



FACULTAD DE
AGRONOMIA
UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA



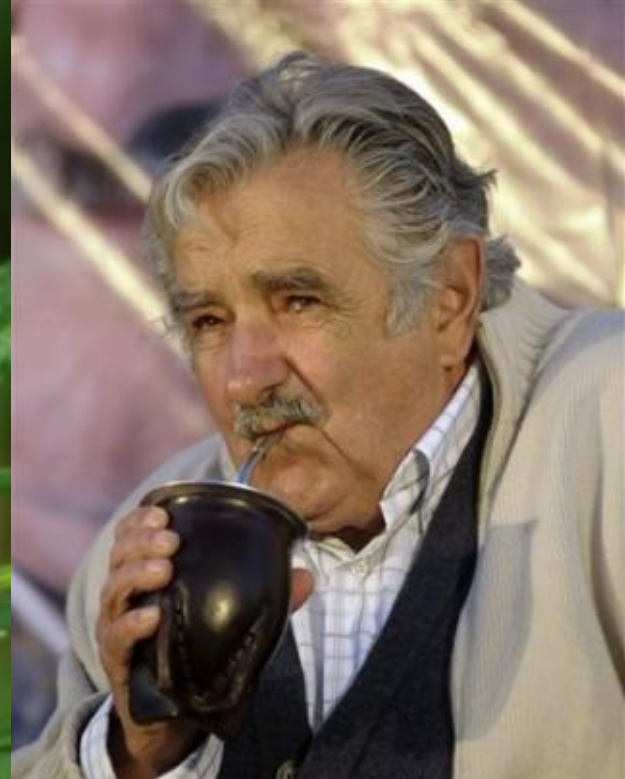
UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

Estado de Conservación de Yerba Mate en Poblaciones Naturales de Uruguay

ETAPA 2: PUESTA A PUNTO DE MARCADORES MOLECULARES

Ing. Agr. (MSc) Gabriela Jolochin & Bach. Gervasio Krismanich –
Laboratorio de Dendrología, Dpto. Producción Forestal y Tecnología de la Madera
Laboratorio de Evolución y Domesticación de las Plantas, Dpto. Biología Vegetal
Facultad de Agronomía - UdelaR



