

PV ABC-387

Memorias

Investigación y Capacitación en Producción y Tecnología de Semillas

CIAT, Cali - Colombia. Julio 15 - 19, 1985

ISBN 84-89206-60-0

REUNION DE TRABAJO SOBRE INVESTIGACION Y CAPACITACION
EN PRODUCCION Y TECNOLOGIA DE SEMILLAS

CIAT, Cali - Colombia, Julio 15-19, 1985

Edición

Fabio Polania
María Isabel de Zapata

Coordinación y Producción

M. Constanza Anzola
José Fernández de Soto

u.

Reunión de Trabajo sobre Investigación y
Capacitación en Producción y Tecnolo
gía de Semillas (1985 : Centro Inter
nacional de Agricultura Tropical)
Memorias. -- Cali, Colombia : CIAT,
1986.

- p.

1. Semillas -- Investigación -- Con
gresos, conferencias, etc. 2. Semillas
-- Producción -- Congresos, conferencias,
etc. 3. Semillas -- industria y comer
cio -- Congresos, conferencias, etc. 4.
Semillas -- Enseñanza -- Congresos, confe
rencias, etc. 5. Semillas -- Servicios
de información -- Congresos, conferencias,
etc. 6. Semillas -- América Latina --
Congresos, conferencias, etc. I. Centro
Internacional de Agricultura Tropical.

PREAMBULO

Los programas nacionales e internacionales dedicados a la investigación sobre cultivos desarrollan nuevas y mejores variedades a un ritmo acelerado. Sin embargo, no impera el mismo ritmo para la utilización de estas nuevas variedades en los campos de los agricultores. La falta de disponibilidad de buena semilla de variedades mejoradas sigue siendo la principal limitación para el desarrollo agrícola de muchos países.

El CIAT intenta superar dicha limitación mediante el trabajo de la Unidad de Semillas, el cual trata de:

1. Aumentar el número de tecnólogos en semillas y su competencia profesional.
2. Fortalecer los programas y las empresas de semillas en los países de la región mediante la colaboración técnica.
3. Estimular la producción de semillas y acelerar la producción de los híbridos y variedades más promisorias.
4. Contribuir con actividades de investigación a resolver los problemas que limitan la producción y distribución de semillas.
5. Diseminar información sobre actividades de semillas, avances en tecnología de semillas y disponibilidad de materiales promisorios.

La Unidad ha patrocinado una serie de reuniones de trabajo para tratar temas de interés específico para la región. La Reunión sobre Investigación y Capacitación en Producción y Tecnología de Semillas

se llevó a cabo para conocer los avances en la investigación de semillas y en el desarrollo de los programas de capacitación, así como para implementar estrategias que fortalezcan las redes de semillas en América Latina y el Caribe.

Se espera que estas memorias sean útiles para aquellos encargados de tomar decisiones, para los líderes de las actividades en semillas y para los técnicos involucrados en el mejoramiento de las actividades de investigación y capacitación de los programas de semillas en la región.

John L. Nickel
Director General

CONTENIDO

INTRODUCCION	1
OBJETIVOS Y ORGANIZACION	3
ASPECTOS SOBRESALIENTES	4
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	15
RESUMENES DE LOS TRABAJOS PRESENTADOS	
01 Nuevos caminos en la investigación sobre tecnología de semillas (J.C. Delouche)	37
<u>Sección sobre Producción de Semillas</u>	
02 Algunos tópicos estudiados en producción de semillas (Cilas Pacheco Camargo)	45
03 Contribución a la sesión de producción de semillas - Investigaciones recientes (M.R. Turner)	48
04 Investigaciones recientes en producción de semillas en la Universidad del Estado de Oregon (W.C. Young, III)	51
05 Necesidades futuras de investigación sobre agronomía de la producción de semillas mejoradas (R.C. de León)	54
06 Producción de papa a partir de semilla botánica (H. Soplín)	56
07 Necesidades de investigación sobre deterioro precosecha de semillas en América Latina (F. Miranda)	58
08 Investigación sobre producción de semillas en especies forrajeras tropicales (J.E. Ferguson)	62

Sección sobre Secamiento, Acondicionamiento y Almacenamiento

09	Revisión de la investigación sobre acondicionamiento y almacenamiento de semillas en América Latina (S.T. Peske)	67
10	Revisión de la investigación sobre secado de semillas en América Latina (S.I. Dávila)	68
11	Necesidades de investigación sobre secado (F. Facio)	70
12	Necesidad de investigación sobre empaque y almacenamiento de semillas (S.M. Cicero)	72

Sección sobre Calidad en Semillas

13	La investigación sobre semillas en América Latina y el Caribe (O.H.T. Liberal, R. da Cunha y S.R. Silveira)	77
14	Investigación sobre la calidad de las semillas en los EUA (M.B. McDonald)	82
15	Investigaciones recientes y actuales sobre semillas que se adelantan en la Universidad del Estado de Iowa (A.H. Epstein)	83
16	Necesidades de investigación sobre la calidad fisiológica de las semillas (F. Popinigis)	86
17	Evolución del programa de patología de semillas del Brasil (M. Wetzel)	89
18	Necesidades de investigación sobre estándares y procedimientos (A. Mendoza)	90

Sección sobre Economía, Manejo, Mercadeo y Desarrollo de Semillas

19	Revisión de la investigación sobre economía, administración, mercadeo, y desarrollo de la industria de semillas en América Latina y el Caribe (A. Castillo)	95
20	Investigaciones recientes en economía, manejo, mercadeo y desarrollo de semillas, de aplicación potencial para América Latina y el Caribe (W. Couvillion)	96

21	Contribución a la sesión de economía de la semilla (M.R. Turner)	98
22	Areas de investigación sobre aspectos económicos de la producción y beneficio de semillas (A. Castillo)	100
23	Investigación sobre administración de empresas de semillas (R. Velásquez)	103
24	Necesidad de investigación sobre mercadeo de semillas (Mario Abel García)	106
25	El tesoro como un medio de información (D. Leatherdale)	110
26	El tesoro sobre producción y tecnología de semillas (C. Anzola)	111

Actividades y Experiencias en Capacitación Universitaria y
Cursos Cortos

27	Capacitación a nivel nacional en Panamá (G. González)	117
28	Programa de capacitación de semillas en Bolivia (J. Rosales)	118
29	Capacitación de semillas en Colombia (A. Mendoza)	119
30	Contribución de las universidades venezolanas a la capacitación en semillas (Miriana de Miranda)	120
31	Enseñanza e investigación en producción y tecnología de semillas en el Brasil (N.M. de Carvalho)	122
32	Capacitación en semillas a nivel regional en Centroamérica (R. Velásquez)	123
33	Capacitación en el Cono Sur (S.T. Peske)	124
34	Capacitación en tecnología de semillas en la Universidad del Estado de Iowa, EUA (A.H. Epstein)	125
35	Oportunidades de capacitación en tecnología de semillas en la Universidad de Ohio, EUA (M.B. McDonald)	126
36	Programa de capacitación en semillas en la Universidad del Estado de Oregon, EUA (W.C. Young, III)	127
37	Capacitación en semillas en la Universidad de Edimburgo (M.R. Turner)	128

38	Un plan nacional de capacitación: Desarrollo e implementación (J.E. Douglas)	129
39	Revisión de la producción de semillas y las áreas de investigación y capacitación en Trinidad y Tobago (R.A. Brathwaite)	131
<u>Desarrollo de Redes</u>		
40	Servicios de información como mecanismos para el fortalecimiento de redes (C. Anzola)	135
41	La capacitación - Mecanismo para fortalecer la red de semillas (C.E. Domínguez)	137
42	El papel de las asociaciones en el fortalecimiento de la industria de semillas (C.P. Camargo)	138
43	Fortalecimiento de la red de semillas mediante las publicaciones (M.B. McDonald)	139
44	Redes de comunicación al servicio de la transferencia de tecnología agrícola (J.A. Canc)	141
PROGRAMA DE LA REUNION DE TRABAJO		145
LISTA DE PARTICIPANTES		153
INDICE DE AUTORES		161

INTRODUCCION

La falta de una investigación organizada para resolver problemas específicos del trópico, la deficiencia en los sistemas de capacitación y la carencia de personal especializado en el área de la tecnología de semillas, se destacan como los principales factores que limitan el progreso de los programas de semillas en los países de América Latina y del Caribe. La Unidad de Semillas del CIAT, en su esfuerzo por contribuir a mejorar los programas de semillas, propició esta nueva Reunión de Trabajo, con el fin de analizar el estado de la investigación sobre semillas en América Latina y los logros alcanzados en este campo; conocer los avances y las perspectivas que ofrecen nuevos campos de investigación sobre semillas en los países desarrollados; revisar los mecanismos que puedan mejorar el suministro de información acerca de los resultados de la investigación y conocer la situación de las actividades de capacitación en el área. Además, en esta reunión se revisó la mayor parte de los capítulos de un texto sobre tecnología de semillas, el cual está preparando la Unidad de Semillas con la participación de expertos latinoamericanos.

En esta reunión participaron directivos de los programas nacionales de semillas, representantes de instituciones de investigación agrícola en América Latina, profesores e investigadores de universidades de fuera de la región, todos ellos involucrados en actividades de investigación y capacitación en semillas. A la reunión celebrada del 15 al 19 de Julio de 1985 asistieron además del personal del CIAT, 51 profesionales provenientes de 16 países del área, así como representantes de Estados Unidos e Inglaterra.

Esta publicación contiene las memorias de la Reunión de Trabajo. Se presentan los aspectos sobresalientes tratados por los expositores y discutidos en las sesiones de trabajo, así como las conclusiones de la reunión. Se incluyen los resúmenes de las presentaciones, los cuales dan una idea clara del contenido del documento. Cada uno de los resúmenes ha sido numerado consecutivamente y se relaciona con el índice de autores localizado al final de la obra. Los trabajos originales están a disposición de los interesados en la Unidad de Semillas.

A causa de la extensión de algunos documentos, se decidió resumirlos, tratando de respetar los puntos de vista de sus autores. Los posibles errores u omisiones son responsabilidad de los Editores.

La Unidad de Semillas agradece a los expositores y coordinadores su excelente contribución y eficiente trabajo, y a todos los participantes su colaboración efectiva que permitió cumplir los objetivos y llegar a conclusiones y recomendaciones que serán de mucha utilidad para el avance de los programas de semillas de la región.

OBJETIVOS Y ORGANIZACION

El objetivo de la reunión fue discutir asuntos relacionados con la Investigación y Capacitación en Tecnología de Semillas en América Latina y el Caribe, dando énfasis a los siguientes aspectos:

- Conocer los avances que ha tenido la investigación en producción y tecnología de semillas y analizar los mecanismos para mejorarla aún más.
- Brindar información acerca de los avances más recientes de la investigación en producción y tecnología de semillas por fuera de la región, útiles al área latinoamericana.
- Discutir la importancia de establecer una estrategia nacional de capacitación en semillas y los mecanismos para fortalecerla.
- Implementar estrategias que fortalezcan las redes de semillas en América Latina y el Caribe.

La reunión se organizó en torno a tres actividades principales: 1) presentación de ponencias sobre la investigación en tecnología de semillas, 2) mesas redondas o pánels sobre las necesidades de investigación y capacitación y 3) trabajos en grupo para analizar los temas expuestos y proponer recomendaciones para mejorar las actividades de investigación y capacitación en el área. Al final de este documento se incluye el programa detallado.

ASPECTOS SOBRESALIENTES

En esta sección se presentan los puntos sobresalientes tratados por los expositores y los que surgieron de los pãneles y grupos de trabajo.

Investigación sobre Semillas en América Latina y el Caribe

La investigación sobre tecnología de semillas en la región es relativamente reciente. Sus logros han sido modestos y solamente está organizada e instituida en unos pocos países, como Brasil.

Aunque se informa de trabajos realizados desde 1917, en realidad el desarrollo de la investigación comenzó en la década de los 60 como consecuencia de la generación de nuevas variedades producidas por los programas de fitomejoramiento de cada país. Para difundir estas variedades se vio la necesidad de organizar programas de producción de semillas, los cuales se iniciaron adaptando tecnologías y procedimientos generados en países desarrollados. Algunos de estos procedimientos y tecnologías demostraron con el tiempo no ser los más adecuados para los cultivos y condiciones del trópico. Así se vio la necesidad de realizar investigaciones en los propios países para resolver sus problemas específicos. La investigación en tecnología de semillas se inició, en la mayoría de los casos, como parte integrante de otras disciplinas del área de fitotecnia, tales como mejoramiento, producción, patología o fisiología, y aún continúa así en muchos países. Fue también, en la década de los 60, cuando se promovió el desarrollo de programas de semillas apoyados por la AID o

por empréstitos de la banca internacional, que se dieron las condiciones propicias para un mayor impulse a los proyectos de investigación que estaban en ejecución y para la iniciación de nuevos trabajos. La Universidad de Mississippi desempeñó en ésto un papel importante en muchos países de América Latina, colaborando decisivamente para la capacitación de personal, la elaboración de leyes y reglamentos y la difusión de una nueva filosofía de trabajo para la investigación en tecnología de semillas.

Un trabajo de Odette Liberal, basado en una revisión de literatura sobre la investigación en semillas en América Latina y el Caribe aclara la situación. Dicho estudio se realizó en dos partes. Inicialmente se encontraron referencias de 1.800 trabajos realizados en 22 países, desde 1975 a 1985. En la segunda parte, al revisar los cinco volúmenes de la Bibliografía Brasileira de Semillas, se encontraron 3.098 referencias de trabajos desarrollados desde 1917. Al analizar el contenido de la investigación se encontró que la mayor parte de los trabajos realizados en América Latina y el Caribe se concentraban en las áreas de producción (37%) y calidad (33%), siendo Brasil el mayor contribuyente en volumen de investigación (59.7%). Las especies más estudiadas fueron los grandes cultivos (cereales, leguminosas, oleaginosas, algodón y café). Los resultados de la revisión indican que para Brasil el área prioritaria de investigación fue la calidad (33%), seguida de la producción (29%). En el área de calidad las especies más estudiadas fueron: soya, frijol, arroz, algodón, papa, cebolla, ocra, tomate, Panicum spp., Eucaliptus spp. y Citrus spp.

Prioridades de la Investigación sobre Producción

En producción de semillas, uno de los temas más estudiados, aún no se posee suficiente información sobre ciertos aspectos específicos. Los temas que fueron detectados como prioritarios en este campo y que

requieren de investigación son: descripción de variedades, zonificación de la producción de semillas, efecto de los agroquímicos en la producción, época y densidades de siembra, uso de gameticidas para producción de híbridos, mantenimiento de semilla genética y básica, determinación de la madurez fisiológica y punto óptimo de cosecha, factores que afectan el deterioro en el campo y procesos eficientes de cosecha para obtener la mayor proporción posible de semilla de alta calidad.

Al plantearse las necesidades de investigación sobre deterioro en precosecha (DEPRECO), se sugirió que en lugar de calidad de semilla, se debía hablar de "deterioro de semilla", término opuesto a calidad y que expresa mejor el verdadero valor de la semilla. Así, el objetivo fundamental de los programas de investigación de semillas debería ser: producir suficiente semilla con "mínimo deterioro" a precios competitivos.

Producir semilla con mínimo deterioro en América Latina parecería una utopía en nuestras condiciones climáticas, propicias al deterioro precosecha. Con estas limitaciones, no parece lógico promover la distribución de semilla "moderada o severamente deteriorada", por los riesgos de fracaso que implica para el agricultor. Para contrarrestar esta situación se requiere tiempo para crear equipos de investigadores y extensionistas que cuenten con adecuado respaldo institucional y financiero. La tarea no es fácil, pero los trabajos realizados por instituciones de investigación en semillas en los países desarrollados indican que estas metas están a nuestro alcance.

Las áreas prioritarias de la investigación en DEPRECO son: caracterizar la velocidad de DEPRECO en las líneas y cultivares sobresalientes de los programas de mejoramiento; caracterizar patrones de floración, desarrollo de semillas, madurez fisiológica (MAFI) y madurez de cosecha (MACO); caracterizar las poblaciones naturales de fitopatógenos transmisibles por semilla y su contribución relativa al deterioro; caracterizar la pérdida de vigor y viabilidad; desarrollar

nuevos métodos de evaluación del DEPRECO que garanticen la consistencia de las investigaciones; identificar mecanismos capaces de interrumpir o retardar el deterioro; y desarrollar métodos para uniformizar la maduración.

Prioridades de la Investigación sobre Acondicionamiento y Almacenamiento

Esta área de la tecnología de semillas ha recibido relativamente poca atención en cuanto a investigación. Casi toda la tecnología y equipos utilizados son importados y hay muy pocas personas especializadas en estos campos, capaces de mejorar equipos y desarrollar procedimientos más adecuados para las condiciones tropicales.

En el área de secamiento se requieren estudios para determinar entre otros puntos, los siguientes:

1. La temperatura de secado, la velocidad del aire y el espesor de la capa de semilla que permitan secar rápida y económicamente la semilla, preservando su calidad.
2. Los sistemas de secado y aireación que permitan reducir los costos de instalación y operación.
3. El desarrollo de procesos alternativos de secado, adaptados a las especies tropicales.
4. Las fuentes alternativas de energía (solar).
5. El desarrollo y la aplicación de modelos matemáticos empíricos y analíticos.

Las operaciones de acondicionamiento de los lotes de semilla pueden mejorar o dañar su calidad. Son necesarias las investigaciones para determinar, en diferentes especies, aspectos como:

1. Reducción de la incidencia y severidad del daño mecánico.
2. Evaluación y adecuación de la maquinaria y equipos existentes.

3. Determinación de principios, equipos y características de la semilla que permitan clasificarla con base en su grado de calidad fisiológica.
4. Mejoramiento de equipos, metodologías y procedimientos operacionales para separar contaminantes y aumentar la calidad.

Los principios básicos para el almacenamiento de muchas especies de semillas son bien conocidos y ampliamente difundidos; así, el almacenamiento realizado en condiciones de baja humedad relativa y baja temperatura es ideal para las especies de semillas ortodoxas, en tanto que las recalcitrantes sufren daños cuando son almacenadas con bajos contenidos de humedad.

Aunque se han realizado numerosos trabajos de investigación sobre empaques y almacenamiento de semillas existen aún muchas dudas y problemas que solamente la investigación podrá resolver. Se sugieren algunas prioridades de investigación en el área de tecnología de semillas.

Semillas ortodoxas

1. Indicar la manera de aplicar económicamente a escala comercial, los principios básicos de almacenamiento.
2. Identificar micro-regiones favorables para el almacenamiento y conservación de semillas en condiciones ambientales (no controladas).
3. Detectar problemas que puedan ocurrir durante la manipulación de semillas con bajos contenidos de humedad.
4. Estudiar métodos y tipos de empaque.
5. Realizar investigación básica sobre el comportamiento de las semillas en sus aspectos físicos, fisiológicos y bioquímicos.
6. Desarrollar métodos de control de plagas en almacenamiento.
7. Realizar estudios sobre el comportamiento de las semillas tratadas con productos químicos, para indicar la época ideal y los mejores productos para el tratamiento.

8. Estudiar el comportamiento de las semillas almacenadas a granel en silos de gran capacidad.
9. Desarrollar pruebas sencillas y prácticas para estimar la longevidad de la semilla durante el almacenamiento.
10. Investigar posibles tratamientos hormonales, físicos o químicos capaces de mantener la longevidad de la semilla almacenada.
11. Determinar los criterios que se deben tener en cuenta para proceder con las diferentes operaciones durante el período de almacenamiento en los silos.
12. Estudiar el comportamiento de las semillas en el local de venta (depósitos de los distribuidores).

Semillas recalcitrantes

1. Investigación básica sobre fisiología de semillas.
2. Condiciones de almacenamiento.
3. Empaques.
4. Tratamiento químico.
5. Estudios económicos sobre empaques y almacenamiento.

Prioridades de la Investigación sobre Calidad de Semillas

Como lo muestra el estudio de Odette Liberal, ésta es una de las áreas que ha recibido mayor atención en los países de América Latina, especialmente en Brasil. En esta parte se incluyen los trabajos destinados a analizar y evaluar los atributos esenciales de la semilla y campos relacionados, como: a) germinación, vigor, viabilidad; b) fisiología, latencia; c) patología; d) estándares y procedimientos; e) metodología de análisis; f) equipos.

Entre los temas que requieren mayor investigación en esta área están:

1. Formulación y desarrollo de métodos eficientes para asegurar la calidad.

2. Desarrollo de tecnología y procedimientos para realizar labores adecuadas de control de calidad.
3. Desarrollo de métodos sencillos, rápidos y confiables para evaluar la calidad.
4. Desarrollo de métodos para determinar el vigor en las especies tropicales.
5. Determinación de la duración y el tipo de latencia en algunos cultivos.
6. Estudio de la correlación entre el nivel de calidad fisiológica y el establecimiento del cultivo y la producción.
7. Determinación de tratamientos adecuados para romper la latencia en los cultivos tropicales.
8. Estudio de métodos de envejecimiento acelerado para el trópico.
9. Desarrollo de estándares de calidad y procedimientos de análisis para pastos tropicales.
10. Realización de estudios para determinar la correlación entre los estándares de campo y los de laboratorio.
11. Determinación de los efectos del daño mecánico en la calidad.
12. Desarrollo de métodos para determinar la presencia de patógenos transmisibles por la semilla y formas de controlarlos.
13. Desarrollo de métodos para identificación varietal a nivel de laboratorio.

Prioridades de la Investigación sobre Economía, Administración, Mercadeo, y Desarrollo de Semillas

Esta área es la que ha recibido menos atención y prácticamente hay muy pocos trabajos de investigación. Los aspectos que requieren un estudio detallado son, entre otros, los siguientes:

1. Revisión de políticas y estrategias regionales y nacionales.
2. Elaboración de diagnósticos.
3. Estudios de costo-beneficio de los diferentes procesos.
4. Metodología para elaborar estudios de factibilidad.
5. Investigación de mercados.

Nuevos Campos en la Investigación sobre la Calidad de la Semilla

La investigación en tecnología de semillas en los últimos años se ha dirigido hacia la identificación de los atributos significativos de la calidad y el establecimiento de su importancia relativa; hacia el desarrollo y mejoramiento de las metodologías para evaluar la calidad y el diseño de sistemas de acondicionamiento para mantener la calidad de la semilla desde la cosecha hasta la siembra. Sin embargo, esta estrategia basada en el mantenimiento de la calidad no responde a los requerimientos de la agricultura actual, de altos insumos y máximos rendimientos y a la demanda futura de una agricultura que tiende cada día más a la utilización de la biotecnología.

