



# 41° CONGRESO ARGENTINO DE HORTICULTURA

*"Integrando tecnología sostenible a los cinturones verdes"*

## Origen y características de variedades de duraznero recientemente liberadas por la EEA San Pedro



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
Argentina

El mejoramiento genético de especies frutales perennes es una actividad a largo plazo que implica una gran inversión en comparación con los cultivos anuales debido a dos desafíos: largos períodos juveniles y planta de gran tamaño.

A pesar de estas dificultades, se han desarrollado programas de mejoramiento en todos los cultivos frutales perennes importantes, con el objetivo de mejorar la rentabilidad económica aumentando los rendimientos, modificando la ventana de cosecha, creando nuevos tipos y mejora de la calidad de la fruta al tiempo que se simplifica la gestión.

El enfoque de mejoramiento tradicional es la base

La integración de las nuevas herramientas genéticas y moleculares en los programas de mejoramiento tiene un gran impacto

Las nuevas herramientas aumentan la eficiencia de los programas de mejoramiento mediante la identificación de genes importantes a nivel molecular

Se han desarrollado marcadores moleculares para estudios genéticos y la identificación de cultivares en las principales especies de frutas. Los mapas de ligamiento genético están disponibles en muchas especies perennes, entre ellas frutas de carozo, frutas de pepita, frutilla, uva, castaña y nuez.

El advenimiento de la genómica, las secuencias del genoma completo (manzano, duraznero, vid y cítricos) y las tecnologías de secuenciación de ADN, han abierto nuevas oportunidades para desarrollar nuevos marcadores y para identificar y comprender la función del gen que controla los fenotipos importantes en el mejoramiento de frutales

La tecnología “in vitro” con el desarrollo de protocolos mejorados de propagación, ha permitido cultivar plántulas híbridas únicas (rescate de embriones, injertos in vitro, hibridación somática) y el avance hacia la generación de plantas transgénicas.

# Antecedentes / actualización

- ❑ El duraznero es el frutal con mayor dinamismo varietal de los cultivados y cada año se introducen en el mercado un número considerable de nuevas variedades. El mejoramiento genético busca ampliar calendario de cosecha, mejorar calidad global del fruto y resistencia a factores bióticos y abióticos.
- ❑ Los programas de mejora se basan en la realización de cruzamientos controlados entre parentales elegidos de acuerdo a los objetivos establecidos y selección de los individuos con mejores características a partir de las familias obtenidas.
- ❑ Generalmente, la selección se efectúa en base al fenotipo, a partir de la evaluación a campo y laboratorio; esto implica un costo alto ya que el material en evaluación debe ser mantenido a campo durante el tiempo suficiente.
- ❑ Para reducir costos y, además, aumentar la probabilidad de éxito, es cada vez más factible recurrir a herramientas biotecnológicas que posibilitan, finalmente, mayor eficiencia del proceso de mejora.

# Antecedentes / actualización

- ❑ Se usan marcadores moleculares en selección temprana y en selección genómica. Hay alto valor predictivo para caracteres cuantitativos a partir de datos genómicos.
- ❑ De todas maneras, a pesar que la investigación y desarrollo de la biotecnología relacionada al mejoramiento de frutales ha tenido una gran expansión en los últimos años, aún existe una brecha entre esta disciplina y la efectiva obtención de variedades mejoradas

## Principales tendencias que caracterizan a los programas actuales de mejoramiento en frutales:

- Disminución de programas públicos
- Expansión de las zonas de producción
- Diversificación de los tipos de frutos
- Cambios en la arquitectura de la planta
- Aumento en la preocupación sobre el uso de agroquímicos
- Mayor interés en los beneficios de los frutos, sobre la salud
- Necesidad de mejoras en caracteres de poscosecha
- Incremento en la demanda de calidad en los frutos

# Metodología tradicional

## ➤ **Hibridaciones**

**dirigidas**

- **Cruzamientos intra e interespecíficos**
- **Autofecundaciones**
- **Retrocruzas**