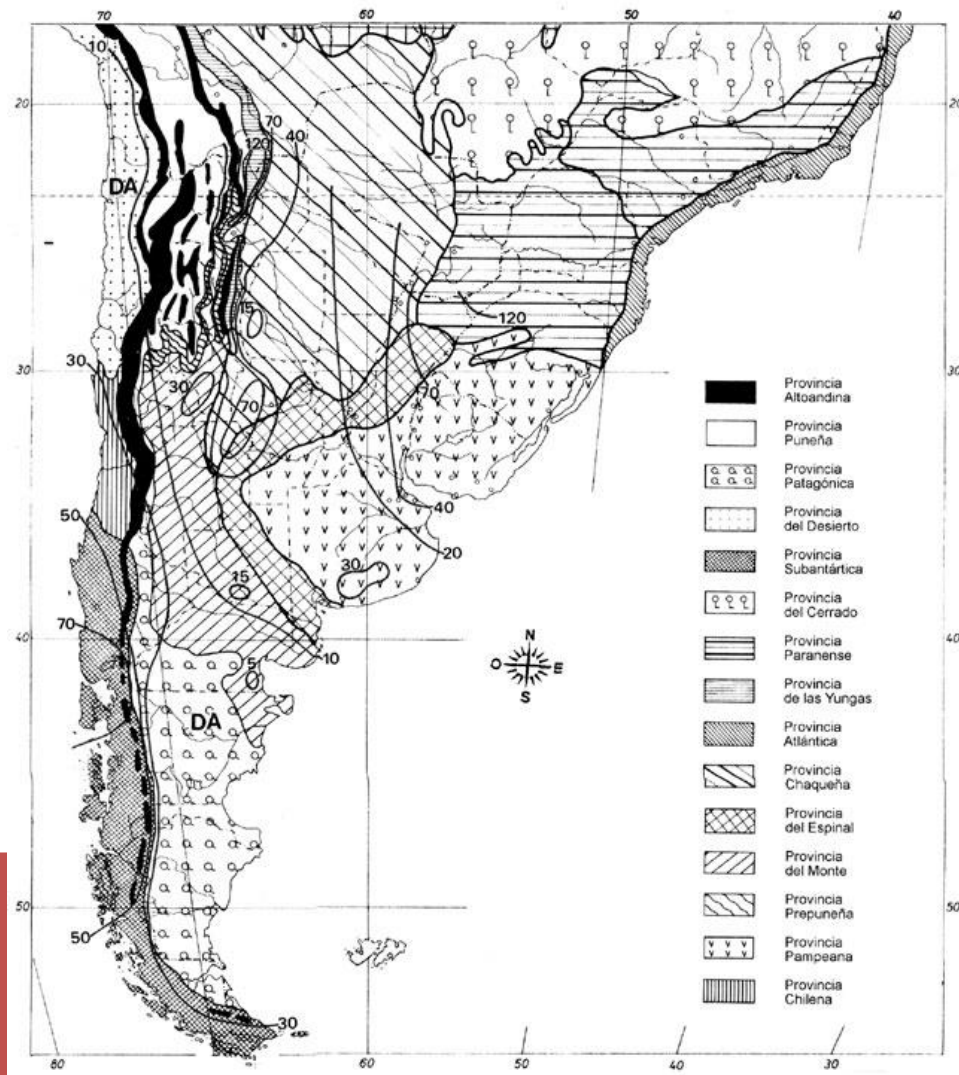








INTRODUCCIÓN | RELACIONES FLORÍSTICAS REGIONALES ACTUALES



- Provincia fitogeográfica Pampeana
- Influencias de las Provincias:
 - Del Espinal
 - Paranaense



Bosques Serranos y de Quebradas | Treinta y Tres UY

VEGETACIÓN Y FLORA REGIONAL **ACTUAL**

Factores modeladores

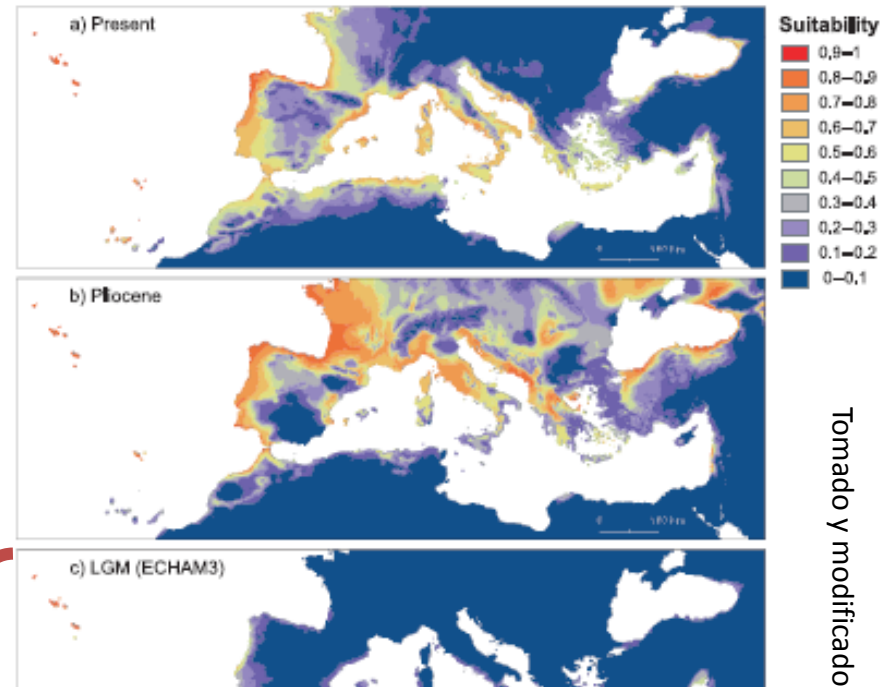
- Cambios climáticos e historia geológica | Cenozoico (60 Maa)
- Oscilaciones ambientales | Humedad vs. Aridez
- Actividad humana del pasado



Ecosistemas modelados por procesos ecológicos en tiempo-espacio

OSCILACIONES CLIMÁTICAS

Laurus spp.



