

# Tres Décadas de Mejoramiento Genético de Hortalizas



Programa Nacional de Horticultura  
Ing. Agr. (PhD) Francisco Vilaró

El material de plantación es determinante en el rendimiento y calidad de los cultivos. En el caso de los cultivos hortícolas, constituye uno de los insumos más significativos, ya que representa aproximadamente el 30% del costo. En cultivos tales como ajo y boniato no existe en el país, oferta comercial de variedades mejoradas. En otras especies de propagación vegetativa, como papa y frutilla, los montos involucrados en importación de material de plantación representan alrededor de U\$ 3 millones al año. La creciente protección varietal y creación de híbridos, en especies de propagación sexual determina dificultad de acceso a variedades mejoradas y un costo incrementado; además las variedades disponibles en forma comercial pueden presentar problemas de adaptación y susceptibilidad a enfermedades.

Nuestras condiciones de producción son bastante particulares, por lo que se justifica desarrollar cultivares adaptados, buscando estabilidad de rendimiento y abastecimiento del mercado a lo largo del año. En cultivos de polinización cruzada (cebolla, zanahoria, cucurbitáceas) la multiplicación continuada por productores ha generado un germoplasma local valioso (poblaciones locales) para mejoramiento por su adaptación, aunque carecen de uniformidad comercial.

Se justifica por lo tanto la creación de un Programa de mejoramiento genético orientado a obtener materiales adaptados, resistencia a enfermedades o plagas y una adecuada calidad comercial para distintos mercados y usos. Esto contribuye a la viabilidad y sostenibilidad de los cultivos, en especial para la producción familiar. Desde la década del '70 en las Estaciones Experimentales (EE) de Las Brujas, Salto Grande y Tacuarembó del CIAAB se ha realizado introducción, colecta y evaluación de varias especies hortícolas. En especial se

incluyeron tomate, cebolla, ajo, papa, boniato y leguminosas de grano, continuándose con este proceso hasta el presente, con excepción de las leguminosas. En la década del '80 con apoyo del JICA se comenzaron trabajos orientados al desarrollo de cultivares locales de cebolla y ajo, a partir de poblaciones locales. Desde esa época, vinculado con el Centro Internacional de la Papa (CIP) se iniciaron actividades de mejoramiento en papa y posteriormente en boniato.

Luego de la creación del INIA, a partir de 1992 se iniciaron trabajos en mejoramiento genético en el cultivo de frutilla en cooperación con la Universidad de Carolina del Norte de USA e INIA España. En estos cultivos se desarrollaron cruzamientos controlados, a partir de introducción y selección de germoplasma mejorado. Asimismo se ejecutó un proyecto apoyado por FAO para mejorar la producción y multiplicación de material de plantación en cultivos de propagación vegetativa (papa, boniato, ajo, frutilla). En todos esos cultivos se ajustaron sistemas para el saneamiento y multiplicación acelerada in-vitro.

Desde comienzos de la década del '90, con la constitución del Programa Nacional de Horticultura, estas actividades han quedado comprendidas en un Proyecto Nacional específico a nivel de INIA. Las EE de Las Brujas, Salto Grande y Tacuarembó participan desde esa época en forma coordinada de los procesos de selección y evaluación de material genético, desarrollando además proyectos de cooperación con instituciones de investigación locales y regionales.

La elección de rubros sobre los cuales se ha venido trabajando en mejoramiento genético se basa en su importancia económica y social, ya que abarcan más de la mitad del área hortícola y representan a su vez más de la mitad del valor de producción del sector. Otros rubros han sido considerados por Facultad de Agronomía, por ejemplo cucurbitáceas y zanahoria, mientras que en cebolla se condujeron actividades complementarias entre las dos instituciones. Estas actividades fueron motivo de financiamiento bajo la modalidad de proyectos FPTA.

## Resultados del Proyecto de Mejoramiento Genético

### PAPA

Se liberó y difundió el cultivar INIA Iporá, que al presente abarca alrededor de 10% del área de plantación. El mismo tiene alta resistencia a virus, tolerancia a tizones, estabilidad de rendimiento en las distintas épocas de plantación, brotación rápida y muy buena calidad comercial. Se adapta en particular al esquema de doble cultivo anual y presenta una alta tasa de multiplicación. Sus características facilitan la producción de semilla local, con ventaja respecto a cultivares del exterior.

