

**ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA DISPONIBILIDAD  
DE SEMILLAS FORRAJERAS**

J. E. Ferguson y M. Sánchez

**Agrónomos, Programa de Pastos Tropicales  
Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), A.A. 6713  
Cali, Colombia**



Artículo para ser presentado en  
la XXIX Reunión Anual del PCCMCA (Programa Cooperativo Centroamericano  
para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios),  
Panamá, 5-8 Abril, 1983

## ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA DISPONIBILIDAD DE SEMILLAS FORRAJERAS

J.E. Ferguson y M. Sánchez\*

### 1. INTRODUCCION

En el futuro las necesidades para la obtención de progresos en las economías, incrementos en la producción animal (carne y leche), reducir erosión y para estabilizar la reducción en fertilidad del suelo, en zonas de selvas y sabanas, exigirán una mayor y eficaz disponibilidad de materiales de propagación, los cuales podrán ser semillas o material vegetal.

El objetivo de este escrito es reunir un complejo de estrategias necesarias para finalmente disponer de materiales de propagación y en especial de semillas. Estas estrategias consideran siempre el desarrollo progresivo de una industria comercialmente viable, basada en varios cultivares adaptados y en la demanda de éstos por ganaderos y agricultores. Este escrito es dirigido especialmente a los responsables de programas de forrajes y semillas en instituciones nacionales.

### 2. INCREMENTAR LA DEMANDA DE PARTE DE LOS GANADEROS

La fuerza fundamental para incrementar la disponibilidad de semillas de forrajeras está en la magnitud y tipo de demanda. La producción de semilla y su mercadeo debe ser visualizado como una respuesta a la fuerza de demanda. Solamente cuando se confía en el potencial para comerciar semillas con un margen de ganancia (es decir, satisfacer la demanda), es cuando se justifica la inversión de recursos (tierra, capital y tiempo) en su producción.

#### a) Demanda global

Aunque en cultivos de grano el nexo entre la demanda del grano y la demanda para su semilla es muy estrecho y automático, ésta no es la situación existente en la producción animal (leche y carne) y la demanda para semillas forrajeras.

---

\* Agrónomos, Programa de Pastos Tropicales, CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical), Cali, Colombia, S.A.

Los ganaderos disponen de varias alternativas para incrementar la producción de leche y/o carne. Aquí se incluirían expansión de áreas y/o número de animales, mejores medidas de sanidad animal, más bebederos y cercas, mayor suministro y aprovechamiento de sales minerales, etc. Otra alternativa sería incrementar y mejorar sus áreas en forrajeras. La atracción relativa para invertir en forrajeras varía según las condiciones económicas y estado de desarrollo de cada país y dentro del sector ganadero específicamente. Esto causa amplias e impredecibles variaciones entre años en la demanda para semillas forrajeras.

La demanda de semillas de forrajeras tiene su origen en las necesidades de los ganaderos, pero solamente de aquellos con disposición y recursos para invertir en pastos mejorados.

Este grupo, variable y dinámico, son los consumidores finales de semillas de forrajeras y son quienes definirán la demanda en términos de volumen (kg) y valor bruto (\$).

Obviamente, una estrategia general para incrementar la demanda de semillas de forrajeras, es demostrar y convencer a un mayor número de ganaderos de la importancia y rentabilidad de los pastos mejorados.

#### b) Demanda para cultivos individuales

La tendencia común a afirmar que "necesitamos muchas semillas de forrajeras", es cierta, aunque realmente se refiere a la demanda global, compuesta por las demandas individuales de múltiples especies y cultivos. En este sentido, la demanda global es muy difusa. Por otro lado, cualquier esfuerzo en la producción, compras y ventas de semillas, está obligatoriamente enfocado a un cultivar particular de una especie. Mientras alguien pueda sentirse atraído por la demanda global o general, finalmente se enfocará en la demanda de cultivos particulares en términos de volúmenes (kg/año), rango de precios (\$/kg) y niveles de calidad.