Podrían considerarse:
Áreas donde las especies mantienen
sus poblaciones durante períodos
ambientalmente desfavorables

= Refugios de vegetación

Expansión y contracción

RANGOS DE DISTRIBUCIÓN VEGETACIÓN

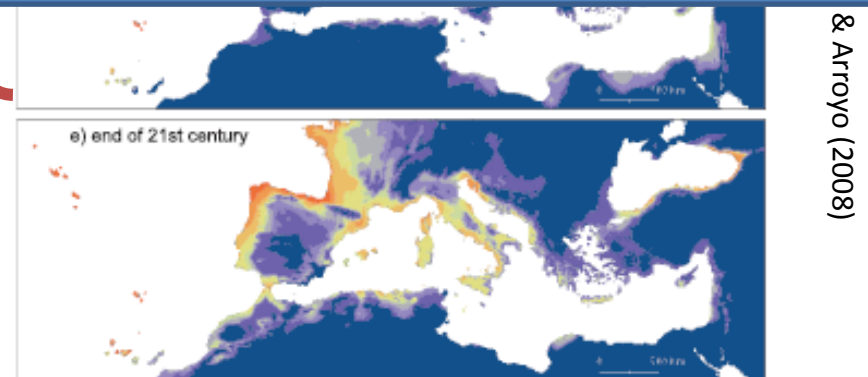
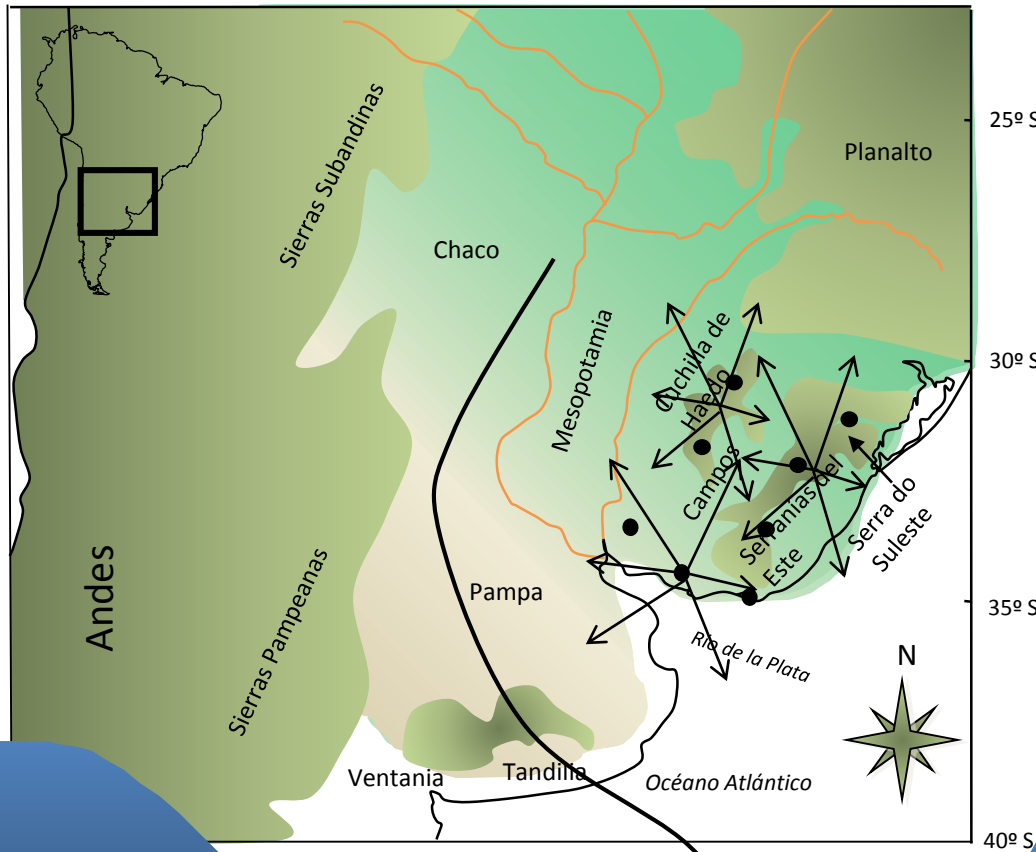


Figure 3 Maps of predicted environmental suitability for *Laurus* across time stages, according to the niche model fitted to present locations and climate: (a) present, (b) mid-Pliocene, (c) Last Glacial Maximum (ECHAM3 model), (d) Last Glacial Maximum (UGAMP model), (e) end of the 21st century.