A partir de la década de los cincuenta se han desarrollado dos nuevas estrategias con gran potencial para satisfacer estas necesidades. La primera tiene como objetivo el mejoramiento de la calidad mediante el fitomejoramiento. A pesar de la evidencia acerca de la heredabilidad de las propiedades físicas y fisiológicas de la semilla, asociadas con la calidad y su desempeño, esta estrategia no ha sido suficientemente explotada. El énfasis se debe poner en la resistencia de las semillas al deterioro en el campo; en el aumento de la longevidad de las semillas durante el almacenamiento; en el mejoramiento de la capacidad de germinación y de emergencia en condiciones ambientales marginales, por ejemplo de temperatura, humedad, toxicidad mineral o salinidad; y en la obtención de plántulas con mayor fortaleza mecánica, es decir, con mayor fuerza de emergencia y mejor arquitectura.

La segunda estrategia se enfoca hacia el fortalecimiento de la calidad, área de investigación con muy buenas perspectivas para hacer grandes descubrimientos. Sin embargo, el alto costo y la dificultad para realizar los tratamientos parece limitar la aplicación de estas tecnologías a cultivos de período corto y de alto valor como son las hortalizas. Este enfoque puede ser beneficioso cuando se trata de fortalecer de alguna forma la calidad para estimular la germinación

en suelos fríos y acortar el período de emergencia; de aumentar la resistencia o de reducir el daño causado por las inundaciones; de incrementar la resistencia a la salinidad y a otras condiciones de toxicidad mineral, así como la capacidad de emergencia en suelos con bajo potencial de humedad y la capacidad de las semillas para mantener su vigor en suelos muy secos para la germinación, hasta que se presenten las condiciones adecuadas de humedad; también cuando se trata de aumentar la tasa de crecimiento de las plántulas y su competitividad con las malezas y de aumentar la uniformidad de emergencia.

La semilla es el portador del componente genético de las plantas de una generación a la siguiente. La semilla es pequeña, portátil, muy resistente al estrés ambiental y de vida relativamente larga. La semilla se considera y se usa como un "trasmisor" de materiales exógenos, con el propósito de proteger la semilla o la planta en desarrollo contra las plagas, influir en el crecimiento y el desarrollo de la planta, y/o modificar en forma favorable el ambiente que rodea a la semilla.

El mejoramiento resultante de las estrategias del mantenimiento, el aumento y el fortalecimiento de la calidad son importantes para desarrollar al máximo el potencial de la semilla como sistema de transferencia.

Se mencionan dos áreas de desarrollo potencial de la biotecnología: la ingeniería de recombinación genética, en la cual la transferencia de genes específicos o de conjuntos de genes de las especies indeseables o desconocidas a los cultivos es una realidad, y los avances alcanzados en el cultivo de tejidos, particularmente en el tipo que conduce a la embriogénesis somática. A nivel experimental es posible producir embriones cultivados, es decir, embriones somáticos seleccionados de tejidos juveniles o reproductivos. Estos embriones somáticos cultivados se pueden encapsular en una envoltura sintética que simule la cubierta de la semilla y se pueden usar en una operación de siembra tradicional.

Capacitación en Semillas en América Latina y el Caribe

Ninguna otra región del mundo en desarrollo cuenta como América Latina y el Caribe con tantas posibilidades para mejorar la capacitación en semillas de su personal; sin embargo, son muy pocos los países que poseen un plan estructurado para capacitar sus recursos humanos en ésta área, aprovechando las facilidades existentes.

Se recomienda a los países que aún no cuentan con un plan de capacitación que al elaborarlo tengan presente entre otros los siguientes aspectos: las metas del programa de semillas; los recursos humanos disponibles; las áreas prioritarias y posiciones que requieren mayor atención; la competencia profesional requerida; el desarrollo del programa de capacitación; el desarrollo y empleo adecuado del personal; la evaluación de los resultados y la reformulación de las necesidades. Un programa de capacitación de esta naturaleza debe utilizar todas las oportunidades que existan dentro del país, en la región y fuera de ella. Pero sobre todo debe dar un gran énfasis a la capacitación a nivel nacional, para cubrir las necesidades y objetivos a corto plazo.

Un plan de capacitación cuando se organiza e implementa puede ser la base sólida sobre la que se fundamente el desarrollo futuro de los programas de semillas.

Las exposiciones sobre el tema muestran la existencia de grandes oportunidades para realizar estudios de posgrado en las diferentes áreas de tecnología de semillas, en universidades de países fuera del área, como Estados Unidos y Gran Bretaña. A nivel regional debe mencionarse la Universidad Federal de Pelotas, en Brasil, con una tradición de once años ofreciendo el único curso de maestría en semillas en América Latina. Las Universidades de Córdoba en Argentina y la Antonio Narro de México están organizando sus programas de posgrado.

A nivel universitario se recomienda incluir en los programas de estudio de las facultades de agronomía un curso general obligatorio sobre producción y tecnología de semillas y en aquellas universidades con personal docente e infraestructura adecuada, se recomienda dictar cursos especializados y de posgrado y realizar investigación en tecnología de semillas.

Se hizo mucho énfasis en la conveniencia de aunar esfuerzos entre diferentes instituciones para producir material bibliográfico y audiovisual útil para la capacitación a diferentes niveles, y en las diversas disciplinas que comprende la tecnología de semillas.

Considerando la importancia que actualmente dan algunos países al desarrollo de proyectos destinados a suministrar semillas de buena calidad a los pequeños agricultores, se recomienda hacer un gran esfuerzo para capacitar a los agricultores y en especial a los agentes de extensión. Estos cursos deben enfatizar la importancia de usar semillas de buena calidad y la importancia de las técnicas de producción, cosecha, secado, selección y almacenamiento de la semilla que conservan esta calidad.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se presentan aquí las conclusiones y recomendaciones hechas por los diferentes grupos de trabajo. En primer lugar se incluyen las de las sesiones que identificaron los temas y determinaron las prioridades de investigación de las siguientes disciplinas: producción, acondicionamiento y almacenamiento, calidad y economía, y administración; luego se presentan las recomendaciones de los grupos de trabajo sobre capacitación en América Latina y en los países del Caribe de habla inglesa; finalmente las recomendaciones del grupo coordinador.

Producción de Semillas

Coordinador: Julio Marcos Filho

Los coordinadores de los subgrupos por cultivos presentaron un resumen de los temas relacionados con producción de semillas, los cuales habían sido previamente discutidos en cada uno de estos subgrupos. Los temas presentados mostraron gran diversidad de ideas ya que, además de incluir las necesidades de investigación de muchos cultivos, reflejaban los requerimientos de diferentes países y también de diferentes zonas de cada país, cada uno con sus particularidades. En conjunto, los subgrupos por cultivo sugirieron aproximadamente 60 temas.

En este grupo de producción de semillas se discutieron los temas sugeridos y se seleccionaron aquellos que podrían representar las principales necesidades de investigación, considerando a América Latina en conjunto; se seleccionaron aproximadamente 35 temas para el

establecimiento de prioridades, los cuales se encuentran enumerados en la Tabla 1, con su correspondiente prioridad de 1 a 3. El análisis de esta tabla permite concluir que:

- a. Existen temas considerados como prioritarios para prácticamente todos los cultivos, por ejemplo: estudios sobre agroquímicos; epidemiología; factor de deterioro debido al atraso de la cosecha; mantenimiento de semilla genética y básica; descripción varietal.
- b. Existen temas altamente prioritarios para cultivos específicos. Por ejemplo, aislamiento para sorgo y maíz, zonificación para producción de semillas de leguminosas comestibles, cultivos asociados a leguminosas forrajeras.
- c. Existen temas de investigación bien desarrollados y los que son menos prioritarios actualmente. Por ejemplo, protección de semillas (coating), sistemas de riego, prácticas culturales.

Por último, es importante considerar que este resumen de temas es general, habiéndose elaborado en un período de tiempo muy breve; posiblemente no satisfaga las necesidades de regiones específicas, pero podría utilizarse como punto de partida para que cada región establezca sus propias prioridades.

Acondicionamiento y Almacenamiento de las Semillas

Coordinador: Sergio I. Dávila

Las prioridades en líneas de investigación para este grupo de trabajo se dividieron en tres áreas de operación para los diferentes cultivos, como sigue:

1. Secado
2. Acondicionamiento, operaciones especiales, limpieza, selección, tratamiento y envasado.
3. Almacenamiento

Cuadro 1. Determinación de Prioridades de Investigación en Producción de Semillas

TEMA DE INVESTIGACION	C E R E A L E S			LEGUMI- NOSAS	OLEAGI- NOSAS	PASTOS		PROPAG. VEGET.
	Maíz	Sorgo	Menores			Gram.	Leg.	
Descripción Varietal	1	1	1	1	1	3	3	1
Zonificación para producción de semillas	3	1	2	1	1	2	1	
Efecto de Agroquímicos	1	1	1	1	1	1	1	1
Aislamiento	1	1	1	2	2	3	3	1
Densidad óptima cosecha	2	2	2	2	2	2	2	-
Siembra, época, densidad	3	1	2	1	2	3	3	-
Diseño, equipo de siembra	3	3	3	1	3	2	3	1
Inoculantes	-	-	-	1	-	-	2	-
Método rápido de propagación	-	-	-	-	-	-	-	1
Relación, suelo/agua/planta	3	3	3	3	3	3	3	3
Propagación vegetativa (pastos)	-	-	-	-	-	2	2	-
Relación hembra/macho (maíz-sorgo)	3	1	-	-	-	-	-	-
Protección de semillas	3	3	3	2	2	3	3	3

17

Cuadro 1. Determinación de Prioridades de Investigación en Producción de Semillas (Continuación)

TEMA DE INVESTIGACION	C E R E A L E S			LEGUMI- NOSAS	OLEAGI- NOSAS	PASTOS		PROPAG. VEGET.
	Maíz	Sorgo	Menores			Gram.	Leg.	
Epoca pre-corte	-	-	-	-	-	1	2	-
Reguladores del crecimiento	3	3	3	3	3	3	3	3
Prácticas culturales	3	3	3	3	3	3	3	3
Enfermedades	-	3	3	-	-	2	-	-
Sistemas y oportunidades de riego	3	3	3	3	3	3	3	3
Manip. hábito y control de floración (pastos)	-	-	-	-	-	1	2	-
Métodos de reproducción	-	-	-	-	-	2	2	2
Epidemiología	2	1	1	1	1	2	2	1
Interacción Genotipo/Ambiente	2	1	-	2	2	3	3	2
Metodología Agr./Floración	2	2	-	-	-	-	-	-
Uso de gameticidas	3	3	2	3	3	3	3	3
Viabilidad polen y recepción estigma	3	1	3	3	3	3	3	3
Estudio de agentes polinizadores	3	3	-	3	1	3	1	3

Cuadro 1. Determinación de Prioridades de Investigación en Producción de Semillas (Continuación)

TEMA DE INVESTIGACION	C E R E A L E S			LEGUMI- NOSAS	OLEAGI- NOSAS	PASTOS		PROPAG. VEGET.
	Maíz	Sorgo	Menores			Gram.	Leg.	
Determ. madurez fisiológica punto óptimo de cosecha	2	2	1	1	1	1	1	1
Uso de desecantes	-	-	-	2	2	2	3	3
Factores de deterioro en el campo	2	1	2	1	2	2	2	-
Diseño equipos bajo costo	3	3	3	3	3	1	2	1
Efecto del sudado de semillas	-	-	-	-	-	1	-	-
Estado método de secado natural	2	2	2	2	2	1	2	-
Sistema de cosecha y equipos para minimizar daños, pérdida	2	2	2	1	1	2	2	2
Factores deterioro en retardo de cosecha	1	1	1	1	1	3	3	2
Evaluación de forrajes para desarrollo de cultivos	-	-	-	-	-	2	1	-
Manejo de residuos cosecha	3	3	2	3	2	2	3	3
Sistemas inspección y muestreo	1	1	1	1	1	3	3	1
Cultivos asociados	3	3	3	3	3	3	1	3
Mantenimiento de semilla genética y básica	1	1	1	1	1	3	3	2

15

En el Cuadro 2 se indican las áreas de investigación y se establecen las prioridades para cada uno de los diferentes grupos de cultivos, en orden de prioridades de 1 a 3.

En el contexto general, las operaciones de secado y el almacenamiento alcanzaron mayor prioridad en todos los grupos de cultivos, con excepción de las especies forrajeras en el área de acondicionamiento.

El secado es prioritario para los cereales, los pastos tropicales y especialmente las oleaginosas y leguminosas; así como lo es el desarrollo de sistemas de secado para pequeños agricultores y de materiales valiosos, tales como semillas originales y básicas, para los tres primeros grupos de cultivos.

El acondicionamiento de las especies forrajeras requiere mayor atención por parte de los investigadores de esta disciplina, principalmente con respecto al desarrollo de equipo para operaciones especiales en cada especie y a la adecuación de la maquinaria y equipo existentes.

En almacenamiento, se atribuye gran importancia a la necesidad de evaluar y adecuar los diferentes tipos de bodegas existentes, así como al desarrollo de nuevos tipos de bodegas para las diferentes regiones, especies, categorías y productores de semillas. Se mencionó también como un aspecto importante la adecuación y adaptación de los métodos de aireación a los tipos de almacenes a granel que se están utilizando actualmente. El grupo de cultivos de propagación vegetativa requiere mayor apoyo en esta área, principalmente los cultivos de papa y yuca.

Se sugirió incluir las semillas de hortalizas, considerándose prioritarios los trabajos de investigación sobre secado y tipos de envases para estas especies.

Cuadro 2. Determinación de Prioridades de Investigación en Acondicionamiento y Almacenamiento de Semillas

INVESTIGACION		AREAS DE INVESTIGACION	CEREALES	OLEAGINOSAS LEGUMINOSAS	ESPECIES FORRAJERAS	PROPAGACION VEGETATIVA
Básica	Aplicada					
		1. <u>Secado</u>				
		A. Sistemas de secado				
	X	a) Evaluar y adecuar secadores existentes	2	1	1	-
	X	b) Fuentes alternas de energía	1	1	1	-
	X	c) Proceso de operación (punto de cosecha, demora, costos, calidad, etc.)	1	1	1	-
	X	d) Diseño de sistemas				
	X	d.1) Comerciales	3	2	3	1
	X	d.2) Materiales valiosos	2	2	2	-
	X	d.3) Artesanales	1	1	1	-
X	X	B. Desarrollo y aplicación de modelos matemáticos empíricos y analíticos	2	2	2	-

Cuadro 2. Determinación de Prioridades de Investigación en Acondicionamiento y Almacenamiento de Semillas
(Continuación)

INVESTIGACION		AREAS DE INVESTIGACION	CEREALES	OLEAGINOSAS LEGUMINOSAS	ESPECIES FORRAJERAS	PROPAGACION VEGETATIVA
Básica	Aplicada					
2. <u>Acondicionamiento</u>						
	X	a) Operaciones especiales (desbarbados, escarifi- cado, desgranado, etc.)	2	3	1	-
	X	b) Evaluación y adecuación de la maquinaria y equipo existente	3	2	1	2
	X	c) Procesos de operación	1	2	2	2
X	X	d) Diseño de equipo	3	3	1	2
3. <u>Almacenamiento</u>						
	X	a) Métodos de aireación	1	1	2	1
X	X	b) Tipos de envase	2	2	3	1
	X	c) Factores	2	1	2	1
X	X	d) Tipos de almacén	1	1	1	1

22.

Identificación de Temas y Determinación de Prioridades de Investigación en Calidad de Semillas

Coordinador: Miriana de Miranda

En esta sesión se determinaron los diferentes temas de investigación y se establecieron las prioridades para cinco grupos de cultivos.

CEREALES MAYORES (Maíz y Sorgo)

<u>Areas</u>	<u>Temas</u>	<u>Prioridad</u>
Fisiología	- Deterioro durante el almacenamiento	Sorgo (1) Maíz (2)
Estándares y Procedimientos	- Muestreo para verificación genética - Muestreo para análisis de laboratorio	(2)
Metodología de Análisis	- Pruebas de referencia - Método de vigor para materiales tropicales y subtropicales - Análisis de fungicidas y de su efecto sobre la calidad	(1) (2) (2)

CEREALES MENORES (Trigo-cebada, Arroz y Avena)

<u>Areas</u>	<u>Temas</u>	<u>Prioridad</u>
Fisiología	- Duración y determinación de la latencia - Efectos de tratamientos en almacenamiento sobre la germinación de la semilla.	(2) (1)

Sanidad	- Estudio del efecto de los fungicidas en la calidad física y fisiológica	(2)
Estándares y Procedimientos	- Validez de la tarjeta de certificación (etiquetado)	(3)
	- Legislación y normalización de malezas comunes en cada país	(1)
	- Pruebas de referencia	(1)
Metodología de Análisis	- Determinación de cultivares en el laboratorio	(1)
	- Pruebas de vigor, germinación y viabilidad aplicadas a nuestros cultivares	(1)
Otros	- Correlación de resultados de laboratorio y campo.	(1)
	- Encuestas sobre calidad de semillas del pequeño agricultor	(3)

LEGUMINOSAS

<u>Areas</u>	<u>Temas</u>	<u>Prioridad</u>
Fisiología	- Deterioro	(1)
	- Efectos de daño mecánico en la calidad	(2)
Sanidad	- Métodos para detectar la presencia de virus transmisibles por semillas	(2)
	- Pruebas de sanidad	(1)
Estándares y Procedimientos	- Descripción varietal	(1)
	- Estandarización de métodos de análisis	(1)
	- Pruebas de referencia	(1)
Metodología de Análisis	- Métodos para romper la latencia	(3)

	- Metodología de análisis de germinación e interferencia en hongos	(1)
	- Prueba de vigor, sanidad, metodología de pureza varietal, prueba de viabilidad	(1)
Otros	- Pruebas rápidas de daño mecánico	(2)

PASTOS

<u>Areas</u>	<u>Temas</u>	<u>Prioridad</u>
Fisiología	- Longevidad	(2)
	- Latencia	(1)
	- Deterioro	(3)
Estándares y Procedimientos	- Estándares de calidad	(1)
	- Métodos de análisis	(1)
	- Muestras mínimas y tamaños de lotes	(1)
Equipos	- Equipos de laboratorio	(2)
Metodología Análisis	- Pruebas de vigor	(2)
	- Pruebas de germinación, pureza, humedad, viabilidad	(1)
	- Pruebas de sanidad, metodología para identificaciones de cultivares en el laboratorio	(1)
Otros	- Correlación de los resultados de laboratorio y campo	(1)

CULTIVOS DE REPRODUCCION VEGETATIVA

<u>Areas</u>	<u>Tema</u>	<u>Papa</u>	<u>Yuca</u>	<u>Ajo</u>
Fisiología	Latencia (Semilla sexual)	(1)	(1)	(1)
	Longevidad	(1)	(1)	(1)
Sanidad	Cultivo de meristemas	(1)	(1)	(1)

	Técnicas serológicas para virus	(1)	(1)	(1)
	Termoterapia para limpieza inicial	(2)	(2)	(2)
Estándares y Procedimientos	Establecimiento de estándares	(1)	(1)	(1)
Equipos		(3)	(3)	(3)
Metodología de Análisis	Desarrollo de técnicas para medir el vigor de la semilla asexual	(3)	(3)	(3)
	Evaluación de productos químicos para limpiar material de laboratorio	(3)	(3)	(3)

Identificación de Temas y Determinación de Prioridades de Investigación en Economía, Administración y Mercadeo

Coordinador: Javier Bernal

Como en el área de economía, la administración, el mercadeo y el desarrollo de semillas han recibido muy poca atención y la investigación ha sido prácticamente nula; se considera que todas las áreas son importantes y cualquier aporte puede ser muy positivo para la agroindustria de semillas.

Según la guía elaborada por el CIAT, las prioridades deberán establecerse de tal manera que sirvan para cualquier tipo de entidad. En el área que nos ocupa, las prioridades difieren mucho si el interlocutor es una entidad internacional de financiamiento, un instituto técnico, un gobierno o una empresa privada; por lo tanto se optó por considerar tres grandes áreas: Economía, Administración y Mercadeo, a las cuales se asignó igual importancia, sin prioridad de una sobre las demás.

En cada una de éstas áreas se establecieron dos categorías de prioridades. Una Categoría 1 que se refiere a la investigación de aspectos generales, que pueden aplicarse a cualquier tipo de empresa, y una Categoría 2 que se refiere a casos específicos y por lo tanto, se aplica a una empresa determinada. Dentro de cada una de estas categorías se pueden fijar prioridades de acuerdo al interlocutor o entidad a la cual se va a plantear la solución de los problemas.

Area de Economía

Categoría 1

- Revisión de políticas y estrategias regionales y nacionales y elaboración de diagnósticos para proponer políticas.
- Protección varietal.
- Costos y beneficios de la certificación.
- Metodología para la elaboración de estudios de factibilidad.
- Capacitación.

Categoría 2

- Punto de equilibrio de los distintos procesos.
- Rentabilidad de los diferentes procesos.

Area de Administración

Categoría 1

- Diagnóstico del estado de las empresas.
- Sistemas de reestructuración de empresas.
- Estudio de factibilidad.

Categoría 2

- Capacitación.
- Financiamiento.
- Sistemas contables.

Area de Mercadeo

Categoría 1

- Capacitación.
- Metodología de investigación de mercados.
- Desarrollo de mercados.

Recomendaciones sobre Capacitación para América Latina

Coordinador: Cilas Pacheco-Camargo

- I. Siguiendo los propósitos establecidos en la guía de trabajo y después de haber analizado las memorias de la Reunión de Trabajo sobre Estrategias para la Capacitación en tecnología de Semillas en América Latina el grupo propone:
 1. Utilizar los "Diagnósticos de Desarrollo de Semillas" elaborados por la Unidad de Semillas del CIAT para la realización de diagnósticos nacionales sobre el desarrollo de la industria de semillas.
 2. Planificar y desarrollar a nivel nacional programas propios de capacitación, creando un mecanismo nacional que coordine los sectores oficial, empresarial y educacional para estructurar con la definición previa de prioridades, estrategias nacionales de capacitación con la cooperación de centros regionales especializados.
 3. Lograr que la capacitación del personal involucrado en actividades de semillas se haga con base en las prioridades del programa nacional, teniendo en cuenta los niveles técnico, empresarial, productor, consumidor y de toma de decisiones.
 4. Recomendar que los programas de estudio de las Facultades de Agronomía incluyan un curso general obligatorio sobre producción y tecnología de semillas y que en las universidades con personal docente e infraestructura adecuada, se dicten cursos especializados y de posgrado, incluyendo investigación en producción y tecnología de semillas.
 5. Facilitar a las instituciones interesadas los módulos de enseñanza y los programas de estudio para la estructuración de cursos de capacitación técnica y enseñanza universitaria aquí elaborados, los cuales se pueden utilizar en programas

de estudio ya establecidos o en aquellos que se vayan a establecer.

