

Estrategias de mejoramiento de forrajeras en Uruguay: enfrentando nuevos desafíos

Rafael Reyno, Marco Dalla Rizza, Alicia Castillo, Javier Do Canto, Federico Condón, Lucía Meneses, Fernando Lattanzi & Jorge Monza



REDBIO
30 años

URUGUAY 2019
Montevideo, 12 - 15 de noviembre

X Encuentro Latinoamericano y del Caribe
de Biotecnología Agropecuaria y
XII Simposio REDBIO Argentina



Desarrollo de
cultivares

Productividad

Estrategias
complementarias

Persistencia

Cambio
climático

Intensificación
sostenible



Estrategias complementarias

- En plantas:
 - Diversidad genética en gramíneas nativas: productividad y adaptación a condiciones locales
 - Hibridación interespecífica: incorporación de atributos de interés no presentes en la especie objetivo
- En simbiosis:
 - Rizobios de Trifolium y alfalfa mejor adaptados
 - Endófitos en festuca y bromus

Diversidad genética en gramíneas nativas: *Paspalum notatum*

Genet Resour Crop Evol
DOI 10.1007/s10722-012-9806-x

RESEARCH ARTICLE

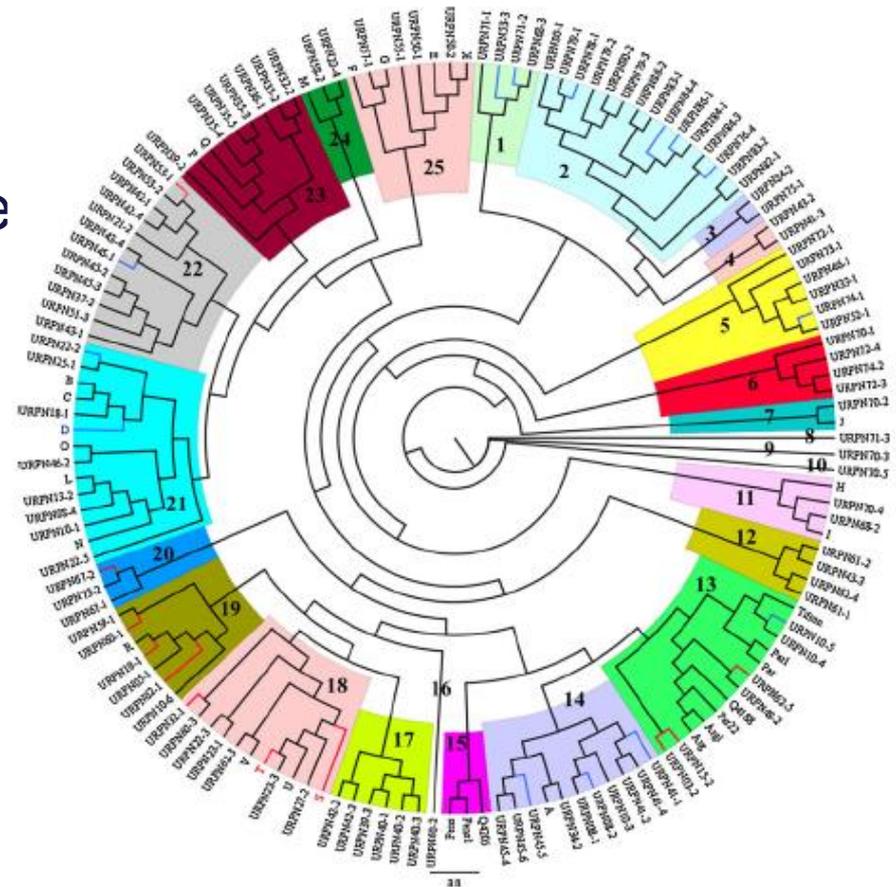
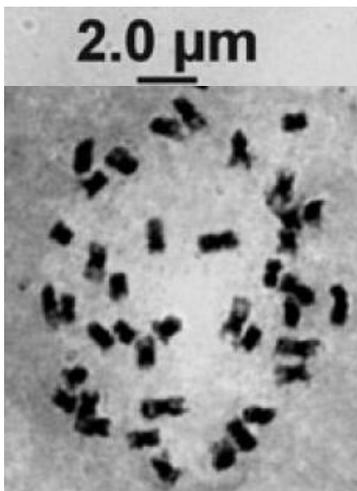
Molecular and cytogenetic characterization of a collection of bahiagrass (*Paspalum notatum* Flügge) native to Uruguay