HIPÓTESIS VARIACIONES CLIMÁTICO-VEGETACIONALES



**Áreas relictuales
Refugios de vegetación**

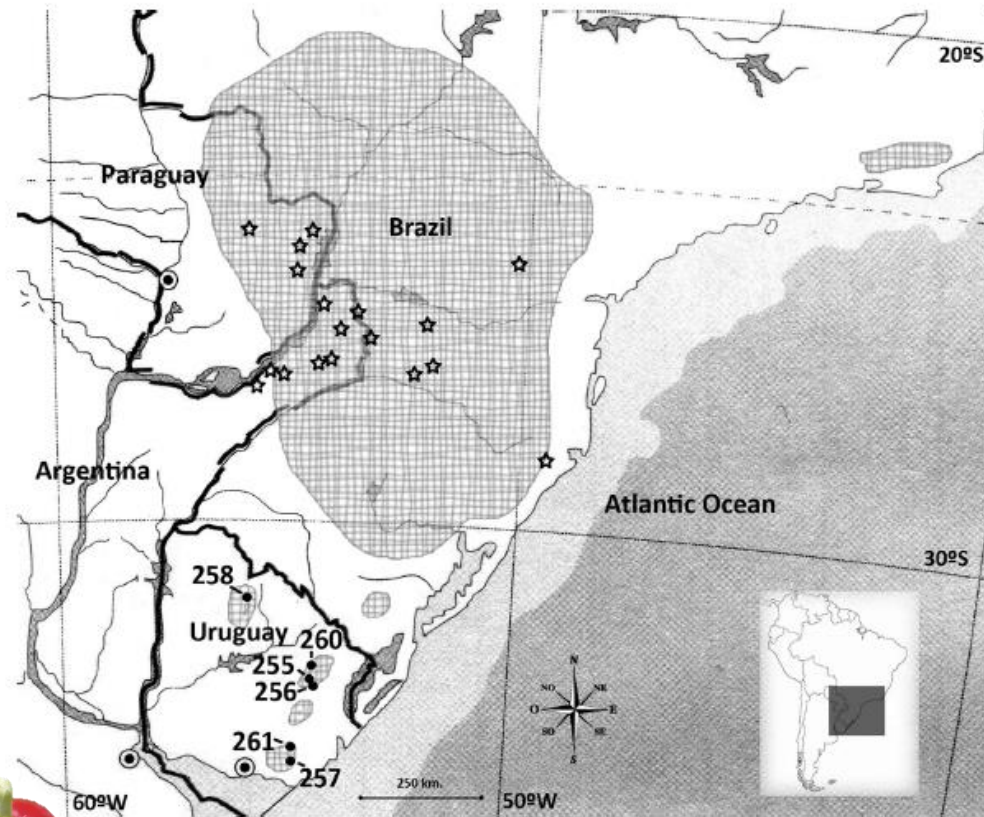
Áreas sobre 200 m.s.n.m

Animación cedida por P. Speranza y modificada

DISTRIBUCIÓN Y VARIABILIDAD GENÉTICA

Fig. 1 Natural distribution area of *I. paraguariensis* (in grey), according to Giberti (2001) and Grela (2004), and collection sites of the trees analyzed in the present study. The stars denote materials from Argentina, Brazil and Paraguay; whereas the dots indicate materials from Uruguay. For details, see Table 1

Gottlieb *et al.* 2014

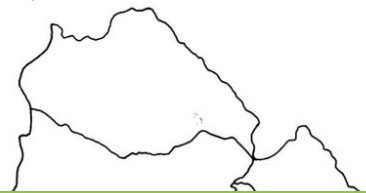
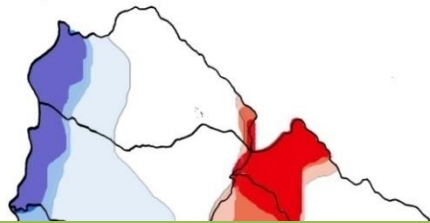


