

Herramientas para asistir al mejoramiento genético de caña de azúcar en la EEAOC

CONICET



I T A N O A

Dra. María Francisca Perera

Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) - Consejo Nacional de Investigaciones

Científicas y Técnicas (CONICET),

Instituto de Tecnología Agroindustrial del Noroeste Argentino (ITANOA)

Las Talitas, Tucumán, Argentina.

Producción de caña de azúcar en la Argentina



Tres regiones:

Tucumán (73%)

Norte (Salta y Jujuy) (26%)

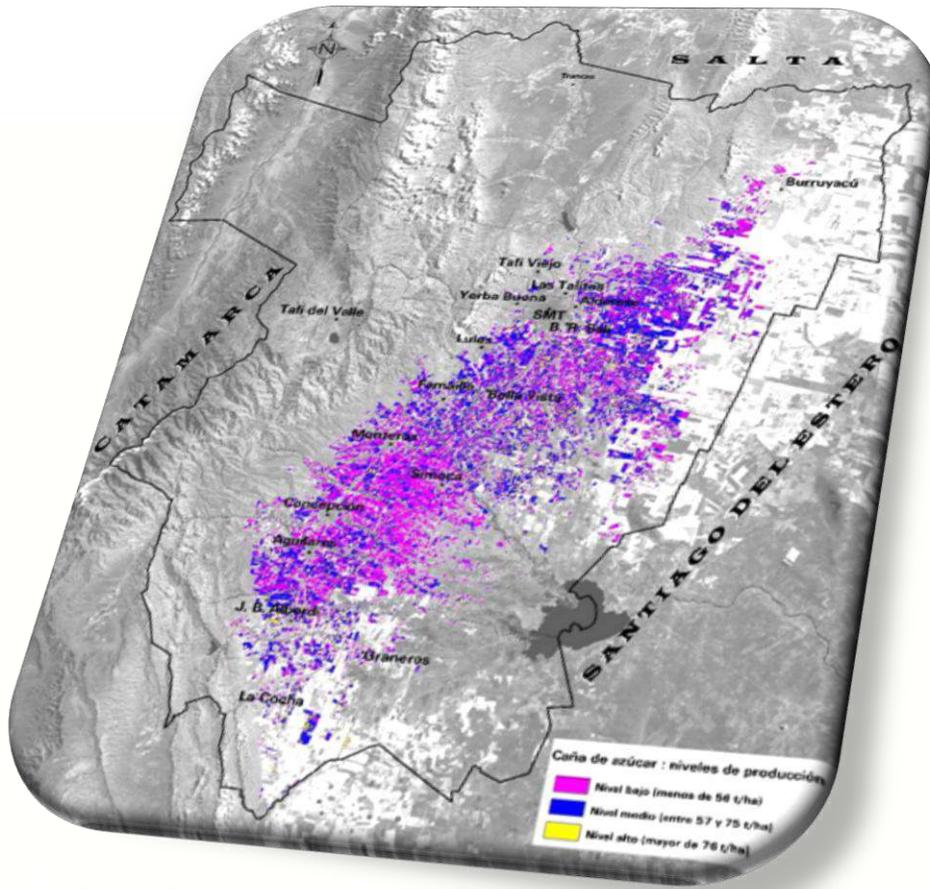
Litoral (Santa Fe y Misiones) (1%)