Rafael Reyno · Rafael Narancio · Pablo Speranza ·
Javier Do Canto · Beatriz López-Carro · Pablo Hernández ·
Juan Burgueño · Daniel Real · Marco Dalla Rizza

- Objetivo: caracterizar la variabilidad genética de *P. notatum* en Uruguay para su uso y conservación
- 417 individuos y 95 puntos de colecta
- 10 Marcadores iSSR, matriz de distancias, dendrogramas, análisis de coordenadas principales
- Nivel de ploidía -> citometría de flujo y conteo de cromosomas

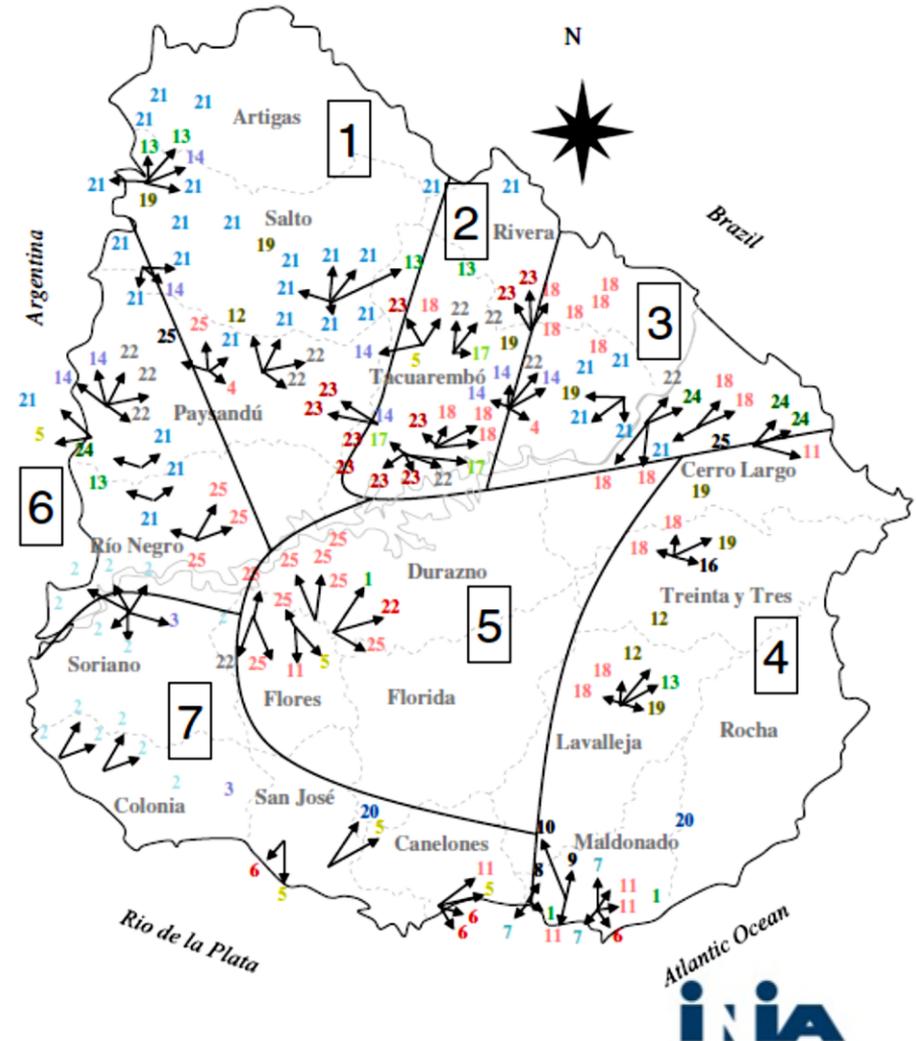
Diversidad genética en gramíneas nativas: *Paspalum notatum*

