

## **CERTIFICACIÓN DE SEMILLAS Y CONTROL DE CALIDAD**

Ing. Orlando Carrillo A.

### **GENERALIDADES Y ORIGEN**

A nivel internacional, la certificación en semillas nace de una necesidad originada por el hecho de que las nuevas variedades desarrolladas, fruto de la mejora genética en esa época por instituciones públicas, después de años de investigación y de onerosas inversiones en recursos humanos, tecnológicos y financieros no tenían el impacto deseado.

Estas variedades mejoradas al cabo de pocos años de su liberación informal para su uso por los agricultores, sufrían un proceso de contaminación genética, física o sanitaria, llegando a perder sus características originales que habían justificado precisamente su liberación, e incluso en muchos casos perdían su identidad varietal.

Esta situación hizo ver que, se requería de algún método o sistema que permitiera multiplicar o reproducir la semilla de estas variedades, conservando sus atributos genéticos y a su vez cumpliendo con otras normas o estándares de calidad; es decir lograr la producción de semilla sin que las variedades experimentaran contaminaciones o mezclas y manteniendo su identidad y denominación.

En sus orígenes el objetivo primario de la certificación fue el mantenimiento de la pureza genética de las variedades, posteriormente se determinó que si bien es cierto la pureza varietal es básica, era necesario contemplar otros factores como: la germinación, los contenidos de malezas nocivas, incidencia de enfermedades congénitas, pureza física etc.

La certificación de semillas podría entonces definirse como un sistema integral diseñado para el control externo de calidad en las principales fases del proceso de producción de semillas; ejecutado por un organismo imparcial reconocido; con el fin de mantener e incrementar las variedades mejoradas, preservando su identidad, pureza varietal y asegurando la calidad mediante el cumplimiento de normas preestablecidas

En nuestro país con la promulgación de la ley de semilla N° 6289 en diciembre de 1978, mediante la cual se crea la Oficina Nacional de Semillas, se asigna a esta institución entre otras funciones la certificación.

En los inicios de operación de esta Oficina (1979-80) se establece formalmente el programa de certificación de semilla en el cultivo de arroz y posteriormente en frijol, que fueron los programas pioneros de esta naturaleza en el país. Con el transcurrir de los años y conforme iban surgiendo nuevas necesidades en otros cultivos, se fueron estructurando y poniendo en ejecución nuevos programas de certificación. Es así como se establece y consolida esta modalidad de control de calidad en los procesos de producción de semilla en otros cultivos: maíz, papa, café, coco, palma aceitera, especies forrajeras y más recientemente en especies forestales. También se implementó la certificación y control de calidad en cultivos que tuvieron su importancia en el pasado agrícola: algodón, soya, sorgo y cacao.

Desde esa época hasta el presente, la certificación ha contribuido al autoabastecimiento nacional con semilla de calidad reconocida de las variedades que de los cultivos mencionados, se han ido desarrollando, producto de la investigación en mejoramiento genético.

## **LIMITACIÓN DE GENERACIONES Y CATEGORÍAS DE SEMILLA**

### **CATEGORÍAS DE SEMILLAS**

(Limitación del número de generaciones)

La reproducción o multiplicación de semilla dentro de un sistema de certificación se realiza a través de ciclos de incrementos, estableciéndose el número de generaciones permisibles a partir de la semilla original o básica. Al limitar el número de incrementos de la semilla, se disminuyen las probabilidades de cambios genéticos, físicos (mezclas con semillas de otras variedades o malezas) o la misma contaminación con enfermedades que se transmiten por medio de las semillas.

De acuerdo a la reglamentación nacional –la cual guarda similitud con la de otros países- en general el número de incrementos esta limitado a tres generaciones a partir de la semilla genética. Es decir dentro del sistema de certificación se produce semilla genética, básica o fundación, semilla registrada y semilla certificada. Además, se permite un ciclo adicional en casos de necesidad o de alguna limitación en los incrementos iniciales, para la producción de semilla Autorizada. Esta forma secuencial de producción de semilla certificada permite la renovación periódica de la semilla, facilitando el control de calidad y el cumplimiento de estándares de calidad.

