS, C.E., NOGALES, P. y COBO, M. Escarificación de semillas de algunas leguminosas tropicales forrajeras para acelerar y aumentar su germinación. Agr. Trop., 1957. 7(2).

24. RODRIGUEZ, C.S. Determinación de la mejor época de recolección y poder germinativo en el Gamelotillo. En Jornadas Agronómicas. 8as. Cagua. Títulos y Resúmenes (Caracas). S.V.I.A., 1972. pp. 77.

25.. ROW, J.A. The Agricultural Standards (Seed). Regulation of 1966.

26. SIXTEENTH INTERNATIONAL SEED TESTING CONGRESS. Proc. Int. Seed Test. Ass., 1972. 37(2): 189-192.

27. SMITH, C.J. Seed dormancy on Baby Panicum. Proc. Int. Seed Test. Ass., 1971. Vol. 36(1): 81-97.

28. STRICKLAND, R.W., SIRO, C., BRISBANE. Seed production and testing problems in Tropical and Sub-tropical pasture species. Proc. Int. Seed Test. Ass., 1970. 36(1): 189-199.

29. SUNDERMELLER, L.W. Should sterile florets of grasses be considered a part of the pure seed when attached to fertile florets? View point of the planter Seed Sci. and Technol., 1974. 2(2): 227-229.

ANEXO No. 1

NORMAS PARA GERMINACION Y PUREZA DE AUSTRALIA*

Especies	Minimum de germinación	Máximo de Semilla dura	Mínimo de Semilla pura	Maximum de secuela de malezas	Máximo de semillas de otros cultivos	Máximo Materia Inerte
Axonopus spp.	60	--	97.0	0.5	1.0	2.0
Brachiaria spp.	15	--	40.0	0.2	0.5	59.5
Calopogonium muconoides	50	--	93.5	0.2	5.0	1.5
Centrosema pubenses	50	--	93.8	0.2	5.0	1.2
Chloris gayana						
Mat. irlandés	20	--	90.0	1.0	3.0	7.0
Mat. internac.	60	--	50.0	1.0	3.0	47.0
Cynodon dactylon	60	--	97.0	0.5	1.0	2.0
Desmodium spp.	70	--	94.5	0.5	0.5	5.0
Dolichos lablab	75	10	97.5	0.5	0.5	2.0
Glycine max	60	10	98.8	0.2	-	1.2
Leucaena leucocephala	60	--	97.5	0.5	0.5	2.0
Medicago sativa	80	30	98.0	0.5	0.5	1.5
Melinis minutiflora	30	--	40.0	0.2	0.2	59.8
Panicum coloratum	20	--	80.0	0.2	0.5	19.5
Panicum maximun	20	--	70.0	0.2	0.5	29.5
Paspalum notatum	60	--	60.0	0.2	1.0	39.0
Paspalum plicatulum	40	--	60.0	0.2	1.0	39.0
Macroptilum atropurpureus	70	--	97.5	0.5	0.5	2.0
Pueraria phaseoloides	50	--	93.5	0.2	5.0	1.5
Sorghum spp.	70	--	97.6	0.2	0.2	2.2
Stylosanthes guyanensis	40	20	96.5	0.5	0.5	3.0
Stylosanthes humilies	40	20	90.0	0.5	0.5	9.5

* The Agricultural standards Acts, 1952 to 1963
The Agricultural standards (Seed) Regulations of 1969.