- 25 grupos de individuos
- Clusters con individuos de distintas poblaciones
- Todos tetraploides



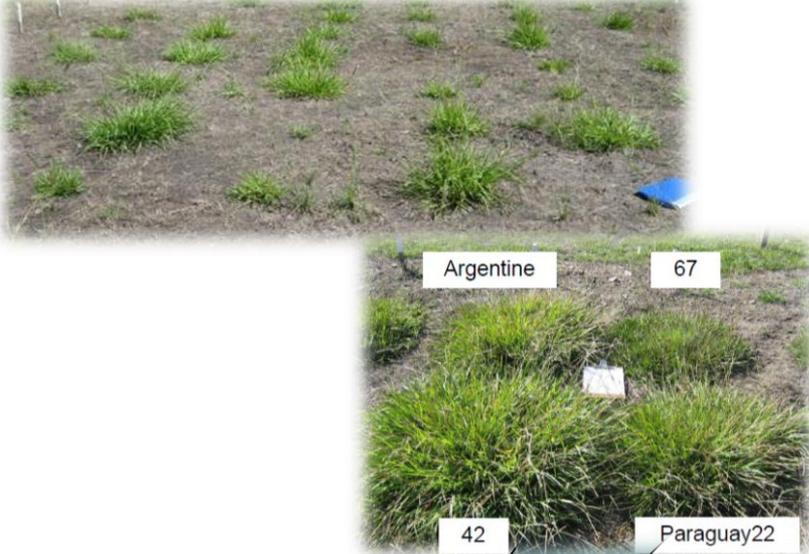
Diversidad genética en gramíneas nativas: *Paspalum notatum*

- Individuos con igual MLG agrupados geográficamente
- Baja asociación entre distancia geográfica y distancia genética ($r=0.13$, $p<0.01$)
- AMOVA -> 53% intra población, 47% entre poblaciones ($p<0.001$)
- Clones muy dispersos geográficamente vs genotipos muy distintos en un mismo sitio



Diversidad genética en gramíneas nativas: *Paspalum notatum*

Evaluación de clones y selección



INIA Sepé:
una forrajera nativa
de alta productividad y persistencia



1er cultivar nacional
de *Paspalum notatum*

Diversidad genética en gramíneas nativas: *Bromus auleticus*

Received: 29 December 2015 | Revised: 23 October 2016

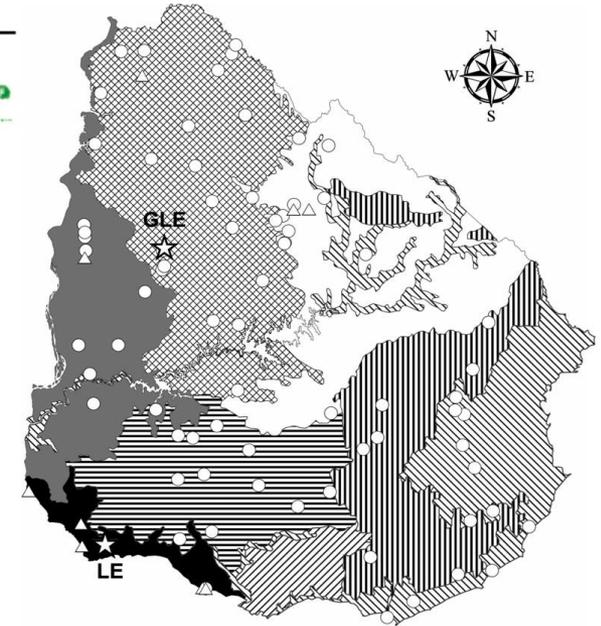
DOI: 10.1111/gfs.12275

ORIGINAL ARTICLE

WILEY **Grass and Forage Science** 

Spatial analysis of genetic diversity in a comprehensive collection of the native grass *Bromus auleticus* Trinius (ex Nees) in Uruguay

F. Condón¹ | M. Jaurena² | R. Reyno² | C. Otaño¹ | F. A. Lattanzi¹



- 82 accesiones -> alta diversidad
- Distribución espacial asociada a regiones agroecológicas
- Ecotipos diferenciados ->Alta interacción genotipo x ambiente
- Bromus “Los Paraísos”