6. Recomendar a los participantes en la reunión y a otras personas interesadas, que obtengan referencias bibliográficas para ampliar las fuentes de información académica en los temas definidos en los módulos de enseñanza y que se las envíen a las instituciones que cuenten con programas de semillas, con copia de las mismas a la Unidad de Semillas del CIAT.
7. Recomendarles a aquellas instituciones con capacidad para elaborar unidades audiovisuales y videocassettes que al preparar este tipo de materiales establezcan prioridades en relación con la capacidad de especialización y los recursos disponibles, para favorecer en forma coordinada su intercambio y evitar la duplicación de esfuerzos.
8. Establecer condiciones que permitan la efectiva implementación de las recomendaciones anteriores, con la coordinación del CIAT, institución que periódicamente podrá promover reuniones con los representantes de los organismos nacionales, regionales e internacionales relacionados con la actividad de semillas.
9. Promover la realización de esfuerzos para que el CIAT coordine y actúe como punto de convergencia de informaciones de interés para el desarrollo de la producción y utilización de semillas en América Latina.
10. Desarrollar un directorio de técnicos en semillas, por especialidades, para distribuir a todas las instituciones involucradas en programas de semillas de América Latina.
11. Promover actividades destinadas a la concientización de los líderes del sector agrícola de la región, sobre la importancia de programas efectivos de semillas para el desarrollo de la agricultura.
12. Planear y ejecutar cursos dirigidos a los extensionistas, a nivel nacional, regional e internacional, con el objeto de

umentar el conocimiento del valor que tiene la utilización de semillas de buena calidad.

13. Recomendar que las asociaciones nacionales y regionales busquen alternativas de financiamiento para desarrollar actividades de capacitación en semillas.

II. El plan a largo plazo de la Unidad de Semillas del CIAT según el análisis realizado por el grupo de trabajo, es un plan bastante ambicioso. Para alcanzar sus metas sería conveniente reconsiderar las estrategias propuestas en las páginas 13, 14, 15 y 16, de tal modo que las responsabilidades sean distribuidas a niveles nacionales, subregionales y regionales, aprovechando los recursos existentes.

III. El grupo recomienda desarrollar esfuerzos con el objeto de generar materiales bibliográficos, para cada disciplina, que sirvan para capacitar los recursos humanos que ejecutan las actividades en las diversas fases de la producción y utilización de semillas.

Recomendaciones sobre Capacitación para los Países del Caribe de Habla Inglesa

Coordinador: R.A. Brathwaite

1. Se debe empezar a planear de inmediato un curso en inglés en el CIAT para abril-mayo, de 1986, el cual debe estar dirigido especialmente al personal involucrado en la producción de semillas. Los participantes provendrán de los cuatro países que tienen actualmente facilidades de producción: Belize, Guyana, Jamaica, Trinidad y Tobago. Se considerarán también las solicitudes de fuera de la región hasta cubrir el cupo máximo de 25 participantes. El énfasis se hará en maíz, leguminosas y cualquier otro cultivo tradicional de la región que justifique

la producción local de semillas. La sección de yuca estará a cargo de personal del CIAT según sea necesario.

2. Hay que establecer si hubo en la región más actividades en semillas durante el período 1985-86, organizadas por otras instituciones. Se deben establecer vínculos con instituciones como el CARDI (Caribbean Agricultural Research and Development Institute) y la CFC (Caribbean Food Corporation) las cuales pueden tener interés en semillas.
3. Se debe investigar la posibilidad de obtener otras fuentes de financiamiento para reducir el gasto de los fondos de la Unidad de Semillas.
4. Por otra parte, se identificó también tentativamente la necesidad de otros dos tipos de reuniones:
 - a) Para extensionistas que trabajen con semillas en todos los territorios de la región; en este curso se enfatizarían los aspectos relacionados con el almacenamiento, distribución y comercialización.
 - b) Una reunión corta con personas de alto nivel en la región para discutir el concepto de la coordinación regional en aspectos de semillas.

Estos dos eventos se realizarían probablemente en el Caribe y no en el CIAT.

Conclusiones y Recomendaciones del Grupo Coordinador

Coordinador: Flavio Popinigis

Los asistentes a este Taller recomiendan que los esfuerzos en investigación y capacitación sobre producción y tecnología de semillas abarquen tanto la agricultura comercial como la tradicional

de los pequeños agricultores y por lo tanto, hacen las siguientes propuestas:

1. Que el CIAT promueva y coordine la organización de un "colegio invisible", a nivel mundial, que permita a los investigadores conocer los trabajos sobre investigación en semillas. Esta relación se deberá actualizar anualmente.
2. Que el CIAT publique periódicamente un boletín técnico con los avances de la investigación en semillas.
3. Que el CIAT se responsabilice por la publicación de Resúmenes de Semillas en español, que incluyan trabajos publicados dentro y fuera de la región.
4. Que el CIAT incentive la creación de asociaciones nacionales y regionales de tecnólogos de semillas y promueva el fortalecimiento de las ya existentes.
5. Que el CIAT tome a su cargo temporalmente la Secretaría Ejecutiva de la Asociación Latinoamericana de Tecnólogos de Semillas (ALES), hasta tanto ésta desarrolle su propia capacidad.
6. Que ALES forme Comités Técnicos de Investigación en semillas, por disciplinas.
7. Que las asociaciones nacionales y regionales promuevan la realización de cursos, talleres, reuniones y congresos que permitan el intercambio de información entre productores de semillas, técnicos de empresas, inspectores, investigadores y administradores de programas de semillas.
8. Que se establezca en cada país una coordinación efectiva para la investigación en semillas.

9. Que se promueva la creación y fortalecimiento de cursos de posgrado en tecnología de semillas y se ofrezcan simposios y cursos cortos para capacitar a los investigadores en semillas.
10. Que se fortalezca la investigación y capacitación en las universidades e instituciones de investigación mediante el establecimiento y operación de unidades de semilla básica.
11. Que las asociaciones nacionales o regionales soliciten financiamiento para la investigación en semillas al sector privado, a las agencias nacionales e internacionales y a otras instituciones. Siempre hay recursos para financiar proyectos serios y bien elaborados.
12. Algunas de estas recomendaciones se podrán poner en ejecución en forma inmediata, otras se deberán presentar al Seminario Panamericano de Semillas, para que se analicen e implementen.
13. Al pasar el Tesauro a idioma español, debe haber una buena participación de los especialistas en semillas, para enriquecerlo y definir claramente la terminología.

RESUMENES DE LOS TRABAJOS PRESENTADOS

Previous Page Blank

01 NUEVOS CAMINOS EN LA INVESTIGACION SOBRE TECNOLOGIA DE SEMILLAS

James C. Delouche

Existe una larga, bien establecida y plenamente documentada tradición en la investigación sobre semillas. En el aún amplio campo de la calidad de semillas, la investigación ha dado mayor énfasis durante los últimos 100 años a la identificación de atributos significativos para la calidad, a establecer su relativa importancia, a desarrollar y mejorar metodologías para evaluar la calidad y a diseñar sistemas y facilidades de acondicionamiento que mantengan la calidad de la semilla desde la cosecha hasta la siembra. Hasta hace poco, el "mantenimiento de la calidad" fue la principal estrategia de investigación. Los resultados de la investigación en esta área evidencian que gran parte de las semillas, en la mayoría de los ambientes de producción, alcanza un alto nivel de calidad cuando llega a la madurez fisiológica pero que esta calidad decrece rápidamente aún con condiciones de producción ideales, tales como tiempo seco y poca humedad. Sin embargo, la calidad de la semilla o su desempeño se pueden "mejorar" notoriamente disminuyendo la tasa de pérdida de calidad o deterioro. La estrategia de mantenimiento de la calidad sigue siendo válida y los investigadores deben perseverar en ella pero sin dedicarle atención exclusiva. De hecho, los programas que comienzan a investigar en semillas deben dedicar por lo menos un 75% de sus recursos al desarrollo o mejoramiento de metodologías para mantener la calidad de la semilla durante el ciclo de producción, especialmente de la cosecha a la siguiente estación de siembra. La siguiente es una lista no exhaustiva de la investigación que aún

queda por hacer, en la estrategia del mantenimiento de la calidad:

- Definición del papel de los hongos en el deterioro de la semilla, tanto en el campo como en el almacenamiento.
- Determinación de la influencia que tiene la calidad fisiológica de la semilla en el crecimiento, desarrollo y producción de los cultivos.
- Identificación de áreas ecológicamente favorables para la producción de semillas.
- Desarrollo de metodologías o sistemas más eficientes para secado y almacenamiento de semillas, incluyendo fuentes alternativas de energía y materiales de almacenamiento más económicos.
- Mejoramiento del equipo de acondicionamiento y de metodologías y procedimientos operacionales para separar contaminantes y aumentar la calidad.
- Disminución de la incidencia de patógenos transmitidos por la semilla.
- Reducción de la incidencia y severidad del daño mecánico de las semillas.
- Mejoramiento de las metodologías de producción de semillas, para cultivos especiales en donde se usan partes de la planta diferentes a la semilla, como en muchos cultivos de hortalizas, forrajes y ornamentales.
- Formulación y desarrollo de métodos eficientes para asegurar la calidad y de procedimientos y tecnologías para su control.
- Desarrollo de métodos más rápidos, confiables y portátiles para evaluar la calidad, incluyendo técnicas para identificación de cultivares.
- Establecimiento de criterios para determinar la necesidad del tratamiento de semillas con fungicidas.

Nuevas Estrategias en la Investigación en Semillas

Se ve claramente que los resultados de la estrategia de mantenimiento de la calidad no responden adecuadamente a los requerimientos de una agricultura intensiva, de altos insumos y

máximos rendimientos y que se pueden quedar cortos ante la demanda futura de una agricultura sin defectos, basada en la biotecnología. Los dos nuevos enfoques para responder a las necesidades de una agricultura de máximos rendimientos son: 1) una estrategia para mejorar la calidad y 2) una estrategia para fortalecer la calidad o el desempeño de las semillas.

Mejoramiento de la calidad

La herencia determina la máxima calidad o potencial de desempeño de una clase de semilla. El mejoramiento de la calidad de la semilla y de su desempeño, mediante fitomejoramiento, no ha sido suficientemente explotado, a pesar de la creciente evidencia acerca de la heredabilidad de las propiedades físicas y fisiológicas de la semilla, asociadas con la calidad y/o desempeño. Sólo la semilla de soya ha recibido especial atención, por la gran dificultad de producir semilla de calidad satisfactoria en el trópico y subtrópico húmedos. El enfoque genético para mejorar la calidad de la semilla debe considerarse una estrategia a largo plazo. El énfasis de esta estrategia debe enfocarse en las siguientes áreas: resistencia de las semillas al deterioro en el campo; aumento de la longevidad de las semillas durante el almacenamiento, mejoramiento de la capacidad de germinación y de emergencia en condiciones ambientales marginales, por ejemplo, de temperatura, humedad, toxicidad mineral o salinidad; obtención de plántulas con mayor fortaleza mecánica, es decir, con mayor fuerza de emergencia y mejor arquitectura.

Fortalecimiento de la Calidad

Aún cuando el potencial de calidad de la semilla aumente mediante mejoramiento y se mantenga con la aplicación de metodologías y tecnologías apropiadas, se pueden presentar situaciones en las cuales el desempeño satisfactorio o no de la semilla dependa del "fortalecimiento" de su calidad. Esta estrategia puede ser beneficiosa cuando se trata de: 1) fortalecer de alguna forma la calidad para estimular la germinación en suelos fríos y acortar el período de emergencia; 2) fortalecer la resistencia o reducir el

daño causado por las inundaciones; 3) fortalecer la resistencia a la salinidad y a otras condiciones de toxicidad mineral; 4) fortalecer la capacidad de emergencia en suelos con bajo potencial de humedad; 5) fortalecer la capacidad de las semillas para mantener su vigor en suelos muy secos para la germinación, hasta que se presenten las condiciones adecuadas de humedad; 6) fortalecer la tasa de crecimiento de las plántulas y su competitividad con las malezas; 7) aumentar la uniformidad de emergencia.

Se está desarrollando una gran variedad de tratamientos para fortalecer la calidad; entre ellos se pueden mencionar los siguientes: impregnación de la semilla antes de la siembra, con fungicidas, reguladores de crecimiento y otros productos químicos fitoactivos; "osmoacondicionamiento" de la semilla durante cuatro a diez días a temperaturas bajas, en soluciones de glicol polietileno a potenciales osmóticos muy altos, para evitar la germinación; lavados de pre-germinación en varias soluciones de sales; tratamiento de la semilla con materiales capaces de hacer más favorable el microambiente de la cama de semillas; rejuvenecimiento o tratamiento de restauración para vigorizar las semillas; combinación de tratamientos de fortalecimiento con fluidos o geles para preservar los beneficios del tratamiento y modificar favorablemente el microambiente.

El fortalecimiento de la calidad de la semilla es una área de investigación excitante, con buenas perspectivas para hacer descubrimientos verdaderamente dramáticos. Sin embargo, lo costoso y tedioso de los tratamientos parece limitar la aplicación de esta tecnología sólo a cultivos de período corto y alto valor, como las hortalizas.

Las Semillas como Sistema de Transferencia

La semilla es el organismo de reserva, portador del componente genético de las plantas de una generación a la siguiente. La semilla

está muy bien diseñada para estos papeles, es pequeña, portátil, muy resistente al estrés ambiental y de vida relativamente larga. Cada vez más, la semilla se considera y se usa como un conveniente "transportador" de materiales exógenos, con el propósito de proteger la semilla o la planta en desarrollo contra las plagas, influir en el crecimiento y desarrollo de la planta, y/o modificar en forma favorable el ambiente que rodea a la semilla. Algunos productos que se adicionan son : insecticidas sistémicos para controles tempranos de insectos; fungicidas sistémicos para protección de las plántulas y del cultivo; micronutrientes como Zn, Mo, B, Mg, etc., herbicidas, protectores y/o antidotos contra herbicidas; peróxido de calcio en semillas de arroz para proveer oxígeno en siembras de terrenos inundados; razas de Bacillus subtilis en maní y Trichodema para contrarrestar microorganismos dañinos.

Los materiales aplicados a las semillas para que éstas los transporten a los cultivos, son costosos. En muchos casos la germinación y la emergencia son cruciales para lograr el efecto deseado. Así, la buena calidad de la semilla es el principal requisito para su uso como transportador de materiales en el cultivo. El mejoramiento resultante de las estrategias de mantenimiento, el aumento y el fortalecimiento de la calidad son por lo tanto importantes para desarrollar al máximo el potencial de la semilla como sistema de transporte.

Las Promesas de la Biotecnología

Biotecnología es un término que se ha usado mal y con exceso y del cual también se ha abusado. Pero como una revolución biológica está en camino no hay forma de escapar a ésto. Para nuestros propósitos, solamente citaremos dos áreas de desarrollo potencial de la biotecnología.

Ingeniería de recombinación genética

La transferencia de genes específicos o de conjuntos de genes de

las especies indeseables o desconocidas a los cultivos, ya es una realidad. Esta tecnología nos puede dar simultáneamente cultivos resistentes a los herbicidas, cultivos que produzcan sus propios fungicidas e insecticidas, cultivos que sean tolerantes a la salinidad o a altos niveles de Al y cultivos que sinteticen materiales específicos como azúcares, proteínas, aceites y muchos otros. Las semillas serán el sistema de transporte para los genes transferidos y para los materiales exógenos que se desee aplicar.

Semillas cultivadas

Los rápidos avances en el cultivo de tejidos, particularmente el tipo que conduce a la embriogénesis somática, presagian en verdad logros asombrosos. Ya es posible a nivel experimental producir embriones cultivados, es decir, embriones somáticos seleccionados de tejidos juveniles o reproductivos. Estos embriones somáticos cultivados se pueden encapsular en una envoltura sintética que simule la cubierta de la semilla y se pueden usar en una operación de siembra tradicional.

La capacidad para producir masivamente semillas cultivadas abrirá, sin duda, vías de potencial ilimitado: en la fábrica se podrán producir semillas perfectas, sin defectos; los híbridos se obtendrán sin problemas de transferencia de polen; la fórmula de encapsulación permitirá hacer rigurosas regulaciones sobre el tiempo y la tasa de germinación y de emergencia.

SECCION SOBRE PRODUCCION DE SEMILLAS

Previous Days Break

02 ALGUNOS TOPICOS ESTUDIADOS EN PRODUCCION DE SEMILLAS

Cilas Pacheco Camargo

La investigación en América Latina comenzó a desarrollarse como consecuencia de la introducción y adaptación de tecnologías generadas en otros países. En América Latina, las considerables variaciones edafo-climáticas en gran parte de los países del área tropical originan un fuerte antagonismo entre las condiciones óptimas para producir granos y aquellas necesarias para producir semillas de alta calidad; a causa de ésto, algunos países se ven forzados a realizar importaciones masivas de semilla.

Se resalta el hecho de que el desfase en el desarrollo científico del área agrícola de América Latina está directamente relacionado con el desarrollo de sus recursos humanos. Solamente desde la década de los 40 los gobiernos se preocuparon de formar los primeros especialistas en el área agrícola. Con los escasos recursos disponibles y ante el gran número de problemas surgidos en el desarrollo agrícola, fue necesario establecer prioridades en las áreas de investigación. Dentro de esas áreas se destacan los trabajos sobre mejoramiento genético, densidades y épocas de siembra, fertilización, irrigación, control de plagas y enfermedades.

Los resultados de las investigaciones crearon las condiciones propicias para producir un incremento considerable en la producción de granos y surgió la necesidad de organizar sistemas de producción de semillas. Para ello, se adaptaron técnicas y normas de países desarrollados, tales como estándares de producción en campo, aislamiento, técnicas de inspección, cosecha y otros que, con el

tiempo, demostraron no ser los más adecuados para las condiciones locales. Se estableció así la necesidad de realizar investigación en tecnología de semillas, la cual se inició en la mayoría de los casos como parte integrante de otras disciplinas del área fitotécnica, desarrolladas por diversas instituciones gubernamentales. Por otra parte, el desarrollo de algunos programas específicos de semillas propició las condiciones para un mayor dinamismo y apoyo a la investigación en semillas. Se destaca el papel que ha desempeñado la Universidad del Estado de Mississippi en cuanto a capacitación de personal, elaboración de reglamentos, organización de programas de semilla y difusión de una filosofía de trabajo en la investigación sobre tecnología de semillas.

Con relación a los tópicos estudiados sobre producción de semillas en la región, éstos se pueden enmarcar dentro de dos áreas:

1. Antes de la siembra: se destacan algunos trabajos importantes relacionados con la descripción y recomendación de cultivares; áreas ecológicamente propicias para la producción de semillas; inventario de recursos y origen de las semillas. Algunos de estos temas no se han explorado adecuadamente.
2. Después de la siembra: En esta fase se tiene un considerable volumen de trabajos de investigación. La mayoría de ellos enfatizan el efecto de las operaciones de manejo del cultivo sobre la calidad física, fisiológica, genética y sanitaria de las semillas. Algunos temas investigados son: densidades de siembra; emergencia; vigor de plántulas; control de malezas; aplicación de pesticidas, fertilizantes y defoliantes; daños mecánicos; época; sistemas y retraso de la cosecha; polinización; aislamiento, etc.

Se hace especial referencia a las investigaciones realizadas, principalmente en el Brasil, y se destaca que ya desde 1917 se habían realizado algunos trabajos con semillas. De 1950 a 1970 el volumen de investigación aumentó. En su mayoría se relacionaba con las pruebas de germinación y pureza y carecía de una adecuada metodología científica.

En la década de los 70 se realizaron más de 500 trabajos pero sólo un 5% se refería a temas de producción de semillas. A partir de 1979, la investigación se fortaleció considerablemente. A pesar de estos avances, se considera que la investigación en el área de producción de semillas no recibe suficiente atención, considerando que es en esta fase donde se define el carácter cualitativo de la semilla. La generación y adopción de nuevas tecnologías brindará mayores posibilidades para cambiar las viejas costumbres de manejo de nuestras semillas en la fase de campo.

03 CONTRIBUCION A LA SESION DE PRODUCCION DE SEMILLAS - INVESTIGACIONES RECIENTES

M.R. Turner

En esta presentación se consideran solamente aquellos aspectos de producción de semillas que están relacionados específicamente con el uso de la semilla como tal y que son de significado práctico.

En los países desarrollados, normalmente las compañías que producen y mercadean semilla hacen muy poca investigación sobre las prácticas rutinarias de producción de semilla; la semilla se produce mediante contratos con agricultores capacitados quienes conocen los requisitos especiales de los cultivos y tienen las facilidades adecuadas para manejar correctamente la semilla. Se requiere investigación agronómica para apoyar la producción de semilla, en lo que podríamos llamar "pequeña adaptación local" de las prácticas establecidas. El autor cree que en general las técnicas necesarias para producir semilla de buena calidad, particularmente en cultivos de granos, son ampliamente conocidas. Sin embargo, en cultivos que se multiplican vegetativamente, como los pastos y las hortalizas, la situación es muy diferente y existen problemas de producción mucho más complejos.

Merecen atención las áreas relacionadas con los niveles de fertilización de cultivos y con el daño mecánico de la semilla durante la cosecha y el procesamiento, especialmente en las leguminosas, por la relación que existe entre el daño mecánico y la germinación y vigor de las semillas. En cuanto al vigor, a pesar de

su importancia, hay muy pocas pruebas confiables que sean de uso amplio y de aplicación universal.

Otro tópicos muy especializado y difícil es la sanidad de las semillas; aquí los esfuerzos deben dirigirse más hacia el control de las enfermedades con fungicidas, aplicados antes y después de la cosecha, que hacia el desarrollo y mejoramiento de pruebas específicas de laboratorio, las cuales podrán realizar otras instituciones especializadas entre las cuales la ISTA desempeña un gran papel como organismo coordinador.

Un cultivo que requiere especial dedicación es la soya, a causa de los problemas que presenta durante la cosecha por su deterioración fisiológica y patológica, lo cual aún limita la utilización de este cultivo en algunos países en desarrollo.

Otro aspecto que se debe mencionar es el del tratamiento de la semilla o mejor de su uso como portadora de agroquímicos, campo en el cual hay un futuro promisorio. El problema es que la cantidad de material que puede llevar una semilla mediante los métodos convencionales está limitada por la adhesión física y los riesgos de fitotoxicidad. Actualmente hay interés en los revestimientos de capa delgada que sean estables en la semilla y que no afecten de manera considerable la absorción de humedad después de la siembra. Este trabajo lo adelantan compañías privadas y en consecuencia, la tecnología de los materiales de revestimiento y su aplicación es confidencial. Sin embargo, se sabe que son polímeros aplicados mediante aspersión de neblina o llovizna a volumen ultra-bajo, tal vez en forma parecida a la aplicación de pintura para automóviles. Estas semillas revestidas de polímeros se están ensayando en Inglaterra y se podrán utilizar ampliamente en unos dos años. Por ahora, el nivel tecnológico y el costo, sin duda, van a limitar su pronta adopción en los países en desarrollo.

Por otra parte, se indica que hay muy poca investigación orientada a evaluar los riesgos de contaminación genética de cultivos autopolinizados durante la multiplicación en el campo. Se requieren trabajos y cuidados especiales cuando se mantienen y multiplican las primeras generaciones de cultivares diversos en parcelas muy próximas: los resultados que se obtengan en estos trabajos variarán según el medio ambiente y las variedades estudiadas. En un trabajo realizado recientemente en Portugal con la técnica del gen marcador, se encontró un 0.8% de polinización cruzada en Phaseolus vulgaris.