~370.000 ha,

2.118.067 t de azúcar

520.000 m³ de bioetanol

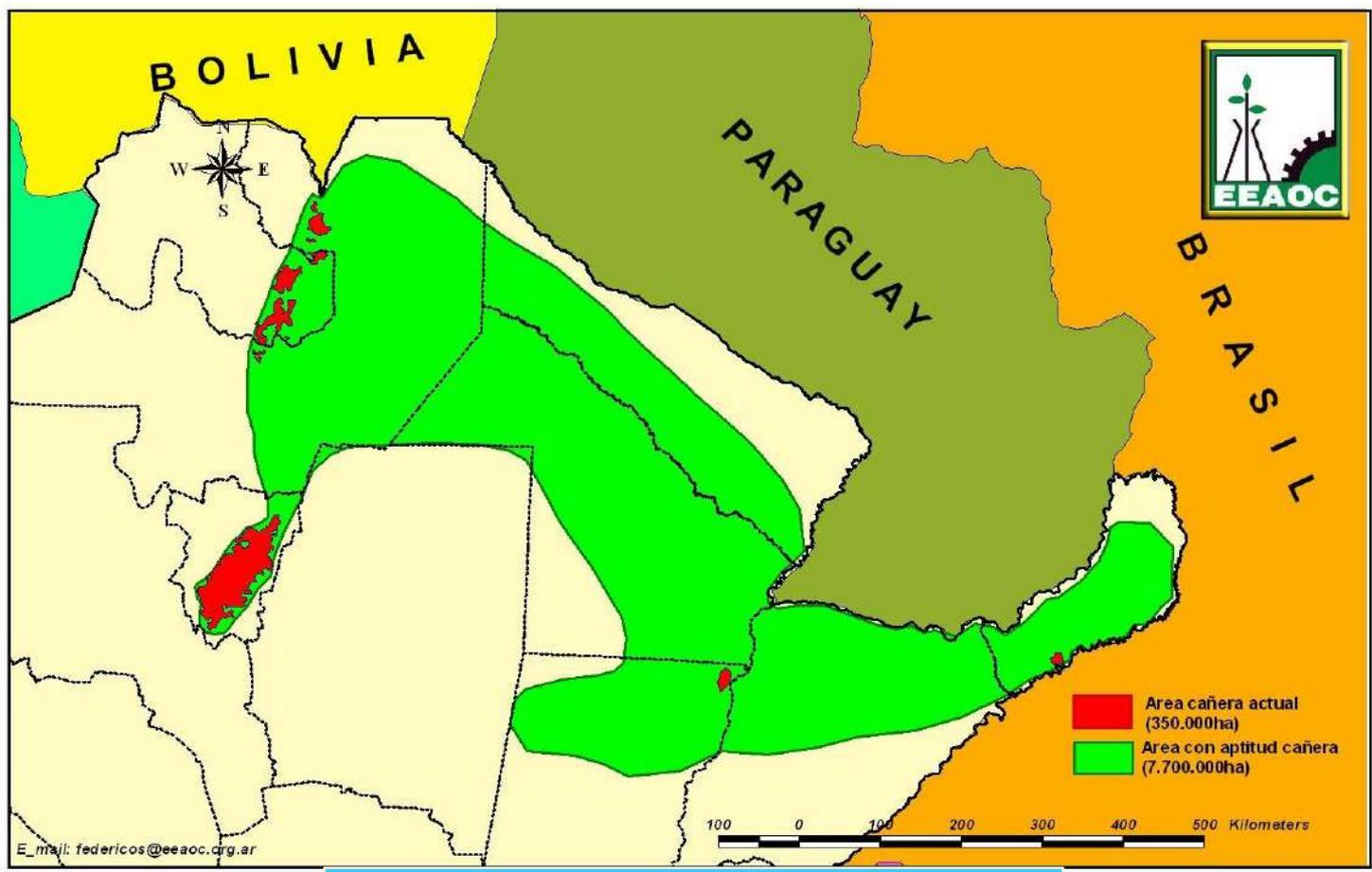
Producción en Tucumán



- Área total plantada: 275.290 ha.
- Agroindustria más importante en la provincia, provee el 66% del total de la producción de azúcar del país.

EAAOC: 112 años trabajando para mejorar integralmente esta agroindustria.

Superficie actual y potencial para el cultivo de la caña de azúcar en la Argentina



Muy aptas: 2.500.000 ha
Aptas: 5.200.000 ha



Aprovechamiento integral

PRODUCTOS ACTUALES:

- ✓ Azúcar
- ✓ Bioetanol de 1ª generación
- ✓ Papel
- ✓ Fertilizantes
- ✓ Levaduras
- ✓ Energía eléctrica (a baja escala)
- ✓ Biogás (a baja escala)

Caña de Azúcar
(tallos + hojas +
despunte)

PRODUCTOS FUTUROS POTENCIALES:

- ✓ Bioetanol de 2ª generación
- ✓ Otros fertilizantes
- ✓ Energía eléctrica (a mayor escala)
- ✓ Biogás (a mayor escala)
- ✓ Productos derivados del azúcar (sucroquímica)
- ✓ Productos derivados del acohol (alcohoquímica)

Como resultado, la caña de azúcar es uno de los regalos más importantes de la naturaleza para los humanos (As a result, sugarcane is one of the most important gifts from nature's vault for humans...Rahman et al., 2019).

Variedades actuales

Cruzamientos entre *S. officinarum* (contenido de azúcar) y *S. spontaneum* (especie salvaje, resistencia a enfermedades)

Genoma complejo

Elevada ploidía ($2n=100$ and $2n=130$)

Aneuploidía (desequilibrio en el número de cromosomas por grupo de homología)