ANEXO No. 2

GRAMINEAS NORMALMENTE PROPAGADAS POR SEMILLA

ANDROPOGON angustatus	Paja chinchorro
ANDROPOGON anulatus	Pasto tejano
ANDROPOGON brevifolius	Conejera
ANDROPOGON condensatus	Rabo de zorro
ANDROPOGON gayanus	-
ANDROPOGON saccharoides	Rabo de zorro
ANDROPOGON selloanus	Mata de algodón
ANDROPOGON scoparius	-
ANTHEPHORA hermaphrodita	Verachita
AXONOPUS affinis	Paja de sábana
AXONOPUS compressus	Pasto alfombra, cuchipen
AXONOPUS chrysoblepharis	Paja de sábana
BOUTELOUA americana	-
BRACHIARIA decumbens	Pasto alambre
BRACHIARIA brizantha	-
BRACHIARIA plantaginea	-
BRACHIARIA ruziziensis	-
CENCHRUS ciliaris	-
CHLORIS gayana	Pasto Buffel, cadillo bobo
CHLORIS radiata	-
CYNODON dactilon	Bermuda
DICHANTHIUM aristatum	Angleton
DIECTOMIS fastigiata	Yaragua sabanero
DIGITARIA sanguinalis	Barbacoa, pata de gallina
ECHINOCHLOA colunum	Arrocillo
ELEUSINE indica	Guarataro, pata de gallina
ELENURUS tripsacoides	Paja amarga
ERAGROSTIS spp.	Paja de raíz
HYMENACHNE amplexicaulis	Paja de agua
HYPARRHENIA rufa	Yaraguá
LEERSIA hexandra	Lambedora
LEPTOCORYPHIUM lanatum	Rabo de mula
MELINIS minutiflora	Capín melao
PANICUM coloratum	Pasto colorado
PANICUM laxum	Paja de raíz
PANICUM maximum	Guinea y otras var.
PARATHERIA prostrata	Carretera
PASPALUM fasciculatum	Gamelote chuguirero
PASPALUM conjugatum	Cambute, barbacoa

Anexo No. 2

PASPALUM convexum	-
PASPALUM chaffanjonii	Paja rezomatoza
PASPALUM notatum	Yerba bahía, petate
PASPALUM plicatulum	Gamelotillo
PASPALUM virgatum	Cabezona
SETARIA geniculata	Limpia botella
SORGHUM vulgare	Millo criollo
SAECHARUM sinensisa	Caña uva
SPOROBOLUS indicus	Cola de mula
TRACHYPOGOM liguilaris	Saeta

OCHOA BENITES. Tercera Conferencia Interamericana de Agricultura. Caracas, 1948.

CORRALES F. y GONZALEZ H. Charla dictada Fac. Agronomía. Maracay, 1972.

RAMIA, Mauricio. Plantas de las Sábanas Llaneras. Monte Avila Editores., 1974. pp. 267.

ANEXO No. 3

LEGUMINOSAS MAS COMUNES EN VENEZUELA*

CALOPOGONIUM muconoides	Bejuquillo de banco
CAJANUS indicus	Quinchoncho
CENTROSEMA pubescens	Bejuquillo
CENTROSEMA plumieri	Patilos
DESMODIUM intortum	Pega pega
DOLICHOS lablab	Gallinazo
DOLICHOS axilaris	-
GLYCINE max	Soya
LEUCAENA leucocephala	-
INDIGOFERA hirsuta	-
MEDICAGO sativa	Alfalfa
MEDICAGO denticulata	Cadillo de vaca
MACROPTILUM atropurpureus	Siratro
PHASEOLUS diversifolius	Bejuquillo
PUERARIA javanica	Kudzú
PUERARIA phaseloides	Kudzú
STYLOSANTHES guyanensis	Tabardillero
STYLOSANTHES humilis	Alfalfa de sabana
STIZOLOBIUM spp.	Haba terciopelo
SCLEROCARPUS coffeaccola	Flor amarillo
VIGNA vexillata	Caraota de monte
VIGNA luteola	Bejuco marrullero
VIGNA repens	Bejuco marrullero
ALYSICARPUS vaginalis	Trébol de sombra

* CORRALES y GONZALEZ (1972), OCHOA BENITEZ (1948), ROMINA (1974), consultas personales con el doctor Oropeza, Ing. Agr. Pío Aria e Ing. Agr. González Jiménez.

ANEXO No. 4

GRAMINEAS NORMALMENTE PROPAGADAS VEGETATIVAMENTE

BRACHIARIA mutica	Pasto Pará
BRACHIARIA sp.	Pasto tannegrass
DIGITARIA decumbens	Pangola
ECHINOCHLOA polystachya	Fcsto alemán
PENNISETUM purpureum	Elefante
TRIPSACUM laxum	Guatemala

CORRALES, F. y GONZALEZ, H. Charla dictada Fac. Agronomía. Maracay, 1972.

OCHOA, BENITES. Contribución al estudio de plantas forrajeras de Venezuela. Tercera Conferencia Interamericana de Agricultura. Caracas, 1948.

RAMIA, MAURICIO. Plantas de las Sabanas Llaneras. Monte Avila Editores. 1974. 267 p.