En realidad, el número de cultivos de distintas especies actualmente disponible a los ganaderos es restringido. Gramíneas como el pasto guinea, *Panicum maximum*, el puntero, *Hyparrhenia rufa*, y a veces el angleton, *Dichanthium aristatum*, o el buffel, *Cenchrus ciliaris*, son las más conocidas. En las leguminosas es difícil hablar de especies diferentes al kudzu, *Pueraria phaseoloides*. Esto no indica necesariamente que no existan otras posibilidades. Existen por medio de germoplasma nuevo y en algunos casos a través de la introducción de cultivos de otros países. Ambas fuentes de materiales, mediante evaluaciones sistemáticas locales pueden rendir más cultivos útiles y ampliar el rango de especies y cultivos tanto de gramíneas como de leguminosas. Esto implica al final una demanda para nuevos cultivos particulares y, potencialmente, un incremento en la demanda global.

### 3. EVALUACIONES SISTEMATICAS DE GERMOPLASMA

Los ejemplos para citar donde se haya mejorado la productividad animal utilizando exclusivamente materiales nativos son escasos. Por lo tanto, los programas nacionales deberán continuar evaluando germoplasma nuevo y cultivares nativos e introducidos para definir su potencial en las distintas regiones de cada país y además demostrar su importancia e impacto a nivel de finca.

Las evaluaciones del germoplasma nuevo de forrajes requieren distintas etapas progresivas. Durante estas etapas, la tendencia lógica general es reducir el número de líneas donde se considera desde las observaciones agronómicas hasta las de pastoreo, en las cuales se caracteriza y evalúa el germoplasma según su potencial en la productividad animal.

Para ofrecer impulso y apoyo continuo a estas evaluaciones, el suministro adecuado y oportuno de semillas experimentales es algo clave pero frecuentemente también es un cuello de botella. Aunque se puede importar semilla comercial de algunos cultivares extranjeros, la única fuente útil y segura de semillas de germoplasma nuevo durante este período se obtendrá únicamente de los programas nacionales propios. Por lo tanto, los esfuerzos en producción de semilla experimental deben ser visualizados como parte integral de un programa general de evaluación de forrajes.

Los resultados exitosos obtenidos en las fases finales de las evaluaciones sistemáticas del germoplasma continuarán en dos ramas distintas, (a) a demostrar el impacto de pastos mejorados a nivel de la finca para convencer a los ganaderos, y (b) con el nacimiento y desarrollo de los nuevos cultivares y su disponibilidad a través de semilla comercial.

### 4. MULTIPLICACION DE SEMILLA EXPERIMENTAL

La multiplicación de semilla para objetivos experimentales es un tema muy variable. Aunque es algo casi automático en programas de mejoramiento de cultivos de grano, muchos programas de forrajes invierten pocos recursos y personas en la producción e investigación de semillas.

Normalmente no es factible ni recomendable efectuar la multiplicación de semilla de germoplasma nuevo bajo la responsabilidad de empresas o entidades privadas. Por lo tanto, el primer requisito es que las personas o entidades encargadas de orientar y apoyar programas de forrajes brinden suficiente prioridad y establezcan políticas claras al respecto. Además de prioridad y presupuesto adecuado, se iniciará con el nombramiento de una persona calificada y debidamente apoyada para cumplir con esa responsabilidad. No es recomendable simplemente adicionar ese papel a una o varias de las personas involucradas en otro tipo de evaluaciones de forrajes porque no son actividades fácilmente compatibles y también se reduciría el enfoque.

Luego, será necesario establecer un mecanismo viable para definir cuáles especies o accesiones deberán multiplicarse y establecer las metas de producción. Estas prioridades y metas deberán ser discutidas y definidas con el responsable de la multiplicación con suficiente anticipación del uso de las semillas y antes de la época de siembra en su región.

El responsable inicialmente deberá considerar el rango de opciones disponibles desde el punto de vista de regiones geográficas para definir la localización de sus lotes de producción. Con experiencia en la producción, él debe progresivamente localizar su área de producción en las regiones que favorezcan la producción más confiable y eficiente.

Teniendo en cuenta la limitación inherente de poca disponibilidad inicial de semilla, una gran parte de la labor de multiplicación está relacionada con propagación de plantas. Para obtener la máxima tasa de multiplicación de semillas es conveniente aplicar niveles óptimos de las siguientes prácticas: (a) establecimiento de plantas individuales por trasplantes; (b) propagación vegetativa; (c) aplicación de abonos y riego, cuando sea necesario; (d) control de malezas; (e) control de plagas y enfermedades; (f) efectuar cosechas muy eficientes y oportunas; (g) aplicar el beneficio apropiado, especialmente el secado; (h) almacenamiento adecuado.