Otro aspecto de mucho interés actual es el relacionado con la producción de variedades híbridas F_1 y con el uso de gameticidas químicos, en cultivos de autopolinización, como cereales menores y leguminosas.

Esta técnica empieza a utilizarse a nivel comercial con cultivares de trigo en Estados Unidos y Europa. Es preciso que estos materiales rindan de 15 a 20% más que los producidos tradicionalmente, para cubrir los mayores costos de producción.

Finalmente, para estar al corriente sobre las investigaciones que se realizan y evitar duplicaciones, existen publicaciones periódicas, en especial el "Seed Abstracts", a las cuales deben suscribirse las instituciones nacionales que trabajan en semillas.

04 INVESTIGACIONES RECIENTES EN PRODUCCION DE SEMILLAS EN LA UNIVERSIDAD DEL ESTADO DE OREGON

William C. Young, III

El estado de Oregon se caracteriza por ser un gran productor de semilla de pastos y de otros cultivos, como leguminosas de grano y hortalizas.

La producción de pastos se hace en grandes fincas y cuenta con el apoyo de vigorosos programas de investigación, enseñanza y extensión de la Universidad. Los programas de semilla básica y certificada están a cargo del Servicio de Extensión.

Una de las áreas de investigación en la que se trabaja actualmente es la relacionada con el efecto que tienen la dosis y la época de aplicación del nitrógeno en primavera, sobre la producción de semilla de Lolium perenne, ya que el nitrógeno es el elemento crucial para la producción de semillas, por su influencia en los componentes del rendimiento. Se concluyó que es posible aumentar la eficiencia en la producción de semillas mediante una aplicación fraccionada de nitrógeno. La aplicación de nitrógeno en primavera en dosis superiores a 120 kg/ha no parece proporcionar mayores beneficios. En el futuro, el mejoramiento en la producción de semilla deberá dirigirse a lograr una mejor utilización del potencial de rendimiento durante el llenado de la semilla.

Un segundo campo de investigación consiste en la evaluación del potencial de los retardadores del crecimiento de las plantas (RCP),

capaces de reducir la altura de las plantas y de fortalecer los tallos para disminuir las pérdidas de semilla causadas por el vuelco o acame. Algunos productos promisorios son el PP333 de ICI conocido como Parlay y el EL500 de Elanco. Se están determinando las dosis y épocas de aplicación en diferentes especies y variedades de pastos, para la producción de semilla. Los resultados obtenidos hasta ahora indican que los retardadores de crecimiento de las plantas son muy útiles para reducir, retardar o limitar el volcamiento. Igualmente, la menor producción de materia seca es resultado del reducido crecimiento del tallo, con muy poco efecto sobre el número de hojas o área foliar. Más aún, los retardadores no han reducido el desarrollo reproductivo y es posible aumentar el rendimiento potencial. Los principales componentes del rendimiento de la semilla son un mayor número de macollas fértiles a la cosecha y un mejor llenado o formación de la semilla.

Una tercera área de estudio es la relacionada con los efectos de la duración del pastoreo en el rendimiento de semilla de Lolium multiflorum. Otra área de investigación tiene que ver con la siembra asociada, durante el año de establecimiento de gramíneas perennes con cereales de grano. El objetivo de esta investigación es estudiar las combinaciones de cultivos de cereales y el espaciamiento de surcos que permitan usar la asociación de cultivos en las condiciones de Oregón. Los datos disponibles hasta el momento indican que el ingreso producido por el cultivo de cereales durante el año de establecimiento del pasto produciría un beneficio adicional en un período de dos años, a diferencia del establecimiento de la festuca roja en monocultivo.

Una última área de trabajo es la de proporcionar información sobre el potencial de rendimiento de semilla de las nuevas variedades y líneas avarzadas que se desarrollan anualmente, a nivel público y privado.

Se ha establecido una nueva fuente de información para comunicar los resultados de la investigación en producción de semillas; consiste en la aparición del "Journal of Applied Seed Production", editado por la Universidad del Estado de Oregón (EE.UU.)

05 NECESIDADES FUTURAS DE INVESTIGACION SOBRE AGRONOMIA DE LA PRODUCCION DE SEMILLAS MEJORADAS

Ricardo C. de León

Desde que el hombre encontró en la semilla un valioso aliado para cambiar sus hábitos de vida de nómada a sedentario, aquella ha desempeñado un importante papel en la producción de sus alimentos a través de los tiempos.

El mejoramiento genético de variedades útiles al hombre ha significado innumerables avances para satisfacer las necesidades alimenticias de una población mundial que aumenta constantemente. Son pocos los fitomejoradores que entregan a las entidades semilleras una nueva variedad, acompañada del paquete tecnológico necesario para la multiplicación masiva de sus semillas. En la mayoría de los casos, para la solución de problemas agronómicos en semillas, se han debido adaptar métodos utilizados para la producción de granos comerciales.

La lista de necesidades y campos de acción, que reclaman la atención de los investigadores, principalmente en cuanto se refiere a sistemas de reproducción, equipos y sistemas de siembra, labores culturales, métodos de cosecha, participación en estudios económicos y otros es larga. En especial, los siguientes temas requieren investigación específica: rotación de cultivos, manejo de herbicidas pre y post-emergentes, requisitos de aislamiento, sistemas y equipos de siembra, aplicación de riego, reguladores fenológicos y de crecimiento, obtención de variedades de especies forrajeras con maduración uniforme de las semillas y bajo grado de dehiscencia,

variedades con resistencia al daño mecánico, variedades con resistencia al ataque de plagas y enfermedades, uso de la técnica del cultivo de tejidos para obtener materiales libres de virus y reproducir materiales genéticos de alto valor y finalmente, diseño de equipos de cosecha.

Existe una gama inagotable de oportunidades para la investigación de los aspectos agronómicos de la producción de semillas. Se plantea la necesidad de estrechar vínculos de comunicación permanente entre investigadores, agricultores productores, entidades semilleras y agricultores consumidores, con el objeto de establecer rangos de prioridades para el mejor balance de la orientación de los programas de investigación.

06 PRODUCCION DE PAPA A PARTIR DE SEMILLA BOTANICA

Hugo Soplín

La papa puede propagarse por vía vegetativa empleando tubérculos-semilla, o por vía sexual, empleando la semilla botánica que se extrae de los frutos (bayas) maduros. La propagación mediante tubérculos es una práctica tradicional en la producción comercial de papa, en tanto que el uso de semilla botánica ha estado restringido hasta hace poco a programas de mejoramiento genético, para la obtención de nuevas variedades.

La facilidad con que se siembran los tubérculos-semilla, el crecimiento rápido y vigoroso de las plantas que ellos producen y la uniformidad, estabilidad y alto rendimiento potencial de los tubérculos cosechados, son los principales atributos que han determinado la preferencia por la utilización de tubérculos-semilla como material de siembra en los campos dedicados a la producción comercial, tanto de papa para semilla como para consumo.

Sin embargo, la propagación vegetativa de la papa también tiene desventajas, como son: la mayor probabilidad de transferencia de virus y otros patógenos (bacterias, hongos, nemátodos, viroides, etc.), la necesidad de terrenos extensos para producir los tubérculos-semilla, los costos de transporte y almacenaje por tratarse de material voluminoso, los costos de los tratamientos para romper la latencia o controlar el brotamiento de los tubérculos, el alto costo de los tubérculos requeridos para sembrar una hectárea (2 a 2.5 ton que a veces representan del 30 al 60% del costo total de producción), el alto grado de perecibilidad de los tubérculos y, la

repercusión que tiene el uso como material de siembra, de tubérculos que podrían emplearse para el consumo humano.

En el último decenio, ha aumentado el interés por evaluar el potencial de uso de la semilla botánica de papa (SBP) para la producción comercial, principalmente en países en desarrollo, donde la carencia de tubérculos-semilla baratos y de alta calidad fitosanitaria constituye un serio impedimento para el logro de altos rendimientos.

Es así como esta nueva alternativa, visualizada inclusive como otra posible "revolución verde" se continúa evaluando en varios países como China, Corea, EUA, Canadá, Nueva Zelandia e India, por varias instituciones, entre las cuales el Centro Internacional de la Papa mantiene el liderazgo.

Los resultados de investigaciones recientes indican que, usando semilla botánica de papa, es factible obtener rendimientos superiores a las 40 ton/ha. Mediante el manipuleo genético se ha podido reducir el problema de variabilidad genética inherente en los cultivos que se propagan por vía sexual, existiendo ya progenies que producen tubérculos casi tan uniformes como los propagados por vía asexual.

En el presente trabajo se presenta primeramente información concerniente a la semilla botánica de papa, haciéndose énfasis en los diferentes métodos alternativos para la producción de papa para consumo y, al final, se hace referencia a las situaciones en las cuales el uso de SBP podría ser promisorio, así como también las ventajas y desventajas de su uso.

07 NECESIDADES DE INVESTIGACION SOBRE DETERIORO PRECOSECHA DE SEMILLAS EN AMERICA LATINA

Fausto Miranda

Los programas de capacitación en Tecnología de Semillas para América Latina, cumplen una extraordinaria labor en la preparación de personal de apoyo para los programas de semillas del área. Desafortunadamente, la cantidad de especialistas en semillas que trabajan en investigación, control de calidad y extensión en semillas es notablemente inferior a la cantidad de personal dedicado a consultoría, comercialización y servicios de esta disciplina.

Tomando en cuenta que el término "calidad de semilla" es más popular que "deterioro de semilla" y a causa del significado antagónico de ambos términos, es importante precisar que, semilla con excelente, adecuada o baja calidad, es sinónimo de semilla con mínimo, moderado o severo deterioro. En estos términos, la redefinición del objetivo fundamental de nuestros programas de semillas debería ser: producir suficiente semilla con "deterioro mínimo" a precios competitivos.

El reconocimiento de estos criterios permitiría criticar las opiniones de algunos comerciantes, administradores y tecnólogos de semillas, quienes defienden la conveniencia de comercializar crecientes volúmenes de semilla con "deterioro moderado" (calidad aceptable) en lugar de estimular la obtención de semilla con "deterioro mínimo" (calidad excelente).

Producir semillas con deterioro mínimo en América Latina parecería una utopía en nuestras condiciones climáticas, que propician el deterioro precosecha (DEPRECO), lo que se agrava por la existencia de funcionarios agrícolas, extensionistas o empresarios de semilla que manejan por igual granos y semillas y piensan que el DEPRECO y los daños mecánicos durante la cosecha (o en la sembradora) son exageraciones de investigadores imaginativos. Por otra parte, el mercado actual de semillas no estimula suficientemente la competencia por la calidad. Con estas limitaciones, no parece lógico promover la distribución de semilla "moderada o severamente deteriorada", por los riesgos de fracaso que significa para el agricultor.

Contrarrestar esta tendencia requiere tiempo para crear equipos de investigadores y extensionistas que cuenten con apoyo institucional y financiero. No es tarea rápida ni fácil; sin embargo, la organización actual de los laboratorios de tecnología de semillas de Mississippi, Oregón y Iowa en EUA o EMBRAPA y CIAT en América Latina, indica que estas metas se pueden alcanzar.

Formación de Equipos Interdisciplinarios

Los procesos de formación, desarrollo, maduración y DEPRECO, implican una compleja interacción ecológica. Su conocimiento e interpretación apropiada son importantes para planificar las investigaciones interdisciplinarias necesarias para caracterizar el DEPRECO, con el fin de optimizar la calidad de la semilla de nuestros cultivos. Esto requiere la formación de grupos interdisciplinarios de trabajo que evalúen los componentes genéticos, fisiológicos, agronómicos e insecto-fitopatológicos asociados con las causas y efectos de este importante segmento del deterioro general (DEGE).

Existencia de Apoyo Institucional

Las investigaciones sobre DEPRECO en América Latina obedecen usualmente a iniciativas aisladas de investigadores o grupos de trabajo con intereses comunes sobre este asunto, quienes padecen problemas presupuestarios o de apoyo institucional. Esta situación

causa la suspensión de proyectos o impide que sus resultados sean incorporados a los programas de control de calidad o desarrollo de cultivares comerciales. Para evitar la persistencia de estos inconvenientes, los proyectos de investigación sobre DEPRECO deben surgir de programas concretos de investigación pública o privada, diseñados para apoyar políticas de semillas, previamente definidas por los organismos competentes.

Existencias de Apoyo Económico

La insuficiencia de recursos económicos para infraestructura, equipos y personal auxiliar, son problemas típicos de los proyectos de investigación. En este sentido, las compañías privadas de semillas deberán financiar o iniciar programas propios de investigaciones sobre DEPRECO, para apoyar sus programas de desarrollo y comercialización de cultivares nacionales o importados. Estas acciones les permitirían evaluar objetivamente las posibles consecuencias que tendría la comercialización de semilla "moderadamente deteriorada" en lugar de semilla con deterioro mínimo.

Se presentan algunos ejemplos de situaciones reales ocurridas en Venezuela con los cuales se demuestra la necesidad de investigaciones sobre DEPRECO.

Áreas Prioritarias de Investigación en DEPRECO

- Caracterizar la velocidad de DEPRECO en las líneas y cultivares sobresalientes de los programas nacionales de fitomejoramiento, para desarrollar cultivares resistentes a DEPRECO.
- Caracterizar los patrones de floración, desarrollo de semillas, madurez fisiológica (MAFI) y madurez de cosecha (MACO)
- Caracterizar las poblaciones naturales de fitopatógenos transmitidos por semilla y su contribución relativa al deterioro.
- Caracterizar las poblaciones de insectos asociados al daño de la semilla o que actúan como vectores de fitopatógenos.

- Caracterizar el papel de la semilla como diseminador de inóculo de fitopatógenos, de importancia cuarentenaria, incluyendo transporte de nemátodos.
- Caracterizar la pérdida de vigor y viabilidad de los cultivos evaluados.
- Evaluar prácticas agronómicas y métodos de control químico racional que protejan la semilla.
- Desarrollar nuevos métodos de evaluación del DEPRECO que garanticen la consistencia de las investigaciones.

08 INVESTIGACION SOBRE PRODUCCION DE SEMILLAS EN ESPECIES FORRAJERAS TROPICALES

John E. Ferguson

La investigación sobre producción se define como un conjunto de actividades basadas en objetivos específicos para lograr un aumento de los conocimientos y de la eficiencia en la producción comercial de semillas.

La investigación sobre especies forrajeras tropicales se orienta normalmente hacia:

- A. Un Enfoque Genético, es decir, evaluar la identidad y forma de los materiales utilizados en la investigación. Aquí se hace una distinción entre: 1) cultivares existentes, que tienen más importancia e interés para la industria comercial de semillas, y 2) accesiones de germoplasma, que son la materia prima o la fuente para los cultivares futuros. Estos son frecuentemente más importantes y ofrecen mayor interés para los investigadores en programas de pastos.
- B. Un Tipo o Estilo de Investigación, que puede tomar las siguientes formas: 1) básica, 2) aplicada y 3) de adaptación. Con especies forrajeras se considera más importante la investigación aplicada.
- C. Las Disciplinas de Tecnología de Semillas, es decir, 1) producción, 2) secamiento, acondicionamiento y almacenamiento, 3) calidad y 4) economía, administración, mercadeo y desarrollo. Con las especies forrajeras, la disciplina de producción puede necesitar más investigación que con las especies de granos.

Con respecto a las especies de gramíneas, la industria de semillas en cada país se basa normalmente en varias especies y cultivares; además, requiere un exámen de los sistemas de producción existentes y la identificación de las limitaciones tecnológicas. En consecuencia, deben desarrollarse proyectos de investigación para resolver estos problemas. Hasta donde sea posible, los productores de semillas deben involucrarse en la realización de ensayos, para obtener resultados más relevantes. Se resumen algunas áreas hacia las cuales se deben orientar los proyectos de investigación en semillas.

En cuanto a las especies de leguminosas, la actividad de la industria comercial de semillas es escasa; es necesario enfatizar la importancia de los programas nacionales de evaluación de germoplasma y de pasturas. Estos programas requieren semillas para fines de investigación de especies múltiples, como insumo crucial para sus actividades. Es por esta razón que el desarrollo de los proyectos de multiplicación que involucran semillas de esta clase debe considerarse prioritario dentro de los programas de investigación de pastos. Por ésto, se propone la multiplicación de semillas para fines de investigación como la primera actividad en la iniciación de proyectos de investigación sobre semillas. En adelante, cuando se contemple la liberación de un nuevo cultivar con base en su comportamiento sobresaliente en ensayos de evaluación de pasturas, se requerirá ampliar los esfuerzos de investigación, con el fin de resolver las limitaciones en la producción de semilla comercial del nuevo cultivar. Se presenta un resumen de algunas áreas para proyectos de investigación en semillas.

Un proyecto de investigación en semillas, con perspectivas nacionales y orientación definida, requiere un investigador capacitado, con experiencia y con conexiones apropiadas. En este sentido se propone obtener, a) apoyo de los programas de pastos, cuando el enfoque genético es con accesiones de germoplasma y cultivares nuevos; b) apoyo de los programas nacionales de semillas

y de otros sectores de la industria comercial, cuando el enfoque genético es con cultivares existentes y reconocidos. Los escasos recursos disponibles obligan a una definición de proyectos según los sistemas de producción comercial. El investigador tiene la obligación de hacer conocer sus actividades y resultados a sus compañeros y debe actuar coordinadamente con los productores de semillas y la industria comercial en general.

SECCION SOBRE SECAMIENTO, ACONDICIONAMIENTO,
Y ALMACENAMIENTO

Provisiones de la Investigación

09 REVISIÓN DE LA INVESTIGACIÓN SOBRE ACONDICIONAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE SEMILLAS EN AMÉRICA LATINA

Silmar T. Peske

Para mejorar un lote de semillas es necesario separar algunos materiales, lo que es posible cuando existen diferencias físicas entre la semilla y el material indeseable. La relación entre la anchura y el grosor de las semillas con la calidad fisiológica, se ha estudiado en muchas especies, encontrándose que el principal beneficio que ofrece la clasificación de semillas es la posibilidad de usarlas en la siembra mecanizada. En arroz del grupo patna, se utiliza la anchura para apartar aproximadamente un 98% del arroz rojo de las semillas, para lo cual se emplea una zaranda ondulada de 3.0 mm. En muchas especies existe una alta correlación entre el peso específico y la calidad de la semilla y es posible separar los materiales con bajo peso específico y aumentar así considerablemente la calidad del lote. Otro avance en acondicionamiento es la separación basada en la forma de la semilla, técnica utilizada para separar semillas de vicia y de soya, a través de una espiral interna de 18 cms de ancho. Con este separador debe tenerse cuidado pues las pérdidas de semilla pueden llegar hasta un 30% de semillas ovaladas. También se puede utilizar la forma de la semilla para separar las de Plantago y Rumex de las semillas de Lotus, en una espiral interna de 7.5 cm de anchura y 15 cm de paso.

El almacenamiento comprende desde la maduración fisiológica hasta la siembra. Durante este período, la humedad y la temperatura son los principales factores que afectan la calidad de la semilla. La

aireación se utiliza tanto para enfriar como para reducir entre 1 y 3% la humedad de la semilla. En las regiones con temperatura diaria superior a 30°C se recomienda: 1) realizar la aireación preferiblemente durante la noche y 2) reducir la humedad durante un período máximo de 15 días. Se han realizado otros estudios para determinar cuales localidades poseen condiciones ecológicas más apropiadas para el almacenamiento. Para envasar se pueden utilizar distintos materiales, como yute, papel multifoliado, aluminio y polietileno de diferente espesor. Los resultados experimentales señalan que las semillas envueltas en papel multifoliado alcanzan su equilibrio higroscópico en forma más lenta que cuando están envueltas en yute. Se recomiendan los envases de polietileno con más de 0.5 mm de espesor para semillas con un contenido bajo de humedad. La sanidad de las semillas durante el almacenamiento es un asunto muy estudiado y se ha encontrado que los microorganismos tienden a desaparecer con un buen almacenamiento. Por otra parte, como la deterioración de las semillas es inexorable, se han realizado muchos trabajos para estimar, en diferentes sitios de almacenamiento, la pérdida de calidad en función del tiempo y de las condiciones ambientales, usando la prueba de envejecimiento acelerado.

A pesar de los conocimientos disponibles, todavía se requiere mucha investigación aplicativa al trópico para alcanzar un nivel óptimo en la preservación de la calidad de la semilla.

10 REVISION DE LA INVESTIGACION SOBRE SECADO DE SEMILLAS EN AMERICA LATINA

Sergio I. Dávila

En general, la investigación en el área de secado de semillas es un tanto incipiente en América Latina y son varios los factores que inciden en la falta de apoyo a las investigaciones básicas y aplicadas para lograr desarrollar nuestra propia tecnología.

Dado lo especializado de esta área, se hace necesario muchas veces importar tecnología lo cual de por sí, limita el desarrollo de la investigación propia en nuestros países. Otro factor limitante es la falta de programas de enseñanza a nivel de posgrado en los que participen, junto con los agrónomos, otros especialistas como los ingenieros agrícolas, civiles o mecánicos.

Las condiciones ambientales que prevalecen en nuestros países hacen que una operación tan importante como el secado requiera una investigación más intensiva y adecuada a nuestras necesidades. Además, se requiere tener un sistema organizado de información y divulgación de los trabajos realizados para integrar esfuerzos que coadyuven a conservar la calidad de las semillas.

11 NECESIDADES DE INVESTIGACION SOBRE SECADO

Federico Facio

Las necesidades de investigación sobre secado de granos, han hecho posible vislumbrar algunas alternativas aplicables al secado de semillas. La presentación de algunas necesidades en esta área se sintetiza de la siguiente manera:

1. Materiales o semillas propias de estudio en el área de secado.
 - a. Secado de semillas de manejo difícil: soya, frijol.
 - b. Secado de cultivos que tradicionalmente se cosechan con bajo nivel de humedad.
 - c. Diferencias intervarietales del cultivo, para lograr un secado correcto.
2. La interrelación existente entre los factores que intervienen en la cosecha y en el secado.
 - a. El uso de desecantes lentos de tipo hormonal, comparado con el secado.
 - b. Desarrollo de modelos económicos para determinar o manejar las variables que intervienen en la decisión de secar.
3. Aspectos técnicos que intervienen en el proceso de secado.
 - a. Efectos del combustible en el proceso de secado.
 - b. Utilización de energía solar para secado.
 - c. Eficiencia de combustibles para secado.
 - d. Tabla de velocidad de secado por cultivo.
 - e. Determinación de puntos críticos de secado por cultivo.
 - f. Determinación de la factibilidad de utilizar la temperatura de salida en el secado.

- g. Monografía mundial sobre sistemas de secado.
 - h. Elaboración de tablas sobre cantidad de aire y tiro recomendado por cultivo para silos de diferente diámetro.
4. Nuevas perspectivas y técnicas de secado
- a. Secado de volúmenes pequeños, materiales genéticos y básicos
 - b. El uso de calor diferido a partir de agua caliente.