La limitación del número de generaciones, así como la denominación de las diferentes categorías de semilla puede variar entre cultivos y países, dependiendo de las tasas de reproducción semilla, índices de contaminación y de los niveles de calidad deseados. Sin embargo, el principio es el mismo, cual es, procurar producir la semilla certificada mediante el mínimo posible de incrementos de tal forma, de reducir o minimizar las posibilidades de contaminación por los diferentes factores que pueden afectar la calidad.

#### **SEMILLA GENETICA.**

Es la semilla producida por o bajo la supervisión del fitomejorador o institución que ha desarrollado la variedad. Es la fuente inicial para la producción de las otras categorías. Disponible en pequeñas cantidades.

#### **SEMILLA BÁSICA O DE FUNDACIÓN.**

Es la progenie de la semilla genética o de fundación, generalmente disponible en cantidades limitadas y es empleada para la reproducción o multiplicación de semilla registrada.

En Costa Rica la semilla Genética y de Fundación en cultivos como el arroz, frijol, maíz y papa es producida en estaciones experimentales del Ministerio de Agricultura y Ganadería y la Universidad de Costa Rica bajo sistemas especiales de cultivo.

En arroz se ha utilizado por muchos años el sistema de transplante para la producción de la semilla Genética y Básica, el cual entre otros beneficios posibilita un mejor control de la pureza varietal al estar más individualizadas las plantas; en frijol la reproducción se realiza principalmente en la estación seca con riego por gravedad. Así mismo, las multiplicaciones iniciales de semilla de papa por razones fitosanitarias principalmente, se realizan en laboratorio utilizándose para ello técnicas de micropropagación y posteriormente bajo condiciones protegidas en invernadero.

#### **SEMILLA REGISTRADA.**

Es la producida a partir de semilla de Fundación y se utiliza para la obtención de semilla Certificada. En nuestro país participan en su producción agricultores-semilleristas especializados o en algunos casos directamente las mismas empresas como en el Programa de Certificación de Semilla de Arroz. Su propósito es incrementar la semilla una generación adicional antes de la producción de semilla de la categoría Certificada.