Yerba mate | especie foco banco de germoplasma

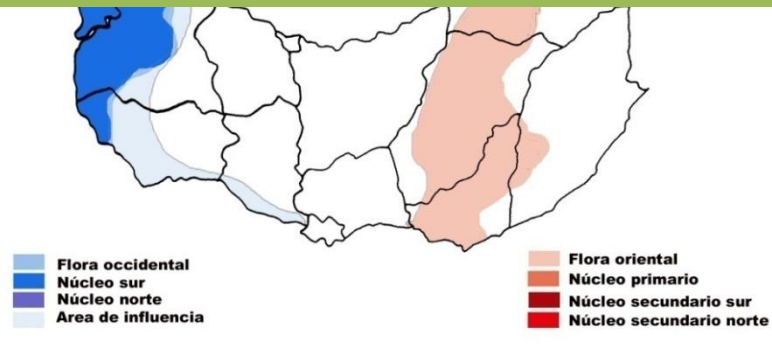
ILEX PARAGUARIENSIS | YERBA MATE



Áreas de alta riqueza específica = *hot spots*



Variabilidad – Patrones – Refugios



Patrones de distribución dendroflorística en Uruguay (Grela, 2004)

Registros de distribución geográfica de *Ilex paraguariensis* (Grela, 2004)

OBJETIVOS

GENERALES

Determinar el estado de conservación de las poblaciones de *Ilex paraguariensis* de la Quebrada de los Cuervos, Treinta y Tres para establecer prioridades de conservación *in situ* y *ex situ*.

ESPECÍFICOS



Prospección de las poblaciones de *Ilex paraguariensis* pertenecientes a el área protegida de la Quebrada de los Cuervos y sus zonas aledañas.



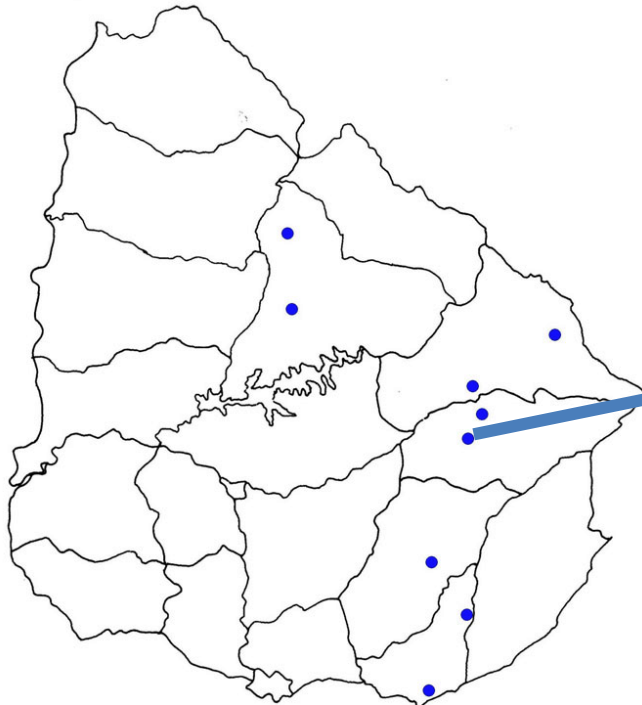
Conocer el grado de diversidad genética de estas poblaciones, su estructuración y determinar si existe flujo génico entre ellas.

Inferir el estado de conservación en base a los análisis realizados con marcadores microsatélites.