ANEXO No. 5

REQUISITOS PARA ANALISIS DE GERMINACION SEGUN LAS REGLAS INTERNACIONALES DE ANALISIS DE SEMILLAS* 1966 - 1972

Especie	Sustrato **	Temp.	Lecturas	Tratamiento
AXONOPUS affinis	TP	20-35	L 10 21	KNO_3
CHLORIS gayana	TP	20-30, 20-35	L 6 14	KNO_3
CYNODON dactylon	TP	20-35, 20-30	L 7 21	KNO_3
GLYCINE max	BP-S	20-30, 25	- 5 8	Refrigeración a 10°C. por 7 días.
MEDICAGO sativa	TP, BP	18, 20	- 4 10	Preenfriamiento
MELINIS minutiflora	TP	20-30	L 7 21	KNO_3
PANICUM maximum	TP	20-35	L 10 28	KNO_3
PASPALUM notatum (Var. Pensacola)	TP.S	20-35	L 7 28	
PASPALUM notatum (Resto de variedades)	TP	30-35	L 3 21	KNO_3, remover las glumas y escarificar el cariopside.
SORGHUM vulgare	BP, S	20-30, 20-35	- 4 10	Pre-refrigeración
STYLOSANTHES humilis	TP	15-35		Escarificación cortando la vaina.
STYLOSANTHES guyanensis	TP			Escarificación con ácido.

* Proc. Int. Seed Test. Ass. Vol. 31(1): 37-48 1966.
International Rules for Seed Testing.
Proc. Int. Seed Test. Ass. Vol. 37(2): 189-192. 1972.

** S = En arena o tierra
BP = Entre papel
TP = Encima del papel
TS = Encima de arena o tierra

LA PRODUCCION DE RHIZOBIUM

Thisbe Diamante de Fernández*

INTRODUCCION

Existen diferentes técnicas para la producción de Rhizobium, la escogencia de las más adecuadas y convenientes va a depender de las características de cada cultivo, del criterio del investigador, del objetivo u objetivos que se persigan, de las disponibilidades existentes, así como también de las necesidades prioritarias.

En nuestro caso, el laboratorio de Rhizobiología es de reciente creación y básicamente se encuentra en la etapa de organización y dotación de equipos y materiales, así como en la planificación e iniciación de proyectos de investigación, con un criterio de factibilidad y aplicación práctica.

Ayala B., está iniciando un proyecto sobre selección y uso de Rhizobium en leguminosas cultivadas en el país, en su primera etapa enfocando el problema, con el cultivo del maní y la próxima etapa de su interés es la Rhizobiología de leguminosas forrajeras. En mi caso particular, se está realizando un proyecto, referente al estudio y utilización de bacterias fijadoras de nitrógeno en los cultivos de caraota, fríjol y soya. Es de nuestro interés, conocer todos los proyectos en el campo de la Rhizobiología que se estén realizando en el país, para las consideraciones del caso.

El proyecto de bacterias fijadoras de nitrógeno en leguminosas comestibles, cuenta con la asesoría del Dr. Peter Graham, Microbiólogo, Líder del Programa de Fríjol (Phaseolus), del CIAT, Cali, Colombia.

A. Investigaciones Previas en el País

En Venezuela comienzan los trabajos en 1950 con Savostin, trabajando en caraota, fríjol, soya y quinchoncho, Garassini en 1951, realizando estudios en variedades de soya, Avila Lozano en 1970, realizó estudios de especificidad de Rhizobium en caraota, Garassini en 1970, describe un método práctico para aislamientos a partir de nódulos, Iyer en 1972, estudia ultraestructura de bacteroides en guisantes y caraotas negras. Ayala B., en 1974, caracterizando cepas de Rhizobium japonicum y Borges de Tesoro en 1975, realizando estudios de autenticación y evaluación de dos cepas de Rhizobium de fríjol (Vigna sinensis (L) Savi). En líneas generales podemos decir que el campo de la Rhizobiología ha sido poco estudiado en el país, de allí que se hace necesario intensificar las investigaciones debido a la gran importancia que tiene dicho campo.

* Ingeniero Agrónomo, Sección Leguminosas, Instituto de Investigaciones Agronómicas (CENIAP). Maracay.

B. Producción de Rhizobium a Nivel de Laboratorio

La producción de Rhizobium puede partir de dos fuentes: La primera, cepas introducidas realizando estudios de adaptabilidad y efectividad, partiendo de la base de que el comportamiento de las bacterias, depende en gran parte de las condiciones ecológicas. Si los resultados son satisfactorios se procede a su utilización a nivel de campo, y una segunda fuente, cepas nativas, que es el aspecto que en su mayoría nos ocupa en los trabajos de laboratorio.