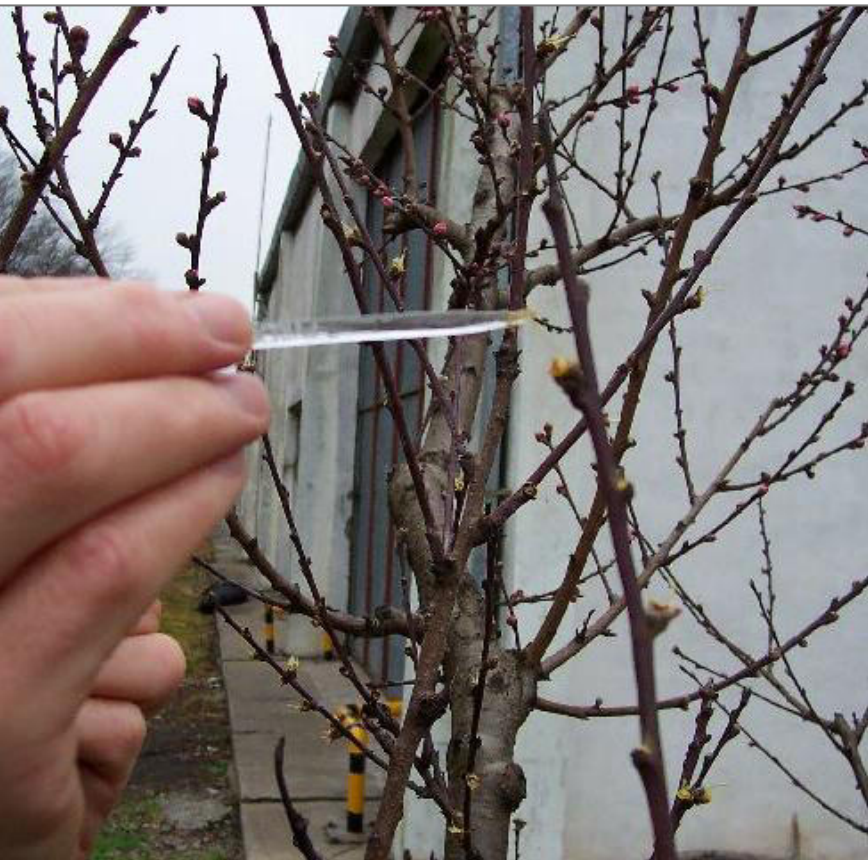
**libres**

## ❖ **Rescate de embriones**

- **Genotipos de mad. extratemprana**
- **Cruzamientos interespecíficos**



# Polinización



# Autofecundación





# Actividad – Objetivos - Metodología

## MEJORAMIENTO, INTRODUCCIÓN Y PRUEBA DE NUEVOS MATERIALES GENÉTICOS (PNFRU-1105062)

### Línea:

Mantener y mejorar la biodiversidad mediante la introducción, obtención, evaluación y difusión de material genético que maximice la interacción genotipo-ambiente expresada a través de características generales y específicas ligadas a rendimiento, calidad y adaptación agronómica

### Objetivos específicos:

- Identificar parentales portadores de caracteres de interés mediante la exploración de los recursos genéticos existentes.
- Generar variabilidad en *Prunus*
- Seleccionar variedades a partir del material reunido en las colecciones de material de origen propio e introducido, existentes en la Unidad, adaptadas a las condiciones regionales de cultivo

# Actividad – Objetivos - Metodología

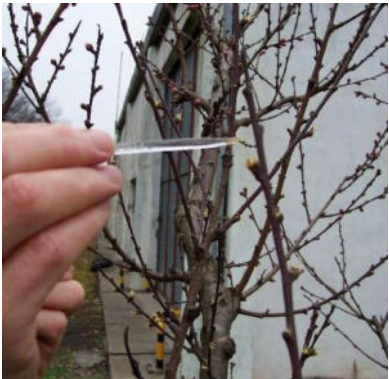
- **Mejoramiento de duraznero con especial énfasis en la obtención de germoplasma con requerimientos térmicos concordantes con escenarios climáticos futuros, de buena calidad de fruta y aptitud para la exportación**

## Objetivo:

**Obtener genotipos superiores con posibilidades de adaptación a las condiciones climáticas futuras, diferenciados por su producción, calidad y potencial tanto en el mercado interno como la exportación**

## Metodología:

Cruzamientos dirigidos



Familias



Selección fenotípica



Durazneros +  
nectarinas: 245  
variedades y  
selecciones

85 % pulpa amarilla

15 % pulpa blanca

Orígenes:

Argentina, Italia,  
EEUU, Méjico,  
Uruguay



170 Durazneros y  
75 Nectarinas

15 variedades para  
industria

Cultivares	Tipo	Año de difusión
Forastero	Durazno pulpa amarilla	1993
Flordastar	Durazno pulpa amarilla	1998
Hermosillo	Durazno pulpa amarilla	1998
Lara	Nectarina pulpa amarilla	1998
Tropicsnow	Durazno pulpa blanca	2000
Don Agustín	Durazno pulpa amarilla	2000
Goldprince	Durazno pulpa amarilla	2004
Don Carlos INTA	Durazno pulpa blanca	2008
Summerprince	Durazno pulpa amarilla	2009
Southern Pearl	Durazno pulpa blanca	2009
Fireprince	Durazno pulpa amarilla	2009
Rubyprince	Durazno pulpa amarilla	2011

Tipo	Descripción	Producto relacionado
<i>Inscripción en Registro Nacional de cultivares del INASE</i>	<p>Novedades:  Durazno <b>Querandí INTA</b>  Durazno <b>Eusebio</b></p> <p>A solicitud de INASE se registraron los siguientes durazneros::  San Pedro  Capitán  Legacy  Scarlet Pearl</p>	<p>Resol. 88/14  Resol. 89/14</p> <p>Resol. 83/14  Resol. 84/14  Resol. 90/14  Resol. 95/14</p>