Hibridación interespecífica: género *Lotus*

RESEARCH

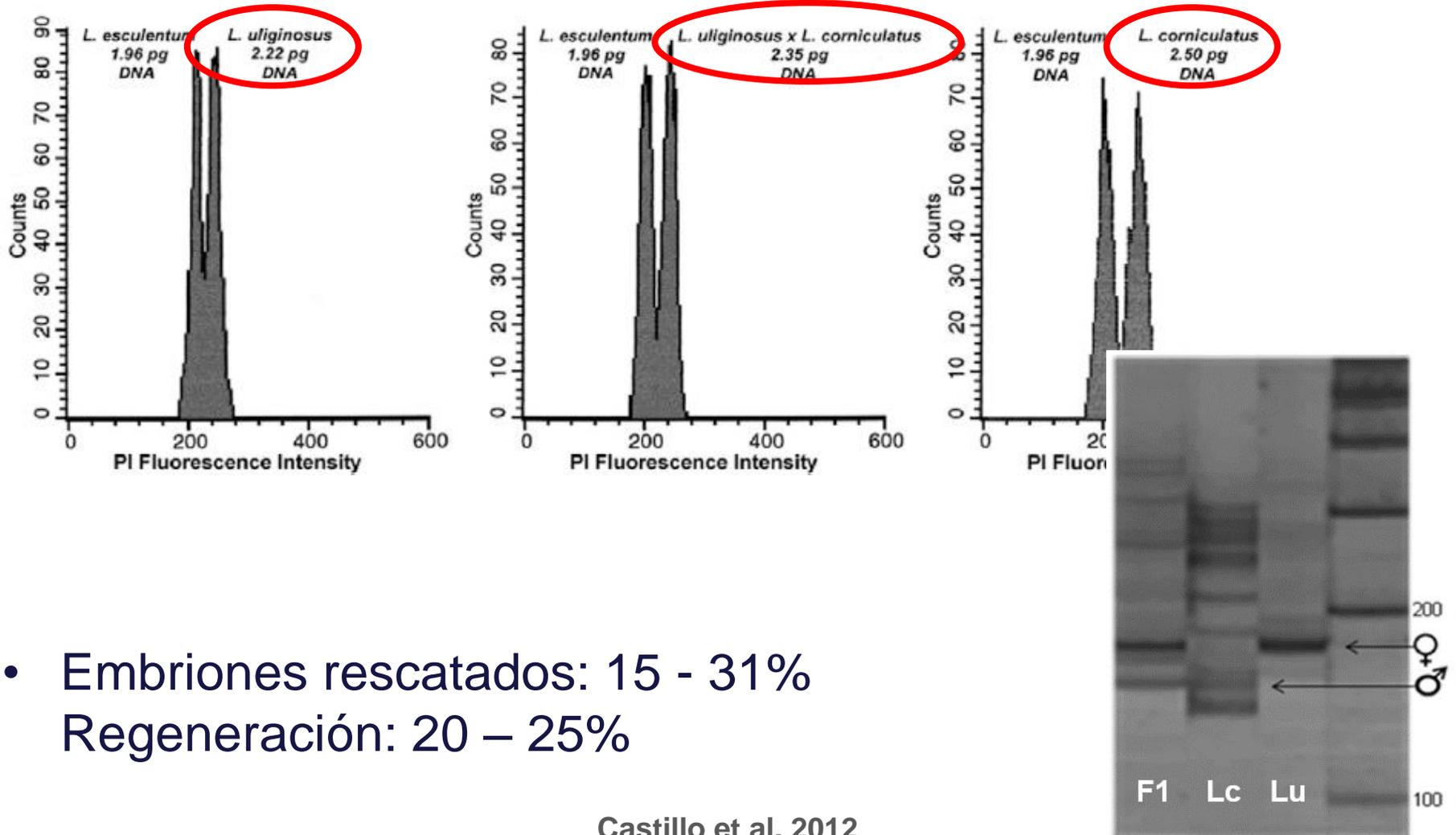
Crop Sci. 52:1572–1582 (2012).