En nuestro caso en particular, las etapas a cumplir en la producción de Rhizobium son los siguientes:

-Recolección de material. La recolección puede realizarse a través de la utilización de muestras de suelo y/o de raíces noduladas.

-Aislamiento. En el caso de utilizar muestras de suelo, el aislamiento se debe realizar mediante el método de diluciones, hasta lograr colonias puras y luego seguirían los pasos iguales que a partir de nódulos.

El aislamiento partiendo de nódulos, debe hacerse utilizando nódulos bien formados, jóvenes y de buen aspecto.

Las raíces noduladas deben lavarse cuidadosamente para luego proceder a la separación de los nódulos. Posteriormente vendría la etapa de desinfección de los mismos para eliminar la posibilidad de contaminación proveniente de otros organismos, la forma de realizar la desinfección dependerá de la escogencia conveniente del procedimiento a usar. El aislamiento propiamente dicho, consiste en tomar material de los nódulos, ya sea por extirpación o pequeñas cantidades, y sembrarlas en cajas de petri o tubos que contengan medio de cultivo sólido, el más recomendado es el extracto de levadura, manitol, agar (YMA), una vez sembradas se incuba a 26 - 27 grados centígrados, que se ha considerado es la temperatura óptima, para obtener buen desarrollo de colonias.

-Purificación. Nuevamente esta etapa va a depender del criterio y necesidades del investigador, pero lo que se busca en la misma es el desarrollo de colonias puras, bien definidas, uniformes, etc.

-Autenticación. Luego de contar con colonias puras, deben ser sujetas a pruebas de coloración de Gram, observaciones de velocidad de crecimiento, forma, tamaño, etc., para someter a pruebas de nodulación, que es la prueba concluyente de que el material biológico en estudio pertenece al género Rhizobium o no. Esta etapa consiste en inocular semillas del huésped apropiado, con las cepas a probar, en condiciones controladas de contaminación. Este hecho es muy importante en esta fase y en las sucesivas, puesto que se debe tener la seguridad de que los resultados obtenidos, sean debidos exclusivamente a los efectos producidos por las bacterias sometidas a estudio.

-Conservación de material biológico. Puede conservarse el material ya sea en tubos o cajas de petri conteniendo medio de cultivo sólido, en este caso se hace necesario el repicado de las siembras según un tiempo prudencial, para que las células no sufran cambios o deterioro, ya sea utilizando el sistema de perlas, que consisten en adherir a perlas de vidrio suspensión de bacterias, o bien conservarlas en forma liofilizada, método que a mi juicio presenta más ventajas y confiabilidad.

-Evaluación. La metodología a seguir en esta etapa estará sujeta nuevamente a las necesidades, criterios de selección, recursos y disponibilidades. El fin que se persigue en esta etapa es la de reunir un material biológico altamente eficiente, para su posterior uso a nivel de campo, que es a fin de cuentas la etapa decisiva.

-Identificación. En esta etapa se realizan pruebas serológicas que permiten hacer estudios acerca de semejanzas o diferencias entre cepas, la finalidad hasta el presente de estas pruebas, es la de identificar cepas y es un recurso muy valioso para determinar si las mismas son diferentes, parcialmente iguales o iguales.

-Preparación del inóculo. Teniendo colonias de cepas puras bien desarrolladas se procede a transferirlas a erlenmeyer que contengan medio de cultivo líquido y luego se pasan a agitación hasta lograr un buen desarrollo. Al final debe medírsele el pH, y hacer observaciones microscópicas para determinar crecimiento y pureza.

-Determinación del vehículo a usar. Deben probarse diferentes medios de transporte del inóculo, puede usarse turba o carbón básicamente, para ello deben probarse de diferentes fuentes, para poder determinar cual es la más conveniente.

La metodología a usar es bastante variada y la escogencia de la mejor dependerá de cada caso en particular.

-Preparación de inoculantes. Hay muchas formas de presentación del inoculante:

Suspensión de Rhizobium en medio de cultivo líquido o en suspensión de agua destilada estéril.

