



AÑO INTERNACIONAL DE LA
SANIDAD VEGETAL
2020

Impacto de la intensificación del uso del suelo en la salud del sistema en el ensayo a largo plazo – Palo a Pique INIA Treinta y Tres



5^{ta} EXPOTESIS INA

04 de Noviembre de 2020

Victoria Cerecetto

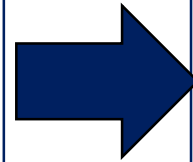
vcerecetto@inia.org.uy

Orientadoras: Carolina Leoni y Kornelia Smalla.

Introducción

Intensificación de la agricultura

- Deterioro de los servicios ecosistémicos
- Deterioro de la salud del suelo (capacidad del suelo de funcionar como un sistema vivo que sostiene la productividad biológica, mantiene la calidad medioambiental y promueve la salud vegetal, animal y humana)



- Una forma de mejorar la sustentabilidad del sistema: rotación de diferentes cultivos o rotación cultivos/pradera

(nutrición, servicios ecosistémicos, **biodiversidad**, regulación de plagas, etc.)

Falta de información sobre el microbioma del suelo para

Comprender los procesos involucrados en la promoción de la salud del suelo con el fin de diseñar sistemas agrícolas eco-intensivos (optimizando la producción, disminuyendo entradas externas, promoviendo los procesos biológicos)



Objetivo principal: estudiar en un ensayo a largo plazo como los manejos agronómicos afectan la salud del suelo, específicamente, el microbioma del suelo e identificar géneros microbianos que respondan a esos manejos.

Hipótesis:

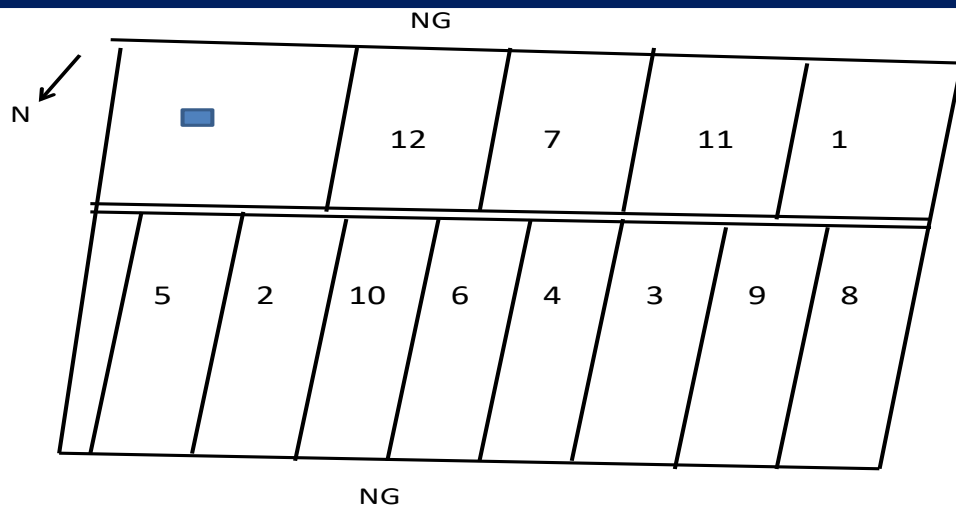
- El manejo agronómico afecta la diversidad y la composición del microbioma del suelo y rizósfera con implicaciones a largo-plazo en el crecimiento y salud vegetal.
- La rotación a largo plazo incrementa la diversidad microbiana, resultando en un aumento en el rendimiento y en las propiedades del suelo.