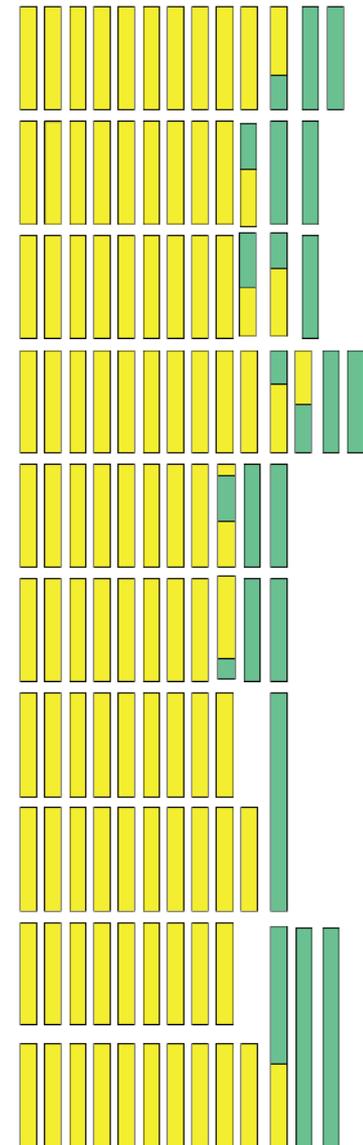
Origen biespecífico de los cromosomas

Diferencias estructurales en sus cromosomas

Recombinaciones interespecíficas entre cromosomas

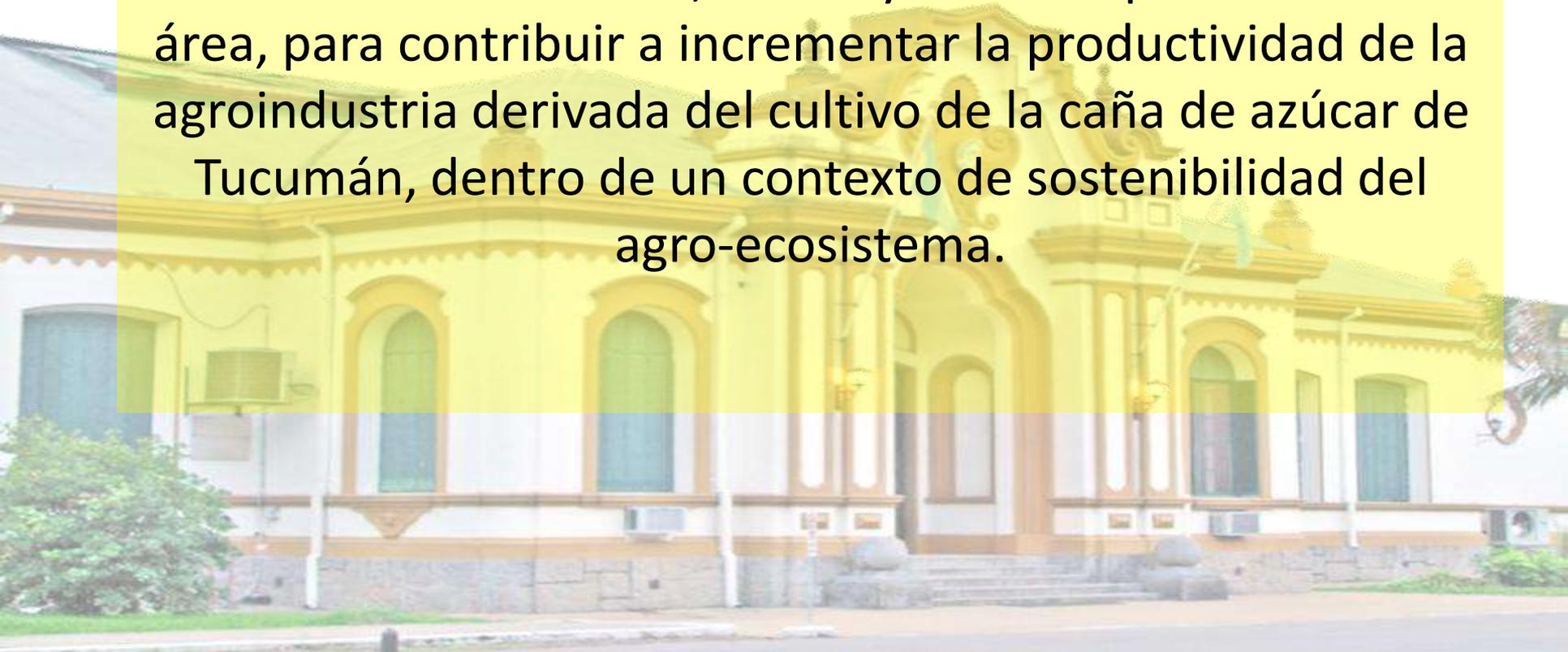
S. officinarum *S. spontaneum*

80% ↓ 10% ↓

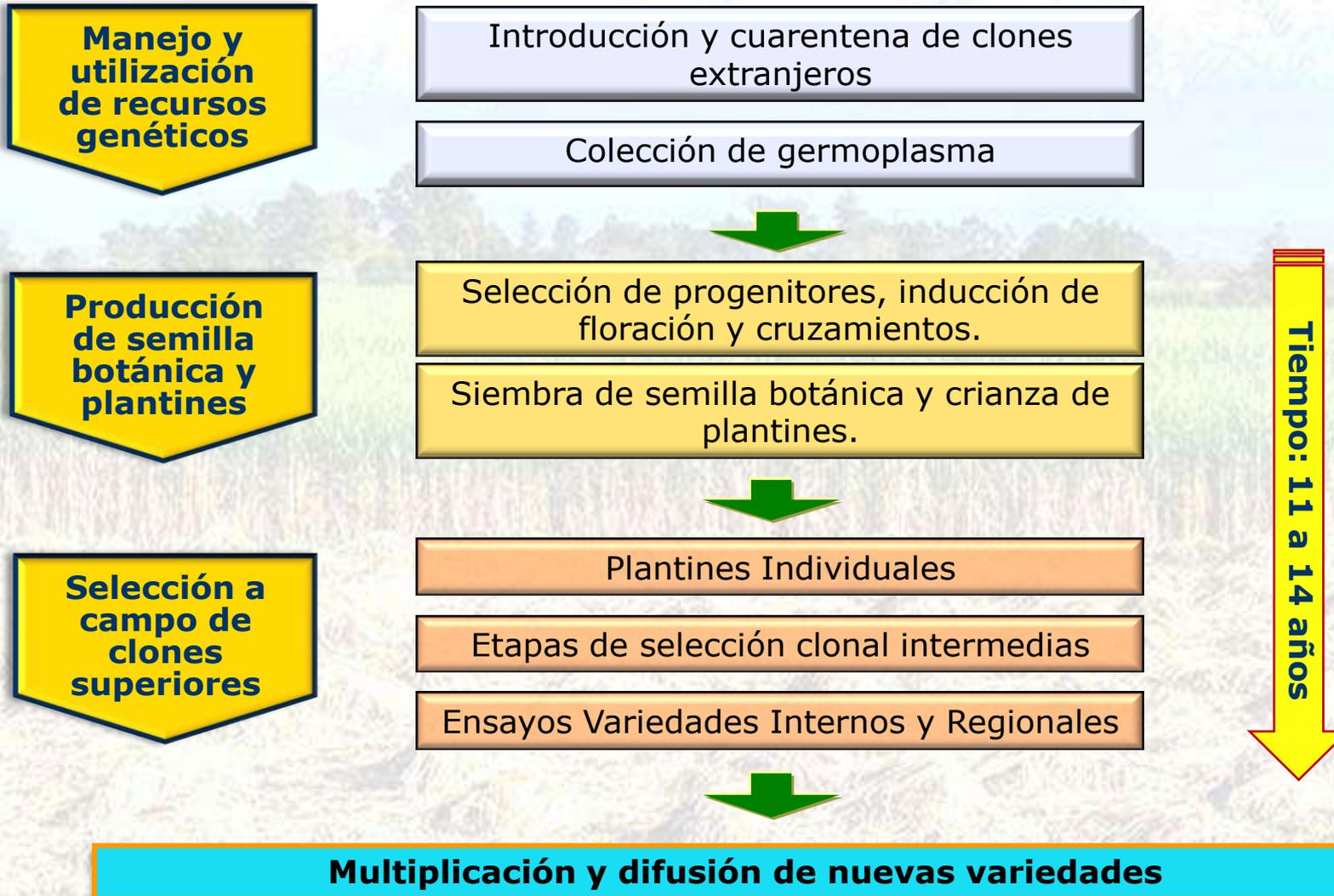


Programa de Mejoramiento Genético de Caña de Azúcar de la EEAOC

Objetivo: obtener nuevas variedades con rendimientos crecientes de sacarosa, etanol y biomasa por unidad de área, para contribuir a incrementar la productividad de la agroindustria derivada del cultivo de la caña de azúcar de Tucumán, dentro de un contexto de sostenibilidad del agro-ecosistema.



