



Punto
de partida
para
la obtención
de cultivos

BANCOS DE SEMILLAS

Por: José Manuel Pita Villamil y José M^o Iriondo Alegría*

Tradicionalmente los agricultores han seleccionado las plantas que utilizaban en sus cultivos, según criterios de productividad, adaptabilidad y valor alimenticio. Ello ha supuesto la mejora y el mantenimiento de un gran número de variedades locales, adaptadas a condiciones particulares de suelo y clima, a hábitos agrícolas determinados y con una gran capacidad para resistir el ataque de plagas y enfermedades.

Esta situación, que aún se mantiene en muchas regiones de los países del Tercer Mundo, ha desaparecido progresivamente, en las últimas décadas, en el ámbito de los países desarrollados, en los que se han sustituido numerosas variedades locales (tradicionales), por unas pocas variedades comerciales (modernas), mucho más productivas.

Ello ha supuesto una drástica disminución de la variabilidad genética (erosión genética) presente en los agroecosistemas que, además de afectar a su estabilidad, ha conllevado la pérdida de unos recursos genéticos esenciales para la obtención de nuevas variedades.

Si bien ya en la década de los años 30 se destacó este grave problema, no fue hasta la década de los 70 cuando la comunidad internacional comenzó a poner en práctica medidas políticas y científicas para la conservación de los recursos fitogenéticos, al tomarse conciencia de su importancia para la seguridad alimentaria de la Humanidad.

Los métodos para la conservación de los recursos fitogenéticos son muy variados (Ver Agricultura n^o 783, Octubre 1997), no obstante dado que la mayoría de las especies cultivadas se reproducen por semillas, su almacenamiento es el método más generalizado por su eficiencia y economía.

Las primeras colecciones de semillas se establecieron a finales del siglo XIX y princi-

pios del XX, para su utilización en estudios botánicos o programas de mejora. Sin embargo, no es hasta los años 20-50 en que la recolección y almacenamiento de semillas se comienza a realizar con fines conservacionistas. Así en los años 20 se crea el Instituto Vavilov en Leningrado y en 1958 el National Seed Storage Laboratory en Fort Collins, Colorado.

En estos primeros Bancos de Semillas la conservación de las semillas se realizaba en condiciones ambientales, sin ningún control de la humedad ni de la temperatura, factores ambos que influyen decisivamente en el mantenimiento de la viabilidad de las semillas.

Esta situación cambia en la década de los 70, en la que los avances tecnológicos permiten disponer de cámaras refrigeradas, a costes asequibles, en las que las semillas, previamente desecadas, pueden ser almacenadas a bajas temperaturas, asegurándose de esta manera una mayor longevidad de las semillas.

(*) Dpto. Biología Vegetal
E.U.I.T. Agrícola
Universidad Politécnica de Madrid



Condiciones especiales de conservación

BANCOS DE SEMILLAS. GESTIÓN

Actualmente los modernos Bancos de Semillas, para cumplir su función de preservar el material genético en ellos depositado, deben desarrollar una serie de actividades que esencialmente son: adquisición del material, conservación, control de viabilidad, multiplicación, caracterización, distribución y documentación.

Las muestras (entradas) que llegan a los Bancos de Semillas pueden provenir de recolecciones o de donaciones de otras instituciones. Esto último asegura la existencia de duplicados del material en distintos centros, como medida de seguridad ante eventuales pérdidas.

En una primera etapa, se debe realizar un control de la calidad y del estado sanitario de las semillas. Las semillas inmaduras, físicamente dañadas o contaminadas con agentes patógenos deben ser desechadas, dado que suelen presentar poca viabilidad y bajo vigor, características que las hacen poco idóneas para ser conservadas.

A continuación las semillas deben ser desecadas, reduciendo su contenido en humedad mediante agentes deshidratantes como el gel de sílice o por almacenamiento en cámaras de desecación. En estas últimas a una temperatura y humedad constante (Ej: 20 °C/20% HR), las semillas equilibran su contenido de humedad entre el 6-8% al cabo de unos 20-30 días de almacenamiento.

La viabilidad de las semillas debe ser evaluada antes de proceder a su almacenamiento. Una elevada viabilidad inicial es un factor esencial para asegurar una mayor longevidad. Por ello se recomienda que la germinación sea mayor del 75-85% para la mayoría de las especies cultivadas.

El almacenamiento de las semillas debe realizarse en contenedores herméticos, para asegurarse que su bajo contenido en humedad, no varía durante el almacenamiento.

El número de semillas que debe almacenarse tiene que ser suficiente para representar la mayor variabilidad genética del material

que se quiere conservar. A lo largo del tiempo se han propuesto diferentes cantidades que varían de 100 a 12000 semillas, según la mayor o menor uniformidad genética de la población de la que proviene la muestra. Actualmente se recomienda que el número de semillas por entrada sea de entre 1000 y 2000 semillas.