RUBYPRINCE



QUERANDI INTA

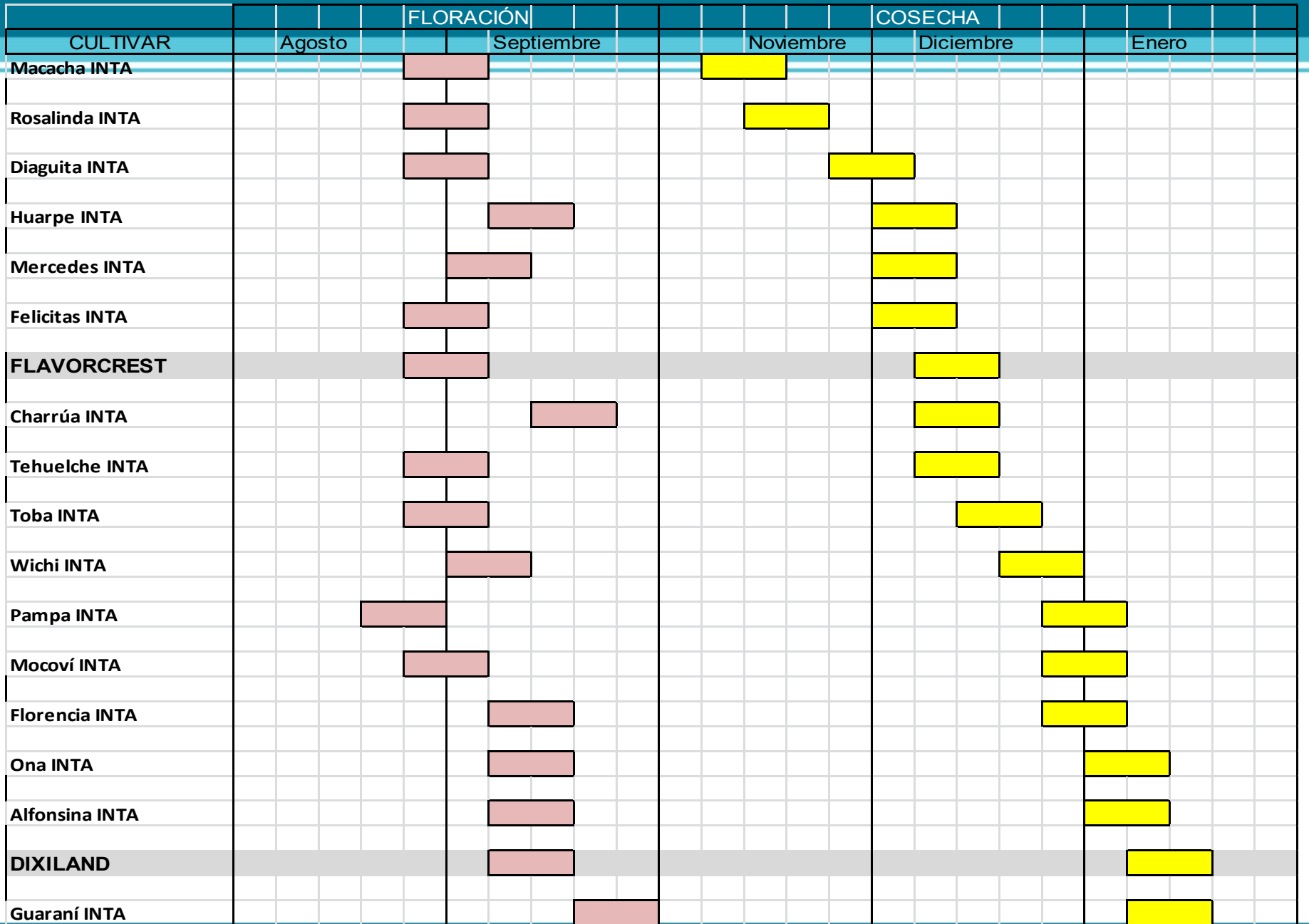
03-12-15



Don Carlos INTA



<b>Serie FlaDix</b>	<b>Nombre registrado</b>
<b>FlaDix 2/1 – CGD 353</b>	Alfonsina INTA
<b>FlaDix 2 - HT D64</b>	Florencia INTA
<b>FlaDix 2 – CGD 341</b>	Macacha INTA
<b>FlaDix 2004/1 – HT A13</b>	Mercedes INTA
<b>FlaDix 2004/3 – HT D91</b>	Felicitas INTA
<b>FlaDix 2004/4 – HT D62 – CGD 349</b>	Rosalinda INTA
<b>Serie DixFla</b>	
<b>DixFla 204 – CGD 289</b>	Charrúa INTA
<b>DixFla 204/2 – HT D42</b>	Diaguita INTA
<b>DixFla 186 – CGD 339</b>	Guaraní INTA
<b>DixFla 204/1 – CGD 346</b>	Huarpe INTA
<b>DixFla 208 – HT D24</b>	Mocoví INTA
<b>DixFla 245 – CGD 327</b>	Ona INTA
<b>DixFla 271 – HT B32</b>	Pampa INTA
<b>DixFla 141 – HT 10V</b>	Tehuelche INTA
<b>DixFla 239 – HT B34</b>	Toba INTA
<b>DixFla 268 – CGD 330</b>	Wichi INTA



# ROSALINDA INTA

- Plena Floración: 20/08
- Cosecha (inicio): 15/11
- Planta: vigor medio-alto
- Peso promedio fruto: 140 g
- Req de frío estimado 420 HF.