Mezcla del cultivo bacteriano con turba o carbón u otro vehículo conveniente, esta es la forma como vienen preparados los inoculantes comerciales. En el caso de utilizarse turba ésta debe molerse y pasar luego por una malla de 100, agregándole 10 por ciento de carbonato de calcio y se le va agregando poco a poco el inóculo mezclándolo bien para lograr un material homogéneo, se pone a madurar al medio ambiente y luego se envasa.

Los pasos anteriormente descritos es en líneas generales, como en nuestro caso particular, hemos enfocado en nuestros proyectos la producción de Rhizobium. La continuidad en el uso de la metodología escogida, va a depender de los resultados obtenidos, en cada caso en particular, así como también en la adaptabilidad y creación de nuevas técnicas.

BIBLIOGRAFIA

1. AKINOLA, A., AGBOOLA and ADEBOYEJO A.A. FAYEMI. Fixation and Excretion and Excretion of Nitrogen by Tropical Legumes. Agronomy Journal 1972. Vol. 64. pp. 409-412.

2. ALLEN, O.N. Inoculate Legumes it Pays. Agricultural Experiment Station. Bull, 1949. p. 484.

3. ALLOS, H.F. and BARTHOLOMEW, W.J. Replacement of symbiotic fixation by available nitrogen. Soil Science, 1959. 87: 61-66

4. AVILA LOZANO, R. Especificidad de Rhizobium spp. en la nodulación y fijación de nitrógeno en caraotas (Phaseolus vulgaris). Revista de la Facultad de Agronomía (Maracaibo). 1970. 1(4): 51-66.

5. AYALA BRICEÑO, L.B. Evaluación preliminar de la eficiencia de Rhizobium de maní aislado de cuatro zonas geográficas de Venezuela. Agronomía Tropical, 1974. 24(5): 353-363.

6. BEARD, B.H. and HOOVER, R.M. Efect of nitrogen on nodulation and yield of irrigated soybeans. Agronom Journal, 1971. 63: 815-816.

7. BECKHAM, L.S. y RUTGER J.N. Nodulation studies on phaseolus vulgaris L. and phaseolus coccineus L. In Bean impravement cooperative Reprot No. 16, 1973. pp. 9-10.

8. BERGERSEN, F.J. Biochemical pathways in iegume root nodule nitrogen fixation, Bacteriological Reviews Vol. 21 No. 2. 1960. pp. 216-250.

9. _____. Ammonia - An early stable produt of nitrogen fixation by soybean root nodulas. Australian Journal of Biological Sciences. Vol. 18 No. 1. 1965. pp. 1-9.

10. _____, TURNER, G.L., and APPIEBY, C.A. Studies of the Physiological role of leghaemoglobin in Soybean root nodules. Biochimica and Biophysica Acta, 292. 1973. pp. 271-282.

11. BORGES DE TESORO, DELIA. Aislamiento, autenticación y efectividad de dos cepas de Rhizobium de fríjol (Vigna sinensis (L) Savi). Trabajo de ascenso Fac. de Agronomía U.C.V. 1975. 69 p.

12. CALDWELL, B.E. and VEST, G. Effects of Rhizobium japonicum Strains on Soybean Gields. Crop. Science, 1970. 10: 19-21.

13. CAMACHO, LUIS H. Los problemas de producción y potencialidades del fríjol (Phaseolus vulgaris) en el trópico bajo. Seminario el potencial del fríjol y de otras leguminosas de grano comestible en América Latina, Cali, Colombia, 1965. pp. 95-98.

14. CHESNEY, H. A.D., KHAN, M.A. y BISESSAR, S. Performance of Soybeans in Guyana as affected by inoculum (Rhizobium japonicum) and nitrogen. Revista Interamericana de Ciencias Agrícolas. Turrialba, 1973. 23(1): 91-96.

15. DOBEREINER, J. Manganese toxicity effects on nodulation and nitrogen fixation of beans (Phaseolus vulgaris L.) in acid soils. Plant and Soil, 1966. 24(1): 153-166.

16. FRANCO, A.A. y DOBEREINER, J. Intergerencia do cálcio e nitrogenio na fixaçao simbiótica no nitrogenio por duas variedades de Phaseolus vulgaris L. Pesquisa Agropecuaria Brasileira, 1968. 3: 223-227.

17. FREYTAG, GEORGE F. Prácticas Agronómicas para la producción de las plantas leguminosas de grano comestible en América Latina. Seminario el Potencial del Fríjol y de otras leguminosas de grano comestible en América Latina, Cali, Colombia, 1965. pp. 128-142.