Generation and Characterization of Interspecific Hybrids of *Lotus uliginosus* × *Lotus corniculatus*

A. Castillo,* M. Rebuffo, M. Dalla Rizza, G. Folle, F. Santiñaque, O. Borsani, and J. Monza

- Objetivos: generar, confirmar y caracterizar híbridos
- *L. uliginosus* 4n LE205 x *L. corniculatus* 'INIA Draco'
- Polinización manual + rescate embrionario
- Híbridos putativos -> genotipado con SSRs + citometría de flujo
- F1: fertilidad; F2 caracterización fenotípica

Hibridación interespecífica: género *Lotus*



- Embriones rescatados: 15 - 31%
- Regeneración: 20 – 25%

Hibridación interespecifica: género *Lotus*

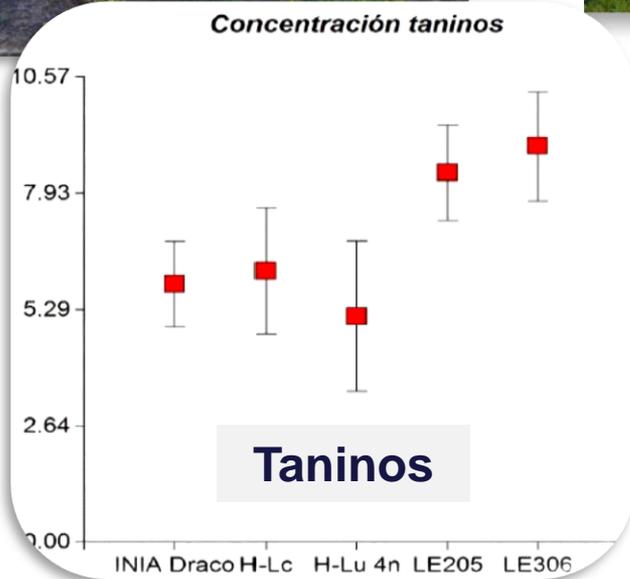
- F1:
 - Fertilidad variable entre híbridos
 - Morfología similar a la planta madre
- F2:
 - producción de forraje similar a Lu y Lc
 - Coronas similares a Lc pero con rizomas
 - Hábito erecto como Lc



Castillo et al. 2012

Hibridación interespecífica: género *Lotus*

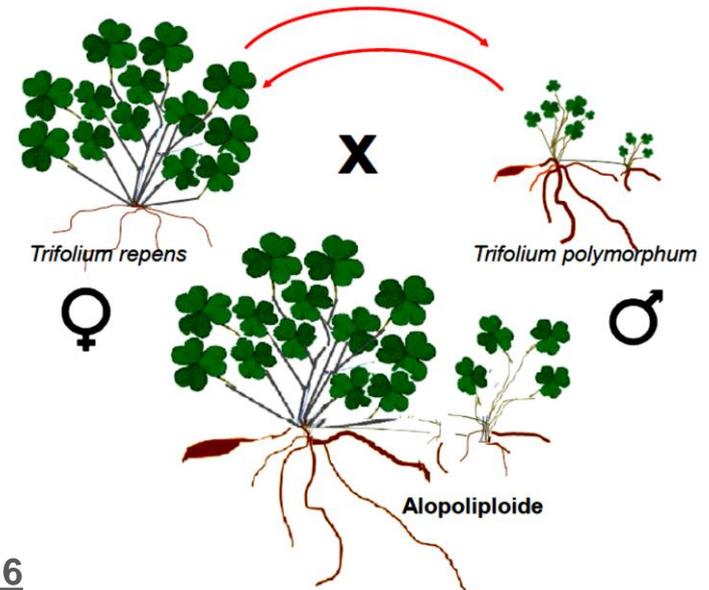
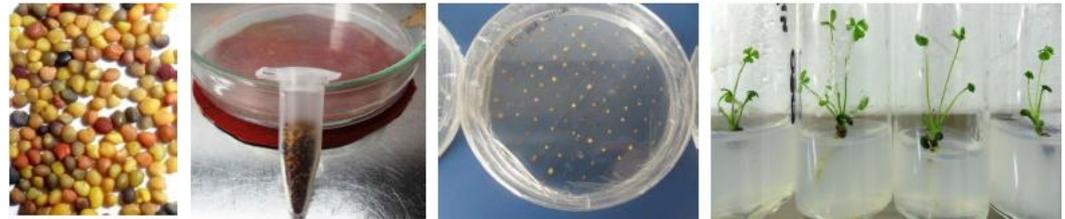
- Estado actual: selección y evaluación