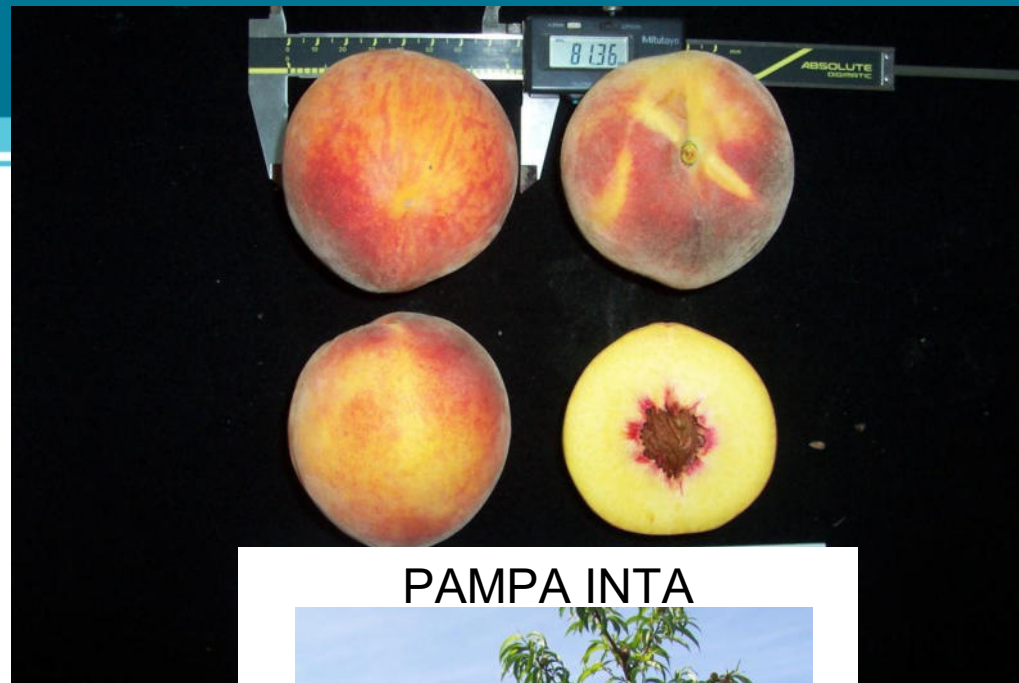
# TEHUELICHE INTA

- Plena Floración: 26/08
- Cosecha (inicio): 15/12
- Planta: vigor medio-alto
- Peso promedio fruto: 160 g
- Req de frío estimado 509 HF.



# PAMPA INTA

- Plena Floración: 25/08
- Cosecha (inicio): 20/12
- Planta: vigor medio-alto
- Peso promedio fruto: 180 g
- Req de frío estimado 450 HF.

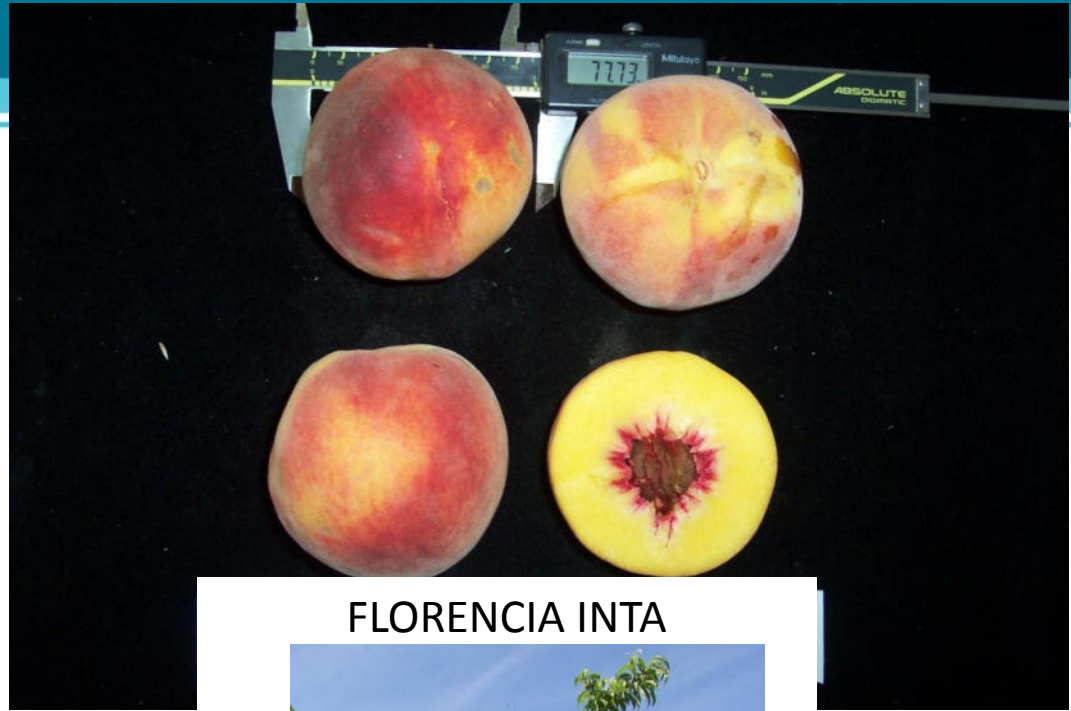


PAMPA INTA



# FLORENCIA INTA

- Plena Floración: 05 / 09
- Cosecha (inicio): 28 / 12
- Planta: vigor medio - alto
- Peso promedio fruto: 185 g
- Req de frío estimado 564 HF



FLORENCIA INTA



<b>Serie GiSB</b>	
<b>GiSB 22.3.13 – HT D67 – CGD 355</b>	Chacarera INTA
<b>GiSB 69.3 – CGD 288</b>	Chamamé INTA
<b>GiSB 381 – HT D63</b>	Cueca INTA
<b>GiSB 57.2 – CGD 352</b>	Milonga INTA
<b>GiSB 10 – CGD 328 (PL 2 y 3)</b>	Malambo INTA
<b>GiSB 76 – HT 76 (PL 1 y 2)</b>	Nicolás INTA
<b>GiSB 69.4 – HT D61</b>	Tango INTA
<b>GiSB 293 – CGD 331</b>	Zamba INTA
<b>Serie DS</b>	
<b>DS 20 – CGD 286</b>	Biguá INTA
<b>DS 18 – CGD 285</b>	Hornero INTA
<b>DS 4A – CGD 290</b>	Zorzal INTA
<b>OP</b>	
<b>Vega OP2 – CGD 278</b>	Paraná INTA
<b>Vega OP3 – CGD 279</b>	Pilcomayo INTA
<b>30 RA 365 OP – CGD 348</b>	Iguazú INTA

CULTIVAR	FLORACIÓN		COSECHA	
	Agosto	Septiembre	Noviembre	Diciembre
Cueca INTA	█		█	
Chamamé INTA		█	█	
Zamba INTA		█	█	
Tango INTA		█	█	
SB 40-30	█			█
Nicolás INTA		█		█
GINART		█		█
Milonga INTA		█		█
Chacarera INTA		█		█
Malambo INTA		█		█