Se cuenta además con clones avanzados en etapa de validación en convenio con la Asociación Nacional de semilleros de papa (Ansepa), bajo régimen de pre-licencia. La mayoría tienen alto grado de resistencia a virus y características agronómicas de adaptación a nuestras condiciones de producción. Algunos de estos materiales poseen características comerciales deseadas como color de piel rojo y otros con buena calidad de frituras. Actualmente el mercado local tiene preferencia marcada por variedades de piel roja, en su mayoría aptas solamente para hervir. No obstante el desarrollo de cultivares con aptitud de fritura para uso fresco o procesado (chips o bastones congelados) permitiría ampliar el mercado del producto a nivel local y regional.

Por último, se adaptó tecnología en obtención y manejo de material prebásico (minitubérculos) para producción de semilla. El banco de germoplasma in-vitro en la Estación Experimental Las Brujas abastece a multiplicadores con material para propagación de variedades y clones avanzados.



Clon de pulpa naranja



INIA Arapey

### BONIATO

Se liberaron varios cultivares y existen otros en validación. Alrededor del 75% del área de plantación utiliza variedades desarrolladas por el Programa. Las tres Estaciones Experimentales de INIA involucradas, abastecen anualmente a la producción con material de plantación seleccionado. Se utilizan métodos de cultivo de tejidos y selección por planta a cosecha, para asegurar sanidad y mantener el tipo comercial deseado.

INIA Arapey es la principal variedad en las distintas zonas, inclusive con importancia en países de la región. Posee alto rendimiento, precocidad de cosecha y buena adaptación en todas las zonas de producción. En la zona norte permite obtener un doble cultivo anual. Se busca mejorar su aptitud para la conservación prolongada. INIA Ayuí, de pulpa naranja permite cosecha comercial a los 90 días (temprano), tiene mayor difusión en la zona norte. En este tipo comercial también se introdujo y difundió el cultivar Beau regard de USA, adaptado en especial a la zona sur, de ciclo semitemprano y aptitud para la conservación prolongada.

La difusión de estas últimas variedades promovió el desarrollo comercial de boniatos de pulpa naranja, los que poseen textura más húmeda, sabor más pronunciado y mayor valor nutricional al aportar niveles bastante superiores de carotenos, de comprobada función anticancerígena. Se dispone de otros tipos varietales que cubren diversas preferencias comerciales (pulpa blanca, crema o naranja) y usos (hervir, freír, horno). En general se ha incorporado un nivel significativo de resistencia a insectos de suelo y aptitud para la conservación, permitiendo el abastecimiento a lo largo del año.

## FRUTILLA

Se liberaron dos cultivares de frutilla, INIA Arazá e INIA Ivahé, con licencia no exclusiva de multiplicación para viveristas del sur y norte. Las EE de Las Brujas y Salto Grande abastecen a estos viveros con plantas madres saneadas.

Se destaca que INIA Arazá se liberó en conjunto con la Universidad de Carolina del Norte para la producción temprana en Estados Unidos. La precocidad de cosecha, calidad comercial y tolerancia a enfermedades han facilitado su adopción, en especial en el norte del país.

Actualmente ambas variedades representan alrededor del 40% del área de plantación a nivel nacional.

Existe experiencia favorable de exportación a nivel regional con INIA Ivahé y muy buena aceptación comercial, con firmeza y sabor destacado,

En el sur se está validando INIA Ivapitá, de época de cosecha intermedia y muy buen comportamiento sanitario, en particular para enfermedades de suelo.



INIA Arazá

Se cuenta con nuevos clones en validación para las dos zonas, buscando ampliar el período de cosecha y adaptación para distintos sistemas productivos. Para cultivos protegidos se enfatiza actualmente en resistencia a oidio. El desarrollo de distintas variedades y la adopción de sistemas alternativos para el abastecimiento de plantines puede ampliar el período de disponibilidad del producto a lo largo del año y facilitar el proceso incipiente de exportación (fresco y congelado) en las dos zonas de producción.

## CEBOLLA



INIA Colorada



INIA Dulce

Se obtuvieron varios cultivares de cebolla de polinización abierta que cubren un amplio período de cosecha, resistencia a enfermedades (Botrytis, Peronospora), aptitud para la conservación y características comerciales diversas (catáfilas bronceadas, coloradas, blancas o de baja pungencia). Además se ajustaron prácticas para la producción de semilla de estos cultivares. Los mismos son abastecidos desde las tres Estaciones Experimentales de INIA bajo distintos esquemas y con participación de multiplicadores.

INIA Casera, de ciclo semitemprano ocupa más del 50% del área de cebolla del norte y se está adoptando favorablemente en el sur. Presenta tolerancia a Botrytis, calidad comercial y aptitud para la conservación. Se ha utilizado con éxito para la exportación a nivel regional.

INIA Valenciana de cosecha tardía, adaptada a la zona sur, presenta tolerancia a Peronospora, muy buena calidad comercial y aptitud para la conservación.