Maestría D. Steinhorst

Hibridación interespecífica: género *Trifolium*

- *Trifolium polymorphum* Poir. ($2n=2x=16$)
- Raíz tuberosa reservante - Escasa producción de biomasa
- Duplicación cromosómica
- Hibridación con *T. repens*



Simbiontes

Rizobios



Nódulos en *Trifolium*

Mejoramiento de forrajeras

Genética vegetal

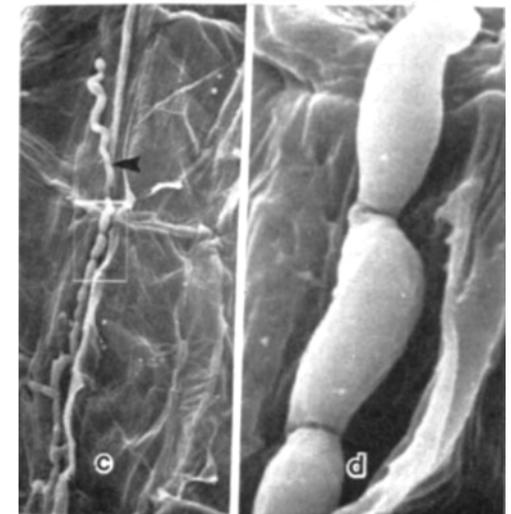


Eficiencia del
simbionte



Interacción

Endófitos



Endófitos en festuca

Bacon & Siegel (1988) J. Prod. Agric. 1:45-55

Rizobios de *Trifolium* mejor adaptados

Selection of Competitive and Efficient Rhizobia Strains for White Clover

*Pilar Irisarri*¹, *Gerónimo Cardozo*², *Carolina Tartaglia*³, *Rafael Reyno*⁴,
*Pamela Gutiérrez*³, *Fernando A. Lattanzi*⁵, *Mónica Rebuffo*⁵ and *Jorge Monza*^{3*}

- **Objetivos:**
 - Desarrollo de nuevas cepas eficientes y competitivas
 - Identificación de cepas
 - Testear su performance