Por último el almacenamiento en cámaras a baja temperatura permite el control del segundo factor que se ha mostrado esencial para asegurar la conservación en los Bancos de Semillas. Hoy en día se distinguen dos tipos de colecciones según las condiciones finales del almacenamiento: colecciones base, en las que las semillas se almacenan en las condiciones más óptimas (contenido en humedad: 4-7%, temperatura: -18 °C), y colecciones activas en las que las condiciones son menos estrictas (contenido en humedad: 7-8%, temperatura: 0-5 °C). El primer tipo de colecciones se establecen para preservar el material a largo plazo, mientras que en el segundo la conservación es a medio plazo, pudiendo ser el material utilizado de forma sistemática para diferentes fines (investigación, programas de mejora, etc.).

Durante el desarrollo de estas primeras etapas se genera un gran número de datos (datos de recolección, datos de viabilidad, contenido en humedad, tamaño de la muestra, tipo de contenedor, lugar de almacenamiento, etc.) que deben documentarse adecuadamente, ya que constituyen una información de gran valor, tanto desde un punto de vista científico como para la gestión del Banco de Semillas.

Además de este conjunto de datos (datos de pasaporte/gestión) es recomendable que para cada entrada se obtengan los denominados datos de caracterización, en los que se recogen una serie de características, principalmente de tipo morfológico, que describen de forma preliminar el material. Los datos de caracterización son de gran interés en el momento de seleccionar el material para su utilización en programas de mejora, así como para verificar la identidad de las muestras.

Aún en las mejores condiciones de almacenamiento las semillas sufren un progresivo deterioro (envejecimiento) debido a múltiples causas como son, la acumulación de metabolitos tóxicos, mutaciones, daños cromosómicos, etc. Por ello la viabilidad de las entradas debe controlarse periódicamente para asegurar que se mantiene por encima de unos determinados límites (75-85% de germinación). En caso contrario debe procederse a la multiplicación de las muestras, siendo deseable que se realice a partir, como mínimo, de 100 semillas para evitar la pérdida de variabilidad genética.

Durante la multiplicación la competencia entre plantas y/o el efecto de diferentes factores bióticos (plagas, enfermedades,...) y abióticos (sequía, ...) pueden provocar cambios en la composición genética del material. Esto unido a su elevado coste por la necesidad de mano de obra e instalaciones, hace que la multiplicación sea una operación a evitar. Para ello se deben asegurar unas condiciones de almacenamiento de las semillas que permitan el mantenimiento de su viabilidad durante el mayor tiempo posible.

La distribución y utilización del material conservado debe ser el objetivo principal de los Bancos de Semillas. No obstante, en muchos casos, se establecen limitaciones por razones económicas, ya que una excesiva distribución de una entrada obliga a su multiplicación; o políticas, dado que el intercambio libre de recursos fitogenéticos no está aceptado por algunos países.

SITUACIÓN ACTUAL DE LOS BANCOS DE SEMILLAS

En la actualidad, según el reciente Informe sobre el Estado de los Recursos Fitogenéticos en el Mundo realizado por la FAO, existen cerca de 400 bancos de semillas con instalaciones de conservación a largo o medio plazo, siendo el número total de muestras almacenadas (entradas) de unos seis millones, de las que el 50% se mantienen en colecciones base.

Los diferentes cultivos no están repre-

SEMILLAS • BIOTE

sentados por igual en el conjunto de los bancos de semillas, la mayor parte de las muestras son cereales (50-60%), seguida de las legumbres utilizadas en el consumo humano (15-20%), correspondiendo el resto a hortalizas, forrajeras, aromáticas, cultivos industriales, etc. (Figura 1A).

Entre los Bancos de Semillas existentes a nivel mundial son de destacar los dependientes del CGIAR (Consultative Group on International Agricultural Research), el NSSL (National Seed Storage Laboratory) en Estados Unidos y el Instituto Vavilov en Rusia, en el que se conserva la mayor colección de cereales del mundo.

En España el Centro de Recursos Fitogenéticos del Instituto Nacional de Investigaciones



Agrarias (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación), almacena entre colecciones base y colecciones activas cerca de 27.000 entradas (Figura 1B), entre las que destacan, al igual que en el contexto internacional, las correspondientes a cereales y leguminosas (Ver Agricultura nº 763, Febrero 1996).

En este centro, tal como establece el Programa Nacional de Recursos Fitogenéticos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (BOE de 22 de Marzo de 1994), se mantienen duplicados de otros Bancos de Semillas nacionales.

CONCLUSIÓN

En una etapa de profundas transformaciones en el sector agrícola europeo, los recursos fitogenéticos almacenados en nuestros Bancos de Semillas pueden ser el punto de partida para la obtención de nuevos cultivos y la recuperación de cultivos tradicionales que, por su importancia alimenticia, su valor ornamental o su potencial utilización en la industria cosmética o farmacéutica, pueden ser alternativas de gran interés para los agricultores que, por razones políticas o económicas, están forzados a abandonar la explotación de sus actuales cultivos.