Obtención de una nueva variedad de caña de azúcar (EEAOC)



Obtención de una nueva variedad de caña de azúcar

**Manejo y
utilización
de recursos
genéticos**

Introducción y cuarentena de clones
extranjeros



Sugarcane Research, Houma, LA



-Herramienta estratégica fundamental para importación de germoplasma con características tradicionales y no tradicionales, tales como altos niveles de fibra y biomasa, para la creación de variedades “energéticas” o con otros perfiles que demande la agroindustria en el futuro

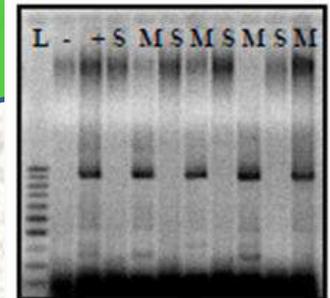


Obtención de una nueva variedad de caña de azúcar

Manejo y
utilización
de recursos
genéticos

Introducción y cuarentena de clones
extranjeros

- Diagnóstico molecular de agentes causales de las principales enfermedades sistémicas (PCR y RT-PCR: detección cualitativa y **qPCR** y **qRT-PCR: detección cuantitativa**).
- Saneamiento mediante cultivo *in vitro* de meristema de genotipos enfermos.

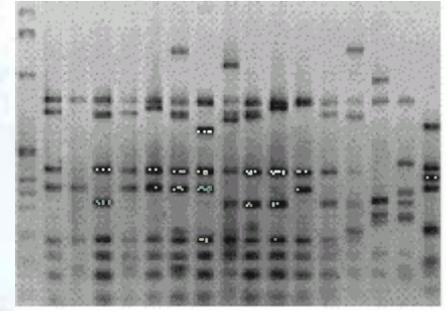


Obtención de una nueva variedad de caña de azúcar

Manejo y
utilización
de recursos
genéticos

Introducción y cuarentena de clones
extranjeros

Colección de germoplasma



Marcadores moleculares: puntos de referencia en el genoma, cuya herencia es trazable.

- Estimación de diversidad genética mediante marcadores moleculares (SSR, AFLP, ISSR, TRAP)
- Búsqueda de fuentes de resistencia mediante marcadores diagnóstico (*Bru1*).

Obtención de una nueva variedad de caña de azúcar

**Manejo y
utilización
de recursos
genéticos**

Introducción y cuarentena de clones
extranjeros

Colección de germoplasma

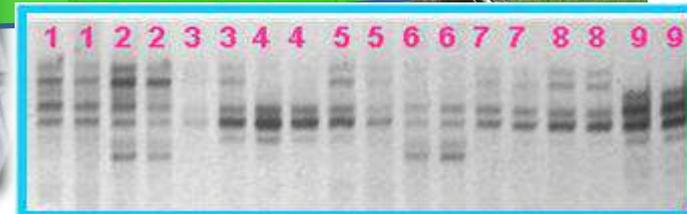
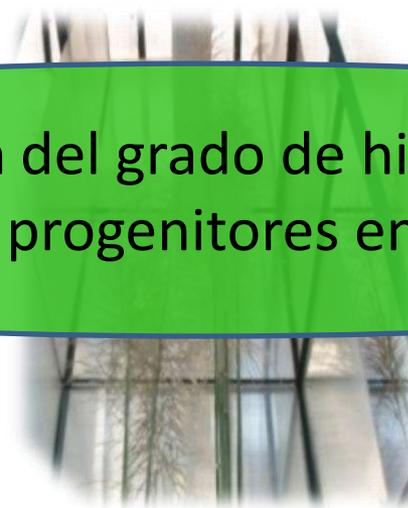


**Producción
de semilla
botánica y
plantines**

Selección de progenitores, inducción de
floración y cruzamientos.

Siembra de semilla botánica y crianza de
plantines.

- Determinación del grado de hibridez obtenido.
- Identificación de progenitores en policruzamientos.



Obtención de una nueva variedad de caña de azúcar

Manejo y utilización de recursos genéticos

Introducción y cuarentena de clones extranjeros

Colección de germoplasma

Producción de semilla botánica y plantines

Selección de progenitores, inducción de floración y cruzamientos.

Siembra de semilla botánica y crianza de plantines.

Selección a campo de clones superiores

Plantines Individuales

Etapas de selección clonal intermedias

Ensayos Variedades Internos y Regionales

Tiempo: 11 a 14 años

-Estrategias de mapeo biparental (resistencia a roya) y asociativo (rendimiento y biomasa).

-Selección genómica.

Obtención de una nueva variedad de caña de azúcar

**Manejo y
utilización
de recursos
genéticos**

Introducción y cuarentena de clones
extranjeros

Colección de germoplasma

**Producción
de semilla
botánica y
plantines**

Selección de progenitores, inducción de
floración y cruzamientos.

Siembra de semilla botánica y crianza de
plantines.