Para efectuar estas prácticas, implicaría la disponibilidad de tierra, equipos, mano de obra, fondos y posibilidad de utilizar mano de obra en épocas críticas. El desarrollo del proyecto debe ser por etapas, con definición clara y progresiva de equipos versátiles y netamente útiles. Debe evitarse invertir excesivos recursos en equipos para el beneficio, antes de que la producción sea significativa y dominada.

Por la naturaleza de un proyecto de multiplicación de semilla experimental, es necesario conocer y aceptar que una proporción (tal vez hasta 30-50%) de la semilla producida no estará "vigente" cuando esté finalmente disponible. Con forrajeras perennes, el ciclo normal de multiplicación puede tardar un año o más, así que cuando las semillas estén disponibles pueden haber sido descartadas en las etapas de evaluación como forrajeras realizadas simultáneamente a la multiplicación de semilla. Este fenómeno debe ser conocido con anticipación y considerado como normal para evitar dos efectos negativos posibles: (a) que se convierta en una fuente de desmotivación en el programa de multiplicación; (b) que la disponibilidad de semillas de una accesión no vigente (o descartada) no promueva su utilización continua en evaluaciones adicionales. Por esta razón, las semillas experimentales producidas, deberán ser entregadas al responsable de la evaluación de forrajes (y no directamente a los participantes) para conocer la disponibilidad y controlar la distribución equitativa y razonable en las otras fases de evaluación.

## 5. LIBERACION FORMAL DE NUEVOS CULTIVARES

Hasta el presente la historia de la diseminación de los cultivares tradicionales forrajeros ha sido por la "liberación informal", es decir, distribución local y lenta entre ganaderos, según introducción proveniente de otros países por las empresas importadoras de semilla o por los mismos ganaderos. Aunque es satisfactorio a mediano y largo plazo, este proceso natural es demasiado lento e impreciso para efectuar la liberación de un nuevo cultivar con orígenes en un programa oficial de evaluaciones. Los materiales experimentales que muestran un comportamiento superior y un mérito particular en las etapas de evaluación sistemática y que tienen un papel valioso en el comercio, deberán ser sometidos a un proceso formal de liberación (también conocido como "lanzamiento" o "nombramiento").

El proceso oficial de liberación involucra esfuerzos coordinados para convertir, en forma rápida y equitativa, una línea experimental o una introducción de comportamiento superior por un cultivar cuya semilla sea disponible en el mercado comercial. Este proceso comprende una serie de decisiones en un período de tiempo, donde la iniciativa o responsabilidad para las mismas puede corresponder a diferentes individuos, instituciones y a una autoridad liberadora integral. Las fases o eventos principales durante el proceso de liberación son (1) formulación de una propuesta de liberación; (2) revisión por una autoridad liberadora; (3) toma de decisión a liberar; (4) organización de producción de semilla básica e información y definición de límites de adopción; (5) liberación final; (6) seguimiento posterior.

La base para decidir efectuar la liberación como cultivar nuevo debe ser netamente técnica e incluir las siguientes consideraciones: (a) cuál es el mérito en el sentido del valor agrícola; (b) un potencial razonable para propagación; (d) un balance de beneficio/riesgo positivo; (c) estabilidad genética razonable. Las consideraciones dominantes para efectuar cada proceso de liberación pueden ser diferentes, pero siempre es un proceso dinámico, influenciado por la naturaleza del cultivar propuesto y los cultivares ya existentes. El nuevo cultivar propuesto puede tener un papel como reemplazo de algún cultivar ya existente o puede complementar el rango de cultivares disponibles por medio de una adaptación o carácter muy diferente. El último sería el caso más frecuente con las forrajeras en la próxima década.

El proceso de liberación oficial bien ejercido, debe (a) ofrecer semilla de cada cultivar nuevo a los agricultores rápidamente; (b) debe promover la disponibilidad de varios cultivares verdaderamente con mérito; (c) debe evitar un mercado de excesivo número de cultivares inferiores y/o mal nombrados; (d) debe promover una mejor utilización de recursos de instituciones oficiales, y (e) debe promover una mejor disponibilidad de información, conocimientos y semillas, para el agricultor y el ganadero.

