

# Guía conceptual para actividades prácticas

## Conservación de Recursos Fitogenéticos

María Laura Bravo y María de la Merced Mujica

**RG: material genético de valor real o potencial.** Unidades de variabilidad heredable de valor presente o potencial (futuro).

La existencia de variabilidad genética es estrictamente necesaria para lograr la mejora genética de especies útiles. De su conservación dependen los futuros progresos de la agricultura basados en la manipulación genética convencional o no convencional.

Los recursos fitogenéticos se encuentran constituidos por diversas colecciones de:

- ✚ **Variedades cultivadas actualmente,**
- ✚ **Variedades recién obtenidas,**
- ✚ **Variedades en desuso,**
- ✚ **Variedades antiguas o razas locales**
- ✚ **Especies silvestres emparentadas con variedades cultivadas**
- ✚ **Poblaciones naturales de especies de interés domesticadas o para domesticar ,**
- ✚ **Estirpes genéticas especiales como las líneas/genotipos /poblaciones que constituyen materiales experimentales en los programas de mejoramiento genético**
- ✚ **Mutantes espontáneos o inducidos**
- ✚ **Colecciones de ADN (bibliotecas genómicas), conformadas por genes clonados insertados en plásmidos, con potencial aplicación futura.**

**Las razas locales o “land races”** son variedades antiguas conservadas *in situ* y mantenidas por los productores en sus campos de cultivo. Un ejemplo representativo son las famosas variedades antiguas de maíz cultivadas extensamente por los pequeños agricultores mejicanos en la época que comenzó el desarrollo de la Revolución Verde (década del 60). El impacto de las modernas variedades, con mayor rendimiento pero también con mayores requerimientos de tecnología de manejo e insumos, provocó el desplazamiento de estos agricultores con baja capacidad de inversión. Ellos, cultivando las variedades antiguas para su sobrevivencia, cumplían inconscientemente el rol de conservadores *in situ* de esos valiosos recursos genéticos. Su valor es indiscutible especialmente como fuente de genes de resistencia a enfermedades y plagas.

Esta pérdida irreversible de recursos genéticos denominada “erosión genética” alertó al mundo sobre la importancia estratégica de garantizar la conservación de recursos genéticos.

Actualmente existe un sistema internacional organizado para garantizar la conservación de recursos fitogenéticos. Así el **CGIAR (Grupo Consultivo de Investigación Agrícola Internacional)**, sostiene 15 centros independientes de investigación agrícola internacional, ubicados en diversas latitudes del planeta. Son llamados "Los Centros para la Cosecha del Futuro". (ver clase 5 de la Guía Didáctica de clases teóricas)

Apoyado por el CGIAR funciona el **Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI)** que es una organización científica internacional autónoma cuya misión es promover la conservación y uso de la diversidad genética para el bienestar de las generaciones presentes y futuras. Su sede funciona en Roma, Italia y coordina y sostiene bancos de germoplasma en diversos sitios del mundo.

**A nivel nacional la conservación está garantizada por una red de bancos de germoplasma que funcionan en las Estaciones Experimentales del INTA** (ver clase 5 de la Guía Didáctica de clases teóricas)

### ¿Cómo se conservan los recursos fitogenéticos?




I- **Conservación *ex situ***: es la que se logra mediante los **bancos de germoplasma** condicionados a muy baja temperatura. Los materiales conservados (germoplasma) pueden ser: semillas, plantas, tejidos vegetales, ADN, polen

II- **Conservación *in situ***: en la que se logra el propio lugar donde se cultiva actualmente una especie o conjunto de especies de interés. Una ventaja de la conservación *insitu* con respecto a la conservación *exsitu* es que la 1ª permite la dinámica de la variabilidad por efecto de la selección natural mientras que la 2da es estática (no está expuesta al ambiente natural). Actualmente se destinan ciertos lugares de reserva para garantizar la conservación *in situ*, aunque resulta dificultoso resolver tanto técnica como sociológicamente. En algunos casos, como los forestales, este tipo de conservación se ve más facilitada.


A pesar de ello, la FAO fomenta el conocimiento, la difusión de información, la capacitación y la investigación para la conservación *in situ* a los efectos de estimularla en especies forrajeras, frutales y medicinales.

**Es importante destacar que ambas modalidades de conservación no son ni deben ser alternativas excluyentes. Por lo contrario, deben ser consideradas modalidades complementarias.**

Independientemente del material conservado, las colecciones se clasifican según su funcionalidad en:

-  **Colección de base**: su conservación es a largo plazo (por tiempo indefinido) y no permite el intercambio (sólo hay entrada de germoplasma). Este tipo de conservación se realiza en cámaras a  $\leq -18$  °C, lo que impide la pérdida de viabilidad de las semillas.
-  **Colección activa**: su conservación es a mediano plazo (hasta 20-25 años), permite el intercambio (entrada y salida muestras de germoplasma). Se utilizan cámaras a 0 - 4 °C.
-  **Colección nuclear o “ core colletions”**: son las que se componen de una cantidad mínima de muestras de una colección base que representa la máxima variabilidad. Esto se logra mediante el uso de marcadores moleculares que permiten analizar las muestras para determinar similitudes

y diferencias genéticas. El descarte de las muestras muy similares sin que esto implique la pérdida de variabilidad tiene una enorme aplicación práctica. La conservación en cámaras tiene un alto costo energético y es importante evitar la conservación de muestras muy similares que sólo aumentan innecesariamente el tamaño de las colecciones.