**Selección a
campo de
clones
superiores**

Plantines Individuales

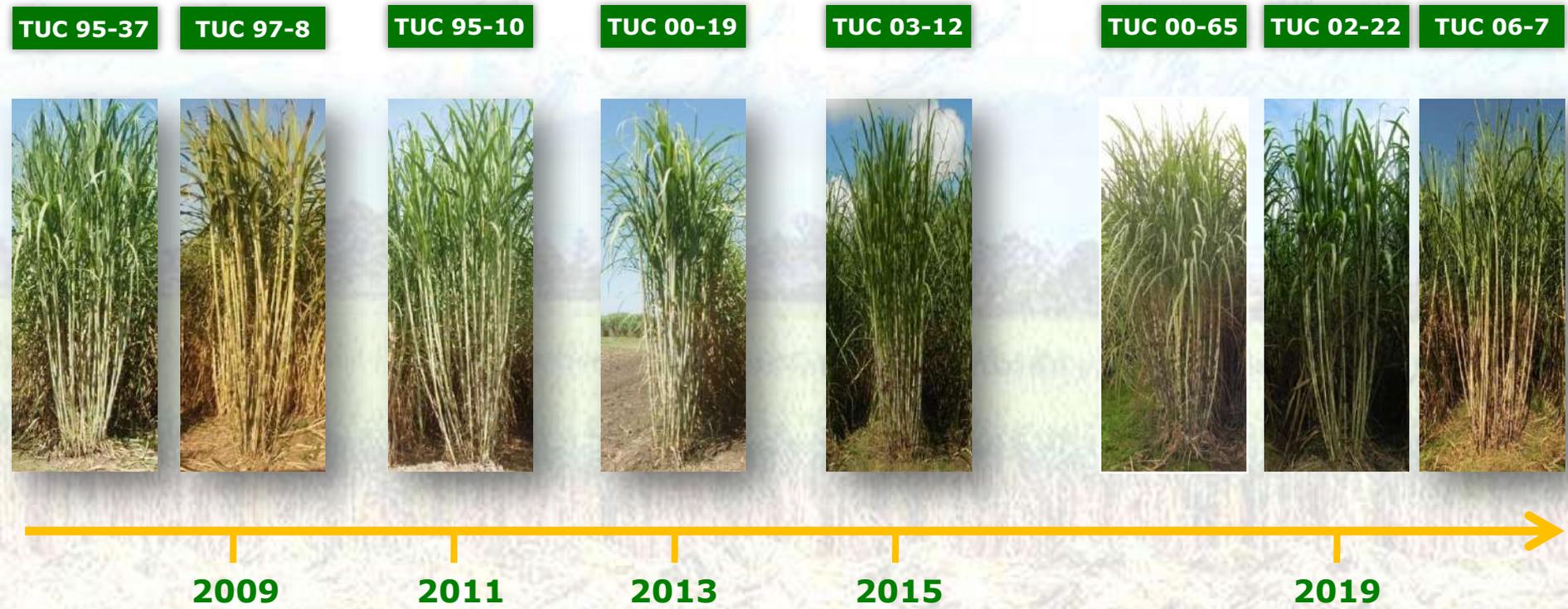
Etapas de selección clonal intermedias

Ensayos Variedades Internos y Regionales

Tiempo: 11 a 14 años

Multiplicación y difusión de nuevas variedades

Variedades liberadas por el PMGCA de la EEAOC



- Identificación inequívoca de variedades.
- Multiplicación y difusión de semilla saneada.



Proyectos Vitroplantas de la EEAOC



-Difunde Semilla de Alta Calidad libre de enfermedades sistémicas con pureza genética y alto vigor.

Acelera la distribución de nuevas variedades TUC.

El 70% de los cañaverales tucumanos está implantado con Semilla de Alta Calidad del Proyecto Vitroplantas de la EEAOC.



A

B

F

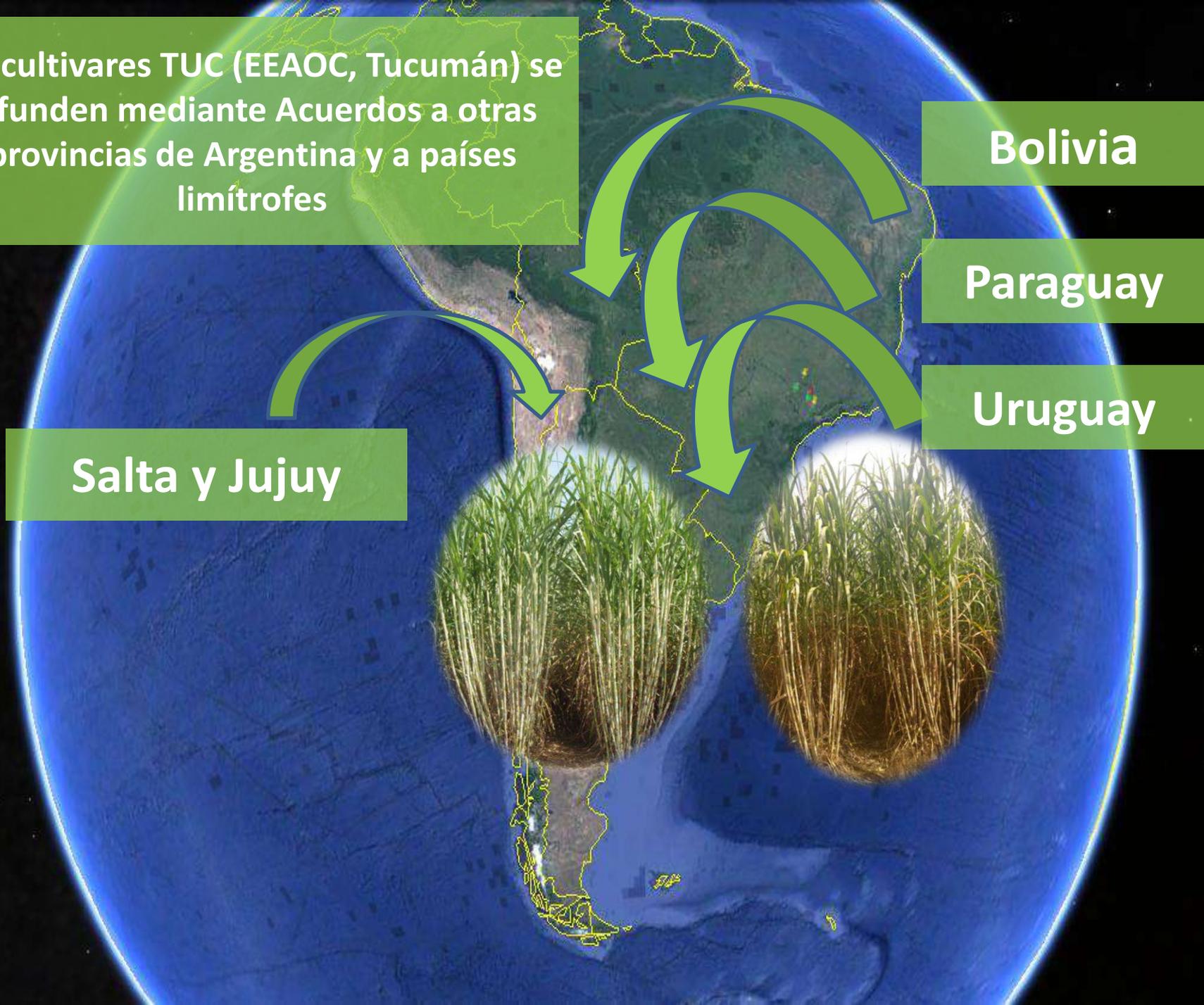
Los cultivares TUC (EEAOC, Tucumán) se difunden mediante Acuerdos a otras provincias de Argentina y a países limítrofes

