

## Sistema para la gestión de la información del Banco de Germoplasma en el INIVIT

### A system for managing information from the germplasm bank at INIVIT

Osmany Molina Concepción\*, Marilyns Milián Jiménez, Carmen C. Pons Pérez, Raisa Leslie García Rodríguez, Jesús García Ruiz, Erisdel Márquez Padrón y Javier Migoyo Martínez.

Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT), Santo Domingo, CP: 53 000, Villa Clara. Cuba.

E-mail: osmany@inivit.co.cu

---

**RESUMEN.** Los recursos fitogenéticos constituyen patrimonio de la humanidad y garantía de la preservación de la vida vegetal y su diversidad en el planeta. Muchos lugares del mundo se dedican a su conservación y entre ellos, en el Instituto se encuentra uno de los bancos de germoplasma de las raíces y tubérculos tropicales más grandes de América Latina. Resultó, por tanto, de vital importancia desarrollar una aplicación informática que contribuya al control, almacenamiento, manejo y distribución de la información para que se trabaje en dicho empeño. A tal efecto se creó un *software* y las respectivas bases de datos, para controlar y almacenar la información sobre los caracteres a evaluar en los cultivos: yuca (*Manihot esculenta* Crantz), boniato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam), malanga (*Xanthosoma* spp. y *Colocasia esculenta* Schott) y ñame (*Dioscorea* spp.); que constituya una valiosa herramienta para el trabajo de investigación.

**Palabras clave:** sistema, raíces, rizomas, tubérculos tropicales, bancos de germoplasma, recursos fitogenéticos.

**ABSTRACT.** Genetic resources constitute a national wealth and a guarantee to preserve plant life and diversity alive in the planet. Many places in the world are involved in their conservation, and the biggest germplasm bank of tropical roots and tubers in Latin America is found at the Research Institute of Tropical root and tuber crops. So, it resulted essential to develop an informatic application that contributes to control, to storage, to manage and to disseminate the information needed. As a valuable tool for researches, a software and respective data bases were created to control and to manage the information on the characters to be evaluated in the crops: cassava (*Manihot esculenta* Crantz), sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam), aroids (*Xanthosoma* spp. and *Colocasia esculenta* Schott) and yam (*Dioscorea* spp.).

**Key words:** system, roots, rhizomes, tropical tubers, germplasm bank, genetic resources.

---

## INTRODUCCIÓN

La conservación y la utilización sostenible de los bancos de germoplasma fue la razón por la cual surgieron los mismos en las instituciones internacionales de investigaciones agrícolas. La caracterización de la variabilidad genética de los recursos fitogenéticos está considerada entre las líneas de investigación estratégicas a nivel mundial, debido a que es un factor de peso decisivo en la solución de los problemas actuales y futuros relacionados con la productividad de los cultivos comerciales, la adaptación a los cambios climáticos y el desarrollo de nuevas alternativas en la obtención de variedades mediante la utilización de métodos tradicionales y biotecnológicos (IPGRI, 1995; Karp *et al.*, 1997 y Cornide *et al.*, 2002)

Una colección que no esté bien identificada, caracterizada y evaluada, sería como un museo o hacinamiento de plantas sin sentido práctico y de alto costo (Vásquez, 2004).

Los bancos de germoplasma son esenciales para los programas de mejoramiento genético, si se desea desarrollar este último sobre bases sólidas y obtener un avance consistente en todos los lineamientos de mejoramiento que se persigan (Castillo, 1991). Para que sea posible el uso del germoplasma conservado no basta con una correcta y completa caracterización y evaluación del mismo, es necesario disponer de esta información a través de algún sistema de documentación (Martínez, 2004).

Las bases de datos se han convertido en un producto estratégico de primer orden ya que gestionan información de una manera natural, fácil de almacenar, acceder y utilizar. Las mismas son un conjunto exhaustivo no redundante de datos estructurados organizados independientemente de su utilización e implementación en máquinas accesibles en tiempo real y compatibles con usuarios concurrentes con necesidad de información diferente y no predicable en tiempo, las mismas pueden ser manipuladas a través de un Sistema Gestor de Bases de Datos como *Microsoft Access* que permite diseñar las estructuras para almacenar la información y los medios para su introducción y explotación.