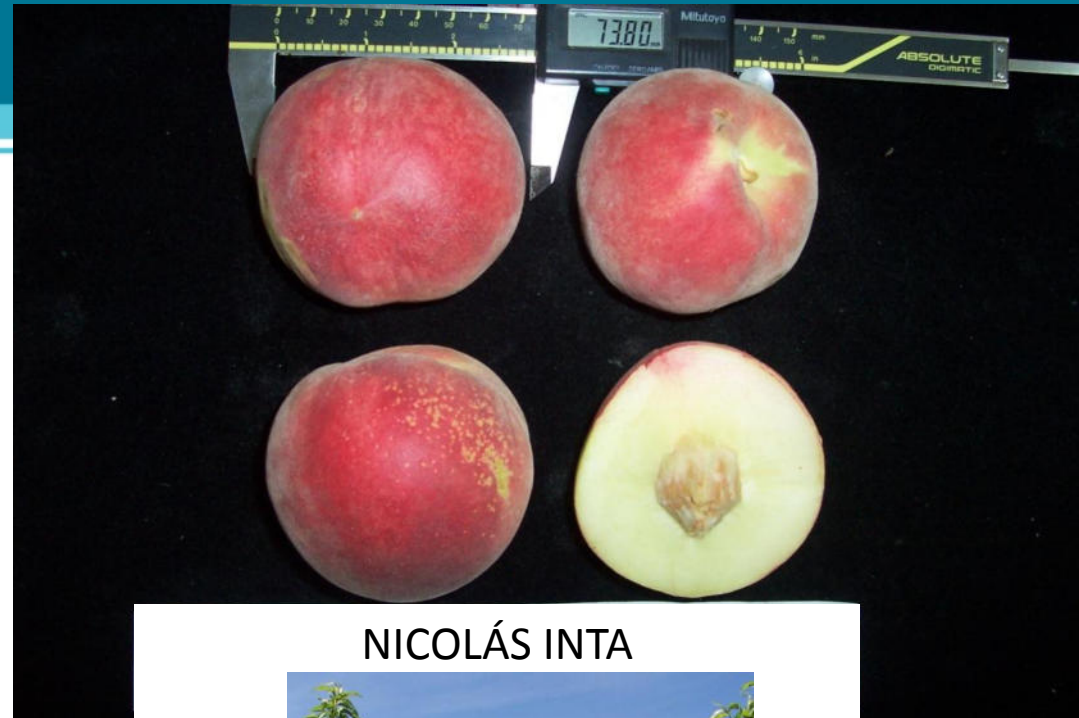
# CHAMAMÉ INTA

- Plena Floración: 27/08
- Cosecha (inicio): 22/11
- Planta: vigor medio-alto
- Peso promedio fruto: 140 g
- Req de frío estimado 500 HF.



# NICOLÁS INTA

- Plena Floración: 05/09
- Cosecha (inicio): 25/11
- Planta: vigor medio
- Peso promedio fruto: 150 g
- Req de frío estimado 550 HF



NICOLÁS INTA



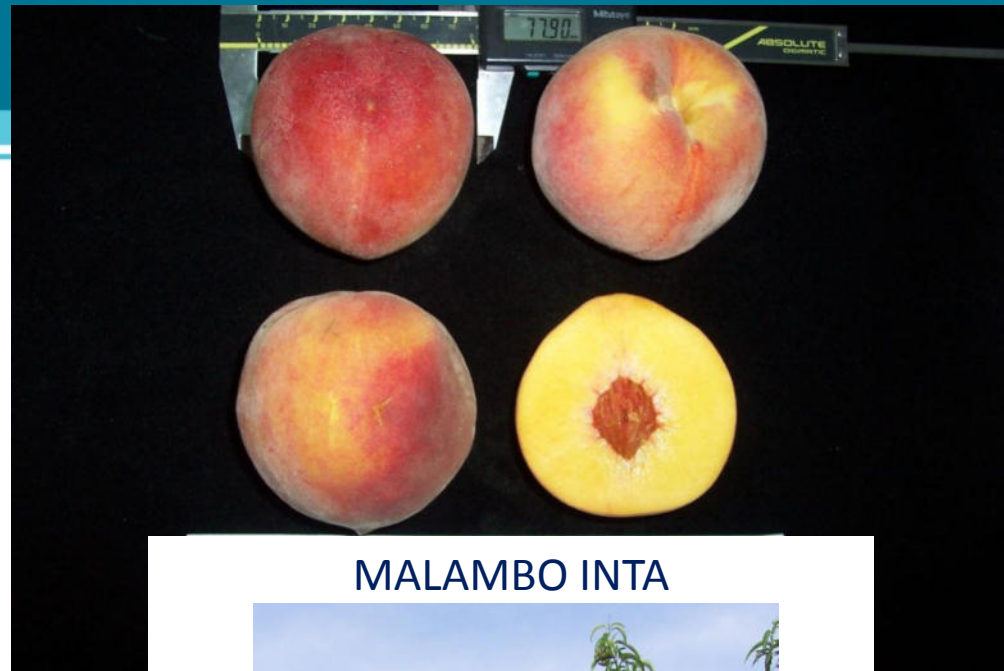
# CHACARERA INTA

- Plena Floración: 30/08
- Cosecha (inicio): 15/12
- Planta: vigor medio
- Peso promedio fruto: 150 g
- Req de frío estimado 450 HF