Diseño Experimental

➤ Ensayo a largo plazo: Palo a Pique-INIA Treinta y Tres

GRAIN based Rotations (2005-present):

Soil Use Intensities	Yr. 1	Yr. 2	Yr. 3	Yr. 4	Yr. 5	Yr. 6
Continuous Cropping (100% crops)	Wheat– Shorgum	Oat – Soybeans				
Short Rotation (50% crop- 50% pasture)	Oat – Shorgum	Cover – Soybean	Wheat + Red Clover			
Long Rotation (33% crop-66% pasture)	Oat – Shorgum	Cover – Soybean	Wheat + Tall Fescue + White Clover + Lotus			
Permanent Improved Pasture (100% pasture)	Tall Fescue + White Clover + Lotus					



Long rotation: plots 1, 2, 3, 4, 5, 6; Short Rotation: plots 7, 8, 9, 10;
 Continuous cropping: plot 11; Permanent Pasture: plot 12;
 NG= natural grasslands

Muestreo:

- Febrero 2019
- Soja (floración)– LR_Soy, SR_Soy, CC
- Referencia: Campo Natural (NG)
- 6 puntos de muestreo por parcela}
- Suelo (0-15 cm)-análisis fisicoquímicos y microbiológicos
- Bloques de suelo imperturbado (20 x 20 x 20 cm)-distribución de agregados
- Anillos para densidad aparente
- Suelo rizosférico-6 plantas por punto o 1 bloque de 10 x 10 x 10 cm por punto en PIP y NG.