12 NECESIDADES DE INVESTIGACION SOBRE EMPAQUE Y ALMACENAMIENTO DE SEMILLAS

Silvio M. Cicero

Los principios básicos para el almacenamiento de muchas especies de semillas son bien conocidos y ampliamente difundidos; así, el almacenamiento realizado en condiciones de poca humedad relativa y baja temperatura es ideal para las especies de semillas ortodoxas, en tanto que las recalcitrantes sufren daños cuando se almacenan con bajos contenidos de humedad.

A pesar de los numerosos trabajos de investigación sobre empaques y almacenamiento de semilla, aún existen muchas dudas y problemas que solamente la investigación podrá resolver. Se sugieren algunas prioridades de investigación en el área de tecnología de semillas.

Semillas Ortodoxas

1. Indicar la manera de aplicar económicamente a escala comercial los principios básicos de almacenamiento.
2. Identificar micro-regiones favorables para el almacenamiento y conservación de semillas en condiciones ambientales (no controladas).
3. Detectar problemas que puedan ocurrir durante la manipulación de semillas con bajos contenidos de humedad.
4. Estudiar métodos y tipos alternativos de empaques.
5. Realizar investigación básica sobre el comportamiento de las semillas en sus aspectos físicos, fisiológicos y bioquímicos.

6. Desarrollar métodos de control de plagas en almacenamiento.
7. Realizar estudios sobre el comportamiento de las semillas tratadas con productos químicos, para indicar la época ideal de aplicación y los mejores productos para el tratamiento.
8. Estudiar el comportamiento de las semillas almacenadas a granel en silos de gran capacidad.
9. Determinar criterios que se deben tener en cuenta para proceder con las diferentes operaciones durante el periodo de almacenamiento en los silos.
10. Estudiar el comportamiento de las semillas en el local de venta (depósitos de los distribuidores).
11. Estudios económicos sobre empaques y almacenamiento.

Semillas Recalcitrantes

1. Investigación básica sobre fisiología de semillas.
2. Condiciones en que se deben almacenar.
3. Empaques.
4. Tratamiento químico.
5. Estudios económicos sobre empaques y almacenamiento.

SECCION SOBRE CALIDAD DE SEMILLAS

Previous Page Blank:

Presidencia de la República

13 LA INVESTIGACION SOBRE SEMILLAS EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE

Odette H.T. Liberal
Rozane da Cunha
Sandra R. Silveira

El número de trabajos de investigación sobre semillas ha aumentado considerablemente en América Latina desde la realización en Chile, en 1958, del Primer Seminario Panamericano de Semillas.

En los últimos años, los programas nacionales sobre investigación, producción, certificación, distribución, control de calidad, extensión y otros relacionados con las semillas han tenido un notable auge en la mayoría de los países del área. Se ha acumulado así una valiosa experiencia que se debe difundir para que rinda beneficios realmente positivos para la agricultura de América Latina. Además, frecuentemente se producen y comercializan nuevas especies comunes a estos países, y con ellas aparecen nuevos problemas que exigen un esfuerzo regional para encontrar soluciones adecuadas, con el objeto de obtener semillas de mejor calidad.

Este panorama, a su vez, genera una necesidad creciente de investigar sobre semillas y de difundir mejor los resultados obtenidos.

La propia semilla, que funciona como un microcosmos vivo, es una fuente inagotable de incógnitas que estudian investigadores de diferentes ramas de la ciencia, como son los botánicos, físicos, químicos, patólogos, agrónomos, ingenieros electrónicos y otros,

quienes contribuyen para que los trabajos sobre semillas abran un amplio campo de conocimientos.

Este trabajo no pretende agotar el asunto, ya que se pueden haber omitido algunas referencias. Su objetivo es crear conciencia en América Latina acerca de la necesidad de un mayor intercambio científico entre sus países.

Investigaciones sobre Calidad

El presente trabajo es el resultado de una investigación bibliográfica realizada en dos partes, con mayor énfasis en el área de "calidad" de las semillas.

Inicialmente se localizaron los trabajos realizados en 22 países de América Latina y el Caribe, registrados en las siguientes publicaciones:

- I. Índice Agrícola de América Latina y el Caribe - Vol. 10 (1975) y Vol. 11 (1976).
- II. Abstracts on Tropical Agriculture - Vol. 3 (1977).
- III. Seed Abstracts - Vol. 1 (1978), hasta el Vol. 8 (1985).

Con el objeto de ubicar la investigación relacionada con la "calidad" dentro del contexto global de las otras áreas de la tecnología de semillas, se elaboró un cuadro general con las referencias encontradas en el período de 1975 a 1985, agrupadas por países y áreas de investigación (calidad, producción, beneficio, almacenamiento, investigación básica y varios).

El tema "calidad" incluyó los trabajos realizados para analizar y evaluar los atributos esenciales de la semilla. En el tema de "producción" se discriminaron las referencias sobre mejoramiento genético, desarrollo y maduración de la semilla, cosecha y secado, así como todos los aspectos fitotécnicos sobre producción de semillas. En el tema de "almacenamiento" se incluyeron todos los estudios relativos al mantenimiento de la viabilidad de la semilla

dentro de determinadas condiciones de conservación. El área de "investigación básica" estaba constituida por trabajos sobre la interacción entre los procesos de desarrollo, germinación y deterioración de semilla y los factores microambientales. Posteriormente, el área de investigación sobre "calidad" se dividió en las siguientes sub-áreas: 1) germinación, vigor, viabilidad; 2) fisiología, latencia; 3) patología; 4) daño mecánico; 5) longevidad; 6) cursos, inventarios, reglas y 7) otras determinaciones. Las referencias de cada país fueron distribuidas en estas sub-áreas. La sub-área de "fisiología, latencia" se incluyó en el área de "calidad" por comprender conceptos, teorías e hipótesis elaboradas para explicar la germinación, latencia, longevidad y vigor de las semillas y porque, cuando éstos se aplican, contribuyen efectivamente a la solución de problemas prácticos de la tecnología de semillas. Dentro del área de "calidad" se elaboró un tercer cuadro en el que las referencias se clasificaron por grupos de cultivos, por país.

La segunda parte del trabajo se refiere específicamente a la investigación en tecnología de semillas realizada en el Brasil, lo cual se justifica por el lugar destacado que este país ocupa en relación con los demás del área y por la disponibilidad y facilidad de acceso a las referencias bibliográficas. La literatura consultada en este caso fue la Bibliografía Brasileira de Semillas (5 volúmenes), que incluye trabajos desde 1917.

Se constituyó así un cuadro donde se presentan las referencias distribuidas por área de investigación y por grupo de cultivos y otros cuatro cuadros en donde las especies estudiadas por grupo de cultivos se discriminaron dentro de las sub-áreas de "calidad".

Como información adicional se relacionan las especies con los nombres científicos y vulgares de los grupos de cultivos estudiados en Brasil, en las diferentes áreas de la investigación sobre semillas.

Resultado y Discusión

El inventario basado en la revisión de la bibliografía sobre semillas publicada en los últimos 10 años, dio un total de 1.800 trabajos publicados en 22 países de América Latina y del Caribe. De éstos, 579 se refieren a calidad y 670 a producción de semillas. El Brasil totaliza el 59.7% de los trabajos realizados, de este porcentaje, 387 trabajos se refieren al área de calidad y 308 al área de producción. Le siguen en su orden Colombia (7.3%), Cuba (5.8%), México (5.7%), Argentina (5.1%) y Chile (4.4%). México se destaca, seguido del Brasil, por la cantidad de investigación básica realizada.

Se aprecia también que, dentro del área de calidad, la mayoría de los trabajos se hicieron en las sub-áreas "germinación, vigor, viabilidad" (58%) y "patología" (23%). El Brasil se destaca en todas las áreas, seguido por Puerto Rico.

Dentro del área de "calidad", cuando se distribuyeron los trabajos por grupos de cultivos, se observó que el mayor número de investigaciones se realizó con semilla de grandes cultivos (cereales, leguminosas, oleaginosas, algodón, café y otras). Dentro de éstos se destaca la soya, con el mayor número de trabajos (30.3%), seguida de frijol, arroz, algodón y trigo. La mayor parte de las referencias comprende trabajos en las sub-áreas de "germinación, vigor, viabilidad" (39%) y "patología" (26%).

Entre las olerícolas, las más estudiadas son papa, cebolla, oca y tomate en las sub-áreas "germinación, vigor, viabilidad" y "patología".

En los grupos de cultivos de especies forrajeras, forestales, ornamentales y frutales, la investigación se concentra en la sub-área "germinación, vigor y viabilidad" y las especies más estudiadas son Panicum maximum, Eucaliptus sp. y Citrus sp., en orden de importancia.

Conclusiones

- A. Revisión de la bibliografía internacional.
- Los trabajos sobre semillas desarrollados en América Latina y el Caribe durante los últimos 10 años se concentran en los problemas de producción y calidad.
 - De los 22 países mencionados, el Brasil presentó el mayor número de investigaciones realizadas, con prioridad en las áreas de calidad y producción.
 - Dentro del área de "calidad", la mayoría de los trabajos realizados enfatizan los aspectos relativos a germinación, vigor y patología. Las especies más estudiadas fueron las del grupo de los grandes cultivos, entre las que se destacan la soya, seguida de frijol, arroz, algodón y trigo.
- B. Revisión de la bibliografía brasilera.
- En el periodo de 1917 a 1985, se identificaron 3098 trabajos. De éstos el 33% y 29% son investigaciones sobre calidad y producción, respectivamente y el 50.5%, se refiere al grupo de grandes cultivos.
 - En el área de calidad, germinación, vigor y patología fueron los aspectos más tratados. Las especies más estudiadas fueron: soya, frijol, arroz, trigo, papa, cebolla, oca, tomate, Panicum, Eucalyptus y Citrus.

14 INVESTIGACION SOBRE LA CALIDAD DE LAS SEMILLAS EN LOS EUA

Miller B. McDonald

Fuera del área latinoamericana se está llevando a cabo un gran número de investigaciones sobre la calidad de la semilla. Considerando el número de personas y la magnitud de los programas comprometidos en este tipo de trabajo en los Estados Unidos, la lista de los individuos, de sus especialidades y cultivos de interés, constituye en sí misma una buena revisión de los esfuerzos realizados. Esta lista no pretende ser exhaustiva y es posible que se hayan omitido inadvertidamente algunas personas o programas. Sin embargo, la presente recopilación brinda una orientación sobre el tipo de programas que actualmente se adelantan en los EUA, sin pretender ignorar los logros sobresalientes de otros programas de investigación sobre semillas en Europa, Australia y otras partes del mundo. Además, la lista sugiere algunas especialidades que pueden contribuir con mayor información sobre áreas específicas de investigación, al igual que sitios y personas donde la gente de América Latina puede obtener capacitación adicional. En la mayoría de los casos, cada programa posee un enfoque específico. En algunos casos los programas se orientan hacia la capacitación de estudiantes internacionales, mientras que en otros el énfasis es en la investigación. Se adjunta la lista de las investigaciones sobre calidad de la semilla que se llevan a cabo en los Estados Unidos.

15 INVESTIGACIONES RECIENTES Y ACTUALES SOBRE SEMILLAS QUE SE ADELANTAN EN LA UNIVERSIDAD DEL ESTADO DE IOWA

A.H. Epstein

La calidad de la semilla es, naturalmente, la primera preocupación del grupo de investigación de semillas en la Universidad del Estado de Iowa. A continuación se detallan los proyectos de investigación que se adelantan actualmente o que acaban de culminar:

A. Factores Fisiológicos.

1. Secado artificial de la semilla de maíz, un proceso vital pero escasamente comprendido en la producción de semilla de alta calidad. Se ha demostrado que las altas temperaturas y las tasas de flujo del aire, asociados con el secado mecánico causan una reducción significativa en la calidad de la semilla. Esta investigación brinda información en las siguientes áreas básicas:
 - a. Cambios primordiales que se producen en la semilla como resultado del secado artificial - sitios de las lesiones.
 - b. Interacciones entre las temperaturas de secado, tasas de flujo del aire y madurez de la semilla en la cosecha.
 - c. Tolerancia de diversas líneas a las altas temperaturas y tasas de remoción de humedad.
2. Tolerancia al frío. Muchas veces se siembra la semilla en condiciones menos que ideales para la germinación, con resultados decepcionantes. Esta investigación se centra en

los siguientes aspectos:

- a. Tasas de imbibición.
 - b. Temperatura de imbibición.
 - c. Tolerancia de líneas y variedades al frío.
3. Fisiología de la maduración. Un esfuerzo importante de investigación interdepartamental, en cooperación con los fisiólogos en producción de cultivos y los fitomejoradores del Departamento de Agronomía. Esta investigación se concentra en aquellos factores que influyen en la calidad de la semillas antes de la cosecha. Las áreas que se investigan incluyen:
- a. Tasa de maduración de la semilla.
 - b. Tamaño de la semilla.
 - c. Ambiente de maduración.
 - d. Desarrollo anómalo de la cubierta de la semilla (corte de la testa de la semilla de soya).
 - e. Estrés de la planta durante el desarrollo de la semilla.
 - f. Lesiones por congelación.
- B. Acondicionamiento de la semilla: El equipo de manejo y beneficio de semillas por lo regular está pobremente adaptado a las tareas específicas que debe realizar, o inadecuadamente ajustado a las condiciones ambientales. Como resultado se puede perder la calidad por los daños mecánicos. Las investigaciones que se adelantan actualmente sobre los aspectos mecánicos del acondicionamiento son las siguientes:
1. Transportadores de tornillo sin fin.
 - a. Espacios entre las paletas y los conductos.
 - b. Volumen y velocidad de operación.
 - c. Uso de aletas y deflectores de plástico y caucho o cepillos de cerdas.
 2. Remoción de granos de otros cultivos.
 3. Control y monitoría microelectrónicas.
 4. Diferenciación acústica de semillas.
 5. Efectos de la temperatura sobre el beneficio.
 6. Equipo de cosecha.

- C. Encapsulamiento de la semilla: Proyecto interdepartamental nuevo, financiado por el Consejo de Alta Tecnología de Iowa (EUA), con el fin de evaluar varios polímeros en el mejoramiento de los siguientes aspectos:
1. Almacenamiento y viabilidad.
 2. Características de acondicionamiento.
 3. Tratamiento para el control de plagas, enfermedades y malezas.
- D. Sanidad de la semilla: Se sabe que las enfermedades de las plantas producen efectos significativos en la calidad de la semilla. La investigación sobre sanidad de semillas en la Universidad del Estado de Iowa estudia las enfermedades y su impacto en todas las fases de la producción de semilla desde la siembra del cultivo hasta la siembra de la nueva semilla obtenida. Los progresos más recientes se refieren a:
1. Epidemiología del anublo del tallo y de la vaina en la infección de la semilla de soya. Un modelo predictivo para la aplicación de fungicidas con el fin de prevenir infecciones.
 2. Uso de los anticuerpos monoclonales para la detección del virus del mosaico en la semilla de soya. Este es un método muy sensible, altamente específico y preciso que se utiliza como un servicio de rutina en el Laboratorio de Análisis de Semillas. Actualmente la tecnología se está adaptando a otros virus en otros cultivos.
 3. Control biológico - el uso de hiperparásitos para controlar los organismos fúngicos.
- E. Tecnología para ensayos de semillas.
1. Procedimientos para romper la latencia.
 2. Envejecimiento acelerado.
 3. Nivel de estrés anóxico como indicador de la calidad de la semilla.

Aunque se ha logrado mucho progreso, todavía queda mucho por hacer. El campo de la investigación se amplía rápidamente para incluir la aplicación de la biotecnología en el mejoramiento de la semilla y la tecnología pertinente.

16 NECESIDADES DE INVESTIGACION SOBRE LA CALIDAD FISIOLOGICA DE LAS SEMILLAS

Flavio Popinigis

La disponibilidad adecuada de semillas de buena calidad se debe a la existencia y funcionamiento de un programa de semillas capaz de multiplicar rápida y eficientemente los nuevos cultivares y de distribuirlos a tiempo y en volúmenes necesarios en las regiones de producción.

Un programa de investigación en semillas debe contemplar las fases de investigación de los problemas, de evaluación de los mismos y de ejecución de investigaciones para solucionar los problemas prioritarios. Para ello, es necesario disponer de personal capacitado, infraestructura física, recursos financieros, sistema de información y documentación, coordinación efectiva y medios adecuados de divulgación.

En el Brasil, la coordinación de la investigación en semillas está a cargo de la Empresa Brasileira de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA) con la colaboración del Consejo Nacional de Desarrollo Tecnológico (CNP) y la Asociación Brasileira de Tecnología de Semillas (ABRATES). Un inventario realizado en 1983 indicó que había en el país 68 instituciones, las cuales realizaban 513 proyectos de investigación en semillas con la participación de 277 investigadores. Las semillas más estudiadas eran las de las especies forestales, forrajeras, soya, frijol, arroz y algodón y las áreas con mayor número de proyectos eran: producción (57.3%), calidad (15.7%), sanidad (10.6%) y fisiología (10.0%), con 47 proyectos. En el área

de fisiología las investigaciones se concentraban en maduración fisiológica (41%), seguida de latencia, vigor y deterioración, para un total de 41 proyectos.

En producción de semillas las investigaciones necesarias en el área de fisiología se relacionan con las fases de maduración, cosecha, secado, acondicionamiento, almacenamiento y control de calidad.

En cuanto a la fase de maduración se recomienda hacer estudios para identificar los factores que causan detrimento en la planta madre y se reflejan en la calidad de la semilla; identificar la causas y desarrollar soluciones para la pérdida de la calidad fisiológica durante el desarrollo y formación de la semillas; determinar el punto de cosecha en el cual se pueda obtener buena calidad y mínimo deterioro; identificar mecanismos capaces de suspender o retardar la deterioración de la semilla en condiciones ambientales adversas; y uniformizar la maduración para permitir la obtención de semillas de buena calidad fisiológica en la cosecha.

En relación con la cosecha, es necesario hacer investigaciones para: desarrollar procesos eficientes de cosecha que mantengan la integridad física y fisiológica de la semilla; desarrollar métodos de cosecha que permitan obtener la mayor proporción de semillas de alta calidad fisiológica y desarrollar cultivares dotados de protección contra la deterioración bajo condiciones adversas de campo y almacenamiento.

En cuanto al secado, los estudios deben estar orientados a determinar las temperaturas de secado, la velocidad del aire y el espesor de la capa de semilla que permitan secar la semilla en forma rápida y económica; a desarrollar sistemas de secado-aireación que permitan reducir los costos de secado y la inversión en instalaciones; a desarrollar procesos alternativos de secado, adaptados a especies tropicales y que se puedan utilizar en diferentes condiciones climáticas.

En la fase de acondicionamiento se requiere investigación sobre diferentes especies en aspectos relacionados con métodos que permitan reducir la incidencia de daños mecánicos de la semilla; principios, equipos y características de la semilla que permitan clasificar semillas con base en su grado de calidad fisiológica; operaciones de acondicionamiento que mejoren o eviten la pérdida de calidad fisiológica de la semilla durante el almacenamiento o emergencia en el suelo.

En cuanto al almacenamiento, es necesario realizar estudios para establecer una correlación entre la calidad fisiológica, las condiciones de almacenamiento y la longevidad de la semilla; desarrollar pruebas sencillas y prácticas para estimar la longevidad de la semilla en almacenamiento; identificar regiones y microclimas favorables para la preservación de la calidad fisiológica de la semilla almacenada; determinar sistemas de almacenamiento, empaques y ambientes capaces de preservar la germinación y vigor en climas tropicales; investigar posibles tratamientos hormonales, físicos o químicos capaces de aumentar la longevidad de la semilla almacenada.

En lo que respecta al control de calidad, la investigación debe contemplar aspectos sobre el desarrollo de pruebas rápidas, sencillas y de bajo costo para evaluar la calidad fisiológica de los lotes de semilla; debe estudiar la correlación entre el nivel de calidad fisiológica de la semilla con el establecimiento de la población de plantas y el desarrollo del cultivo; debe promover el desarrollo de métodos y técnicas de muestreo capaces de proveer muestras representativas de los lotes de especies tropicales; y, por último, debe promover el desarrollo o mejoramiento de la metodología de análisis de semilla de especies nativas aún no contempladas en las Reglas para el Análisis de Semillas.

17 EVOLUCION DEL PROGRAMA DE PATOLOGIA DE SEMILLAS DEL BRASIL

Magaly Wetzel

En este trabajo se analiza la importancia que tiene un programa integrado de patología de semillas para lograr un mayor desarrollo en dicho campo. Se presenta el Programa Brasileiro de Patología de Semillas (PBPS), que forma parte del Programa Interamericano de Patología de Semillas coordinado por el Dr. James Sinclair de la Universidad de Illinois, EUA. Igualmente, se analizan los objetivos de investigación, capacitación y difusión de tecnología del PBPS. En investigación, se ha estructurado un programa compuesto por 93 proyectos diferentes, el cual se desarrollará en 31 instituciones distribuidas en 14 estados, con la participación de 137 científicos. Se llevaron a cabo tres cursos auspiciados por el Departamento de Personal de EMBRAPA, para la capacitación de 60 personas procedentes de 21 estados. En el campo de la difusión, EMBRAPA editó y publicó la Bibliografía Brasileira de Patología de Semillas, que incluye 416 documentos. Lo anterior permitió evaluar la situación de la patología de semillas en los diversos estados y en todo el país. Con el fin de continuar el PBPS, en el mes de marzo de 1984 se formó en la Asociación Brasileira de Tecnología de Semillas, ABRATES, un Comité de Patología de Semillas (COPASEM). La Comisión Nacional para Semillas y Propágulos, CONASEM, del Ministerio de Agricultura, configuró un grupo de trabajo para estudiar la implementación de la legislación sobre las pruebas de sanidad. El Laboratorio Nacional de Referencia Vegetal del mismo Ministerio inició la capacitación del personal responsable de los laboratorios oficiales.

18 NECESIDADES DE INVESTIGACION SOBRE ESTANDARES Y PROCEDIMIENTOS

Alejandro Mendoza

El desarrollo de los estándares y procedimientos que se utilizan para la certificación de semillas debe contar con un respaldo técnico. En ocasiones se presentan ciertas dudas sobre los procedimientos utilizados para la certificación de semillas, lo cual tiene como consecuencia cierta inseguridad por parte de los inspectores de semillas. La realización de trabajos de investigación y de adaptación podría influir notoriamente en el éxito y en la confiabilidad del sistema de certificación.

Los programas nacionales de certificación se encuentran desligados unos de otros. Sería muy conveniente crear un sistema que relacionara los servicios de certificación de los diferentes países, lo cual ayudaría mucho para el intercambio de información y la solución de problemas técnicos. Este sistema permitiría que los países conocieran las actividades de certificación y de control de calidad de semillas que se realizan en los demás, lo cual facilitaría e incrementaría el intercambio de semillas dentro de los países del área.