Para el control de la documentación de los bancos de germoplasma se han diseñado varias aplicaciones, entre ellas citamos: *Microsirf* (Etchegollen *et al.*, 1988), *Microsisca* (Etchegollen *et al.*, 1989), *Sisbager* (López, 1997) y Base de datos para el control de la documentación del Banco de Germoplasma de Arroz de Cuba (Dangel, 2004).

En el Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT), a partir de 1988 se comenzó a estudiar y conformar la documentación electrónica de la colección del Instituto, que permitiera un intercambio de información rápido y eficaz dentro de una red mundial de bancos de germoplasma. No obstante, la aplicación existente, debido al rápido desarrollo tecnológico, no satisface las expectativas de los especialistas.

Es por ello que el presente trabajo pretende, mostrar un sistema de información sobre cultivos de interés económicos cuyo germoplasma se conserva en el INIVIT, entidad rectora de los mismos en el país; capaz de asegurar una utilización eficiente, de todos los datos disponibles de pasaporte, caracterización y evaluación de las colecciones de raíces, rizomas y tubérculos tropicales, entre los que se encuentran.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo fue desarrollado en el Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT), en el período comprendido entre 2005 y 2007.

Para su concepción fue decisiva, en primer lugar, la participación de los curadores que se encargan de la conservación de estos cultivos en condiciones de campo. Luego se analizó el tipo de información manejada, sus relaciones y características, la forma de presentarla para la entrada y salida de los datos, la frecuencia de uso que tendría el sistema, las necesidades de los fitomejoradores, así como su apariencia final.

En el diseño se tuvieron en cuenta las características deseables de un sistema de documentación tales como:

- Integridad de los datos. Información exacta, confiable y actualizada.
- Organización de los datos.
- Recuperación rápida y sencilla de la información.
- Operaciones accesible a todas las personas.

La implementación del sistema se hizo sobre una plataforma *Windows*® y se utilizó *Microsoft*® *Access* para la realización de la interfaz, almacenar, organizar y recuperar la información, así como la creación de formularios y generación de informes. Este gestor de bases de datos, ofrece herramientas muy útiles y prácticas para el trabajo con bases de datos tal y como lo requiere un sistema de este tipo. Por su facilidad de uso, diversificación y ventajas diseñamos una base de datos relacional, para el control de la documentación del Banco de Germoplasma.

Se prepararon las tablas, consultas, formularios e informes correspondientes, haciendo uso de las herramientas y opciones del *software* empleado. Para las imágenes y fotos se empleo una cámara digital Minolta Dimage E201. Se utilizaron técnicas de procesamiento digital de imágenes para la elaboración y procesamiento de las ilustraciones a través de Adobe® Photoshop® (Adobe®, 2000).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como resultado se obtuvo un *software* denominado *SIG-BanGer* para al control, almacenamiento, manejo y distribución de la información de los recursos genéticos de acuerdo a las necesidades de documentación del banco de germoplasma del INIVIT.

En la presentación del *software* (Figura 1) aparecen los elementos de interacción con el usuario. La

entrada de datos es a través de la información que se le solicita en las interfases: Pasaporte, Caracterización, Evaluación; también se pueden realizar consultas e informe sobre campos específicos acerca de la información deseada, y misceláneas referente a otras especies.

Se crearon 23 tablas entre principales y auxiliares tales como: Tabla de Datos Pasaporte, la cual recoge los datos más generales y poseen los mismos descriptores para todos los cultivos; Tabla de Colecta, se usa para los cultivares que son prospectados; Tabla de Introducción, se introducen los materiales que son procedentes de otras instituciones del país o del extranjero; Tablas de Caracterización, en ella se almacenan las características propias de cada cultivo, (según el genotipo) y la estructura difiere para cada uno. Esta se refiere en general a características muy heredables que son independientes del medio ambiente, es decir, se reúnen datos agronómicos y morfológicos, que dan la oportunidad de agrupar las accesiones dentro de grupos raciales conocidos para su evaluación. Algunas accesiones pueden agruparse de acuerdo con su origen geográfico; de esta manera se hace una evaluación estratégicamente enfocada para encontrar accesiones que se adapten a variables ambientales determinadas.