Bolivia

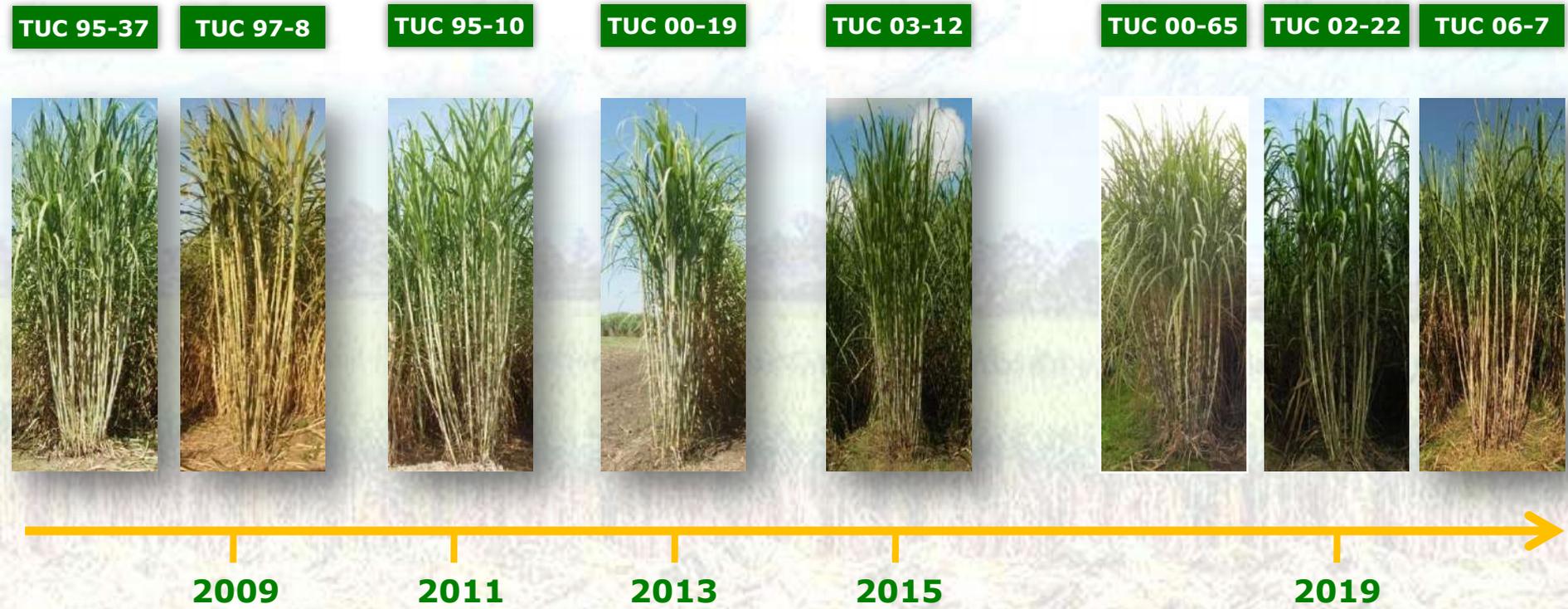
Paraguay

Uruguay

Salta y Jujuy

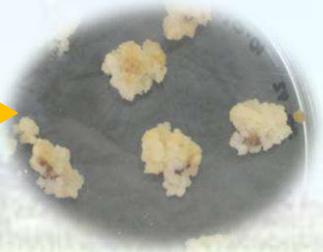
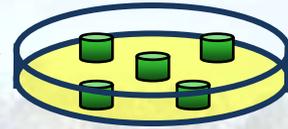