# MALAMBO INTA

- Plena Floración: 25/08
- Cosecha (inicio): 15/12
- Planta: vigor medio
- Peso promedio fruto: 180 g
- Req de frío estimado 450 HF



MALAMBO INTA



CULTIVAR	FLORACIÓN				COSECHA		
	Agosto	Septiembre	Noviembre	Diciembre	Enero		
<b>SUMMERPRINCE</b>		█		█			
<b>Biguá INTA</b>		█			█		
<b>Zorzal INTA</b>		█			█		
<b>DIXILAND</b>		█				█	
<b>Hornero INTA</b>		█				█	

CULTIVAR	FLORACIÓN				COSECHA		
	Agosto	Septiembre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	
<b>Paraná INTA</b>	█		█				
<b>Iguazú INTA</b>	█		█				
<b>Pilcomayo INTA</b>	█		█				
<b>30 RA 365</b>		█			█		
<b>30 RA 330</b>		█				█	
<b>VEGA</b>		█				█	

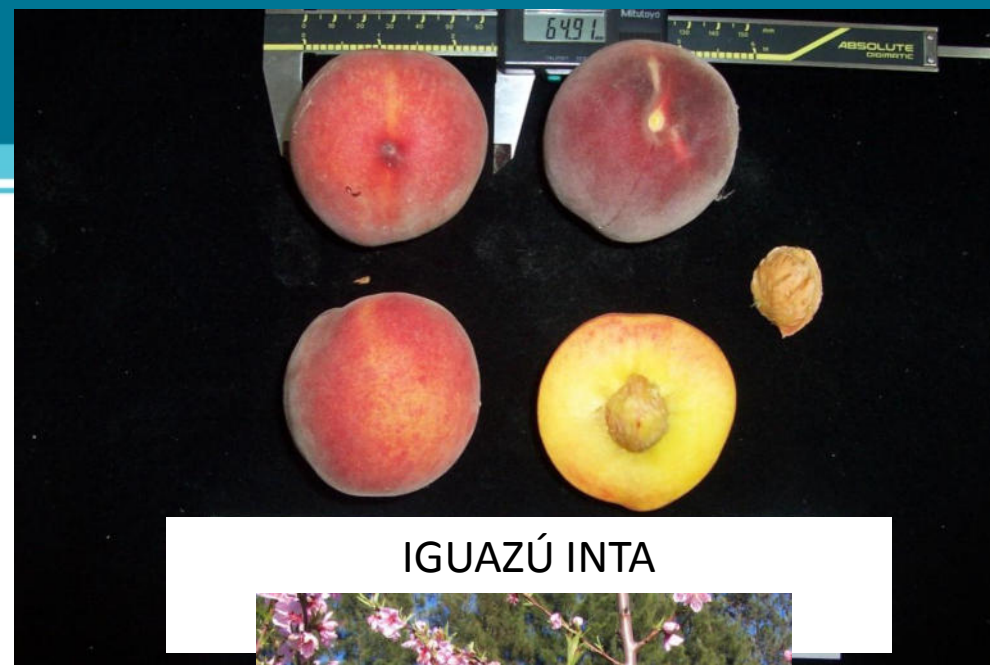
# BIGUÁ INTA

- Plena Floración: 25/08
- Cosecha (inicio): 05/12
- Planta: vigor medio
- Peso promedio fruto: 170 g
- Req de frío estimado 450 HF



# IGUAZÚ INTA

- Plena Floración: 10/08
- Cosecha (inicio): 10/11
- Planta: vigor medio
- Peso promedio fruto: 140 g
- Req de frío estimado 420 HF



# PILCOMAYO INTA

- Plena Floración: 15/08
- Cosecha (inicio): 20/11
- Planta: vigor medio
- Peso promedio fruto: 160 g
- Req de frío estimado 420 HF