## 6. CREACION DE UNA AUTORIDAD LIBERADORA

Una autoridad liberadora tiene las funciones de (a) estudiar y debatir las propuestas para liberación recibidas de una persona(s), institución(es) investigativa(s), o empresa privada; (b) tomar la decisión a liberar según un debate técnico; (c) organizar la producción de semilla básica; (d) disponer de una fuente de documentación escrita (incluyendo descripción del cultivar; valor agrícola o sumario de mérito; descripción del comportamiento general; guía inicial para recomendaciones agronómicas); (e) resumir los factores desconocidos, o límites al uso comercial, y fomentar la solución de éstos por medio de más investigaciones post-liberación; (f) coordinar la entrega de semillas básicas a los productores comerciales con el anuncio público y el registro del nuevo cultivar.

Para integrar este complejo de cosas, es necesario que la autoridad liberadora esté compuesta de diversas personas e instituciones involucradas de alguna manera en el proceso de la liberación formal. Potencialmente se incluyen representantes de (a) instituciones participantes en evaluaciones de germoplasma; (b) entidades para producción de semilla básica, semilla certificada y semilla comercial; (c) el mercado de semillas; (d) los ganaderos (consumidores finales; (e) entidades oficiales de desarrollo, fomento y educación. Por otro lado, aunque una sola persona puede dominar e influir la autoridad y garantizar las decisiones, es improbable que él solo pueda tomar una serie de decisiones correctas y cumplir la coordinación total en el proceso de liberación de una serie de cultivos.

Es importante que la autoridad liberadora y sus normas de operación sean identificables y conocidas por todos los investigadores en evaluaciones de germoplasma y por entidades que potencialmente podrían formular propuestas de liberación, para fomentar y facilitar la solicitud de propósitos de liberación oportunamente. Es necesario estimular la formación de una mínima autoridad liberadora en cada país, con apoyo oficial y autoridad decisoria.

## 7. MULTIPLICACION DE SEMILLA BASICA

Semilla básica es una clase de semilla en un programa de multiplicación y es descendencia directa de semilla prebásica (o genética) y se planea su multiplicación para uso en la producción de semilla comercial o certificada. Los términos básicos o de fundación son los mismos. En contraste con la multiplicación de semillas de líneas experimentales con semilla básica se enfatiza: producción de menor número de líneas, exigencias de normas altas de calidad en el campo y con las semillas, y mayor control en su distribución, coordinada con otras fases en el proceso de liberación.

Para los no especializados en semillas, el término semilla básica

tiene dos implicaciones importantes: (a) al mencionar semilla básica implica que previamente se ha tomado la decisión para proceder a la liberación formal de una accesión como cultivar y el objetivo es promover una fuente de semilla auténtica; (b) es necesario mantener control de la pureza genética durante la multiplicación y luego de la distribución, una vez esté disponible.

La multiplicación de semilla básica puede ser efectuada (a) por una entidad oficial (institución de investigación); (b) por contrato con productores privados y progresistas; o (c) en algunos casos por una entidad oficial especializada en esa función. En cualquier caso, las necesidades claves son: (a) un responsable con experiencia en producción de semillas debidamente asesorado; (b) disponibilidad de suficiente tierra, mano de obra y equipos para cultivar, cosechar y procesar; (c) que el lugar sea apropiado climática y edáficamente; (d) definición clara y razonable de normas de calidad para producción en el campo y las semillas una vez cosechadas.

Las metas de producción de semilla básica deben ser definidas en base a estimaciones de demanda para semilla comercial, la tasa de multiplicación del cultivar y la disponibilidad de semilla pre-básica. Normalmente requerirán uno o dos ciclos de multiplicación, los cuales tomarán de uno a tres años. Estos requerimientos de tiempo se deben considerar especialmente durante el proceso de liberación del nuevo cultivar.

Semilla básica, por su escasez y potencial, es un recurso demasiado valioso y en el cual se han invertido muchos recursos, por lo que su entrega a los productores comerciales debe ser por un valor real. La selección de los agricultores para la distribución de la semilla básica deberá efectuarse en base a la capacidad, mentalidad progresista, experiencia y a la vez considerar a aquellos favorecidos con los lugares más apropiados para la producción comercial.

## 8. FOMENTAR UNA INDUSTRIA COMERCIAL DE SEMILLAS

Actualmente la industria comercial de semillas de forrajeras es pequeña y difusa, pero en vías de desarrollo. Un alto porcentaje de las semillas es producida como un producto marginal o secundario (o bi-producto) de la producción ganadera en zonas geográficas netamente ganaderas (gramíneas) o de plantaciones de árboles perennes (el kudzú).