Por su parte, la evaluación abarca caracteres cuantitativos y persigue fundamentalmente determinar

caracteres de interés agronómico que normalmente se ven influenciados por las condiciones ambientales (precocidad, contenido en proteína, rendimiento, resistencia a plagas y enfermedades específicas para cada cultivo). La evaluación de grandes colecciones de germoplasma para los caracteres más requeridos, como pueden ser factores de calidad o resistencia a estrés bióticos y abióticos, es un proceso muy costoso en tiempo y recursos (Martínez, 2004), por lo que con este sistema se garantiza más confiabilidad en la gestión de estos datos.

Se crearon 35 formularios para la introducción de datos, 20 consultas para obtener una descripción de los registros que se requieren recuperar y 10 informes que permiten imprimir contenidos importantes de la base de datos.

La utilización de la información descriptiva con imágenes de cada una de las accesiones que conforman el banco de germoplasmas en el desarrollo de este trabajo le brinda una mayor calidad al producto terminado y mayor interés en el usuario por la forma novedosa de hacer llegar el conocimiento.

El producto resultante va acompañado de una detallada documentación del sistema, la cual resulta muy útil y asequible a diferentes usuarios.

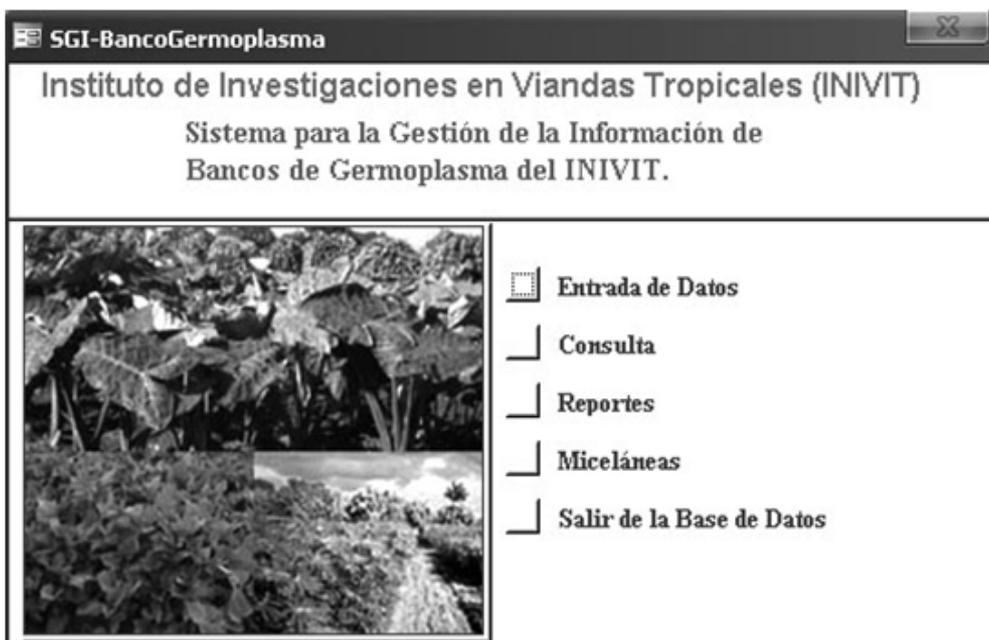


Figura 1. Entrada al Sistema de información

## CONCLUSIONES

El sistema contribuye al control, almacenamiento, manejo y distribución de la información actualizada de pasaporte, introducción, colecta, caracterización y evaluación de los recursos genéticos, y mostrando conocimiento detallado y ordenado en los cultivos yuca (*Manihot esculenta* Crantz), boniato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam), malanga (*Xanthosoma* spp. y *Colocasia esculenta* Schott) y ñame (*Dioscorea* spp.) desde el punto de vista científico para emprender o fortalecer programas de mejoramiento como cuantitativos y de resistencia a factores bióticos y abióticos.