En los Bancos de Semillas se conserva un patrimonio biológico y económico esencial para la seguridad alimentaria de la Humanidad. En el año 2025 la población mundial se estima que alcanzará los 8.300 millones de personas. Para alimentarla la producción agrícola deberá aumentar, según la FAO, en un 75% en los próximos 30 años. Ello obligará a la obtención de nuevas variedades altamente productivas y resistentes, para lo cual la información genética que aún no hemos perdido será un elemento imprescindible. Por ello durante el próximo siglo se puede prever que la utilización de los recursos fitogenéticos se incrementará drásticamente. En este contexto los países que hayan tomado las adecuadas medidas políticas, económicas y científicas, para la conservación de sus recursos fitogenéticos, dispondrán de un patrimonio de incalculable valor económico y estratégico.

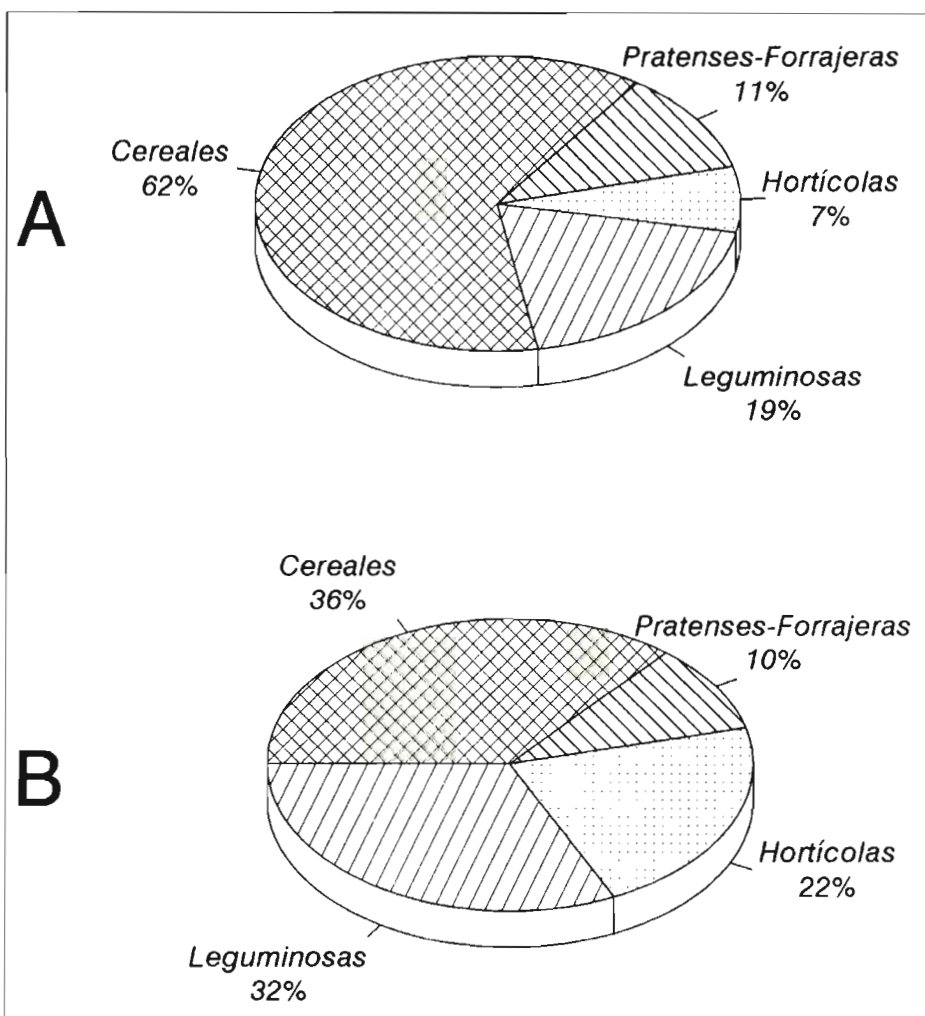


FIGURA 1.- A: Representación de los principales grupos de cultivo en los Bancos de semillas mundiales (Fuente: Chin, 1994). B: Representación de los principales grupos de cultivo en el Centro de Recursos Fitogenéticos (Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias-MAPA) (Fuente: Página Web CRF-INIA: <http://www.inia.es/crf>).

BIBLIOGRAFÍA

- Chin, H.F. (1994). Seedbanks: conserving the past for the future. *Seed Science and Technology*. 22:385-400.
- Genebank Standards (1994). Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, International Plant Genetic Resources Institute, Rome.
- Plucknett, D.L. et al. (1987). *Gene Banks and the World's Food*. Princeton University Press.