Resultados

Propiedades Físicoquímicas del Suelo

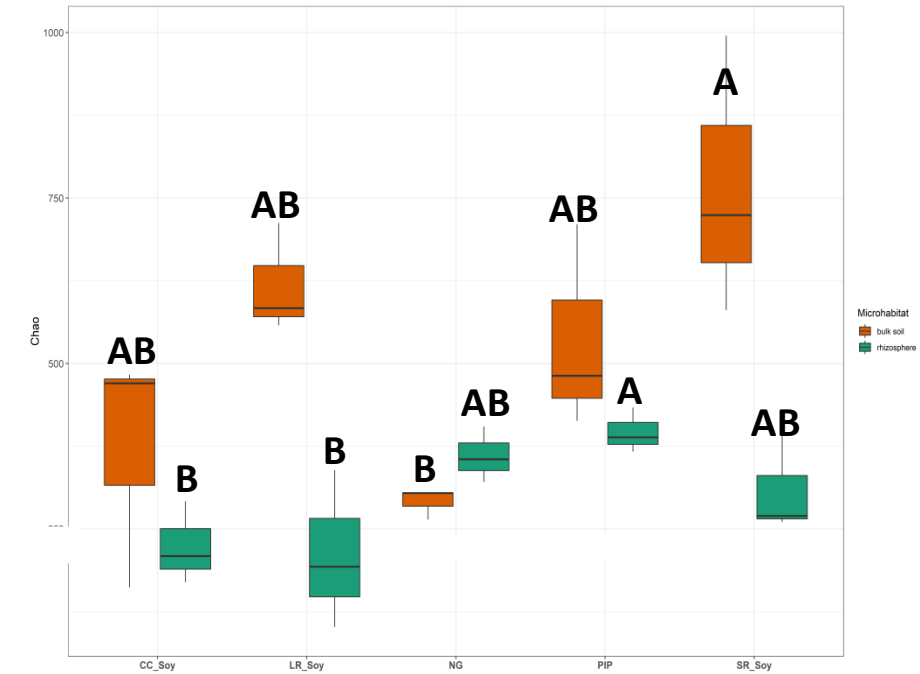
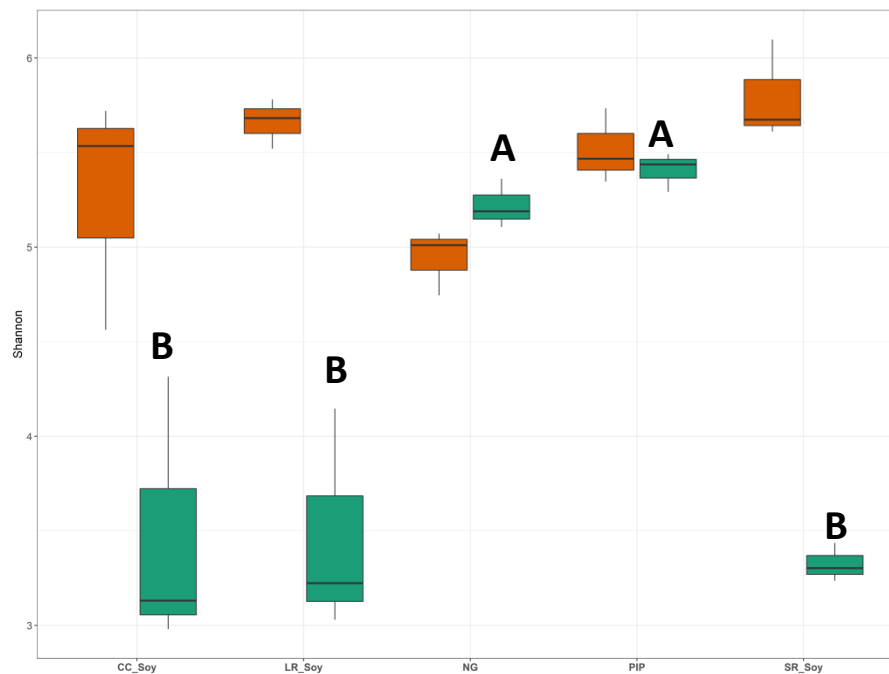
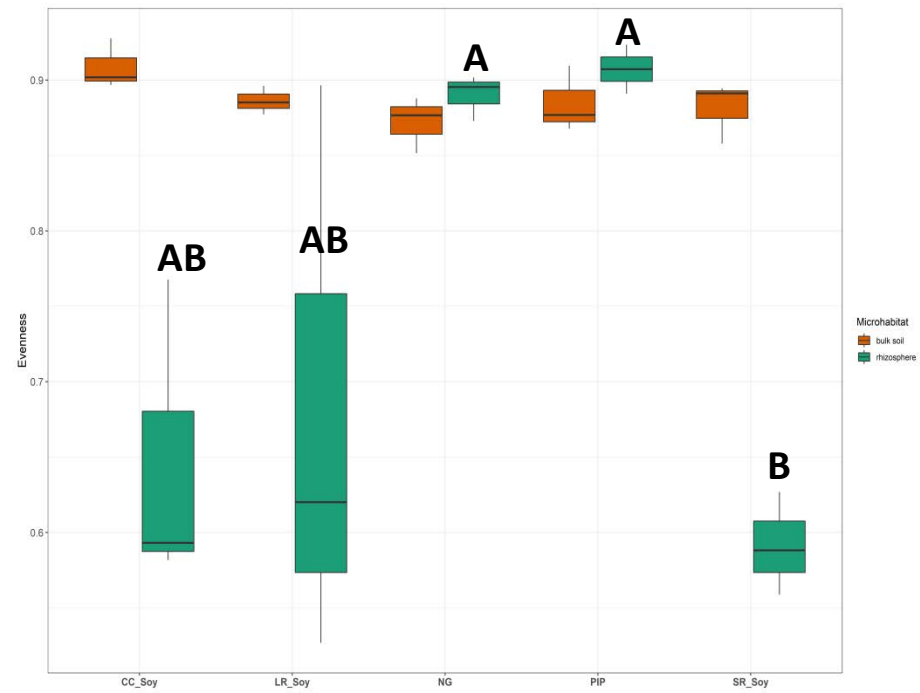
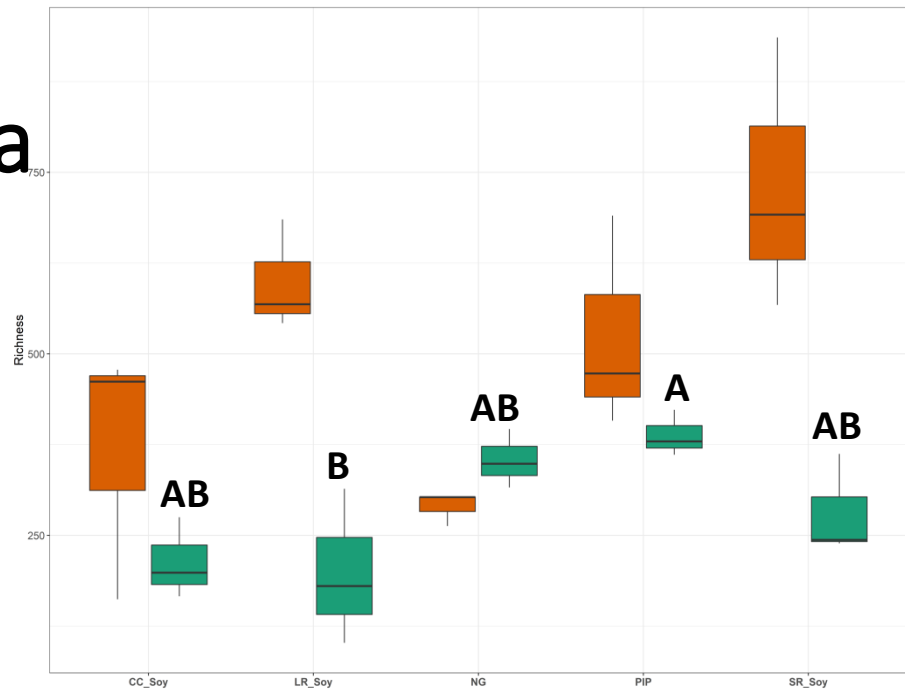
Manejo	Ntot (%)	C Org (%)	P-Cítrico ($\mu\text{g P/g}$)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100 g)	K (meq/100 g)	Na (meq/100 g)
LR_Soy	0.13 \pm 0.05	1.54 \pm 0.38	8.00 \pm 2.75	5.70 \pm 1.71	1.60 \pm 0.40 AB	0.16 \pm 0.03	0.81 \pm 0.14 A
SR_Soy	0.14 \pm 0.02	1.28 \pm 0.25	7.73 \pm 2.30	4.70 \pm 0.70	1.33 \pm 0.15 AB	0.17 \pm 0.01	0.69 \pm 0.17 ABC
CC	0.16 \pm 0.03	1.45 \pm 0.36	17.50 \pm 14.73	4.50 \pm 0.44	1.50 \pm 0.46 AB	0.19 \pm 0.06	0.32 \pm 0.08 C
PIP	0.11 \pm 0.01	1.3 \pm 0.10	6.30 \pm 1.47	6.33 \pm 0.76	1.77 \pm 0.25 AB	0.13 \pm 0.02	0.34 \pm 0.25 BC
NG	0.13 \pm 0.04	1.68 \pm 0.12	3.03 \pm 0.59	5.63 \pm 0.45	1.90 \pm 0.17 A	0.15 \pm 0.03	0.42 \pm 0.05 ABC