Se podría visualizar dos caminos distintos para fomentar el desarrollo de una industria comercial (a) por empresas semilleras; (b) por auto-abastecimiento a nivel ganadero.

### a) Empresas semilleras

Existe un potencial para empresas enfocadas en la producción, beneficio y/o mercadeo de semillas forrajeras similar al que existe para empresas involucradas en producción de semillas de granos. Actualmente



varias empresas ya existentes están enfocadas más que todo en el mercadeo de semillas compradas. La evolución y crecimiento de nuevas empresas sería más segura cuando se adicione algunos cultivares forrajeros a la lista de productos en una empresa ya establecida y basada en otros cultivos, e.g. arroz, maíz o sorgo. Sería más conveniente si los clientes existentes de estas empresas también pudieran utilizar semillas de forrajeras. Una vez que la empresa estime una demanda mayor y confiable podría intensificar sus actividades, inicialmente con el beneficio de semillas crudas compradas y finalmente por su producción propia. La expansión implica la necesidad progresiva de mayores recursos de capital y persona capacitada. Este desarrollo podría estar enfocado hacia los cultivares nuevos, los más solicitados y los cultivares más exigentes en el mercado. Este tipo de industria sería la más conveniente para recibir apoyo por parte de instituciones oficiales, en lo relacionado a disponibilidad de semilla básica, facilidades de crédito y oportunidades de capacitación e investigación. Estas empresas también pueden ser muy efectivas para efectuar actividades de fomento, para demostrar la importancia y rentabilidad de las praderas mejoradas y el comportamiento de cultivares individuales a los ganaderos.

#### b) Auto-abastecimiento

Es muy importante tener en cuenta que muchos ganaderos poseen pequeñas explotaciones ganaderas, pocos recursos para invertir en compra de semillas, o poco contacto con empresas semilleras; al mismo tiempo, estos ganaderos tienen algún potencial para producir algunas semillas en su misma finca. Este potencial es muy variable para cada cultivar. Cuando el cultivar puede florecer y fructificar bien en la condición de la finca, existe la oportunidad de efectuar una cosecha oportuna en una pradera o asignar un área para producir semillas exclusivamente. Aunque muchos ganaderos no son inclinados a la "agricultura", una vez entusiasmados podrían ser atraídos por razones prácticas, a producir semillas de un cultivar determinado para expandir sus praderas. El apoyo oficial para este sistema sería más difícil, pero debe incluir disponibilidad de semilla básica, disponer de guías prácticas de producción, sistemas demostrativos de producción en fincas, adoptar investigación y prácticas aplicables a este nivel (más factible la cosecha manual, uso de cultivos vivos asociados).

### 9. MAYOR TECNIFICACION DE LA PRODUCCION Y EL MERCADEO

La metodología general de producción y tecnología de semillas es abundante y no es muy aplicada a forrajeras. Con la liberación de nuevos cultivares y la expansión de áreas de producción, es necesario y lógico aplicar algo de esta tecnología relevante y disponible.

Algunos ejemplos generales son: uso de fertilizantes, mejores condiciones de almacenamiento, mayor definición de calidad. En gramíneas se podría adicionar: pastoreo planeado en tiempo y luego restringido; uso de fertilización nitrogenada; cosechas oportunas y más tecnificadas;

más beneficio mecánico; utilización de más pruebas de laboratorio como análisis de pureza, germinación y viabilidad. En leguminosas se podría adicionar: seleccionar regiones geográficas apropiadas; mayor control integral de malezas; utilización de abonos más completos; sistemas de producción más económicos y eficientes (especies trepadoras con asociaciones vivas; cultivos de corto plazo, etc.).

## 10. ESTIMULO DE LA INVESTIGACION Y CAPACITACION EN PRODUCCION Y TECNOLOGIA DE SEMILLAS

### a) Investigación

Las entidades, institutos de investigación y la propia industria de semillas, deberán efectuar investigaciones relacionadas con la producción y calidad de la semilla comercial.

Investigaciones con especies forrajeras son necesarias porque (a) es un campo poco enfatizado en la mayoría de los países; (b) varias de las especies o cultivares involucradas son nuevas y su reproducción y potencial para producir semillas es aún desconocida; (c) algunas especies forrajeras tropicales necesitan localización y/o manejo particular para producir rendimientos de semillas viables en el sentido económico.