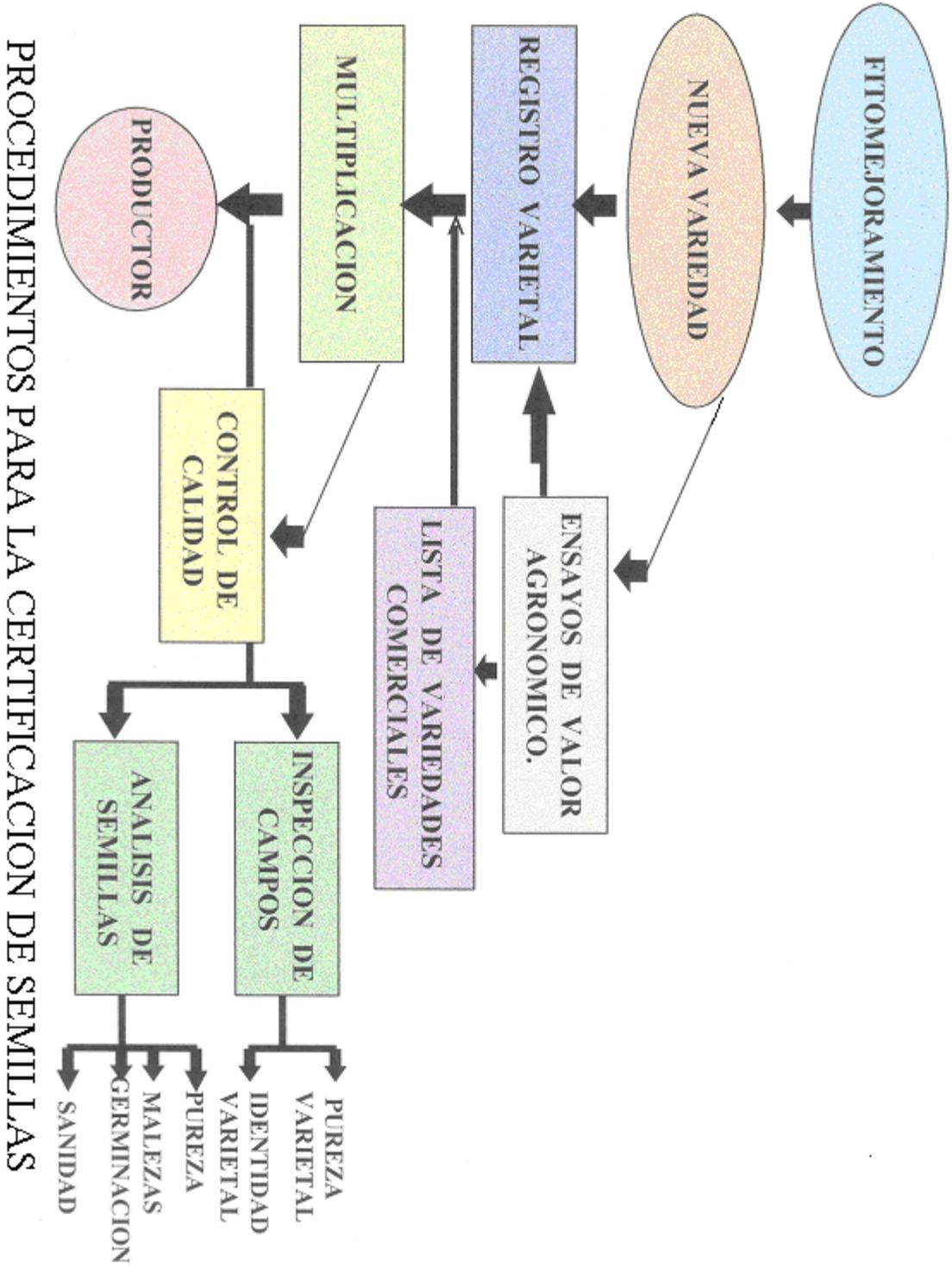
#### **SEMILLA CERTIFICADA.**

Es la progenie de la semilla Registrada, producida ya en grandes cantidades por agricultores-semilleristas de tal forma que, se mantiene la identidad, pureza varietal y se satisface las normas de calidad pre-establecidas, como en las categorías anteriores. Representa el producto final del sistema de certificación y es la semilla que se vende a nivel de agricultor para las siembras comerciales de los diferentes cultivos.

Para la identificación de las diferentes categorías de semilla, se utilizan etiquetas distintivas, con colores definidos y aceptados internacionalmente. De esta manera, los envases conteniendo semilla genética o básica deben llevar adheridos etiquetas de color blanco, los de semilla Registrada etiquetas de coloración morada y en el caso de la semilla categoría certificada la etiqueta es de color azul.

### **ESQUEMA DEL SISTEMA DE CERTIFICACIÓN**

En la siguiente figura se presenta en forma esquemática los principales procesos contemplados en la producción y comercialización de semilla de variedades mejoradas, bajo el sistema de certificación. Como puede observarse se parte de la investigación y desarrollo de nuevas variedades, producto del mejoramiento genético. Para que la adopción y difusión de las nuevas variedades sea efectiva y la mejora genética tenga el impacto pretendido, es necesario disponer de programas organizados para la producción y distribución de semilla certificada. La integración y persistencia de estos procesos es esencial para la transferencia tecnológica y promover los beneficios proporcionados por el uso de semilla de buena calidad.



**ATRIBUCIONES DE LA OFICINA NACIONAL DE SEMILLAS COMO AUTORIDAD CERTIFICADORA**

En la ejecución de este sistema de control de calidad se contemplan una serie de funciones que están a cargo de la Oficina Nacional de Semillas en su calidad de ente certificador, siendo las principales las siguientes:

1. Registro y elegibilidad de cultivares.
2. Establecimiento de normas y procedimientos.
3. Inscripción e inspección de campos- semilleros.
4. Inspección de plantas de beneficio y muestreo de lotes de semilla.
5. Análisis de calidad.
6. Etiquetado de lotes.

## **REGISTRO Y ELECCIÓN DE VARIEDADES PARA CERTIFICACIÓN.**

Las variedades seleccionadas para propósitos de certificación y comercio en el país deben ser inscritas en el Registro de Variedades Comerciales.

Para tal fin, los nuevos cultivares promisorios se someten a ensayos nacionales de adaptación y rendimiento en las principales regiones agrícolas dependiendo del cultivo que se trate, los cuales son conducidos por instituciones nacionales de investigación. El propósito de estas pruebas regionales es determinar, bajo diferentes condiciones ambientales representativas, el valor agronómico y de uso comercial de las variedades, comparándolas con variedades testigo.