Manejo	pH (H ₂ O)	Densidad Aparente (g/mL)	DMG
LR_Soy	5.17 \pm 0.15 C	1.11 \pm 0.10	3.13 \pm 0.34 BC
SR_Soy	5.10 \pm 0.00 C	1.06 \pm 0.10	2.77 \pm 0.11 C
CC	5.17 \pm 0.21 C	1.16 \pm 0.09	2.89 \pm 0.40 C
PIP	5.87 \pm 0.25 A	0.97 \pm 0.10	4.02 \pm 0.85 A
NG	5.67 \pm 0.06 AB	0.99 \pm 0.18	3.78 \pm 0.28 AB

Tukey (p<0.05)

Resultados- diversidad-alpha

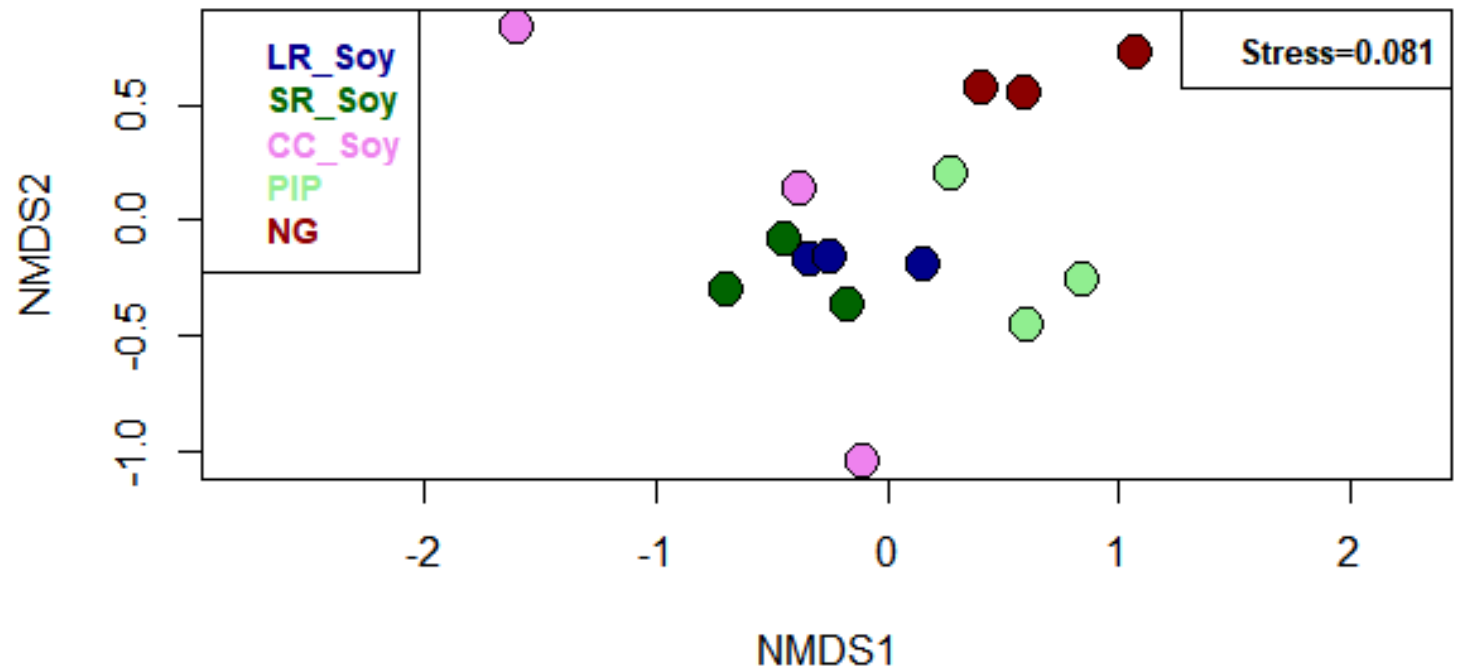
Microbioma



Tukey (p < 0.05)