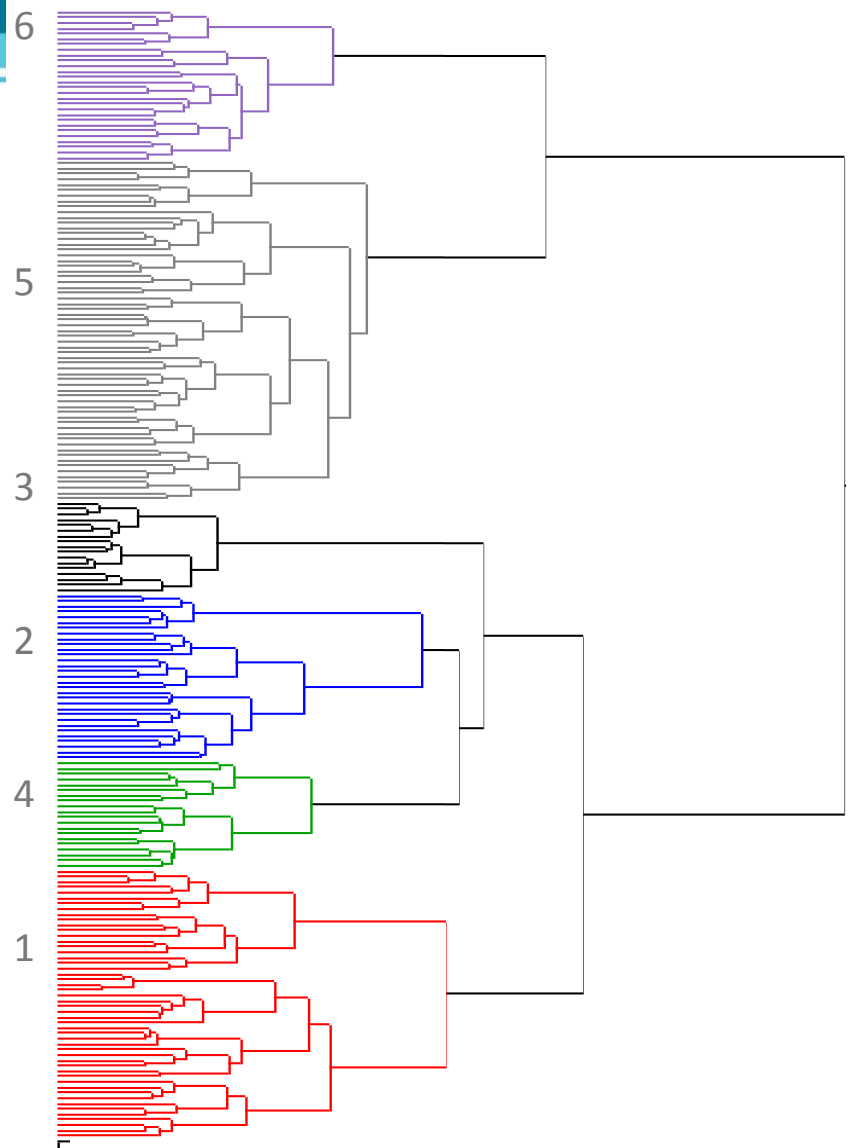


# Análisis de variabilidad y selección de entradas de buen desempeño en un germoplasma de durazneros y nectarinos [*Prunus persica* (L) Batsch]

## Objetivos Específicos

1. Estudiar la interacción genotipo ambiente y la estabilidad de durazneros y nectarinos
2. Evaluar la adaptabilidad del germoplasma y examinar las relaciones entre las características fenológicas, agronómicas y de calidad de fruto

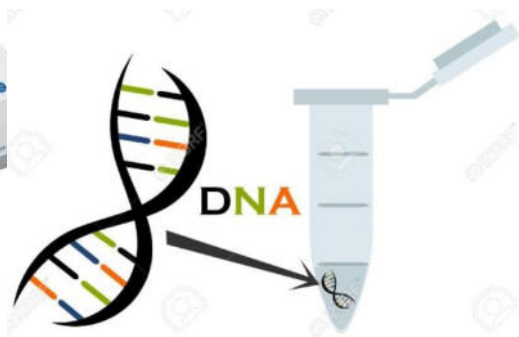




Distancia: Gower (sqrt (1-S))

# 1

Extracción de ADN a partir de hojas de duraznero



Preparación de las bibliotecas usando un protocolo ddRAD



# 3

Secuenciación de ADN usando la tecnología NGS (Next Generation Sequencing)

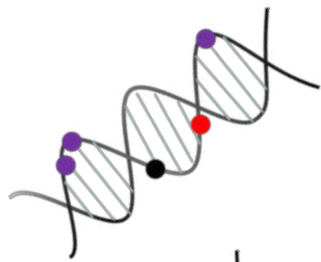


**Fine-tuning the performance of ddRAD-seq in the peach genome**

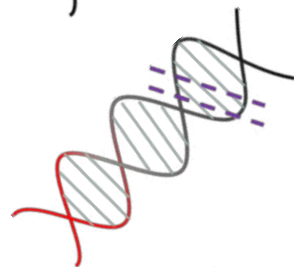
Maximiliano Martín Aballay, Natalia Cristina Aguirre, Carla Valeria Filippi, Gabriel Hugo Valentini & Gerardo Sánchez 

# 4

Búsqueda de variantes, y caracterización de los genotipos por medio de diferentes análisis



SNPs

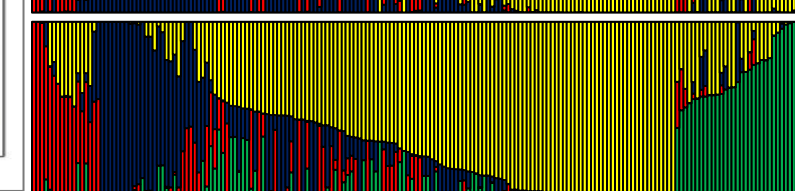
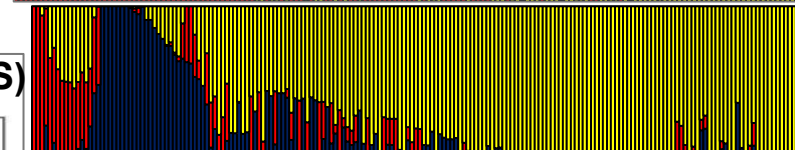
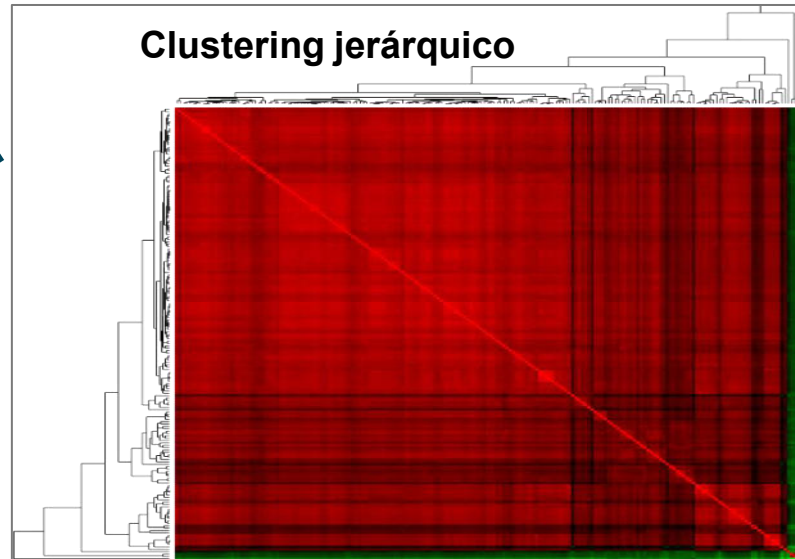
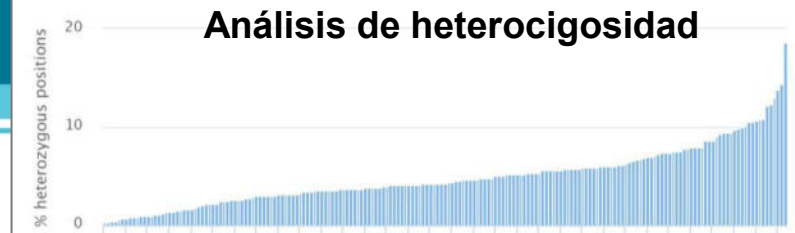
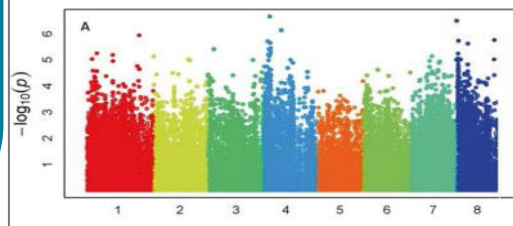