En adición al valor agronómico que incluye entre otras características el potencial de rendimiento, reacción a las principales plagas y enfermedades, calidad industrial y culinaria, es necesario disponer de una adecuada descripción varietal que permita distinguir las variedades, lo cual es de gran ayuda durante el proceso de certificación de semillas.

Las solicitudes de inscripción acompañados con los atestados técnicos se presentan a la Oficina Nacional de Semillas para su resolución. En muchos casos se someten al conocimiento previo del Comité Calificador de Variedades respectivo, el cual emite las recomendaciones a la Oficina Nacional de Semillas.

Entre los requisitos para la inscripción de variedades se incluyen: el nombre propuesto para la variedad, origen y procedimiento de mejoramiento genético empleado, información sobre el comportamiento agronómico (potencial de rendimiento, reacción a plagas y enfermedades de importancia económica, calidad industrial), descripción de características morfológicas, fisiológicas y de otra naturaleza que faciliten su diferenciación de otras variedades, áreas geográficas de adaptación y cualquier restricción si existiera para su utilización.

A manera de ejemplo, se puede indicar que actualmente se encuentran inscritas en el Registro de Variedades Comerciales y elegibles para la certificación de semilla de arroz las variedades: CR-1113, CR-5272, CR-1821, SETSA-9, CR-8334, CR-8341, CR-4102, CR-4477, CR4338, FEDEARROZ-50, y CFX-18. En frijol las variedades actualmente en certificación son: Brunca, Guaymí, Chirripó, Bribri, Huetar y Cabécar. En los otros

programas de igual manera se tienen definidas la lista de variedades elegibles para la certificación.

Se debe señalar que este es un proceso dinámico, así como ingresan nuevas variedades también pueden salir otras que son superadas por nuevos materiales genéticos, por razones agronómicas o comerciales. Estas variedades han sido producto del mejoramiento genético sistemático, realizado en el país principalmente a través de la introducción de germoplasma mejorado y su posterior evaluación y selección a nivel nacional.

### **PROCEDIMIENTOS Y NORMAS DE CALIDAD.**

La producción de semilla certificada de cualquier cultivo requiere del establecimiento de procedimientos y estándares de calidad.

Estas normas se definen para su aplicación y cumplimiento en las inspecciones de campo y en los análisis de calidad de la semilla que se realizan en el laboratorio.

La Oficina Nacional de Semillas ha elaborado y publicado reglamentos técnicos para la certificación de semilla certificada de diferentes cultivos en las cuales se incluyen las normas de campo y laboratorio para la producción de las diferentes categorías. Así como requisitos del terreno, aislamiento de los campos destinados a reproducción de semillas y otros procedimientos generales.

Las normas para las inspecciones de campo incluyen aspectos como distancias de aislamiento de los campos de reproducción de semilla respecto a otros campos de la misma especie para prevenir la contaminación genética la cual puede ocurrir por polinización extraña o por mezclas físicas con otras variedades. El primer caso, se da por ejemplo en campos de reproducción de semilla certificada de maíz donde se requiere una distancia mínima de 200 metros, por ser una especie alógama y por tanto las posibilidades de cruzamientos con polen extraño son mayores. En cultivos como frijol, arroz, soya (cultivos autógamos) las distancias de aislamiento requeridas son mucho menores y son con el objeto de evitar mezclas físicas con semilla de otras variedades.

El aislamiento puede establecerse no solamente en términos de distancia sino también en tiempo. Se sabe que en el maíz un mes de separación entre dos cultivos es suficiente para prevenir la contaminación genética.

Las distancias de aislamiento dependerán de la especie que incluye entre otros aspectos su tipo (autopolinización o polinización cruzada) y mecanismos de polinización (insectos, viento etc).

En las normas de campo también se definen tolerancias para plantas de otras variedades y fuera de tipo, malezas y enfermedades transmisibles por semilla de importancia económica.

Existen malezas que causan serios perjuicios a los cultivos, deterioran la calidad del producto y que por sus características semejantes con el cultivo una vez en la semilla es prácticamente imposible su separación durante el proceso de acondicionamiento, de ahí la

necesidad de contemplar estos factores dentro de las normas. Un caso de estos es la semilla de arroz rojo que es una de las principales causas de rechazo de campos de reproducción de semilla certificada de arroz por citar un ejemplo.

Los estándares para los análisis de laboratorio involucran factores como: pureza física, germinación, contenido de humedad y contenidos de semilla de malezas y otros cultivos, sanidad de semillas principalmente.