18. GARASSINI, L.A. Influencia de Rhizobium en el rendimiento de las leguminosas (Soya) Agro, 1951. 6(18): 21-29.

19. _____. Un método práctico para aislar Rhizobium de nódulos. Rev. Med. Vet. y Paras. Maracay Vo. XXII No. 1-8. 1969-1970.

20. IYER, N.R. Ultraestructura de bacteroides en nódulos de las raíces de guisantes y caraotas negras. Resumen Acta Científica Venezolana 23 (Supl. 1), 1972. p. 63

21. LEAKEY, COLIN. Los problemas de producción y potencialidades del fríjol (Phaseolus vulgaris) en el trópico bajo 1975 Seminario El potencial del Fríjol y otras leguminosas de grano comestible en América Latina, Cali, Colombia, pp. 99-102.

22. MACHADO SAMPAIO, I.B. y DOBEREINER, J. Efeito do sombreamento e do calcario na taxa relativa de fixaçao de nitrogeno e na eficencia dos nodulos de soya (Glycine max) Pesquisas Agropecuarias, 1968. 3:255-262.

23. MASEFIELD, G.B. Seasonal effect on the root nodulation of legumens Experimental Agriculture, 1968. 4(4): 335-338.

24. MORALES, V.M., GRAHAM, P.H. y CAVALLO, R. Influencia del método de inoculación y el encalamiento del suelo de carimagua (Llanos orientales, Colombia) en la nodulación de leguminosas. Revista Interamericana de Ciencias Agrícolas. Turrialba, 1973. (23): 1 p. 52-55.

25. NORRIS, D.O., LOPEZ, E.S. y WEBER, D.F. The use of organic mulch and lime pelleting in fiel testing of Rhizobium strains under tropical conditions. 1970. Pesquisas Agropecuarias 5: 129-146.

26. _____, MASACARENHAS, H. Resposta de Astragalus Sinicus (Astragalo climes) do calcario e a inoculaçao, Pesquisas Agropecuarias, 1967. 2:353-357.

27. NUTMAN, P.S. Symbiotic nitrogen fixation Agronomy No. 10. 1965. pp. 360-383.

28. ROUGHLEY, R.J. The preparation and use of legume seed inoculants. Plant and Soil, 1970. 32, 675-701.

29. SAVOSTIN, P. La eficacia de la inoculación artificial de las planta leguminosas en Venezuela con las bacterias de nódulos. Caracas, Dirección de Agricultura. División de Química, 1950. p. 57

30. SLOGER, CH. Symbiotic Effectiveness and N_2 Fixation in Nodulated Soybean. Plant Physiol, 1969. 44, 1666 - 1668.

31. VALERA, CONCEPCION y ALEXANDER, M. Nodulation factor for Rhizobium. Legume Symbiosis. Journal of Bacteriology, 1965, Vol. 89 No. 4.

32. VERNETTI, FRANCISCO DE JESUS. Inoculaçao da soja. Ministerio de Agricultura. Departamento Nacional do Pesquisa Agropecuaria. Sol. Tec. No. 75, 1971. 31 p.

33. VIETS, FRANK G. The plant's need for and use of nitrogen. 1965. Agronomy No. 10. pp. 503-549.

34. VINCENT, J.M. A manual for the practical study of root-nodule bacteria. Oxford. Blackwell, 1970. (O.B.P. Handbook No. 15). p. 164.

35. WEBER, C.R. Nodulating and no nodulating soybean isolines. II. Response to applied nitrogen and nodified soil conditions. Agronomy Journal, 1966. 58: 46-49.

REGULACIONES LEGALES SOBRE PRODUCCION DE SEMILLAS DE FORRAJERAS

Hernán Oropeza*

INTRODUCCION

La semilla, como un producto vegetal está sometida a las regulaciones que contengan las leyes y reglamentos de Defensa Sanitaria Vegetal. Pero además, como la semilla es portadora de una nueva planta y constituye la base primordial de una cosecha, debe ofrecer una garantía mínima de calidad tanto en su constitución genética como en su germinación y pureza. De ahí la necesidad que existe de establecer normas o leyes especiales que regulen estos aspectos.