Variedades liberadas por el PMGCA de la EEAOC

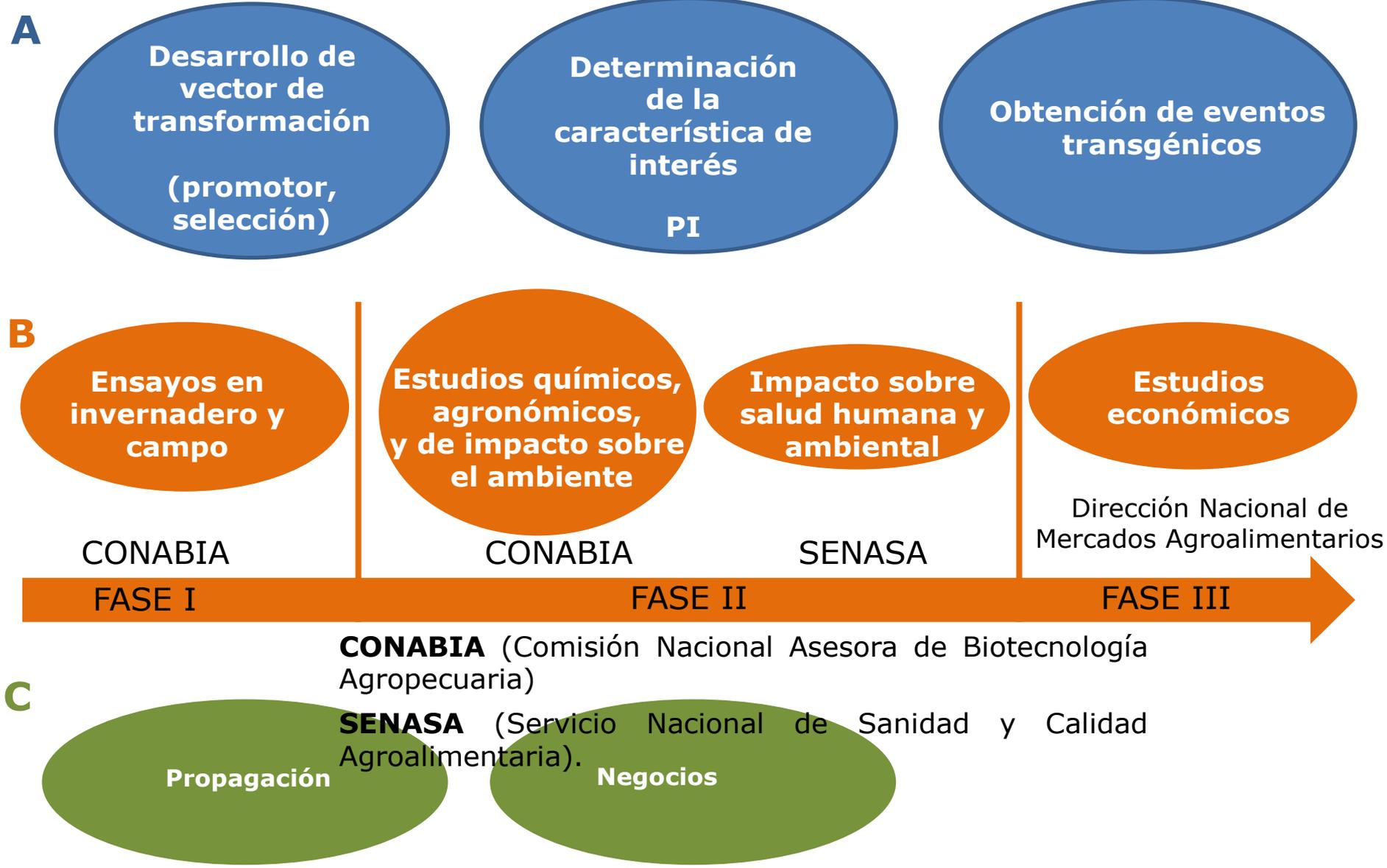


-Transgénesis

Transgénesis



Desarrollo de eventos transgénicos en Argentina



Eventos tolerantes a glifosato

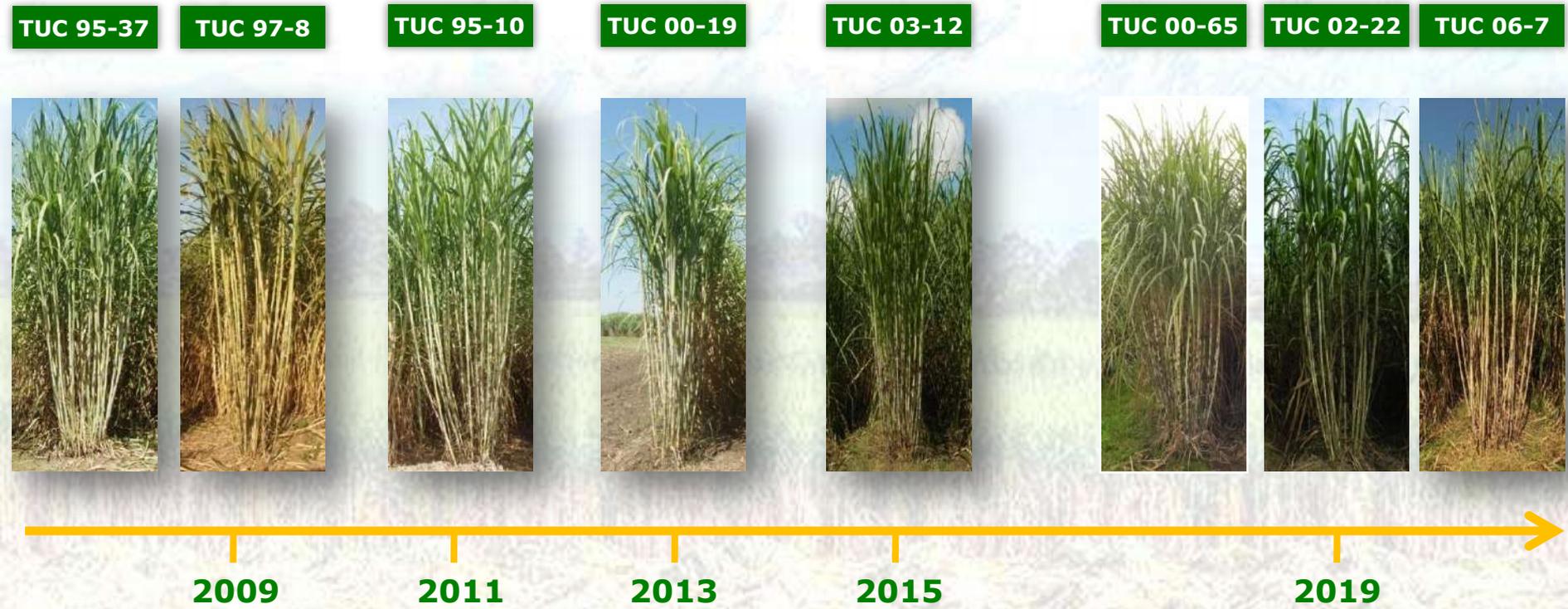


RA 87-3 resistente

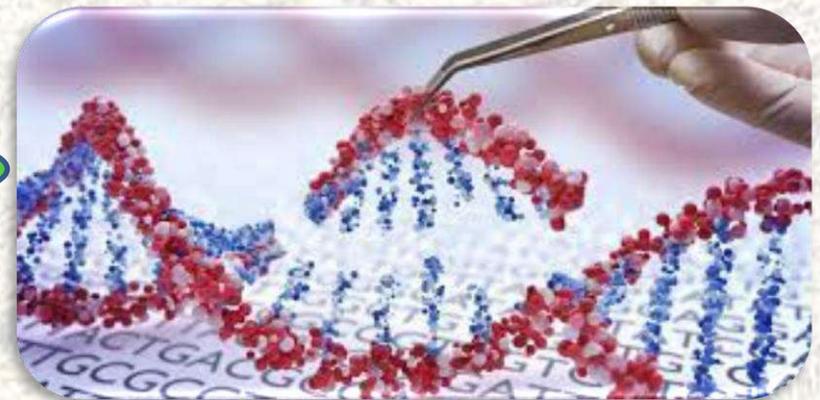
-Resistencia a insectos
-Tolerancia a factores abióticos