Resultados- Diversidad-beta

Microbioma del Suelo

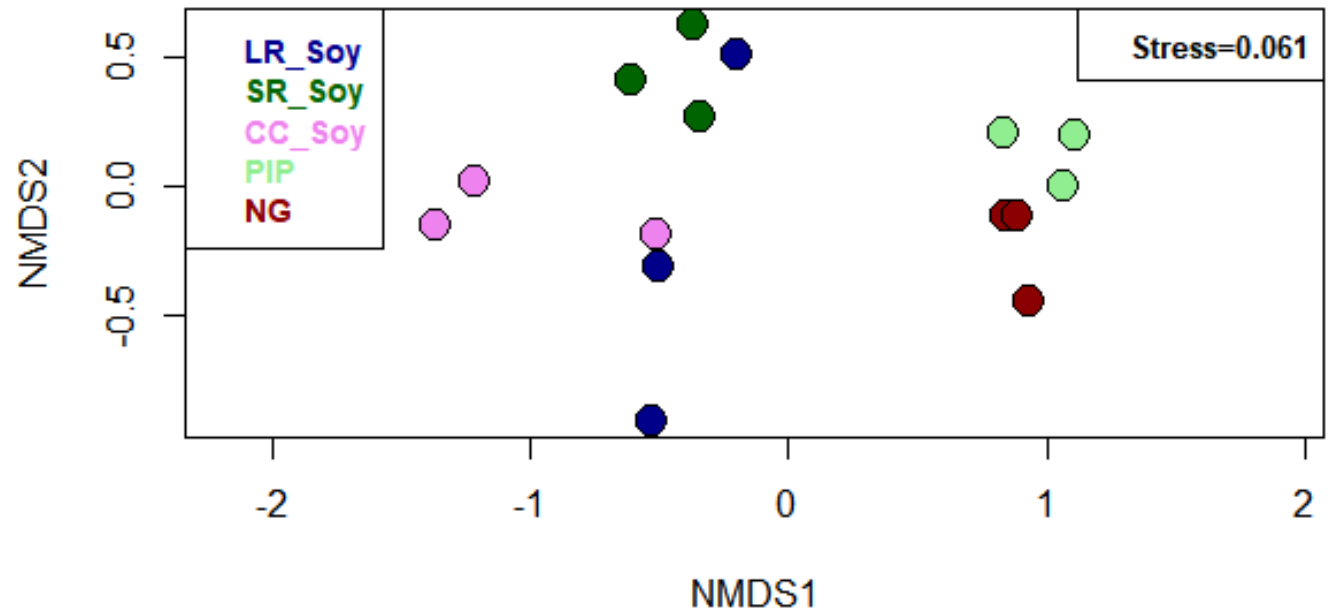


Pairwise PERMANOVA

	Explained variance (%)	p-value
LR vs SR	23	0.10
LR vs CC	23	0.03 *
SR vs CC	24	0.03 *
LR vs PIP	30	0.12
SR vs PIP	39	0.07
LR vs NG	42	0.10
SR vs NG	49	0.10
CC vs PIP	31	0.03 *
CC vs NG	35	0.04 *