A. Aspectos Generales que deben ser Cubiertos en las Regulaciones sobre Semillas

En términos generales y con las variantes que cada país tiene en sus sistemas de leyes, los aspectos que deben cubrirse en las regulaciones de semillas son las siguientes:

1. Mejoramiento y registro de variedades;

2. Requisitos mínimos de pureza y germinación, también conocidos como "standars mínimos" o certificados de origen;

3. Certificación de semillas y

4. Comercio de semillas.

En el primer aspecto se establecen normas a los establecimientos, principalmente privados que efectúen mejoramiento de plantas, para su explotación comercial y los requisitos para registrar las variedades producidas o introducidas. Como el mejoramiento de plantas es un logro de la investigación científica es muy probable que las leyes de patentes o de propiedad intelectual tenga injerencia en este aspecto. La aplicación de esta ley o reglamentación conlleva a la creación de una junta de aprobación y el establecimiento de un registro nacional de variedades. Generalmente se designa a funcionarios oficiales relacionados con el mejoramiento de plantas y miembros del sector privado con directa vinculación sobre la materia como las Asociaciones de Productos de Semillas.

* Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Instituto de Investigaciones Agronómicas, Sección de Semillas, Maracay.

En Venezuela no tenemos por el momento normas legales en los reglamentos de semillas. Apenas la resolución reglamentaria sobre Certificación de Semillas en su artículo 2o. establece que la Sección de Certificación de Semillas sobre la base de las informaciones técnicas suministradas por las dependencias del Ministerio de Agricultura y Cría, determinará las especies y variedades elegibles a la certificación.

El segundo aspecto legal que cubren las reglamentaciones de semilla se refiere a los requisitos mínimos en cuanto a pureza, germinación y contenido de maleza que permite a la semilla que se venda como tal. Queda excluída, desde luego, la semilla certificada que de hecho está cumpliendo este requisito. Se establece también en estas normas la identificación de la especie y de la variedad si es posible, nombre del productor, dirección y fecha del análisis. Por esta razón, estas normas son también denominadas certificado de origen. Para su aplicación se requiere la declaración de las malezas nocivas y comunes, las cantidades admitidas y el establecimiento del sistema de fiscalización y penas. En el país no tenemos ninguna ley ni resolución sobre esta materia.

El tercer aspecto cubre las normas de certificación de semillas y sus aspectos operativos, en el cual encontramos muchas variantes, especialmente en lo que concierne a la oficina que se le asigna esta función. Los sistemas van desde oficial hasta el privado pasando también por sistemas mixtos. La actual resolución reglamentaria sobre certificación de semillas, basada en la ley sobre Defensas Sanitarias Vegetal y Animal cubre este aspecto y asigna su cumplimiento a la Sección de Certificación de Semillas del CENIAP. Hasta el momento solo se certifica arroz, maíz, algodón, ajonjolí, caraotas, fríjol, maní y papas.

El cuarto y último aspecto se refiere a la comercialización de semillas, tiende a garantizar el adecuado abastecimiento de este insumo a un precio razonable y con una amplia distribución a fin de lograr su acceso a todos los agricultores del país. La Ley de Mercadeo Agrícola vigente cubre esta finalidad.

B. Regulaciones actuales sobre Semilla Forrajera

Las normas legales vigentes que tienen injerencia con las semillas forrajeras son la Ley sobre Defensas Sanitarias Vegetal y Animal y la resolución No. 83 del Ministerio de Agricultura y Cría de fecha 9 de febrero de 1976. Por efecto de la primera es que se viene otorgando los permisos de importación y se efectúa la inspección de aduana de la semilla forrajera importada. Su cumplimiento está a cargo de la Dirección de Sanidad Vegetal.

La resolución No. 83 de reciente promulgación establece que la comercialización entre otras semillas, las especies forrajeras Guinea, Yaraguá, Buffel (Molopo, Biloela, Gayndah o Común), pasto Colorado (Bambatsii), Angleton, Bejuquillo, Kudzú tropical

y Sorgo forrajero requiere la autorización previa del Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Sección de Certificación de diferentes Centros y Estaciones Experimentales de investigaciones Agropecuarias. Igualmente se establece que sólo gozan los beneficios de créditos o indemnizaciones que otorgue el Estado a los cultivadores cuyas siembras hayan sido realizadas con semilla autorizada y se establecen como penas las disposiciones de la Ley sobre Defensa Sanitaria Vegetal y Animal.