 **Colección de trabajo:** son colecciones que se conservan en el corto-mediano plazo que las forman y conservan los fitomejoradores para la utilización en sus proyectos de mejoramiento genético. Son aptas para el intercambio con otros investigadores del mundo. Normalmente son de limitado n° de muestras de germoplasma de especies de interés y frecuentemente creadas y mantenidas en Universidades.

Las semillas, en función de su aptitud para la conservación en baja humedad y temperatura se clasifican en:

**Ortodoxas:** son las que pueden conservarse en condiciones de baja humedad y temperatura típica de las cámaras como leguminosas y cereales de clima templado.

**Recalcitrantes:** aquellas en las que la pérdida de humedad y condiciones de baja temperatura afectan muy significativamente su viabilidad. Por ejemplo: caucho, té, caña de azúcar, cítricos, etc.

Las semillas recalcitrantes no son aptas para ser conservadas en bancos de germoplasma. Pueden ser conservadas como colecciones de plantas vivas o mediante cultivo de tejidos *in vitro*.

Por otra parte, la conservación de células o tejidos *in vitro* y ADN se realiza por criopreservación en N líquido cuya temperatura varía entre -150 a -196 °C

Las semillas deben recolectarse en estado de madurez, provenientes de plantas sanas, con condiciones de humedad y temperatura recomendadas para la conservación. Para su conservación debe contenerse en envases con cierre hermético, bajo humedad y temperatura controlada.

Las muestras guardadas en los bancos activos de germoplasma deben ser monitoreadas periódicamente en su PG y vigor. En caso de detectar un descenso en los valores normales de estos parámetros es muy importante proceder a su regeneración mediante la siembra el cultivo y cosecha de nueva semilla para el reemplazo de la muestra guardada en el banco. Es más complicado en el caso de especies alógamas (fecundación cruzada), ya que cada muestra debe ser cultivada en aislamiento (alejada de todo material de la misma especie)

#### **Evaluación de las colecciones:**

Para la evaluación de las colecciones de germoplasma, evalúan las diversas muestras o entradas siguiendo las recomendaciones y protocolos denominados **descriptores**, establecidos para cada especie por las comisiones de expertos del IPGRI

El descriptor se compone de 3 partes fundamentales:

- a- **Datos de pasaporte:** identificación de la muestra, lugar de recolección, coordenadas del sitio de recolección, principales especies acompañantes en el sitio de recolección, presencia de plagas y enfermedades relevantes, presencia de estreses abióticos.
- b- **Datos de caracterización:** basada principalmente en la descripción de caracteres cualitativos y complementando con algunos cuantitativos de alta heredabilidad.
- c- **Evaluación:** es una etapa que implica una sucesión de evaluaciones continuas en el tiempo. En esta etapa se consideran caracteres de importancia agronómica (morfológicos, fenológicos, comportamiento fitosanitario, componentes de calidad, etc.) que sean de utilidad para futuros programas de mejoramiento genético.

**Los siguientes son párrafos extraídos del Segundo Informe sobre el estado de los recursos fitogenéticos en el mundo para la alimentación y la agricultura. Cap. 8, Contribución de la ordenación de los recursos genéticos a la seguridad alimentaria y al desarrollo sostenible. FAO. 2010. Roma, Italia.**

“Los recursos genéticos son un recurso estratégico para el desarrollo sostenible, la paliación del hambre y la pobreza, y como seguro contra los desastres medioambientales”.

“A pesar de que la producción alimentaria a escala global deriva de unos muy pocos cultivos principales, a nivel local y regional existen muchos más cultivos y plantas que son fundamentalmente importantes para alimentos, forraje, uso industrial y prácticas culturales”

“El cambio climático y la creciente inseguridad alimentaria son desafíos importantes para los sistemas agrícolas del mundo; desafíos que solo pueden abordarse mediante un mayor uso de los recursos fitogenéticos”

“Si bien la diversidad genética representa el “cofre del tesoro” de los rasgos potencialmente valiosos (...), está amenazada y se requieren esfuerzos especiales para conservarla tanto in situ como ex situ, así como para desarrollar una capacidad sólida para utilizarla, en particular en el mundo en desarrollo”.

### **Bibliografía**

- Allard R.W.. 1999. Principles of plant breeding. John Wiley and Sons Inc. New York.
- Cubero J. I.. 2003. Introducción a la mejora genética vegetal. Ediciones Mundi-Prensa.
- FAO. 2010. Segundo Informe sobre el estado de los recursos fitogenéticos en el mundo para la alimentación y la agricultura. Cap. 8, Contribución de la ordenación de los recursos genéticos a la seguridad alimentaria y al desarrollo sostenible. Roma, Italia.
- Sleper D.A. y J.M. Poehlman. 2006. Breeding field crops. Blackwell Publishing.