Resultados- Diversidad-beta

Microbioma Rizósfera



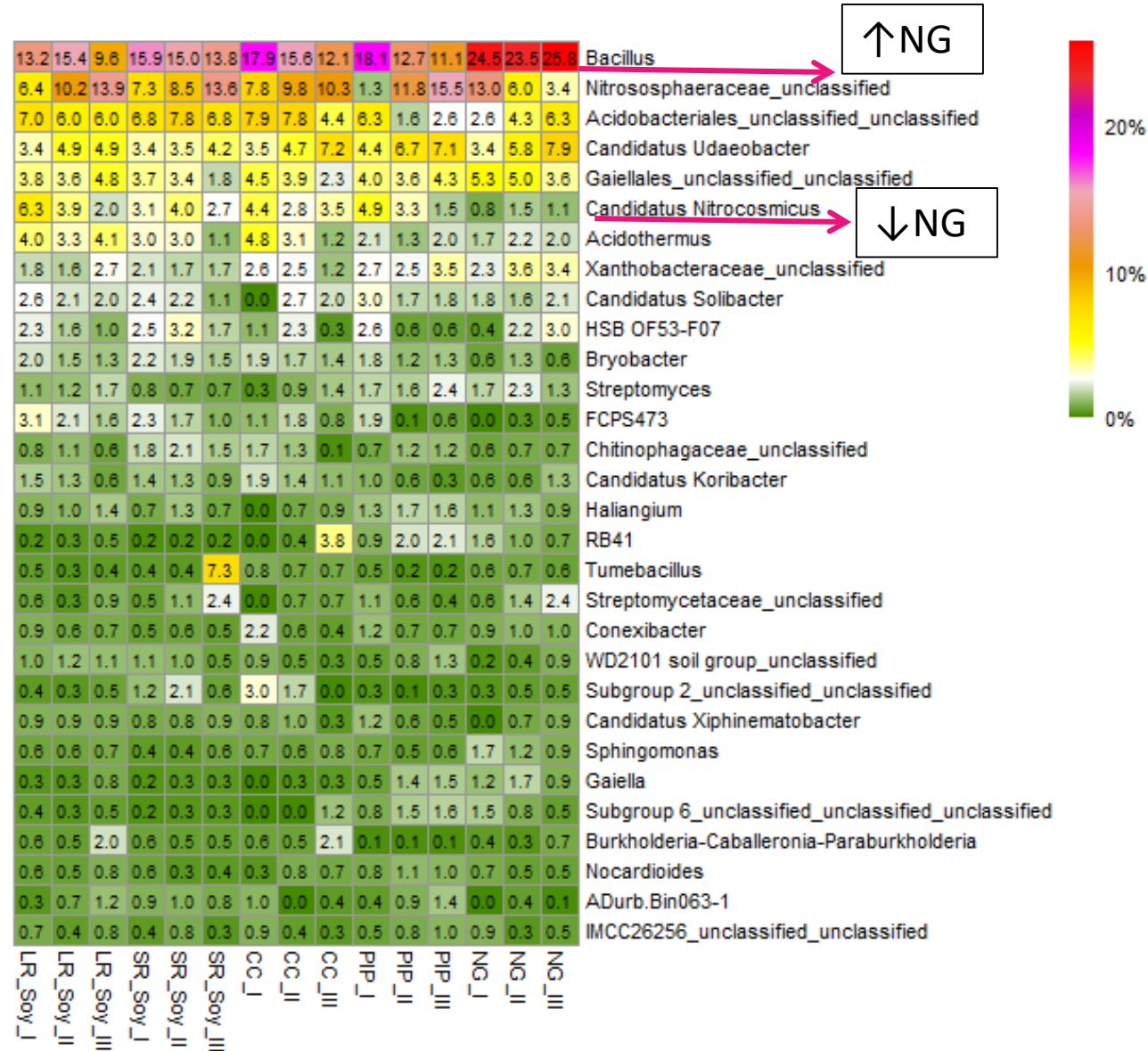
Pairwise PERMANOVA

	Explained variance (%)	p-value
LR vs SR	22	0.38
LR vs CC	30	0.05
SR vs CC	45	0.17
LR vs PIP	49	0.03*
SR vs PIP	62	0.02*
LR vs NG	49	0.02*
SR vs NG	61	0.03*
CC vs PIP	59	0.04*
CC vs NG	57	0.02*