Es evidente que el espíritu de esta última resolución en lo que a semillas de especies forrajeras se refiere es mejorar la baja calidad tradicional que tantos perjuicios económicos viene acarreándole a los agricultores, pero los resultados logrados hasta el presente no han conseguido su objetivo. Hasta el presente no ha llegado ninguna solicitud de autorización a la Sección de Certificación de Semillas del CENIAP. Por otra parte la resolución es muy vaga y no precisa procedimiento ni fija normas, de modo que no habrá criterios uniformes entre las Dependencias que tienen a su cargo su aplicación. En nuestra opinión, esta resolución requiere urgentemente una revisión.

C. Bases para el Establecimiento de Normas Legales para la Producción y Comercialización de Semillas Forrajeras.

Cualquier disposición legal que se establezca debe partir de la realidad nacional y con objetivos precisos para introducir mejorar progresivas. En ese sentido queremos discutir algunos aspectos que deben ser considerados. La actual distribución de semillas forrajeras es hecha principalmente por comerciantes que la adquieren de ganaderos o la importan. No tienen ni instalaciones apropiadas y su conocimiento sobre la materia es muy escaso, la semilla se envasa en sacos de papel usados sin ninguna identificación, tampoco ofrecen garantía moral ni profesional que son cualidades indispensables en las Empresas Productoras de Semillas. La continuación de la semilla en manos de los actuales distribuidores no debe estimularse, sería recomendable que la Empresa de Semillas, con experiencia en otros cultivos, instalaciones apropiadas y personal técnico especializado, diversificarán su producción. Las medidas del gobierno deben favorecer este cambio. La exigencia de envases nuevos de polietileno transparente, debidamente identificados que permitan observar las semillas y precios diferenciales para semillas según su calidad, pueden ser medidas que contribuyan a eliminar a los comerciantes que no introduzcan mejoras.

Se tropieza en el establecimiento de normas para plantas forrajeras con la poca información existente en cuanto a germinación y pureza, semillas duras, latencia, técnicas de análisis, etc. De algunas especies se encuentran referencias extranjeras, pero en otras como el Yaraguá, de uso muy generalizado en el país la información es casi nula. Tampoco se han iniciado en el país programas de mejoramiento genético, ni siquiera de evaluación varietal en ninguna especie. Las prácticas de cultivo que tiendan a mejorar la producción de semillas y su calidad, los sistemas de procesamiento y fisiología de la semilla en general son aspectos urgentes de investigar y producir información básica para incorporarlas a las normas. Se debe promover dicha investigación

entre los Centros de Investigación y Universidades Nacionales, ofreciendo financiamientos a través del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas o el Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias.

Mientras se obtienen los datos se pueden establecer algunos requisitos mínimos para lo cual puede abrirse una discusión entre especialistas. En este sentido es muy valiosa la experiencia colombiana, en la cual se tomaron de referencias las normas, australianas y, en el primer Seminario sobre Producción y Semillas Forrajeras se recomienda disminuír esos requisitos para hacerlos más adecuados a la realidad nacional.

Los análisis de germinación y pureza requieren procedimientos idénticos para producir información uniforme y confiable. Los laboratorios que tengan esa responsabilidad deben estar eficientemente dotados de equipo y personal. Se sugiere la conveniencia de estimular la formación y capacitación de funcionarios en esta materia.

CONCLUSIONES

En resumen, podemos decir que las disposiciones legales sobre semilla forrajera deben establecer los requisitos mínimos de pureza y germinación para las especies más importantes, estableciendo límites bajos, acordes a la realidad, mientras se logra mejor información de los Centros de Investigación. Se debe precisar las Dependencias que tendrán a su cargo las medidas de control, las cuales deben uniformar sus técnicas de trabajo. Se recomienda que las disposiciones legales deben ir acompañadas de otras medidas de Gobierno que favorezcan el mejoramiento técnico y el establecimiento de empresas productoras de semillas forrajeras.

REFERENCIAS

1. INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS (OEA), Caja de Crédito Agrario, Industrial y Minero. Instituto Colombiano Agropecuario y Seminario sobre Producción de Semillas Forrajeras. Bogotá, Colombia, 1975.

2. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y CRIA. Resolución reglamentaria sobre Certificación de semillas. Gaceta Oficial de la República de Venezuela No. 26.695 del 4 de noviembre de 1961.

3. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y CRIA. Leyes y Resoluciones sobre Sanidad Vegetal. Caracas, 1965.

4. OROPEZA, H. Anteproyecto de Ley de Semillas, presentado ante la Gerencia General del Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, 1975.