Es de gran importancia económica, técnica y social el poder contar con una base genética bien documentada, conservada, caracterizada y evaluada que proporcione a los fitomejoradores información sobre la diversidad genética contenida dentro de la colección.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Anónimo. Introducción a los Sistemas de Bases de Datos. <http://www.lcc.uma.es/~galvez/ftp/bdst/Tema1.pdf>, 2007.
2. Castillo, R. T. Nuevos Departamentos de Recursos Fitogenéticos en Ecuador, *Diversity*, (vol.7).
3. Cornide, María T.; A. Arencibia; V. Berovides; Dania Calvo; E canales; O. Coto; Clara González; Mayra Rodríguez; J. E. Sánchez; A. Sigarroa y Xonia Xiqués (2002). Marcadores moleculares. Nuevos horizontes en la genética y la selección de las plantas. *Editorial Felix Varela*, La Habana: 366pp., 1991.
4. Dangel, D. A; V. Puldón; P.J. Gómez y E. Perdomo. Base de datos para el control de la documentación del Banco de Germoplasma de Arroz de Cuba. Roma: IPGRI, 2004.
5. Etchegoyen, MH y Moya C. Microsirf, Sistema de información para los recursos fitogenéticos. *Editorial Academia*, La Habana, Cuba, 1988.
6. Etchegoyen, MH y Moya C. Microsisca, Sistema de información para los recursos fitogenéticos. *Ciencias de la Agricultura*, (36):79–83, 1989.
7. FAO. Informe sobre el Estado de los Recursos Fitogenéticos en el Mundo, 1996.
8. Franco, T. L. y R. Hidalgo. Análisis Estadístico de Datos de Caracterización Morfológica de Recursos Fitogenéticos. *Boletín Técnico*, (vol. 8): pp. 90, 2003.

9. Goldert, C. Biodiversidad y recursos filogenéticos. *Infomusa*, (vol.13), 1996.

10. IPGRI. Molecular genetic techniques for plant genetic resources. Report of-IPGRI Workshop, Rome, Italy, 9-11 Octubre: 137, 1996.

11. Karp, A.; K. Skresovich; V. Bhat; W.G. Ayad y T. Hodking. Molecular tools in plant genetic resources conservation: a guide to the techniques IPGRI Technical Bulletin, (No.2): 47, 1997.

12. López, L. SISBAGER: A new computerized documentation system for Cuban plant genetic resources. *Plant Genetic Resources Newsletter* (112):64–67, 1997.

13. Milian, Marilys. Tecnología para el manejo sostenible de los recursos genéticos de especies de importancia económica en Cuba. *CD-ROM Memorias de AGROCENTRO 2003. II Conferencia sobre desarrollo Agropecuario y Sostenibilidad. Facultad de Ciencias Agropecuarias UCLV*. ISBN 959-250-078-9., 2003.

14. Marradi, A. Clasificación. *Università degli Studi di Firenze*, 2004.

15. Martín Martínez, Isaura. Conservación de recursos fitogenéticos. Centro de Recursos Fitogenéticos (CRF). Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), 2004.

16. Painting, KA; M.C. Perry, R.A. Denning y W.D. Ayad. Guía para la Documentación de Recursos Genéticos. Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos, Rome (Italy). *IBPGR*. 310 p. ISBN 92-9043-215-2, 1993.

17. Ruiz De Galarreta, J. I. Agrupación de poblaciones locales de maíz (*Zea mays* L.) mediante caracteres morfológicos y parámetros ambientales. *Servicio de Publicaciones de la Universidad de Lleida*: pp. 161, 1998.

18. Vásquez, N. Caracterización morfológica de la colección colombiana (Tolima, Huila, Boyacá, Cauca) de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*). *Raíces Andinas*, 2004.

Recibido: 25/10/2009

Aceptado: 29/11/2010