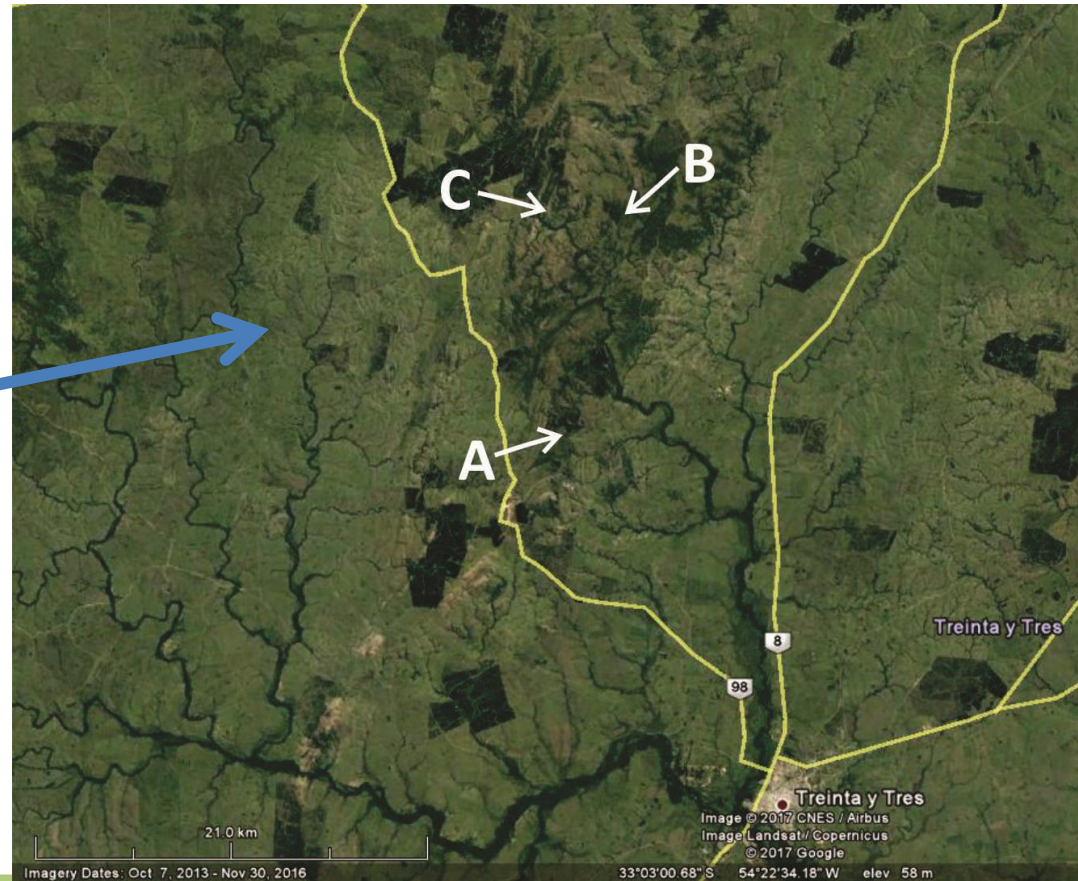
Investigar acerca del grado de variabilidad intra e interpoblacionales que permita determinar la calidad genética de este tipo de poblaciones relictuales

MATERIALES Y MÉTODOS



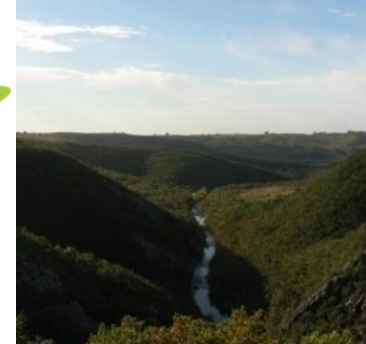
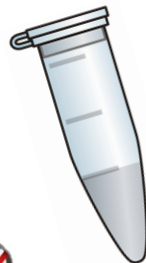
Ilex paraguariensis

(Grela, 2004)

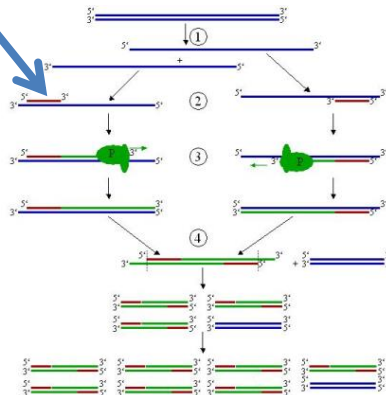


Área de Quebrada de los Cuervos – Treinta y Tres
Colecta de hojas frescas bien desarrolladas y con buen
sanidad de 30 individuos por población

METODOLOGÍA



Ipg06;
Ipg07;
Ipg47;
...



Estimadores F de Wright (Φ)
AMOVA (Excoffier *et al.* 1992)
Análisis PCoA

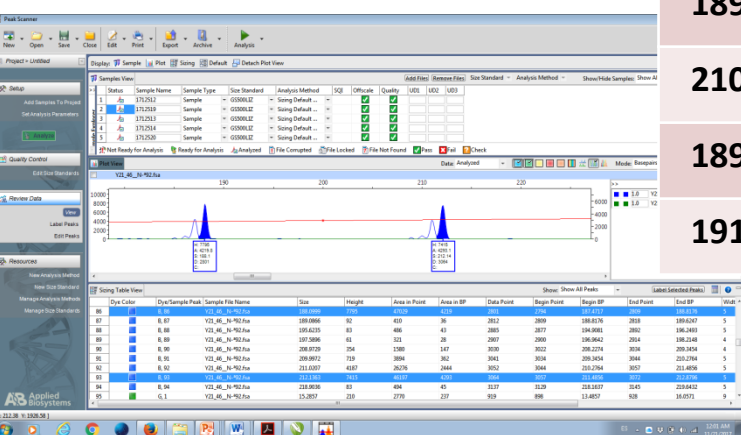
Matriz

	Ipg0 7_1	Ipg0 7_2	Ipg4 6_1	Ipg4 6_2	...
188	189	189	188	188	
212	210	210	188	212	
189	210	212	212	212	
191	189	188	214	214	