Es importante mencionar lo acontecido en algunos países en los que se ha querido copiar los estándares de calidad de otros más desarrollados, sin haber tenido un proceso de investigación; ésto ha producido un efecto contrario al deseado y ha significado un estancamiento del sistema de producción y certificación de semillas en esos países.

Se sugieren algunos tópicos de investigación que podrían proporcionar un respaldo técnico a los estándares de campo y de laboratorio.

Estándares de Campo

1. Métodos de inspección para determinar las tolerancias de campo, que se adapten a las condiciones del trópico y empleen elementos de trabajo disponibles en estas áreas.
2. Viabilidad del polen.
3. Distancias de aislamiento (maíz, sorgo, etc.).
4. Requisitos de calidad del material vegetativo que se usa para propagación (yuca, frutales, caña de azúcar, etc.).
5. Enfermedades transmisibles por semilla y tolerancias de campo y de laboratorio.
6. Metodología de descripción varietal.
7. Variables y tolerancias que deben tenerse en cuenta en un sistema de pos-control en certificación de semillas.

Estándares de laboratorio

1. Metodología para el análisis de pastos tropicales.
2. Rompimiento de la latencia en pastos y otras especies tropicales.
3. Sistemas de identificación varietal en el laboratorio.
4. Estudio del efecto de las mezclas varietales en el campo, con el fin de ajustar las normas.
5. Construcción de equipo sencillo, poco costoso y que se adapte a las condiciones del trópico.
6. Construcción de equipo para análisis de pastos tropicales.
7. Diseño de modelos de laboratorio funcionales.
8. Diseño de alternativas sobre sustratos de germinación, utilizando nuestros recursos.
9. Elaboración de manuales.
10. Estudio del envejecimiento acelerado en el trópico.
11. Estudios sobre el contenido de humedad en equilibrio, para establecer las normas sobre porcentaje de humedad de la semilla.

SECCION SOBRE ECONOMIA, MANEJO, MERCADEO Y
DESARROLLO DE SEMILLAS

Previous Page Blank

93

19 REVISION DE LA INVESTIGACION SOBRE ECONOMIA, ADMINISTRACION,
MERCADERO Y DESARROLLO DE LA INDUSTRIA DE SEMILLAS
EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE

Alvaro Castillo

Con base en una revisión de la literatura disponible se hace una presentación de artículos y publicaciones relacionadas con el tema en estudio. En cada uno se analizan los objetivos del trabajo, la metodología utilizada y los puntos más sobresalientes de los resultados encontrados. Se presentan dos trabajos relacionados con Colombia y un trabajo por cada uno de los siguientes países: Guatemala, Brasil y República Dominicana. Siguiendo la misma metodología se discuten trabajos sobre adopción de semillas mejoradas por parte de los agricultores; dos de ellos se refieren al uso de semillas de trigo en la India y Turquía y algunos otros a la adopción de híbridos de maíz en Colombia, El Salvador y Kenia.

Previous Page Blank

20 INVESTIGACIONES RECIENTES EN ECONOMIA, MANEJO, MERCADEO Y
DESARROLLO DE SEMILLAS, DE APLICACION POTENCIAL
PARA AMERICA LATINA Y EL CARIBE

Warren Couvillion

Este trabajo presenta una revisión de literatura sobre los temas de economía, mercadeo, manejo y desarrollo de semillas. La mayoría de las referencias incluidas fueron escritas en los últimos diez años. La mayor parte del trabajo es de naturaleza descriptiva; muchos de los escritos se basan en la experiencia y no en trabajos experimentales; existen muchas organizaciones en el campo internacional que inciden en el área de semillas, el papel de la industria privada y los derechos de los fitomejoradores no están claramente establecidos; hay una falta de coordinación entre los economistas y los tecnólogos de semillas para realizar investigaciones; existen varios tipos de investigaciones en las áreas mencionadas en el título de este trabajo.

Se presenta un análisis de los artículos bajo diversos títulos, lo cual puede ayudar a precisar las áreas donde se han realizado trabajos relacionados con cada tema. Como observación general, se puede indicar que la literatura es escasa dado el alcance del problema presente. Se han abarcado muchas áreas, pero con profundidad limitada. El tema sobre administración de empresas de semillas ha recibido cierta atención, directa o indirectamente, especialmente en los tópicos relacionados con la administración física, económica y financiera; por otra parte, no hay estudios específicos sobre administración de personal en la industria de semillas. El área de desarrollo ha sido estudiada con gran atención.

Se mencionan varios artículos que ofrecen excelente información sobre los pasos o estados que se deben seguir en el desarrollo de los programas de semillas. Hay también publicaciones sobre el desarrollo de los programas en determinados países.

Se encuentra bastante información sobre el área de economía, tanto sobre estudios de carácter general como sobre estudios específicos, especialmente en el área de producción, beneficio y almacenamiento. Lo mismo se puede decir del área de mercadeo, ventas y comercio en general.

En la literatura reciente se analizan también otras áreas relacionadas con el tema. Ellas son: computadores, protección de variedades y derechos de los fitomejoradores.

En términos generales se puede concluir que la literatura es escasa dada la amplitud del tema tratado. Los problemas que enfrenta la industria de semillas y que pueden tener una mayor implicación sobre ella, se centran en los derechos del fitomejorador y en el manejo de los productos resultantes de los avances en el campo de la "biotecnología".

Finalmente, se recomienda adelantar más trabajos en cada una de las áreas de mercadeo, economía, manejo y desarrollo.

21 CONTRIBUCION A LA SESION DE ECONOMIA DE LA SEMILLA

Michael R. Turner

Existe una literatura bien documentada sobre los componentes esenciales para organizar un programa nacional de semillas; sin embargo, el problema que aún enfrentan muchos países es cómo integrar esos componentes para desarrollar una industria autosuficiente. Los principales factores que influyen en la estructura de un programa nacional de semillas son: el estado de desarrollo del país, su filosofía política, el tamaño del país, el tipo de cultivos predominantes y finalmente, la importancia que dé el gobierno al sector agrícola en general. En los países menos desarrollados de Africa y Asia, las actividades de semillas están completamente a cargo del sector gubernamental, con financiación de entidades internacionales. Estos proyectos no siempre han dado los resultados esperados, pues la actividad disminuye al acabarse la ayuda externa y, cuando se entra en la actividad de comercialización, la organización administrativa, los recortes presupuestales y los subsidios hacen difícil que el programa prospere.

Si se quiere lograr un verdadero desarrollo de la industria de semillas, es esencial que la manejen empresas que tengan cierto grado de independencia económica. Así se podrá responder a las realidades del mercado y formar y mantener personal altamente calificado y bien pagado. Un ejemplo de cómo puede evolucionar el sistema al pasar de una situación de intervención estatal a una de participación privada es el caso de Yugoslavia. Este país, a pesar de tener una economía socialista, cree en la competencia y ha favorecido el desarrollo de

"Asociaciones de Semillas" compuestas por fitomejoradores, productores y comerciantes de semillas, lo cual ha dado como resultado una gran industria de semillas exitosa que se ha desarrollado rápidamente en los últimos años. Esta idea con algunas modificaciones se puede utilizar en países relativamente grandes con sistema de gobierno federal

Además de la adecuada reglamentación de la producción y del comercio de semillas, se debe promover la incorporación de un elemento de competencia para evitar monopolios y para mantener semillas de alta calidad en el mercado.

Otro punto que se analiza es el tamaño de las empresas. Se indica cómo, en muchos casos, los gobiernos han construido plantas de beneficio muy grandes que no cumplen con los objetivos propuestos. Se recomienda, entonces, trabajar con plantas de pequeña capacidad que requieran poca inversión de capital. El control de calidad puede operar con base en laboratorios regionales. La participación de cooperativas y asociaciones de agricultores en este sistema puede lograrse fácilmente, considerando que éstos cuentan con facilidades de almacenamiento, transporte y distribución.

Para concluir, se enfatiza la necesidad de auspiciar el desarrollo de empresas independientes que operen con cierto grado de competencia y que estén ampliamente esparcidas por el país, para evitar problemas de distribución y de transporte.

22 AREAS DE INVESTIGACION SOBRE ASPECTOS ECONOMICOS DE LA PRODUCCION Y BENEFICIO DE SEMILLAS

Alvaro Castillo

Se presentan algunas ideas y consideraciones que pueden estimular la discusión sobre aspectos no muy claros, o no muy conocidos, sobre finanzas, mercadeo y administración de empresas productoras de semillas.

Aunque se ha tratado de presentar los temas de una manera ordenada, es necesario aclarar que no se intenta dar recomendaciones y conclusiones definitivas, sino más bien hacer un resumen de aspectos que se considera conveniente clarificar o estudiar con detalle y profundidad, agrupados en tres áreas principales.

1. Aspectos económicos del acondicionamiento
 - 1.1 Economías de operación relacionadas con el tamaño de las plantas de beneficio.
 - 1.2 Análisis de los costos de beneficio de semillas según su naturaleza y tipo.
 - 1.3 Riesgos asociados con una inversión mayor.
 - 1.4 Determinación de la capacidad de secamiento de una planta de acondicionamiento con respecto a la distribución mensual (o semanal) de la cosecha y consideración de los beneficios económicos que significaría la mayor viabilidad obtenida con la recolección de los granos en condiciones de humedad y con el secamiento artificial.

- 1.5 Determinación de la capacidad de almacenamiento de semillas, según las siguientes consideraciones principales: condiciones del medio ambiente; costos financieros y recursos necesarios para el mantenimiento de inventarios de una cosecha a la siguiente (carryover stocks); costos de mantenimiento de inventarios en ambiente natural y en ambiente controlado; costos de utilización de bodegas de propiedad de terceros.
- 1.6 Desarrollo de metodologías para la elaboración de estudios de factibilidad de empresas productoras de semillas. Inclusión de criterios sobre la estacionalidad de la producción de semillas, latencia (cuando se presenta) y estacionalidad de las ventas del producto final, para la estimación de las necesidades de capital de trabajo.
- 1.7 Márgenes brutos de operación de la industria. Relación ventas/costos de materia prima, para diferentes tipos de semillas.
- 1.8 Estimación estadística sobre los porcentajes de rendimiento que se obtienen de semilla comercializable, grano para venta comercial y producto descartado.

2. Mercadeo de semillas

- 2.1 Predicción de la demanda de semillas, uso de criterios sobre ciclos de precios de los granos comerciales y estacionalidad de las siembras.
- 2.2 Efectos de la inestabilidad de las políticas gubernamentales.
- 2.3 El papel del mercadeo de las empresas privadas en el desarrollo de la industria y en la modernización de la agricultura.
- 2.4 Obligatoriedad del uso de semilla certificada para tener acceso a recursos de crédito de fomento. ¿Una medida transitoria o permanente?

¿Tiene siempre la industria productora de semillas un "mejor producto" que ofrecer? Debe considerarse que, en un sistema de ventas libre, los agricultores que siembran "variedades" tratan de utilizar semilla guardada de su propia cosecha, a menos que el producto comercial ofrecido sea claramente superior.

2.5 Los precios de las semillas como materia prima para las plantas acondicionadoras y como producto terminado (insumo agrícola). Efectos de los subsidios gubernamentales, o del sostenimiento de precios artificiales.

3. Empresas productoras de semillas y desarrollo

3.1 ¿Quién debe instalar y operar las plantas de semillas? Organismos oficiales; empresas de propiedad mixta, controladas por el gobierno; empresas mixtas de control privado; período de transición de empresa controlada por el gobierno a empresa de control privado; requisitos para el desarrollo de empresas privadas; efectos de los monopolios de producción de semillas; integración vertical de las empresas que trabajan con semillas, ventajas y dificultades.

23 INVESTIGACION SOBRE ADMINISTRACION DE EMPRESAS DE SEMILLAS

René Velásquez

La administración es la ciencia que vela por la utilización adecuada de los recursos económicos, humanos y físicos con el fin de obtener resultados positivos. Tradicionalmente, en la actividad agrícola la administración no ha recibido la importancia que merece, sin embargo, debe considerarse como la herramienta más útil para el manejo eficiente de una empresa.

Una empresa de semillas pública o privada, debe tomar en cuenta que trabaja con un producto perecedero cíclico de mucho riesgo, el cual requiere un manejo cuidadoso y una administración ágil y actualizada que permita tener controles adecuados para minimizar los riesgos. Esta administración debe considerar los procesos administrativos básicos de previsión, planeación, ejecución, control y revisión.

Previsión

Es indispensable conocer tanto el ambiente en donde se desarrollan o se van a desarrollar las actividades de una empresa de semillas, como las políticas y estrategias a nivel nacional y regional, las leyes y reglamentos, las facilidades de importación y exportación de las diferentes especies y categorías de semillas, las leyes fiscales y los impuestos que rigen para las semillas y los insumos requeridos. Será necesario considerar también los recursos económicos de la empresa y tener un buen conocimiento del mercado actual y potencial de las semillas; así como de las redes de distribución y de la infraestructura existente para la comercialización.

Planeación

Una vez conocido el ambiente en donde se desarrolla o desarrollará la empresa de semillas, debe efectuarse una planificación minuciosa de las actividades, con base en los recursos disponibles, considerando en los análisis financieros los riesgos inherentes a un producto perecedero cíclico y a las fluctuaciones del mercado.

Ejecución

Si se trata de una nueva empresa, ésta deberá iniciarse con los trámites legales y la implementación subsiguiente de las actividades previamente planeadas en los diferentes procesos.

Control

Si se considera la administración como la ciencia que permite regular la eficiencia de las actividades de una empresa, los sistemas de control son las herramientas más importantes para el cumplimiento de los objetivos y deberán ser por lo tanto, ágiles y flexibles, para regular las actividades de investigación, la producción de campo, el beneficio y la comercialización.

Revisión

La revisión periódica de los objetivos y logros para determinar si ellos se ajustan a lo planeado, es indispensable para conocer la eficiencia de la empresa y hacer ajustes o cambios en el medio, principalmente en cuanto se refiere a estrategias, políticas, leyes, impuestos y variantes del mercado que permitan hacer diagnósticos reales, sobre el estado actual y los planes de reestructuración.

La compleja actividad de la administración y la poca información que existe para adecuarla en forma eficiente a las empresas de semillas, hacen indispensable considerar líneas de investigación, entre las cuales pueden mencionarse:

1. Rentabilidad y volúmenes apropiados de las diferentes especies y categoría de semillas.

2. Sistemas de contabilidad.
3. Computación aplicada a los diferentes procesos.
4. Investigación de precios.
5. Rentabilidad en los diferentes procesos.

24 NECESIDADES DE INVESTIGACION SOBRE MERCADEO DE SEMILLAS

Mario Abel García

El proceso de venta de una mercancía se ve afectado por la oferta y la demanda que existan o que se generen. Sin embargo, en dicho proceso de venta surge un sinnúmero de problemas, de los cuales algunos se resuelven rápidamente, en tanto que otros hacen necesario investigar para encontrar la mejor solución. Por ejemplo, la semilla de una variedad de frijol puede presentarse en sacos de 5 kg, pero si el agricultor la prefiere en sacos de 25 kg, la solución es obvia.

Por otra parte, si el problema consiste en determinar la cantidad de frijol que se necesitará producir para vender dos años después, entonces es necesario obtener información sobre la oferta y la demanda actuales y futuras, así como sobre la producción de otras empresas.

El que una empresa de semillas tenga éxito o no en la comercialización, depende de cómo maneje la información de mercadeo y de productividad; también debe tomar conciencia de la necesidad de hacer investigación o, controlarla. En el presente trabajo se analizan diferentes problemas, entre ellos, algunos que se consideran limitaciones para el mercadeo de semillas mejoradas.

1. Investigación del Potencial de Mercado

La primera pregunta que se debe hacer todo administrador o gerente de una empresa es:

¿Nuestra empresa expresa una imagen lo suficientemente clara y fuerte para respaldar totalmente la semilla que producimos?

Antes de iniciar un estudio de mercados, es importante saber hasta qué punto la empresa tiene y expresa una imagen de seriedad y de calidad, ya que de ésto, dependen las decisiones de reajustes internos o de expansión, que aumentarán la motivación y la confianza de lograr una mayor penetración en el mercado cuando éste se conozca.

Cuando la empresa está dispuesta a participar en el mercado, se le presentan dos tipos de problemas: determinar en qué zonas hay que invertir el mayor esfuerzo y dinero y qué tipo de materiales son los que requieren esas zonas de producción agrícola. Con relación a las zonas de importancia, es relativamente fácil determinarlas de acuerdo con los volúmenes de semilla que consumen y que quedan registrados en las Instituciones Gubernamentales de la sección agrícola; sin embargo, puede suceder que no todas las zonas consideradas importantes sean las más adecuadas para invertir, ya sea por falta de estructura para producir o para situar la semilla o por no contar con las variedades adecuadas; ésto tendrá que decidirse con base en la investigación sobre el potencial de mercado. En cuanto al tipo de variedades, tendrá que definirse si se requieren híbridos, variedades de polinización libre mejoradas o semillas de variedades nativas o criollas y además, determinar en qué porcentajes se encuentra cada uno de ellos. En algunas ocasiones, será necesario determinar el tipo de planta que se requiere, es decir si es de porte bajo, hojas erectas, hábito determinado, etc.

Por otra parte, es importante conocer que tan rápido cambia un agricultor de variedad, por causa de la productividad, la publicidad o el precio.

2. Ciclo de Vida de una Variedad o Híbrido

Cuando se introduce una variedad o híbrido se debe estar consciente de que ésta permanecerá en el mercado durante un período determinado y que hay que preparar su sustituto. Hay casos, por ejemplo el maíz en EUA, en que los híbridos alcanzan un promedio de

vida aproximado de seis años; en México hay híbridos en comercialización desde hace más de quince años, de tal forma que para cada país y región en particular, se debe determinar la necesidad de variedades que sustituyan a las actuales, y por otra parte, no esperar a que éstas declinen, sino promover la entrada de las nuevas variedades antes de que las primeras lleguen al punto máximo. La empresa de semillas tiene tres alternativas para resolver este problema: desarrollar sus propios materiales, comprar los materiales básicos y producir la variedad final, o ambas.

3. Control de Calidad

Una variedad excelente en cuanto a su comportamiento agronómico, puede salir del mercado en un ciclo de ventas si se presenta en un envase roto o maltratado, si hay semilla quebrada o picada o, peor aún, si no tiene la suficiente pureza genética.

Muchas veces en el mercadeo se presentan problemas en la calidad de un lote porque la muestra tomada no representaba su conformación real; por ésto, se hace necesario determinar en forma precisa el tamaño y procedimiento para obtener una muestra representativa para los análisis de pureza y germinación y para las pruebas de verificación genética en el campo.

4. Red de Distribución

Es importante para la empresa de semillas resolver si va a vender su producto a través de canales oficiales, de distribuidores particulares o directamente y, para ésto, tendrá que estudiar cuál de estas alternativas o combinación de ellas será la más eficiente o adecuada. En todos los casos se hace necesario impartir pequeños cursos o seminarios de capacitación a los vendedores que trabajan para los distribuidores, con el fin de que conozcan las variedades o híbridos que están comercializando.

5. Promoción o Extensión Agrícola

Para lograr una promoción eficiente, se deben analizar los diferentes medios de comunicación y a quien va dirigida la publicidad. En general, la radio, la televisión, los periódicos y los folletos han sido los medios más usados; sin embargo, la visita a parcelas de demostración en fincas de agricultores, podría ser una de las formas más eficientes para introducir un producto, ya que el comprador podrá evaluar directamente las nuevas variedades y escoger la que más le convenga.

Tal vez sea importante, y ésto es sujeto de análisis, el incentivar a los vendedores de la misma empresa, con el objeto de que éstos incrementen el presupuesto de ventas año tras año.

Finalmente, el proceso de mercadeo de semillas debe implicar una labor de extensión; ésto es, no solamente vender una semilla al agricultor, sino orientarle en el manejo eficiente de los demás insumos para lograr la producción óptima y que la variedad o híbrido exprese su potencial real, de tal manera que el agricultor sea un consumidor progresista y satisfecho.

25 EL TESAURO COMO UN MEDIO DE INFORMACION

Donald Leatherdale

Básicamente, un tesauo es una lista de palabras claves que representan cosas o acciones y que ha sido seleccionada cuidadosamente para describir el contenido específico de un campo determinado. Así pues, se tiene una colección especializada de información clasificada, en forma tal que se pueda extraer de allí con facilidad en el momento necesario. En el caso que se considera, el tesauo contendrá suficientes términos para abarcar los temas de producción y beneficio de semillas; sin embargo, uno de los parámetros que aún debe considerarse es el grado de especificidad que éste debe reflejar. Para éello, se ha entregado una versión preliminar a los especialistas en la materia, solicitando su colaboración, a fin de poder lograr que el servicio de información sea útil, activo y ofrezca respuesta a sus necesidades.

26 EL TESAURO SOBRE PRODUCCION Y TECNOLOGIA DE SEMILLAS

Constanza Anzola S.

El notable crecimiento de la literatura sobre producción y tecnología de semillas, la necesidad de intercambiar y aprovechar toda la información producida en este campo y los cambios de terminología de una región a otra ha hecho necesario desarrollar un vocabulario para normalizar los términos sobre producción y tecnología de semillas.

Definición

De acuerdo con su función, un tesoro es un mecanismo para el control de terminología con el fin de traducir el lenguaje natural en lenguaje documentario; de acuerdo con su estructura, es un vocabulario dinámico y controlado de términos relacionado por su género y jerarquía, sobre un área específica del conocimiento.

El tesoro sobre producción de semillas constituye el primer estudio sobre la terminología utilizada en este campo y está destinado a servir como herramienta básica en el análisis del material bibliográfico y en la recuperación de la información referente a ésta área. Además sirve como obra de consulta para técnicos y especialistas en la asignación de palabras claves en los artículos científicos a publicarse en los diferentes repertorios.

Alcance Temático

El alcance de este tesoro, como su nombre lo dice, es producción y tecnología de semillas y aspectos relacionados. A continuación, la lista de las categorías del Tesoro, con las que se

pretende abarcar las diferentes etapas de la producción así como también los componentes y diferentes aspectos de la industria de semillas.

NOMENCLATURA DE CULTIVOS
ANATOMIA Y MORFOLOGIA
FISIOLOGIA Y BIOQUIMICA
MEJORAMIENTO Y GENETICA
MAQUINARIA Y EQUIPO
AGRONOMIA Y PRACTICAS CULTURALES
ACONDICIONAMIENTO Y ALMACENAMIENTO
PLAGAS, ENFERMEDADES Y MALEZAS
CALIDAD DE LA SEMILLA
LEGISLACION
ECONOMIA, MERCADEO Y PROGRAMAS DE SEMILLAS
EDUCACION Y CAPACITACION
INSTITUCIONES Y AGENCIAS
NOMBRES GEOGRAFICOS

Los términos de las categorías comunes a varias especialidades, se limitaron a aquellos pertinentes a nuestro campo de estudio. En la categoría A "NOMENCLATURA DE CULTIVOS" se incluyeron los nombres científicos y comunes de los cultivos alimenticios, forestales y forrajeros. La categoría "PLAGAS, MALEZAS Y ENFERMEDADES" incluye aquellas relacionadas con todas las etapas de producción, además de las enfermedades portadas y transmitidas por las semillas.