INIA Colorada, de ciclo y aptitud intermedia para la conservación, se comporta como resistente a Botrytis y Peronospora, presenta alto potencial de rendimiento, conservación media y muy buena calidad comercial. Se adapta en particular para la producción orgánica.

La variedad Dulce, de reciente desarrollo por el Programa, es de ciclo temprano, alta productividad y calidad comercial, apta para el mercado de exportación de cebollas de baja pungencia. Se cuenta además con varias poblaciones de mejoramiento en selección, incluyendo cultivares de coloración de catáfilas blancas. Estos cultivares diferenciados posibilitan acceder a mercados de especialidades tanto a nivel local como para exportación.



## AJO

Se cuenta con clones seleccionados de ajo que cubren un amplio período de cosecha, desde setiembre en el norte hasta diciembre en el sur. Presentan muy buena calidad comercial, tolerancia a rebrotado y se cuenta con clones de buena aptitud para la conservación prolongada. Varios de estos clones han sido adoptados por la producción existiendo un abastecimiento de material de plantación saneado desde la EE de las Brujas. Se estima en alrededor de un 50% la cobertura del área, a partir de este material. Se considera que para el mejor aprovechamiento del potencial de estos cultivares seleccionados se deben ajustar algunas pautas de manejo, como la densidad de plantación y fertilización nitrogenada.

## TOMATE

En tomate se tiene continuidad en evaluación para distintos ciclos de producción protegida y tipos varietales (estructural, larga vida). Se ha retomado la introducción y evaluación de híbridos y variedades de polinización abierta en cultivos a campo para mesa e industria. Se cuenta con recomendaciones de cultivares con resistencia a las principales enfermedades de suelo y algunas virosis de importancia. Se ha comprobado el buen comportamiento de algunas variedades de polinización abierta para tomate de industria como Loica y se está desarrollando su multiplicación, al no estar disponible a nivel comercial. Recientemente se iniciaron cruzamientos exploratorios para este tipo de tomate.



## Conclusiones y Perspectivas

- En los cultivos considerados se generaron y seleccionaron cultivares con estabilidad de producción y distinto grado de resistencia o tolerancia a las principales enfermedades y plagas. Su adopción es significativa, mejorando la competitividad en estos cultivos y facilitando la disponibilidad de los productos a lo largo del año. Estos materiales además están demostrando su utilidad para implementar programas de Producción Integrada u Orgánica.
- En estos cultivos se cuenta con un importante volumen de germoplasma local adaptado, que permitirá continuar contribuyendo con obtenciones mejoradas, de acuerdo a demandas comerciales o requerimientos productivos en evolución permanente. Se han iniciado además actividades colaborativas tendientes a caracterizar obtenciones de frutilla y boniato, determinando niveles en factores nutricionales beneficiosos (caroteno y otros antioxidantes, etc).
- La cooperación internacional ha sido relevante para acceder a información y germoplasma para seleccionar genotipos adaptados. Actualmente se continúa en convenios de intercambio buscando desarrollar mercados exteriores para variedades y productos locales. En va-

rios de estos cultivos no existe oferta regional de variedades desarrolladas, con adaptación a condiciones de producción similares. Como se ha demostrado, el desarrollo de cultivares homogéneos y de calidad para distintos mercados o usos puede facilitar la competitividad e inserción en programas de exportación, lo que requiere actualización permanente para acceder a mercados altamente exigentes

- Se han desarrollado programas y normas de multiplicación transfiriendo a semilleros especializados información adaptada a nuestras condiciones. Se incursionó en derechos de propiedad en papa y frutilla, adaptando el sistema a nuestras condiciones y cultivos.
- La cooperación con grupos de productores y asociaciones locales son determinantes para favorecer un sistema de evaluación y adopción de cultivares. Asimismo, el desarrollo y conservación de recursos genéticos in situ vinculado a sistemas mejorados de producción de semilla en varios rubros, puede contribuir a mejorar la competitividad de producciones familiares o especializadas como la orgánica. Existe un acuerdo avanzado para formalizar un convenio con instituciones y organizaciones vinculadas a esta estrategia de trabajo, lo que permitirá ampliar la difusión de cultivares locales en un mayor número de cultivos.

*Estos resultados son consecuencia del aporte de los técnicos que participan del Proyecto:*

*Ings.Agrs.: E. Vicente, G. Giménez, G. Pereira, M. Dalla Rizza, A. Castillo, D. Maeso, M. González  
Téc. Agrs.: G. Rodríguez, A. Manzioni, M. Cabot, C. Picos y W. Spina.*