Rizobios de *Trifolium* mejor adaptados

Trébol rojo y
trébol blanco

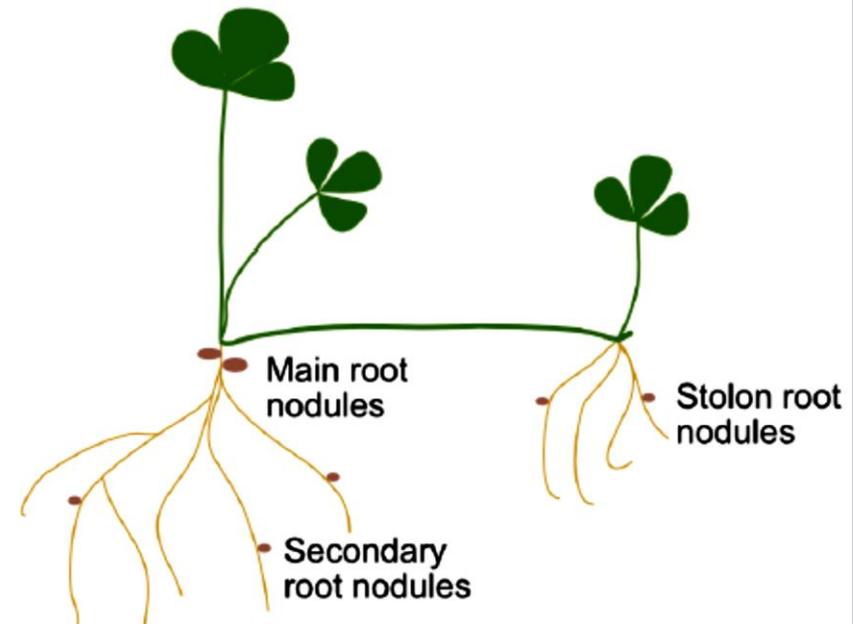
Utilizada
desde 1967

Rhizobium leguminosarum sv. *trifolii*
Strain U204

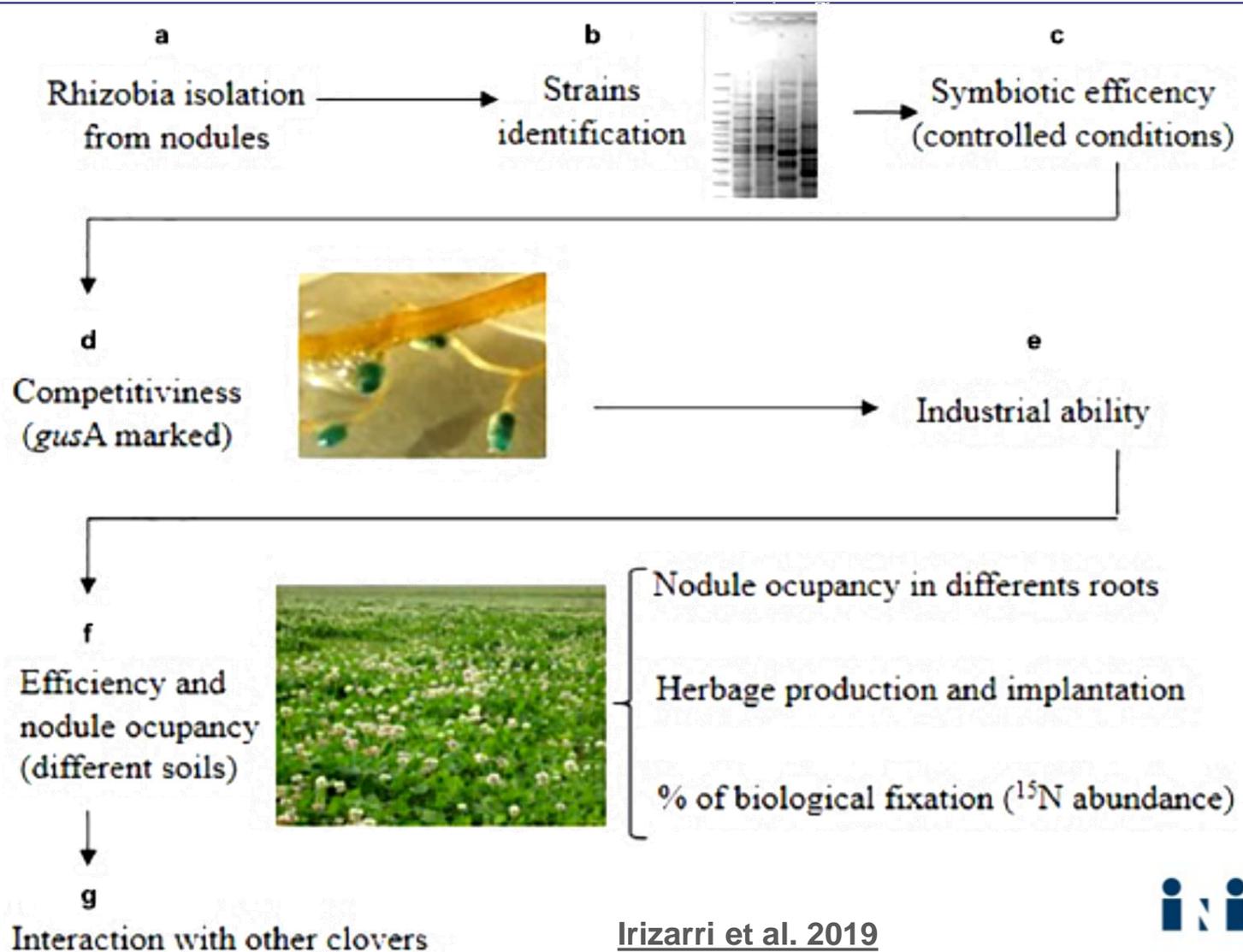
Cepas nativas
ineficientes

Competencia
entre cepas
del inoculante
y nativas

Identidad de la
cepa en el
nódulo
desconocida



Rizobios de *Trifolium* mejor adaptados



Rizobios de *Trifolium* mejor adaptados

- Cepas naturalizadas fueron más competitivas que U204 en todas las situaciones
- 5,6 veces más nódulos en raíces nodales
- Cepas naturalizadas con capacidad fijadora similar a cepas comerciales
- Cepa 317 mejor desempeño
- En la pastura:
 - mejor implantación
 - % de N proveniente de la FBN similar
 - más N total fijado
 - Mayor concentración de N y mayor biomasa aérea

Endófitos en Festuca

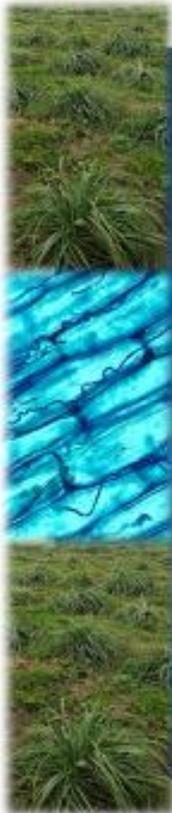
Cepa AR584 (Latch et al., 2000) (Grasslanz Technology Ltd.):

sin ergocalcoides - resistencia a invertebrados

AR584 en Uruguay:

- Sin toxicidad en rumiantes (Brito et al., 2016; Pereyra et al., 2018)
- Tolerancia a áfidos e isocas (Cibils-Stewart et al., 2017)
- Comportamiento estival -> sin efecto significativo (Pereyra et al., 2017; Larratea et al., 2018)
- Producción de forraje -> incremento <5% (Do Canto et al., 2019)

Endófitos en *Bromus auleticus*



ANII



Diversidad genética de endófitos en
Bromus auleticus Trinius (ex Nees):
implicancias evolutivas y adaptativas

Maestría en Ciencias Agrarias

Ing. Agr. Lucia Meneses

Director Ing. Agr. (Ph.D) Federico Condón

Co director Dr. Leopoldo Ianonne