Análisis de SSR

188

212



fluxus-engineering.com

EXPERTISE IN SOFTWARE FOR GENETICS AND ENGINEERING

® Network 4.6

Ejemplo genotipado

Redes de Haplotipos

RESULTADOS (PARCIALES)

Prueba marcadores | 25 marcadores (Pereira *et al.* 2014) ✓

6 polimórficos ✓

Subpoblación – 3 marcadores → Amplificación colección..... ✓

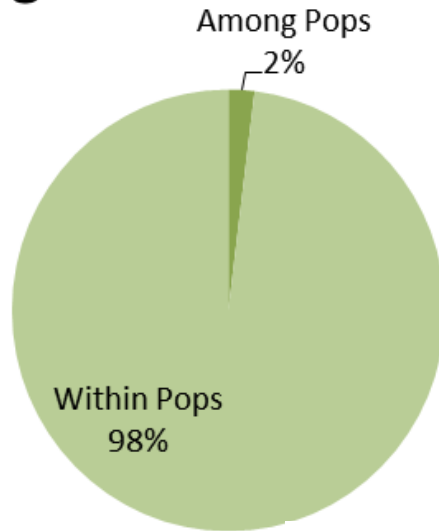
Análisis (por marcador para toda la población)

Genotipado

cpSSR – población B Haplotipo
único
(P. Hernández com. pers. 2017)