En resumen se establecen normas para las condiciones que deben cumplir los terrenos para el establecimiento de los cultivos destinados a la reproducción de semillas, para el aislamiento de los campos y para aquellos factores que pueden contaminar los campos – semilleros y la semilla acondicionada.

### **INSCRIPCIÓN E INSPECCIÓN DE CAMPOS.**

Los campos destinados a la reproducción de semilla bajo el sistema de certificación, previamente deben inscribirse ante la Oficina Nacional de Semillas, para tal fin se usa el formulario respectivo, en el cual se especifica la información del solicitante, del predio, de la semilla a multiplicar, ubicación y croquis del campo entre otros datos.

Posterior a la inscripción se programan las visitas de inspección, las que se realizan en etapas de desarrollo del cultivo que permitan valorar mejor la pureza varietal, el aislamiento, los contenidos de malezas y otros cultivos, la condición fitosanitaria en especial las enfermedades congénitas y en general aquellos aspectos que puedan afectar la calidad de la semilla, en observancia de la normativa establecida para el cultivo en referencia.

Para los propósitos de la certificación las inspecciones de campo representan una de las más valiosas medidas de control, por ello se afirma que la calidad en semillas se hace en el campo, puesto que hay atributos de calidad como la pureza varietal y la presencia de ciertas enfermedades que prácticamente solo es posible valorar a través de este tipo de inspecciones; y que en definitiva permiten determinar si los campos cumplen con las normas de calidad o en su defecto se deben rechazar.

A manera de ilustración, puede hacerse referencia que entre las principales causas de rechazo de áreas de reproducción de semilla certificada de arroz han estado factores como la mezcla varietal y la presencia de arroz rojo.

En el programa de certificación de semilla de frijol para mencionar otro caso, el deterioro de la semilla (arrugamiento, incidencia de hongo y pre-germinación), causados por periodos de alta humedad coincidentes con la fase de madurez de cosecha, se ha constituido en la principal causa de descalificación de campos. Desde el punto de vista fitosanitario, las enfermedades Antracnosis y Mustia hilachosa han representado la limitante fitopatológica. En menor grado el mal establecimiento, desarrollado deficiente de los cultivos han significado la descalificación de campos de reproducción de semillas.

Las inspecciones de campo también permiten que los inspectores oficiales emitan las recomendaciones, para que se realicen las medidas preventivas y /o correctivas si fueran factibles.

En resumen, podría mencionarse que el objetivo primario de las inspecciones de los campos de reproducción de semilla certificada es confirmar que la variedad corresponde con la que se va a certificar, y que se satisfacen las normas establecidas en los reglamentos técnicos específicos para cada cultivo.

## **MUESTREO OFICIAL Y ANÁLISIS DE CALIDAD**

Inspectores de la Oficina Nacional de Semillas efectúan el seguimiento de la semilla una vez que ingresa a las plantas de acondicionamiento de semillas, verificando que las cantidades recibidas de las diferentes variedades y categorías estén acordes con los estimados de producción en campo.

Posterior al proceso de secado, procesamiento, enfarde y rotulación de la semilla proveniente de campos aprobados, se procede al muestreo oficial de cada uno de los lotes claramente identificados, diligenciándose para tal efecto las actas con la información respectiva.

Las muestras representativas de cada uno de los lotes de semilla son enviadas al laboratorio oficial, ubicado en el CIGRAS (Centro para la Investigación en Granos y Semillas) de la Universidad de Costa Rica, donde se realiza el análisis de la calidad correspondiente. El análisis consiste en la evaluación de la pureza física, determinación del contenido de humedad y la prueba de germinación; obteniéndose información sobre los porcentajes de semilla pura y materia inerte, contenido de semilla de malezas y otros cultivos, plantas normales, anormales, enfermas y semilla muerta. Ocasionalmente también se efectúan otras valoraciones, como pueden ser mediciones de vigor, viabilidad y sanidad de semillas.

Es oportuno indicar que en lo relativo al muestreo y análisis de semillas se procuran seguir los procedimientos y metodologías establecidas por la Asociación Internacional para las Pruebas de Semillas (ISTA por sus siglas en inglés).