Idioma

Inicialmente, esta versión se está desarrollando en inglés; sin embargo, la edición final contempla su traducción y adaptación al español, incluyendo los términos utilizados en cada región. Para el desarrollo de esta etapa necesitaremos de toda su colaboración, con el fin de incluir el mayor número posible de términos y sus relaciones.

Etapas de Desarrollo

Durante el desarrollo de este proyecto se han realizado las siguientes etapas:

- Compilación de terminos en inglés en el tesauo utilizado por el Commonwealth Agricultural Bureau, el AGROVOC, el de banano de la UPEB, el de arroz y algunos glosarios especializados.
- Categorización e inclusión de nuevos términos con sus respectivas relaciones.
- Revisión de cada una de las categorías por parte de los expertos.
- Establecimiento de categorías generales básicas en el desarrollo del tesauo.
- Desarrollo de la lista alfabética, palabra por palabra con todas sus relaciones, notas de alcance, sinonimias.
- Traducción al español.

ACTIVIDADES Y EXPERIENCIAS EN CAPACITACION
UNIVERSITARIA Y CURSOS CORTOS

Previous Page Blank

27 CAPACITACION A NIVEL NACIONAL EN PANAMA

Gonzalo González

La producción organizada de semillas se inició en Panamá, en 1978, con la creación del Comité Nacional de Semillas (CNS) como entidad coordinadora, normativa y fiscalizadora de la actividad de semillas, y conformada por representantes del sector público y privado.

Para alcanzar los objetivos y cumplir con las funciones encomendadas, se consideró como una de las metas prioritarias la capacitación del recurso humano para lograr el desarrollo del sector de semillas en el país. Se definieron acciones a seguir según las prioridades, así: capacitación a los técnicos que iniciaban sus labores en el CNS; capacitación a técnicos del sector oficial y privado vinculados directamente a la actividad de semillas; capacitación a técnicos que trabajaban en forma indirecta con el sector de semillas; conferencias dirigidas a usuarios de semillas; y capacitación en control de calidad y en producción de semillas. Las proyecciones para el futuro se enfocan en dos áreas: capacitación local con cursos cortos, seminarios, cursillos, días de campo y publicaciones, y capacitación externa mediante el envío de trece técnicos al exterior por un período de 178 meses/hombre. Esta actividad hace parte importante de un proyecto de semilla mejorada financiado por el BID e iniciado en Panamá, en 1984.

Revisado y aprobado

28 PROGRAMA DE CAPACITACION DE SEMILLAS EN BOLIVIA

Jorge Rosales

La capacitación en tecnología de semillas se inició en forma organizada en Bolivia a partir de 1980 cuando entró en vigencia el Programa Nacional de Semillas. El Programa considera que para lograr un desarrollo de la actividad de semillas y poder abastecer al país con este insumo de buena calidad se requiere un equipo técnico bien capacitado y en constante superación. Para ello, se ha organizado un programa de capacitación y adecuación que comprende las siguientes áreas: 1) Entrenamiento en servicio; con la colaboración de tres expertos en semillas destacados a las principales zonas productoras se han capacitado 29 técnicos; 2) Cursos cortos nacionales; se han dictado siete sobre diferentes temas de tecnología de semillas y en ellos han participado 73 profesionales; 3) Cursos fuera del país; más de 30 técnicos han recibido entrenamiento, principalmente en el CIAT; 4) Cursos cortos para productores de semilla. Los fondos para capacitación provienen en su mayoría del Proyecto Nacional de Semillas financiado por USAID. Para un futuro cercano, se proyecta continuar con este tipo de cursos e incluir en las facultades de agronomía la cátedra de Tecnología de Semillas, en forma obligatoria; también se comenzará a enviar técnicos al exterior para obtener la maestría y el doctorado en semillas.

29 CAPACITACION DE SEMILLAS EN COLOMBIA

Alejandro Mendoza

En los últimos años se ha dado un gran impulso a la capacitación en tecnología de semillas en Colombia, para satisfacer las necesidades del personal que, a diferentes niveles, interviene en las actividades de producción, beneficio, control de calidad y mercadeo de semillas.

En algunas facultades de agronomía se ofrece, a nivel de pregrado, la cátedra de Tecnología de Semillas como asignatura electiva.

El Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), a través de la División de Semillas y con la colaboración del CIAT, ha ofrecido diferentes tipos de cursos cortos sobre semillas para profesionales que laboran en instituciones dedicadas esta actividad. Con este programa se han capacitado alrededor de 500 técnicos.

En cuanto a la capacitación formal dentro de la División de Semillas del ICA, se ha propuesto un plan a mediano plazo para apoyar estudios a nivel de maestría y doctorado. Además, se han planeado cursos cortos para productores, distribuidores e importadores.

La Unidad de Semillas del CIAT ha desempeñado un papel importante en la capacitación en semillas. Ella financió los estudios de maestría del actual director de la División de Semillas y a nivel nacional ha ofrecido capacitación a 60 profesionales en los distintos cursos que ha dictado.

30 CONTRIBUCION DE LAS UNIVERSIDADES VENEZOLANAS A LA CAPACITACION EN SEMILLAS

Miriana C. de Miranda

La capacitación formal en semillas en Venezuela se inició en 1966, cuando la Facultad de Agronomía de la Universidad Central (FAGRO-UCV) dictó el primer curso sobre producción, procesamiento y certificación de semillas. En 1981, el curso fue reformulado para enfatizar la importancia de la semilla como elemento biológico e insumo básico en la agricultura. En la actualidad tres de las ocho facultades de agronomía dictan este curso de semillas. En ese mismo año, la Escuela de posgrado de la FAGRO decidió profundizar los conocimientos básicos y ofrecer los siguientes cursos avanzados: control de calidad, acondicionamiento de semillas, producción de semillas de especies forrajeras y, a partir de 1985, el curso sobre problemas especiales en producción y tecnología de semillas.

En cuanto a la capacitación de personal técnico no universitario, la sección de semillas de FONAIAP, en colaboración con otras instituciones, dicta cursos intensivos de corta duración sobre producción y acondicionamiento de semillas. El balance de la labor realizada en capacitación, aunque modesto, es alentador por la preocupación y entusiasmo del personal que labora en las universidades y en las instituciones de investigación para mejorar la capacitación en semillas.

Se requiere desarrollar una estrategia nacional de capacitación destinada a: 1) promover la incorporación de cursos formales y obligatorios en tecnología de semillas dentro del pensum de las

universidades que ofrecen carreras agrícolas; 2) estimular la capacitación a nivel de posgrado para todo el personal que labora con semillas; 3) fomentar la realización de cursos cortos en inspecciones de campo, toma de muestras, evaluaciones de laboratorio e interpretación de resultados y, 4) estimular la capacitación en labores de investigación mediante la dotación de equipos, viajes de estudio y premios para trabajos en tecnología de semillas.

31 ENSEÑANZA E INVESTIGACION EN PRODUCCION Y TECNOLOGIA DE SEMILLAS EN EL BRASIL

Nelson Moreira de Carvalho

La enseñanza y la investigación de semillas en el Brasil han tenido un desarrollo casi simultáneo desde finales de la década de los 50 e inicios de la década de los 60. El primer curso de graduados fue ofrecido en 1963 en la Escuela Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", de la Universidad de Sao Paulo. En la evolución de la enseñanza e investigación, a partir de esa fecha, resalta el papel desempeñado por la Universidad del Estado de Mississippi (EUA) y por EMBRAPA. Hoy en día, la enseñanza sobre semillas en el Brasil se encuentra difundida, tanto a nivel de pregrado como de posgrado. A nivel de posgrado se destaca la labor desarrollada por la Universidad Federal de Pelotas que creó el primer curso de maestría en Producción y Tecnología de Semillas. La investigación en semillas incluye un gran número de actividades, la gran mayoría de ellas de un interés práctico. Se investiga bastante con grandes cultivos pero poco con olerícolas, forestales y pastos.

Las oportunidades de progreso que se vislumbran evidencian el alto grado de dependencia entre la enseñanza y la investigación.

32 CAPACITACION EN SEMILLAS A NIVEL REGIONAL EN CENTROAMERICA

René Velásquez

Desafortunadamente, en la mayoría de los países de América Central la capacitación en semillas no ha recibido la importancia que merece. Solamente el 27.5% de los centros de enseñanza agrícola a nivel medio y superior imparten cursos de tecnología de semillas.

La mayor parte del personal capacitado ha recibido este entrenamiento en cursos dictados por el Centro de Investigación en Granos y Semillas (CIGRAS) de Costa Rica, el CIAT y últimamente, los organizados por la Asociación Regional de Tecnólogos de Semillas (ARTES).

Ha sido muy importante la participación del CIAT en la capacitación del personal del área y la contribución directa que ha dado a ARTES, desde su creación hasta la implementación de los cursos.

Como respuesta a las necesidades de los países de América Central, ARTES ha preparado un plan quinquenal de capacitación a nivel regional sobre beneficio de semillas, producción de semilla genética y básica, patología de semillas, producción y comercialización de semillas no tradicionales y legislación y comercialización de semillas. ARTES también planea organizar a nivel nacional talleres de trabajo sobre usos de la descripción varietal y fomentar la capacitación en semillas en las escuelas y universidades agrícolas.

33 CAPACITACION EN EL CONO SUR

Silmar T. Peske

El Cono Sur está constituido por Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay. De estos países, Brasil es el que ha desarrollado una mejor estructura para la capacitación en Semillas, tiene inclusive un Centro de Estudios e Treinamento Em Tecnologia de Sementes e Mudas (CETREISEM), ubicado en la Universidad Federal de Pelotas-UFPel. Este centro, junto con la Escuela Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ) y el CIAT, son los principales sitios en América Latina que ofrecen capacitación al personal de los países del Cono Sur. En Argentina, la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Córdoba está empezando a desarrollar un programa de posgrado en tecnología de semillas, pero todavía envía casi todo su personal a capacitarse en CETREISEM y en el CIAT. Uruguay, Chile y Paraguay no tienen programas de posgrado en semillas y la mayor parte del personal que se capacita en el exterior va a CETREISEM, CIAT o ESALQ.

El CIAT y CETREISEM han establecido un convenio para realizar conjuntamente cursos de capacitación en tecnología de semillas para los países del Cono Sur. En estos países se observa una mayor conciencia sobre la conveniencia de ofrecer una cátedra de semilla en las Facultades de Agronomía, aun cuando todavía no cuentan con personal suficientemente capacitado.

34 LA CAPACITACION EN TECNOLOGIA DE SEMILLAS EN LA UNIVERSIDAD DEL ESTADO DE IOWA, EUA

A.H. Epstein

La tecnología de semillas ha tenido una larga y distinguida historia en la Universidad del Estado de Iowa (EUA), la cual se inició en 1890, cuando el Dr. L.H. Pammel comenzó sus trabajos en investigación y análisis de semillas y posteriormente estableció un Laboratorio de Semillas, en 1906. Desde entonces el trabajo realizado por el laboratorio lo ha colocado en una posición de liderazgo en la estandarización de los métodos de análisis de semillas y ha sido un recurso valioso para la capacitación de estudiantes y analistas.

A nivel de educación formal, se indican los tipos de cursos y títulos posibles en tecnología de semillas en la Universidad, tanto a nivel de pregrado como de posgrado. También se hace una relación de las actividades especiales que se desarrollan en el campo de la tecnología de semillas, como los cursos para analistas de semillas, las reuniones de trabajo y las conferencias especializadas.

El departamento posee excelentes facilidades, bien equipadas para las actividades de capacitación e investigación en tecnología de semillas. Los programas de posgrado están diseñados para satisfacer las necesidades específicas del estudiante.

35 OPORTUNIDADES DE CAPACITACION EN TECNOLOGIA DE SEMILLAS EN LA UNIVERSIDAD DEL ESTADO DE OHIO, EUA

Miller B. McDonald

Las actividades del Departamento de Agronomía de la Universidad del Estado de Ohio (EUA) están orientadas hacia las áreas de producción, fisiología, control de malezas y fitomejoramiento en los cultivos de soya, maíz, trigo y forrajes. El programa de semillas está asociado a cada una de estas disciplinas. Algunas instituciones del Estado de Ohio colaboran con la Universidad en la capacitación de los estudiantes de posgrado en semillas. Además, en el Estado se desarrollan cursos cortos con la participación de profesores de la Universidad.

El programa de investigación en semillas en Ohio comprende en la actualidad cinco proyectos, orientados hacia los siguientes aspectos: desarrollar métodos rápidos para identificación varietal; determinar la influencia de la calidad de la semilla en la fijación de nitrógeno en frijol; entender los mecanismos de tolerancia y susceptibilidad a la inundación en semillas de maíz; definir los mecanismos de la deterioración de semillas, evaluar la hidrofobicidad de las cubiertas de las semillas. Las actividades de investigación se enfocan al desarrollo de la investigación básica. Aunque el programa de posgrado en semillas no está orientado hacia la capacitación de individuos de países en desarrollo, puede contribuir a complementar esta capacitación en la nueva tecnología asociada con la producción de semillas de calidad.

36 PROGRAMAS DE CAPACITACION EN SEMILLAS EN LA UNIVERSIDAD DEL ESTADO DE OREGON, EUA

William C. Young

Las actividades de enseñanza y capacitación en la Universidad del Estado de Oregon (EUA) se concentran en cuatro áreas: capacitación de pregrado, capacitación de posgrado, conferencias y cursos cortos. Los programas académicos son el punto más fuerte de la capacitación en semillas. La producción y tecnología de semillas es una de las cinco áreas de especialización a nivel de pregrado en el Departamento de Cultivos. Se ofrecen cuatro cursos sobre semillas: Biología de Semillas, Tecnología de Semillas, Producción de Semillas y Fisiología de Semillas; el último es exclusivamente para estudiantes de posgrado. La capacitación en posgrado se ofrece en dos áreas: Producción y Tecnología de Semillas y Fisiología de Semillas. Además de los programas académicos, se ofrecen cursos cortos especializados para varios grupos, como el curso para analistas, sobre identificación de semillas y análisis de calidad. Se da capacitación en servicio sobre técnicas de análisis de semillas. También se dicta un curso de dos semanas para la Asociación de Analistas Oficiales de Semillas (AOSA). Finalmente, se ofrecen conferencias especializadas para productores y personal de las compañías de semillas.

Además, se celebran en la Universidad algunas reuniones especiales de semillas.

37 CAPACITACION EN SEMILLAS EN LA UNIVERSIDAD DE EDIMBURGO

Michael R. Turner

La escuela de Agricultura de la Universidad de Edimburgo (Escocia) ofrece un curso de posgrado para obtener un Diploma o Maestría en el área de Tecnología de Semillas.

El curso incluye los temas de biología, patología, entomología, genética, producción, beneficio, legislación, certificación, control de calidad, administración y extensión. El curso provee una instrucción formal de nueve meses. Los candidatos para la obtención del Diploma o de la Maestría atienden las mismas clases de octubre a junio, pero los de la Maestría tienen que permanecer tres meses más para preparar una disertación.

Los estudiantes participan en la evaluación de nuevos cultivos, conducidos por la Escuela de Agricultura. Asimismo, para conocer las operaciones de una organización de semillas, se realizan visitas a diferentes fincas, instituciones y empresas relacionadas con la actividad de semillas. Además, se realizan seminarios para analizar temas de actualidad.

Los participantes deben realizar proyectos sobre temas específicos, especialmente relacionados con las actividades de semilla de sus países respectivos.

38 UN PLAN NACIONAL DE CAPACITACION: DESARROLLO E IMPLEMENTACION

Johnson E. Douglas

Ninguna otra región del mundo en desarrollo cuenta con tantas posibilidades para mejorar la capacitación en semillas de su personal, como América Latina y el Caribe. Aún teniendo en cuenta estas excelentes oportunidades de capacitación y el número de personas que la han aprovechado, es necesario continuar su mejoramiento. Se requiere un enfoque más racional para mejorar la selección y uso de este personal capacitado. Para ello, se recomienda la elaboración de un plan nacional de capacitación ajustado a la realidad del país. El plan debe contemplar entre otros, los siguientes puntos: las metas del programa de semillas; los recursos humanos disponibles; las áreas prioritarias y posiciones que requieren mayor atención; la competencia profesional requerida; el desarrollo del programa de capacitación; el desarrollo y empleo adecuado del personal; la evaluación de los resultados y la reformulación de las necesidades.

Un programa de capacitación de esta naturaleza debe utilizar todas las oportunidades que existan a diferentes niveles en el país, en la región y fuera de ella. Pero sobre todo, debe dar un gran énfasis a la capacitación dentro del país para cubrir las necesidades y objetivos específicos a corto plazo.

Desarrollar un plan nacional para la capacitación en semillas no es una tarea fácil porque es necesario considerar diferentes organizaciones y niveles de personas. Llegar a la decisión de desarrollar el plan e identificar a la persona responsable de hacerlo puede ser el paso más difícil.

La implementación del plan comienza con la decisión sobre quién estará encargado de la capacitación. Posteriormente es necesario escoger los sitios dentro y fuera del país que ofrezcan las mejores ventajas y establecer quién debe tomar qué tipo de cursos y dónde. Un trabajo difícil es organizar el amplio rango de actividades requeridas dentro del país para satisfacer las necesidades. Algunas acciones necesarias incluyen: definir los objetivos; preparar un programa de estudios; identificar instructores y métodos de capacitación; elaborar un presupuesto y obtener el apoyo financiero; determinar el tiempo requerido, las fechas y sitios; localizar parcelas, equipos y materiales; anunciar la actividad de capacitación indicando el tipo de participantes; planear los detalles y tener los materiales listos; realizar el curso como se planeó; evaluar cada curso y planear las mejoras sugeridas para el futuro; hacer un seguimiento de los participantes para evaluar si se aplicaron las técnicas y conocimientos adquiridos.

Un plan como el que se propone, cuando se organiza e implementa, puede ser la base sólida sobre la que se fundamenta el desarrollo futuro de los programas de semillas. Cada país debe continuar invirtiendo el tiempo, los recursos y esfuerzos necesarios para lograr el éxito en su programa y en su industria de semillas.

39 REVISION DE LA PRODUCCION DE SEMILLAS Y DE LAS AREAS DE INVESTIGACION Y CAPACITACION EN TRINIDAD Y TOBAGO

Richard A. Brathwaite

La agricultura en Trinidad y Tobago depende fundamentalmente de la precipitación pluvial. Los cultivos de mayor importancia son las hortalizas y los cultivos extensivos propagados por semilla. Las semillas provienen de tres fuentes: a) importación, especialmente de hortalizas, maíz y algo de sorgo; b) producción hecha bajo la dirección del Ministerio de Agricultura y el Proyecto de Desarrollo Agrícola Chaguaramas (CADP); y c) semilla guardada por los mismos agricultores.

Desde 1982, el país ha venido importando anualmente más de un millón de dólares en semilla. La producción local de semillas fluctúa considerablemente a causa principalmente de las condiciones climáticas variables, de los deficientes controles de malezas, del alto costo de la mano de obra y de los ineficientes sistemas de extracción de semilla en algunas hortalizas. Un número considerable de agricultores guarda su propia semilla de guandul, frijol y acederac. Esta semilla se considera de calidad aceptable.

En el país se ha hecho muy poca investigación en tecnología de semillas. Se ha orientado la mayoría de los estudios hacia la resolución de problemas específicos. Por otra parte, no se cuenta con suficiente personal capacitado en las diferentes áreas de la tecnología de semillas y, por ello, se requiere hacer un gran esfuerzo en este campo.

DESARROLLO DE REDES

Previous Page Blank

40 SERVICIOS DE INFORMACION COMO MECANISMOS PARA EL FORTALECIMIENTO DE REDES

Constanza Anzola S.

Uno de los factores de mayor importancia en el fortalecimiento de una red es la transferencia de información, ésto es, la diseminación de los resultados de investigación tanto en el campo científico como tecnológico. Durante los últimos veinte años, se han establecido redes de información con el fin de hacer llegar a un mayor número de investigadores, la literatura científica y técnica sobre un área específica del conocimiento, publicada en artículos, revistas, informes, libros, monografías y otros tipos de documentos.

En el campo agrícola el volumen de información generada y publicada es inmenso. Se estima que se publican aproximadamente 200.000 citas cada año en diversos títulos de publicaciones periódicas. Este notable crecimiento ha hecho que se dificulte la recuperación de los logros realizados en determinado campo y hace necesario trabajar en forma colaborativa, creando redes y sistemas de información a nivel nacional y regional, para poder aprovechar eficientemente los recursos físicos y humanos de cada componente de la red.

Además, los sistemas de información agrícola, al igual que otros campos, se han beneficiado con el desarrollo y crecimiento de las bases de datos automatizadas y con las facilidades para obtener acceso a ellas. Por esta razón se presenta una guía seleccionada de fuentes y servicios de información que consideramos será de gran utilidad.

Se hace una breve descripción de los sistemas de recuperación de información a nivel nacional, regional e internacional y de los mecanismos de información para el fortalecimiento de las redes, como son publicaciones técnicas y científicas, servicios impresos y bases de datos, tesauros, glosarios y directorios, y boletines divulgativos.

Finalmente, se hace ver la necesidad de establecer un centro de referencia, en el cual se constituya una base de datos con las citas del material existente sobre producción y tecnología de semillas, a nivel mundial, en las diferentes unidades de información de la región.

41 LA CAPACITACION - MECANISMO PARA FORTALECER LA RED DE SEMILLAS

Carlos E. Domínguez

Los mecanismos que se han seleccionado para apoyar o fortalecer el desarrollo de las redes de especialistas en semillas se pueden agrupar en dos grandes categorías: los que tienen que ver con la fluidez continua de la información para alimentar a los integrantes de la red y aquellos que tienen que ver con el desarrollo de los recursos humanos, es decir con la capacitación. El producto final de la capacitación es un recurso humano fortalecido para apoyar los intereses de la red y crear nuevas metas que la orienten hacia nuevos y mayores logros.

Para determinar los niveles de capacitación de los componentes de la red, se siguen las recomendaciones dadas en el libro "Programas de Semillas: Guía de Planeación y Manejo" (Douglas, 1980), que establece seis niveles de toma de decisiones, y se agrega un nuevo nivel que es el de los agricultores.

La capacitación se puede realizar en tres tipos de instituciones, las universidades, los programas de semillas y los centros especializados en capacitación sobre semillas.

Finalmente, al cruzar la información sobre los niveles de decisión y sus requerimientos de capacitación, se establece el grado de dedicación que debe tener cada centro para los diferentes tipos de capacitación requerida.