Resultados

Microbioma de Suelo

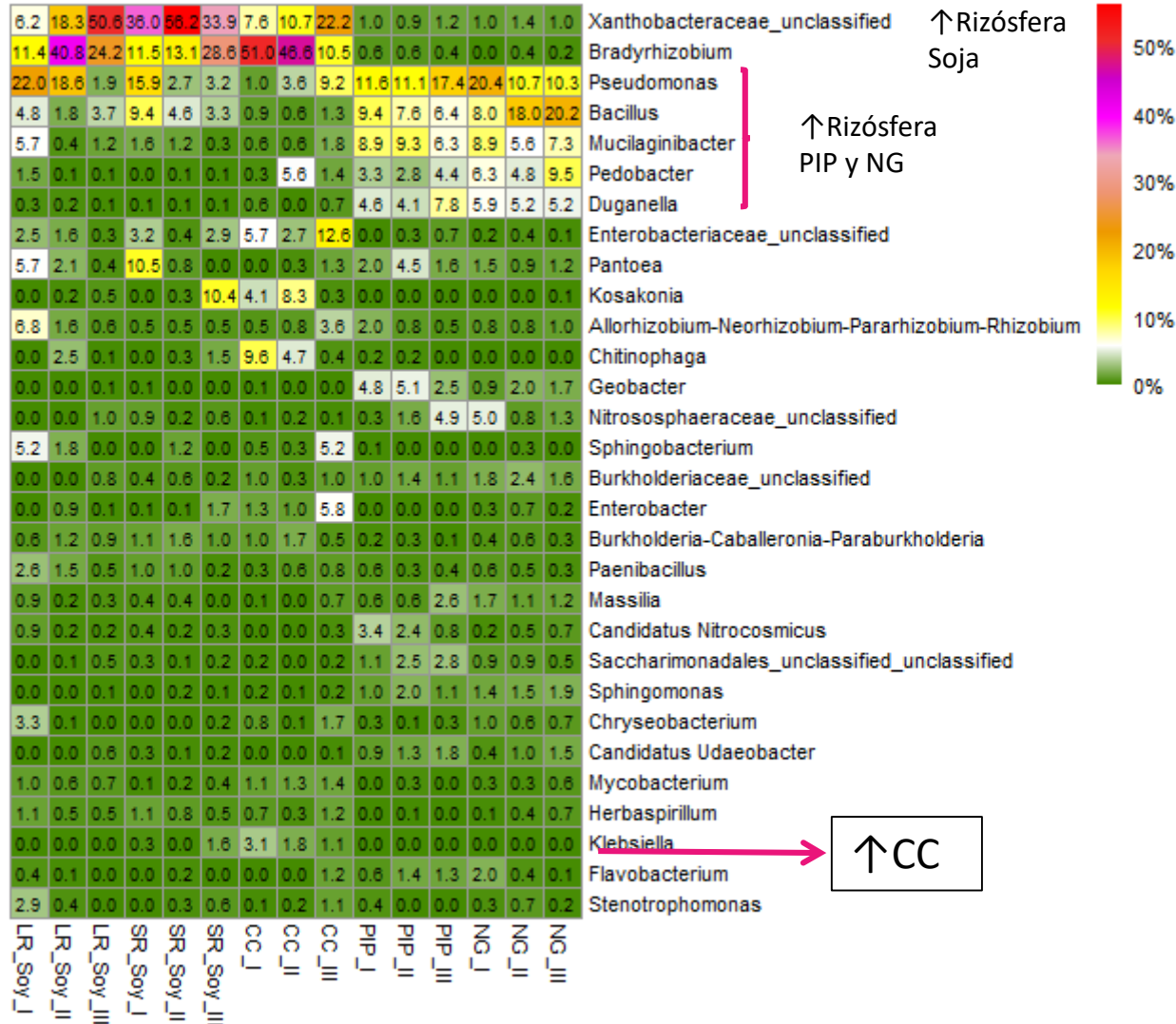
TOP30 GENERA



Resultados

TOP30 GENERA

Microbioma Rizósfera



↑CC

En resumen...

- LR, SR y CC no mostraron diferencias significativas entre ellos en cuanto a nutrientes y a la distribución de agregados. Aunque LR presenta una mayor proporción de agregados de mayor tamaño, similares a los de NG.
- LR, SR y CC no mostraron diferencias con NG y PIP en cuanto a índices de diversidad alfa en el suelo, pero si en la rizósfera.
- PERMANOVA mostro diferencias entre la composición de la comunidad microbiana del suelo de CC y LR/SR/PIP/NG. PERMANOVA también mostró diferencias entra la composición microbiana de la rizósfera de PIP/NG y LR/SR/CC.
- Klebsiella* sp. Aumenta en la rizósfera de CC comparado con LR/SR y un género no clasificado de *Acidobacteriaceae* en el suelo de LR/SR comparado con CC.

¡Gracias!



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



Agradecimientos: Alfredo Fernandez, Gonzalo Vazquez, Mariana Silvera, José Terra, Alexander Bordagorri, Silvia Garaycochea, Doreen Babin.