Dependiendo de los resultados del análisis oficial y su cotejo con las normas mínimas de certificación, en definitiva se define la situación de cada lote de semilla, pudiendo ser la aceptación, rechazo, degradación de categoría o el reproceso si procediera tal medida.

Los análisis de calidad constituyen la fase final en la evaluación de un lote de semilla para certificación.

## **ROTULACIÓN**

Como culminación del proceso de certificación, todo envase que contenga semilla certificada puesto a la venta, deberá llevar adherido una etiqueta oficial emitida por la Oficina Nacional de Semillas. La información impresa en la etiqueta cuyo color dependerá de la categoría de semilla, incluye entre otras especificaciones las siguientes:

- (a) Nombre de la variedad.
- (b) Categoría.
- (c) Normas mínimas de calidad.
- (d) Número de lote codificado.
- (e) Número consecutivo de la etiqueta.
- (f) Nombre de la empresa productora.

## **RESUMEN**

En Costa Rica la certificación de semillas en los cultivos en los cuales se ha establecido esta modalidad de control oficial de calidad, ha contribuido a crear el ambiente propicio para el incremento sistemático de variedades mejoradas producto de la investigación y desarrollo de variedades; abasteciéndose la demanda interna con semilla de buena calidad e incluso en algunas oportunidades se han realizado ventas en el exterior.

En las circunstancias actuales de apertura e integración de las economías, la certificación de semillas se constituye en un instrumento estratégico y en un valor agregado que facilita el acceso a nuevos mercados, al generar confianza a los usuarios y seguridad al exportador.

En este proceso de producción y certificación de semillas han participado en forma coordinada las instituciones nacionales de investigación en mejora genética, empresas de semillas públicas y privadas, los agricultores-semilleristas y obviamente la Oficina Nacional de Semillas.

Es oportuno clarificar que la responsabilidad de los entes oficiales de certificación consiste en verificar que la producción de semilla se ajuste a la reglamentación establecida y en definitiva a determinar si la semilla cumple o no con los requisitos y normas de certificación; en tanto que las empresas semilleristas asumen la responsabilidad en lo referente a la producción, manejo y comercialización de la semilla.

En conclusión, la certificación de semilla como sistema de control de calidad permite poner a disposición de los agricultores semilla que ha cumplido estándares de calidad de variedades mejoradas. Para su ejecución el ente certificador establece normas de calidad, lleva el registro de variedades, de campos de reproducción e instalaciones de acondicionamiento. Además, se llevan a cabo inspecciones de campos y visitas de seguimiento durante el acondicionamiento para finalmente realizar el muestreo para los análisis de calidad y la emisión de las etiquetas de certificación correspondientes.

**REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

- COPELAND, L.O.** 1976. Principles of seed science and technology. Minneapolis, Burgess. pp 297-316.
- COSTA RICA. OFICINA NACIONAL DE SEMILLAS.** 2001. Memoria Anual 2000. San José. 78 p.
- DOUGLAS, J.E.; Comp y ed.** 1982. Programas de semillas, guía de planeación y manejo. Trad. de la 19 ed. Inglesa; Cali, Colombia, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). 358 p. (Serie CIAT 095SE-6 (82).
- FEISTRITZER, W.P.** 1977. Tecnología de la semilla de cereales; manual de producción, control de calidad y distribución de semillas de cereales. Roma, FAO. .251p. (Cuadernos de Fomento Agropecuario no. 98).
- PARSON, F.G.; GARRISON, C.S. y BEESON, K.E.** 1984. Certificación de semillas en los Estados Unidos. 9 ed. In Semillas, Anuario de agricultura Trad. De la edición en inglés por Antonio Marino, Pánfilo Rodríguez y Manuel García. México, D.F., Continental. pp. 706-728.
- POEHLMAN, J.M.** 1987. Mejoramiento genético de las cosechas. 10 ed. México, D.F., Limusa. pp. 415-424.
- THONSON, J.R.** 1983. Introducción a la tecnología de las semillas. Trad. de la edición inglesa por Paloma Melgarejo de Nárdiz. Zaragoza, España, Acribia. 301p.
- WETZEL, C.T. Y PACHECO, C.C.** La certificación reglamenta la producción de semillas. Seed News. 7 (3).

También en: [http://www.seednews.inf.br/espanhol/seed73/print\\_artigo73\\_esp.html](http://www.seednews.inf.br/espanhol/seed73/print_artigo73_esp.html)