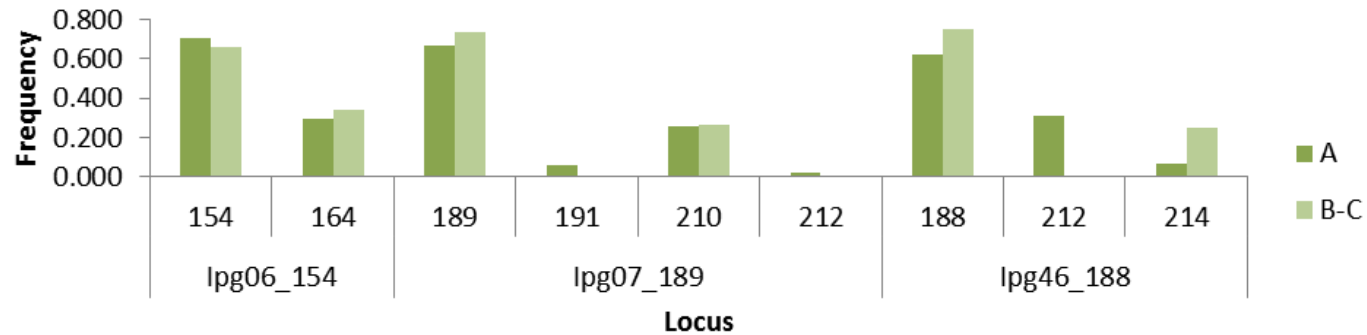


Percentages of Molecular Variance

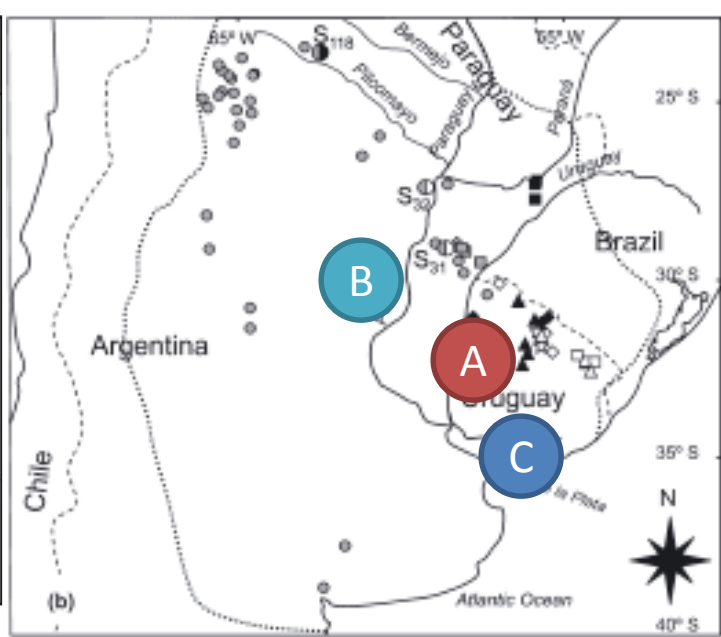
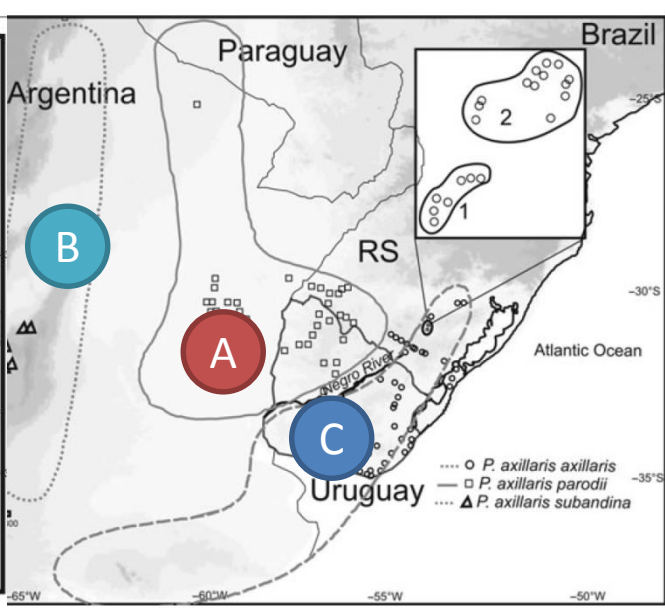
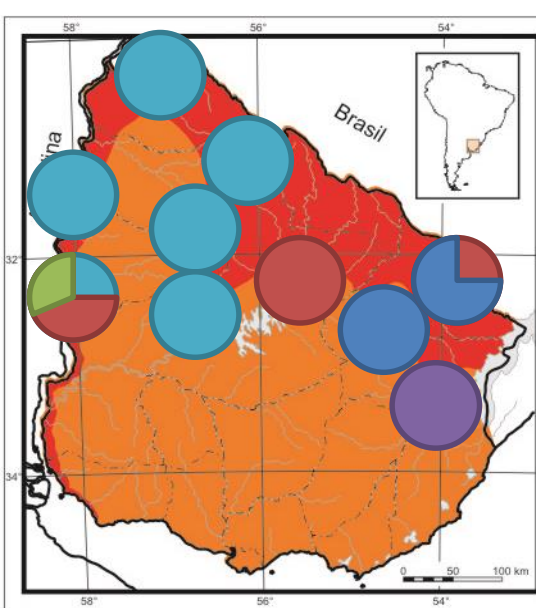


**Ambas poblaciones se encuentran en equilibrio para estos marcadores.
Hay muy poca diferenciación entre poblaciones.**

Frecuencia alélica



Pero: al completar el análisis es a diferencia entre poblaciones – indicando que existen barreras para el flujo génico



VEGETACIÓN ACTUAL | POBLACIONES

Expansión de vegetación leñosa a partir de **RELICTOS** de **VEGETACIÓN**

IMPORTANCIA DE LAS **VARIANTES POBLACIONES FIJADAS** EN LAS ZONAS RELICTUALES

Áreas para la Conservación

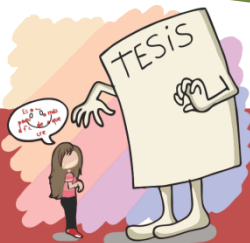
Delimitación

Mejoramiento genético

Bancos de
Germoplasma

Biogeografía

Cambio Climático
Futuro



Herramienta en la
toma de decisiones



Accesiones
Intensidad de colecta

Objetivo
Filogeografía



Laboratorio de Evolución y Domesticación de las Plantas



Dpto. Biología Vegetal | GD Botánica y Recursos Fitogenéticos | Facultad de Agronomía | UdelaR



Con el patrocinio de:

Convenio Unique-Bmel-MGAP
“Contribución en la elaboración
de una estrategia de gestión
sostenible del bosque nativo y
su puesta en marcha en
Uruguay”



Ministerio Federal
de Alimentación
y Agricultura

en virtud de un acuerdo
del Bundestag Alemán