InDels



SSRs

Estudio de asociación (GWAS)



1: Describir variedades de duraznero obtenidas por el programa de mejora

Banco de germoplasma



**Fenotipar cultivares:**

- Características de fruto (color, forma, °Brix, acidez, etc.)
- Periodos y fechas: floración, cosecha, endodormancia y ecodormancia. Modelos de predicción de acumulación de frío.
- Exploración de la aptitud de conservación de frutos destinada a identificar materiales acordes a larga duración refrigerada en poscosecha



2: Identificar regiones genómicas o loci (QTL's) asociados a una mayor aptitud para la conservación de frutos en poscosecha.

3: Identificar y comprobar regiones genómicas o loci (QTL's) asociados a caracteres fenológicos de duraznero.



Asociar datos de fenotipos a genotipos e identificar regiones correspondientes.

# Cultivo *in vitro*

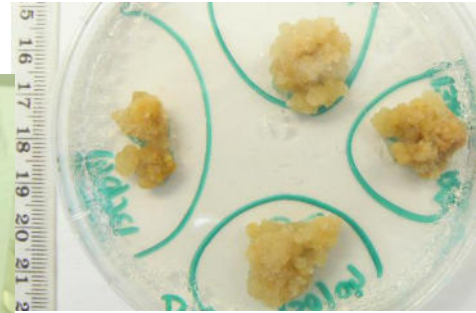
-Paso clave para la aplicación de técnicas biotecnológicas

-Cultivo de tejidos → 5 etapas

-Objetivo: generar protocolos de regeneración *in vitro* eficientes para modificar características específicas, mediante la introducción de nuevos genes y/o edición genes endógenos

① Introducción *in vitro*

② Regeneración de brotes



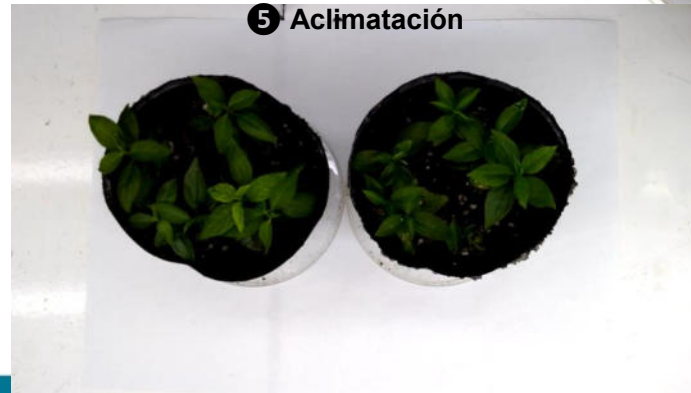
③ Elongación y multiplicación



④ Inducción de raíces



⑤ Aclimatación



## Cruzamiento 2015.....

- Dixiland x *Toba INTA*
- Dixiland x *Tehuelche INTA*
- *Toba INTA* @



## Cruzamiento 2018.....



X



# Equipo Mejoramiento Frutales de Carozo



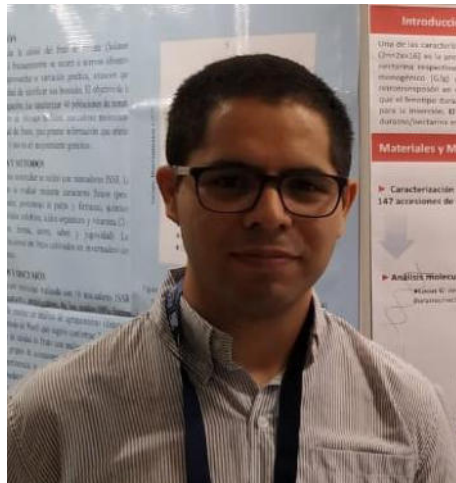
Ing. Agr. (MSc.) Gabriel Valentini



Dr. Gerardo Sánchez



Ing. Agr. Julián Chirino



Lic. Maximiliano Aballay



Lic. Florencia Soria





**GRACIAS POR LA  
ATENCIÓN ...**

*Ing. Agr. (MSc.) Gabriel Valentini  
valentini.gabriel@inta.gob.ar*