42 EL PAPEL DE LAS ASOCIACIONES EN EL FORTALECIMIENTO DE LA INDUSTRIA DE SEMILLAS

Cilas Pacheco Camargo

Las organizaciones de carácter asociativo se pueden agrupar en dos, unas a nivel internacional y otras a nivel nacional. Entre las de carácter internacional que están vinculadas directa o indirectamente con el campo de las semillas están: FIS, ISTA, FAO, OECD, EPPO, ASSINSEL, ICD, UPOV y ALES. Estas organizaciones desempeñan diversos papeles; contribuyen decisivamente a la uniformización de métodos y procedimientos para que la producción y comercialización de semillas se haga en una forma ordenada; establecen directrices para la utilización de métodos uniformes para el análisis de semillas; promueven la realización de estudios sobre producción y mercadeo de semillas; incentivan trabajos de mejoramiento genético de plantas; unifican criterios para la protección de los derechos de los fitomejoradores; promueven reuniones y ofrecen capacitación y asesoría técnica en el área de semillas. Las organizaciones nacionales tienen como fin colaborar con sus miembros en el mejoramiento de métodos y técnicas para aumentar la calidad del producto y reducir costos de producción. Ellas constituyen una herramienta efectiva para las actividades gubernamentales en el campo de las semillas y por consiguiente en el desarrollo agrícola. En este campo específico se hace mención a las acciones que realizan los diferentes tipos de asociaciones en el Brasil como ABRATES, ABRASEM, CONASEM, las cooperativas y otras organizaciones a nivel estatal. Se hace resaltar el hecho de que en el contexto del desarrollo agrícola y de los programas de semillas las asociaciones juegan un papel importante por las contribuciones que realizan.

43 FORTALECIMIENTO DE LA RED DE SEMILLAS MEDIANTE LAS PUBLICACIONES

Miller B. McDonald

El poder de la palabra escrita no se puede exagerar. Mucho después de que esta reunión haya terminado, gran parte de las discusiones se habrá olvidado. Sin embargo, la palabra escrita queda como un monolito crítico, como una referencia disponible a la cual podemos regresar para recordar los puntos y logros más importantes de una sesión o presentación determinada. Para fortalecer la red de semillas, primero que todo debemos identificar las áreas donde las publicaciones pueden ser útiles. Entre éstas, considero como prioritarias la educación, la investigación y la normalización en semillas.

Es imperativo que una red de semillas, para tener éxito, comience con la educación. Sin programas académicos fuertes para describir lo que se debe hacer, no se podrá disponer de guías con las cuales fortalecer la red de semillas. Como ejemplo se cita el caso del Brasil que, a comienzos de la década de los 60, se comprometió en el fortalecimiento de sus programas de semillas. Una de las decisiones más importantes fue la de educar a profesionales sobresalientes en el área de semillas, en la Universidad de Mississippi (EUA), donde ellos adquirieron un gran conocimiento de hechos que habían sido publicados formal e informalmente. Hoy día, estos antiguos estudiantes son profesionales líderes en el desarrollo de nuevos textos y fuentes de información, mediante los cuales se pueden identificar y resolver los problemas de su propio país y, lo que es más importante, que están escritos en su propio idioma.

Otro importante producto de las publicaciones es la comunicación en la investigación. La Dra. Odette Liberal ha suministrado una lista impresionante de las publicaciones sobre la investigación realizada en cada uno de los países de América Latina y el Caribe. La publicación de investigaciones es absolutamente esencial para seguir mejorando el estándar de vida mediante el aumento de la calidad de la semilla disponible. Mediante estas publicaciones somos capaces de evaluar no sólo lo que se ha hecho sino también lo que está por hacerse.

Finalmente, el área de la normalización se identifica como un componente crítico que depende de las publicaciones. Este componente es realmente el resultado y la aplicación de los logros de la investigación, los cuales son significativos para una audiencia diferente de aquella de las publicaciones de investigación y son decisivos para los analistas de semillas. Nosotros conocemos demasiado bien cómo estas publicaciones han tenido su impacto en la normalización.

¿Dónde estaríamos sin las Reglas de la ISTA y de la AOSA para los análisis de pureza y germinación de semillas? Sin estos estándares se causaría un estrago internacional en el mercadeo y venta de semillas. Muchos manuales y publicaciones se producen en forma continua sobre casi cada componente del área de la tecnología de semillas.

En resumen, lo que hemos discutido en esta reunión es la transferencia de información. Las publicaciones son el eslabón crítico en nuestros logros y sirven como una importante referencia de nuestras actividades. Todos somos conscientes de su utilidad. Es claro que la importancia que se da a las publicaciones como medio de transferencia de información para fortalecer la red de semillas en América Latina no es exagerada.

44 REDES DE COMUNICACION AL SERVICIO DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA AGRICOLA

Jairo A. Cano

Los modelos tradicionales de redes de comunicación consideran la comunicación como el proceso mediante el cual se transmite un mensaje desde una fuente hacia un receptor, con la intención de influir en el comportamiento de este último. La comunicación cumple en el proceso de desarrollo la función de diseminar innovaciones desde la fuente (centros de investigación agrícola) hacia los receptores (agricultores), para que éstos adopten tales innovaciones permanentemente. Estos modelos tradicionales asumen racionalidad por parte de los receptores ("buscadores de información"). Aquellos que no adoptan las innovaciones se consideran resistentes al cambio. También se asume la adopción por imitación, merced a la cual muchos extensionistas adoptan la estrategia de trabajar preferencialmente con los líderes o agricultores progresistas.

El modelo propuesto considera la comunicación como un conjunto de "nudos" y "conectores", el cual comprende transacciones horizontales, multidireccionales, descentralizadas y selectivas, yendo más allá de los modelos tradicionales, sin excluirlos. El modelo comprende redes de una vía, de dos vías y de múltiples vías. No existen fuentes ni receptores, sino participantes o miembros que tratan de actuar conjunta y coordinadamente. La unidad de análisis no es el individuo sino el acto de comunicación y su medición se basa en indicadores de reciprocidad, simetría y vigor de los intercambios de comunicación.

Se sugieren los siguientes criterios para quienes desean promover e instituir redes de propósito específico: adherencia, convergencia, interdependencia, conexiones e intercambios. Deben existir, por otra parte, entradas de comunicación, tales como publicaciones, reuniones, etc., así como consenso y aceptación o rechazo de los propósitos o actividades de la red.

El establecimiento y el desarrollo de redes se basan en la interdependencia, reciprocidad, respeto mutuo y distribución equitativa de los beneficios y contribuciones de los miembros. Por otra parte, también se necesitan recursos financieros mínimos para superar la crítica etapa inicial.

PROGRAMA DE LA REUNION DE TRABAJO

PROGRAMA DE LA REUNION DE TRABAJO

Lunes 15

08:00-08:30 Inscripción de participantes

08:30-08:40 Bienvenida

08:40-08:50 Objetivos y Organización

Moderador: Adriel E. Garay

08:50-09:30 Nuevos caminos en la investigación
sobre tecnología de semillas J.C. Delouche

Sección de Producción de Semillas

09:30-10:00 Investigaciones sobre producción
de semillas en América Latina y
el Caribe C. P. Camargo

10:00-10:20 CAFE

10:20-11:20 Investigaciones recientes sobre
producción de semillas fuera de la
región con aplicación potencial
en el área M.R. Turner
W.C. Young

11:20-12:10 Panel: Necesidades de investigación
sobre producción de semillas
- Agronomía de la producción
de semillas R.C. de León
- Producción de semillas de
cultivos especiales H. Soplín
- Deterioro en el campo F. Miranda
- Cultivos forrajeros J.E. Ferguson

12:10-12:30 Discusión

Sección de Secamiento, Acondicionamiento y
Almacenamiento de Semillas
Moderador: Alvaro Castillo

14:00-14:45	Investigaciones sobre secamiento, acondicionamiento y almacenamiento en América Latina y el Caribe	S.T. Peske S. Dávila
14:45-15:15	Investigaciones recientes en secamiento, acondicionamiento y almacenamiento de semilla fuera de la región con aplicación potencial en el área	J.C. Delouche
15:15-15:35	CAFE	
15:35-16:25	Panel: Necesidades de investigación sobre secamiento, acondicionamiento y almacenamiento de semilla	
	- Secamiento	F. Facio
	- Acondicionamiento	N. Viveros
	- Empaque y almacenamiento	S. Moure Cicero

Martes 16

Sección de Calidad en Semillas
Moderador: Nelson Moreira de Carvalho

08:30-09:15	Investigaciones sobre calidad de semillas en América Latina y El Caribe	O.H.T. Liberal
09:15-10:00	Investigaciones recientes sobre calidad de semillas fuera de la región con aplicación potencial en el área	M.B. McDonald A. Epstein
10:00-10:20	CAFE	
10:20-11:20	Panel: Necesidades de investigación sobre calidad en semillas	

	- Fisiología	F. Popinigis
	- Patología	M. Wetzel
	- Estándares y procedimientos	A. Mendcza
11:20-12:30	Discusión	

Sección de Economía, Manejo, Mercadeo
y Desarrollo de Semillas

Moderador: Federico R. Poey

14:00-14:30	Investigaciones sobre economía, administración, mercadeo y desarrollo de la semilla en América Latina y el Caribe	A. Castillo
14:30-15:15	Investigaciones recientes sobre economía, administración, mercadeo y desarrollo de semillas con aplicación potencial en la región CAFE	W. Couvillion M.R. Turner
15:15-15:35		
15:35-16:25	Panel: Necesidades de investigación sobre economía, administración, mercadeo y desarrollo de semillas	
	- Economía de la producción y del acondicionamiento	A. Castillo
	- Administración de empresas	R. Velásquez
	- Mercadeo	M. Abel García
16:25-16:45	Discusión	
16:45-17:15	El tesoro como herramienta de información	D. Leatherdale
	Tesoro sobre producción y tecnología de semillas	C. Anzola

Miércoles 17

Sesiones de los Grupos de Trabajo

Moderador: Johnson E. Douglas

08:15-10:10	Identificación de temas de investigación por cultivos:	
	- Cereales	J.C. García
	- Leguminosas y oleaginosas comestibles	C. P. Camargo
	- Cultivos de pastos	A. Mendoza
	- Cultivos de propagación vegetativa	L. Valencia
10:10-10:30	CAFE	
10:30-12:30	Identificación de temas de investigación por disciplinas:	
	- Producción de semillas	J. Marcos Filho
	- Secamiento, acondicionamiento y almacenamiento de semillas	S. Dávila
	- Calidad de semilla	M.C. de Miranda
	- Economía, administración, mercadeo y desarrollo de semilla	J. Bernal
14:00-16:00	Revisión de temas de investigación, establecimiento de prioridades y mecanismos para mejorar la efectividad de la investigación y el intercambio de información:	
	- Producción de semillas	J. Marcos Filho
	- Secamiento, acondicionamiento y almacenamiento de semillas	S. Dávila
	- Calidad de semilla	M.C. de Miranda
	- Economía, administración y mercadeo	J. Bernal

16:00-17:30 Visita . las instalaciones del
CIAT y de la Unidad de Semillas

17:30-19:00 Reunión de coordinadores por
disciplinas

Coordinador Principal: F. Popinigis

Jueves 18

Actividades y Experiencias en Capacitación

Universitaria y de Cursos Cortos

Moderador: Rafael Díaz

08:15-09:45 Panel sobre programas de
capacitación a nivel nacional:

Por países:

- Panamá G. González
- Bolivia J. Rosales
- Colombia A. Mendoza

Universidades:

- Venezuela M. de Miranda
- México J.C. García
- Brasil N. M. de Carvalho

09:45-10:15 Panel regional:

- Zona Andina J. Bernal
- América Central R. Velásquez
- Cono Sur S.T. Peske

10:15-10:30 CAFE

10:30-11:30 Panel de universidades fuera
de la región:

- Mississippi State University J.C. Delouche
- Iowa State University A.H. Epstein
- Ohio State University M.B. McDonald
- Oregon State University W.C. Young
- University of Edinburgh M.R. Turner

11:30-12:10	Desarrollo y operación de una estrategia de capacitación en semillas	J.E. Douglas
12:10-12:30	Discusión	

Sesiones de los Grupos de Trabajo

13:30-16:30	Capacitación para los países de habla inglesa del Caribe	R.A. Brathwaite
13:30-16:00	Capacitación para América Latina	C. P. Camargo
13:30-16:00	Revisión de capítulos del libro para capacitación en producción y tecnología de semillas	A.E. Garay y Autores capítulos

Viernes 19

Desarrollo de Redes

Moderador: Flavio Popinigis

08:00-10:00	Fortalecimiento de la red sobre semillas	J.A. Cano
	Mecanismos:	
	- Servicios de Información	C. Anzola
	- Capacitación y reuniones de trabajo	C.E. Domínguez
	- Asociaciones	C. P. Camargo
		J.C. Delouche
	Discusión	
10:00-10:20	CAFE	
10:20-12:00	Conclusiones y Recomendaciones	
	Investigación:	
	- Producción de semillas	J. Marcos Filho
	- Secamiento, acondicionamiento y almacenamiento de semillas	S. Dávila
	- Calidad de semillas	M. de Miranda

- Economía, administración,
mercadeo y desarrollo de
semillas

J. Bernal

Capacitación:

- Caribe
- América Latina
- Revisión del libro

R. Brathwaite

C. P. Camargo

A.E. Garay

Grupo Coordinador

F. Popinigis

2:20-14:00 ALMUERZO Y CLAUSURA

Participantes

LISTA DE PARTICIPANTES

Argentina

Ricardo Ayerza H.
Director Técnico
Semillero La Magdalena
Cerrito 822 - 7o. Piso
Buenos Aires

Juan José Garay
Componentes Tecnología de Semillas
Instituto Nacional de Tecnología
Agropecuaria (INTA)
Uruguay 16
Buenos Aires

Bolivia

Jorge Rosales King
Director Regional
Servicio Regional de Certificación
de Semillas - MACA
Casilla 2736
Santa Cruz

Brasil

Claudio Bragantini
EMBRAPA/CENARGEN
Caixa Postal 10.2372
Brasilia

Odetta H. Teixeira Liberal
Area de Tecnología de Semillas
EMBRAPA/PESAGRO-RIO
Al. Sao Boaventura 770 Fonseca
Niteroi

Julio Marcos Filho
Escola Superior de Agricultura
"Luiz de Queiroz"
Avenida Padua Dias 11
Piracicaba

Brasil

Nelson Moreira de Carvalho
Faculdade de Ciências Agrárias e
Veterinárias
Universidade Estadual Paulista (UNESP)
Rodovia Carlos Tonani Km. 5
Jaboticabal

Silvio Moure Cicero
Dep. Agricultura e Horticultura
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Caixa Postal 09
13.400 Piracicaba - SP

Clara Oliveira Goedert
Pesquisador
EMBRAPA/CENARGEN
P. O. Box 102372
Brasília, D.F.

Silmar T. Peske
Coordenador Pesquisa
UFPEL/CETREISEM
Campus Universitario
Caixa Postal 354
96.100 Pelotas, RS

Cilas Pacheco Camargo
Coord. Programa Nacional de Sementes
EMBRAPA
Palácio do Desenvolvimento, 9o. Andar
70.057 Brasília, D.F.

Flavio Popinigis
Gerente de Produção
EMBRAPA - SPSB
Palácio de Desenvolvimento, 9o. Andar
70.057 Brasília, D.F.

Antonio C.S. Albuquerque Barros
Professor Coordenador de Divulgação
UFPEL/CETREISEM
Caixa Postal 354
96.100 Pelotas, RS

José Ferreira da Silveira
Chefe da Unidade de Sementes
Escola Superior de Agricultura de Lavras - ESAL
Caixa Postal 37
37.200 Lavras, MG

Maria M. Velloso da Silva Wetzel
Pesquisador
CENARGEN/EMBRAPA
Caixa Postal 102372
Brasilia, D.F.

Colombia

Amparo Toro de Marroquín
Jefe Sección Control de Calidad
Caja de Credito Agrario
CRESEMILLAS
Calle 16 No. 6-66
Edificio Avianca, Piso 22
Bogotá, D.E.

Alejandro Mendoza O.
Director División Semillas
Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)
Apartado Aéreo 7984
Bogotá, D.E.

Fabio Polanía
Consultor Semillas
Calle 102 No. 49-26
Bogotá, D.E.

Luis Vicente Malaver H.
Profesor Asociado, Fisiología Vegetal
Universidad Nacional de Colombia
Calle 57 No. 28B-66
Palmira, Valle

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)
Apartado Aéreo 6713
Cali

Johnson E. Douglas, Coordinador Unidad de Semillas
Adriel E. Garay, Especialista en Semillas, Unidad de Semillas
Constanza Anzola, Documentalista, Unidad de Semillas
José Fernández de Soto, Comunicaciones, Unidad de Semillas
Carlos E. Domínguez, Capacitación, Unidad de Semillas
Guillermo Giraldo, Producción de Semillas, Unidad de Semillas
Edgar A. Burbano, Jefe Lab. Control de Calidad, Unidad de Semillas
Luis H. Camacho, Jefe, Proyecto Soya
Jairo Cano, Jefe, Sección Materiales de Capacitación
Marcial Pastor-Corrales, Fitopatólogo, Programa de Frijol
John E. Ferguson, Agrónomo, Producción de Semillas, Pastos Tropicales
Carlos Sere, Economista Agrícola, Pastos Tropicales
Jillian Lenne, Fitopatóloga, Programa Pastos Tropicales

Costa Rica

Helbert Fromberg
Coordinador Proyecto de Recursos Fitogenéticos
Centro Agronómico Tropical de Investigación
y Enseñanza (CATIE)
Apartado 15
Turrialba

Jorge Florez Caballero
Sub-director
Centro de Investigaciones en Granos y
Semillas (CIGRAS)
Universidad de Costa Rica
San José

Orlando Ramírez Briceño
Director Ejecutivo
Oficina Nacional de Semillas
Apartado 10309
San José

China

Chaozu He
Assistente Research
South China Academy of Tropical Crops (SCATC)
Hainan, Guangdong

Estados Unidos

James C. Delouche
Seed Technology Laboratory
Mississippi State University
P.O. Box 5267
Mississippi State, MS 39762

Abraham H. Esptein
Professor and Chairman
Dept. of Plant Pathology Seed & Weed Science
Iowa State University
Ames, Iowa 50011

Warren C. Couvillion
Department of Agricultural Economics
Mississippi State University
P.O. Box 5187
Starkille, MS 39759

Federico R. Poey
Presidente
AGRIDEC
1414 Ferdinand St.
Coral Gables, FLA.

Miller B. McDonald, Jr.
Department of Agronomy
Ohio State University
2021 Coffey Rd.
Columbus, OH 43220

William C. Young III
Research Assistant
Crop Science Department
Oregon State University
Corvallis, Oregon 97331

Guatemala

José Antonio Moran Marroquín
Presidente
Asociación Productores de Semillas
Edificio Morán
Retalhuleu

René Velásquez
Director Técnico
Germinaguaté
7a Av. No. 14-44, Zona 9, Of. 22
Guatemala, C.A.

Honduras

Rafael Díaz D.
Encargado Sección Semillas
Departamento de Agronomía
Escuela Agrícola Panamericana
Apartado Postal 93
Tegucigalpa, D.C.

Rafael Alberto Martínez S.
Coordinador Programa de Semillas
Secretaría de Recursos Naturales
Tegucigalpa, D.C.

Inglaterra

Donald Leatherdale
Sedgeley Cottage
Upper Oddington
Moreton in Marsh
Glos - GL56 0XN

Michael R. Turner
Course Director Seed Technology
University of Edinburgh
Edinburgh School of Agriculture
West Mains Road
Edinburgh, Scotland, U.K.

Mexico

José Luis Cantú G.
Universidad Autónoma de Nuevo León
Alamo No. 587 Col. Reforma
Monterrey, N.L.

Sergio I. Dávila C.
Universidad Autónoma Agraria
Antonio Narro (UAAAN)
Buenavista, Saltillo, Coahuila

Federico Facio Parra
Coordinador
Centro de Capacitación y Desarrollo (CCDTS)
Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro"
Buenavista, Saltillo, Coahuila

Mario Abel García V.
Director Investigación y Desarrollo
Northrup King & Cía. S.A.
Apartado Postal 1-3246
44.100 Guadalajara

Juan Carlos García G.
Director
Servicio Nacional de Inspección y
Certificación de Semillas
Nuevo León 243
México, D.F.

Ricardo C. de León
PRONASE
Privada R. Aripe No. 9
Saltillo, Coahuila

Panamá

Gonzalo González Jaen
Secretario Ejecutivo
Comité Nacional de Semillas
Apartado 6-3888 El Dorado
Panamá

Paraguay

Milciades R. Artecona
Coordinador Técnico
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Servicio Nacional de Semillas (SENASE)
G.R. de Francia y Ruta
San Lorenzo

Perú

Rodolfo D. Ruíz G.
Sub-Director de Certificación
y Control de Semillas
Ministerio de Agricultura
Avenida Salaverry s/n
Lima

Hugo Soplín V.
Departamento de Fitotecnia
Universidad Nacional Agraria
Apartado 456
Lima

Ricardo Fort Larco
Lider del Servicio Nacional de Semillas
Instituto de Investigación y
Promoción Agropecuaria (INIPA)
Guzmán Blanco 309
Lima

República Dominicana

Elio Menandro Sánchez P.
Sub-Director Dpto de Semillas
Secretaría de Estado de Agricultura
Calle 15, Edificio 10, Apto. 3-1
Santo Domingo

Trinidad & Tobago

Richard A.I. Brathwaite
Professor
Dept. of Crop Science
University of the West Indies
St. Augustine

Uruguay

Mariano Saralegui
Director Certificación de Semillas
Dirección de Granos (DICRA)
General Farias 2806
Montevideo

Venezuela

Miriana C. de Miranda
Profesor-Investigador
Facultad de Agronomía
Universidad Central de Venezuela
Maracay 2101

Fausto Miranda
Coordinador del Programa de Soya
FONAIAP/CENIAP
Apartado Postal 4653
Maracay 2101

INDICE DE AUTORES

ANZOLA, C.	26, 40
BRATHWAITE, R.A.	39
CAMARGO, C.P.	02, 42
CANO, J.A.	44
CARVALHO, N.M.	31
CASTILLO, A.	19, 22
CEROVICH DE MIRANDA, M.	30
CICERO, S.M.	12
COUVILLION, W.	20
CUNHA, R.	13
DAVILA, S.	10
DELOUCHE, J.C.	01
DOMINGUEZ, C.E.	41
DOUGLAS, J.E.	38
EPSTEIN, A.H,	15, 34
FACIO, F.	11
FERGUSON, J.E.	08
GARCIA, M.A.	24
GONZALEZ, G.	27
LEATHERDALE, D.	25
LEON, R.C.	05

LIBERAL, O.	13
McDONALD, M.B.	14, 35, 43
MENDOZA, A.	18, 29
MIRANDA, F.	07
PESKE, S.T.	09, 33
POPINIGIS, F.	16
ROSALES, J.	28
SILVEIRA, C.R.	13
SOPLIN, H.	06
TURNER, M.R.	03, 21, 37
VELASQUEZ, R.	23, 32
WETZEL, M.	17
YOUNG III, W.C.	04, 36