Obviamente el punto de salida para cualquier programa de investigación en semillas incluye (a) definición clara de las especies y cultivares de interés específico; (b) definición del grado de uso comercial; (c) la región(es) de uso como forrajeras y las regiones potencialmente útiles para producción de semilla; (d) una definición precisa de las limitaciones en la producción comercial actual.

Las investigaciones válidas son múltiples. Algunas áreas generales son: (a) floración y fructificación (durante y entre años, determinación de la época de madurez); definir el control y mecanismos de floración (fotoperíodo, estrés de agua, cortes); (b) prácticas agronómicas (densidades de siembra, control de malezas, fuentes y niveles de fertilizantes, control de plagas y enfermedades, corte o defoliación); (c) tecnología de semillas (viabilidad, dureza y dormancia postcosecha); (d) perfiles de producción (establecimiento, manejo, cosecha y beneficio), lo cual incluye un concepto de gastos en las distintas etapas o prácticas relacionadas a los rendimientos de semillas obtenidos.

Los resultados de la investigación deben ser comunicados a las entidades y personas involucradas en la producción comercial continua y lo más directamente posible.

### b) Capacitación

La historia limitada con semillas de forrajeras, combinada con la importancia de nuevas especies y cultivares y más personas involucradas, requieren como consecuencia de personal con capacitación apropiada.

La producción y manejo de semillas es una combinación compleja de ciencia, tecnología y arte. Mientras es un tema ampliamente desarrollado para los cultivos de granos importantes, la literatura, personas con mucha experiencia y oportunidades para capacitación formal con forrajeras son muy limitadas. Una vez que los programas nacionales hayan decidido invertir más recursos humanos y de capital para semillas de forrajeras y designados agrónomos y técnicos con buena motivación, deberán tener acceso a oportunidades para mayor capacitación dirigida a fortalecer sus actividades en el futuro. En cada país estas oportunidades deberán incluir: (a) uno o dos candidatos para un grado formal como MSc.; (b) varios candidatos (agrónomos) para un curso intensivo de corto plazo, enfocados en los planes, especies y cultivares y problemas específicos de su país; (c) varios técnicos para trabajar en un programa más desarrollado para mejorar sus capacidades y experiencias en una actividad particular, ejemplo, calidad de semillas, o producción de semilla experimental o básica.

Los encargados de los programas nacionales deben ser conscientes de las oportunidades para capacitación en universidades y cursos patrocinados por la FAO, ISTA o CIAT, etc. En 1984, el CIAT está planeando un curso enfocado en la producción de semillas de forrajeras tropicales por primera vez.

## 11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Antes de discutir producción y mercadeo de semillas forrajeras, es necesario tomar en cuenta la relación indirecta y variable entre la producción animal (leche y carne) y el papel para semillas. La fuerza fundamental para movilizar más recursos (de tierra, tiempo, capital y humano) para la producción de semillas, es más demanda de semillas por parte de los ganaderos. Ambas, la demanda global y parcial de cultivares particulares estará siempre influenciada por las condiciones económicas de cada país en general, por las del sector ganadero y el concepto del ganadero de la rentabilidad de inversiones en pasturas.
2. La mejor disponibilidad de semillas debe incluir: (a) mayor volumen total; (b) mayor número de cultivares en el mercado; (c) mejor calidad; y (d) mejor relación entre precio y calidad.
3. El sector oficial o programas nacionales deberán incrementar sus esfuerzos en (a) evaluación de germoplasma y demostraciones de la importancia de los pastos mejorados a nivel de finca; (b) producción de semillas experimentales y básicas; (c) investigaciones sobre los factores limitantes de la producción de semillas; (d) inter-relación de los diferentes trámites del proceso de liberación de nuevos cultivares por intermedio de la formación de una autoridad liberadora integral y con capacidad decisoria en cada país; (e) en los casos de éxito y mérito en evaluaciones sistemáticas, efectuar la liberación formal de nuevos cultivares, pero con un amplio suministro de semilla básica.
4. Capacitación apropiada debe ser suministrada a los agrónomos y técnicos de los sectores oficial y privado involucrados en los distintos procesos de producción de semillas.

5. Una industria comercial de semillas requiere de mayor participación, especialmente de productores individuales y empresas semilleras.
6. La producción, beneficio y mercadeo de semillas deben ser más tecnificados y especializados, utilizando tecnología general relevante ya disponible y a ser investigada.