RA 87-3 convencional

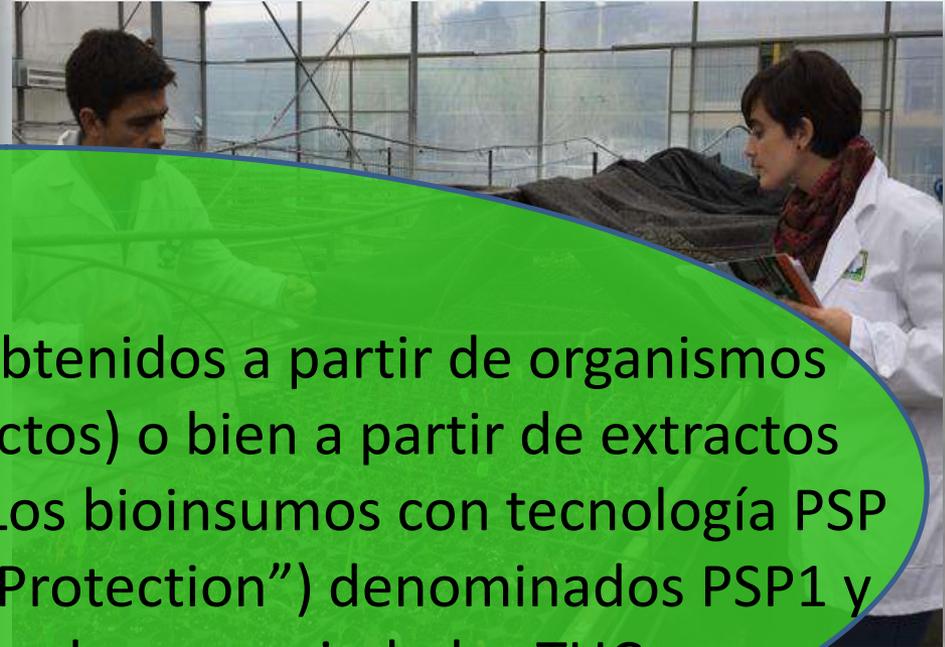
Variedades liberadas por el PMGCA de la EEAOC



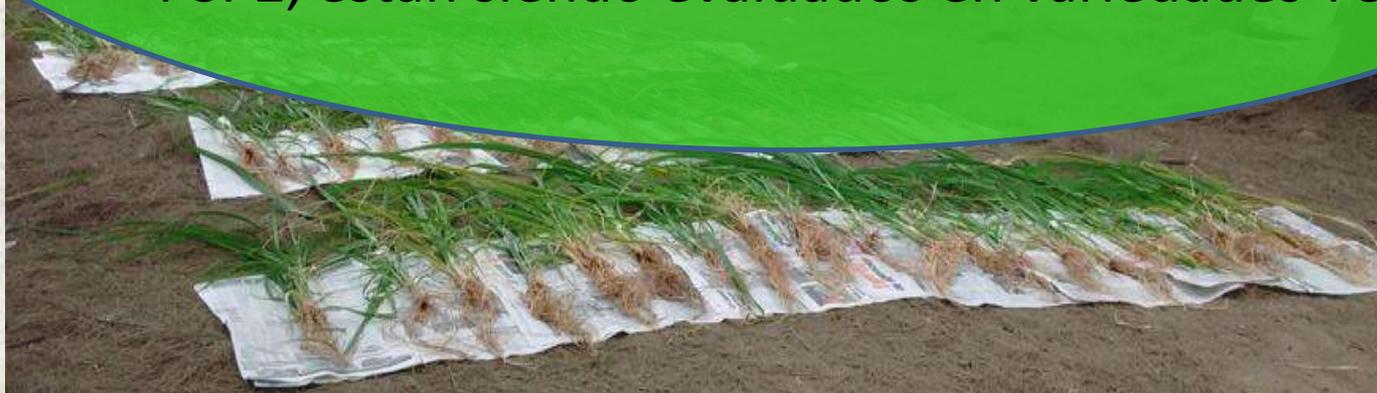
-Edición Génica



Evaluación de bioinsumos en variedades TUC



- Los bioinsumos pueden ser obtenidos a partir de organismos (bacterias, hongos, virus e insectos) o bien a partir de extractos naturales obtenidos de plantas. Los bioinsumos con tecnología PSP (sigla de “Plant Stimulation and Protection”) denominados PSP1 y PSP2, están siendo evaluados en variedades TUC.



PMGCA

Ing. Agr. María Inés Cuenya

Dr. Santiago Ostengo

Ing. Agr. Ernesto Chavanne

Ing. Agr. Carolina Díaz Romero

Ing. Agr. Diego Costilla

Ing. Agr. María Beatriz García

Ing. Agr. Jorge Díaz

Ing. Agr. Matías Aybar Guchea

Ing. Agr. Pablo Medina

Ing. Agr. María Fernanda Figueroa

Química

Ing. Qco. Marcelo Ruiz

Dra. Silvia Sozzi

Lc. Natalia Sorol

Lic. Marcos Sastre



Zoología Agrícola

Dr. Gerardo Gastaminza

Dra. Pilar Pérez

Ing. Agr. Rocío Budeguer Isa

Fitopatología

Ing. Agr. Victoria González

Dra. Romina Bertani

Ing. Agr. Claudia Funes

Lic. Constanza Joya

Lic. Solana Chávez

Ing. Agr. Hernán Gutierrez

Biotecnología

Dr. Aldo Sergio Noguera

Dr. Björn Welin

Dr. Atilio Pedro Castagnaro

Dra. Josefina Racedo

Dra. María Francisca Perera

Dra. Nadia Chalfoun

Dr. Ramón Enrique

Dra. Pía di Peto

Dra. Florencia Budeguer

Ing. Agr. Nora Paz

Ing. Agr. Elena Díaz

Lic. Natalia Ovejero

Lic. Ana Cerviño

Lic. Paula Insaurralde

¡Muchas gracias!