Colaboración Dra. Carolyn Young

INIA

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY

**NOBLE
RESEARCH
INSTITUTE**

Science Serving Agriculture

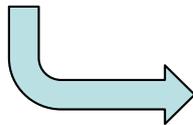
INIA

Endófitos en *Bromus auleticus*

- Objetivos: generar información sobre la asociación endófito - Bromus, y comprender su rol en los ecosistemas pastoriles
 - Identificar las especies de *Epichloë* asociadas a *B. auleticus*
 - Caracterizar las especies de *Epichloë* con análisis genotípicos, quimiotípicos y morfológicos
 - Determinar si la diversidad de endófitos esta asociada a la diversidad del hospedante
 - Evaluar el rol de los endófitos frente al estrés biótico

Endófitos en *Bromus auleticus*

Análisis de alcaloides en planta



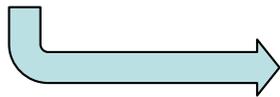
Peramine, Chanoclavine y Ergovalina
analizados por UHPLC basado en tiempos
de retención estándar conocidos

Caracterización morfológica de cada genotipo identificado



Diámetro y color de la colonia
Largo y ancho de conidios y
célula conidiogena

Antibiosis y antixenosis



Efectos en la biología y
comportamiento de áfidos

Comentarios finales

- Herramientas biotecnológicas complementarias y de apoyo al mejoramiento de forrajeras
- Nuevos proyectos
 - Diversidad genética en raigrás mediante DArTseq
 - Rizobios de alfalfa adaptados a suelos ácidos
 - Edición génica y transgénesis en alfalfa y paspalum

Muchas gracias!!



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
U R U G U A Y

Programa Nacional de Investigación en Pasturas y Forrajes



Forrajeras

Catálogo de Cultivares

www.inia.org.uy
jdocanto@inia.org.uy

