



Evaluación de cultivos de cobertura en una rotación agrícola con la utilización de bioinsumos



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina

Ing. Agr. MSc Jorge ULLE

ulle.jorge@inta.gob.ar

INTRODUCCIÓN DE LOS CULTIVOS DE COBERTURA COMO ANTECESORES

La introducción de cultivos de cobertura, vicia, avena, triticale, y antecesores como trigo, arveja, cubren la ocupación de otoño, invierno antes de cultivos de granos, maíz y soja, batata.

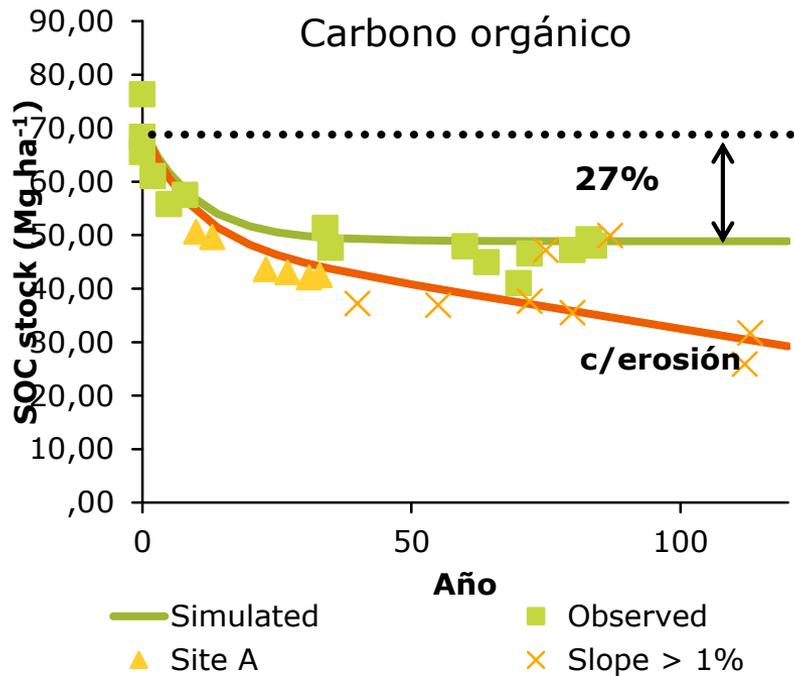
Todos ellos brindan la posibilidad de planificar mejor las superficies de ocupación anual, con grupos de plantas de variados sistemas radiculares, perfiles de exploración, microflora y reciclado y reutilización de nutrientes.



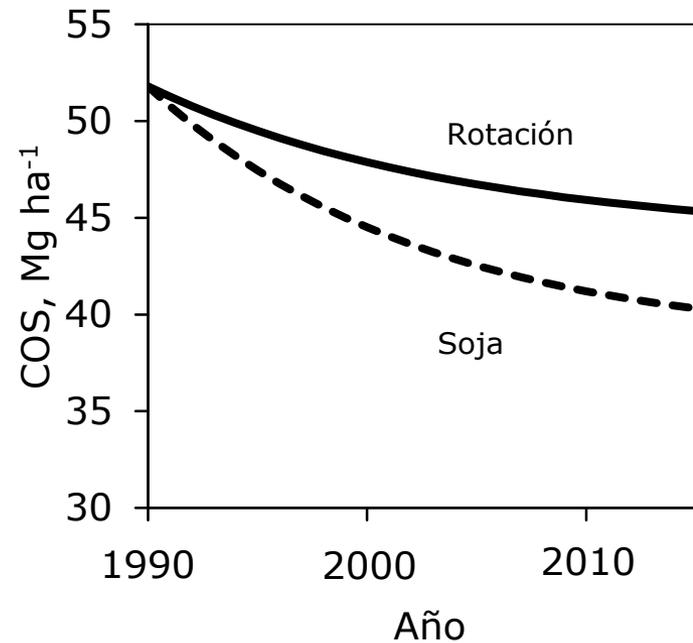
EEA San Pedro 2020

HISTORIA AGRÍCOLA DE LA PAMPA ONDULADA

DESPUÉS DE 1990



ANTES DE 1990



3,6% MOS

Milesi Delaye et al., 2013

INTRODUCCION LOS CULTIVOS DE COBERTURA Y LA MATRIZ EDAFICA

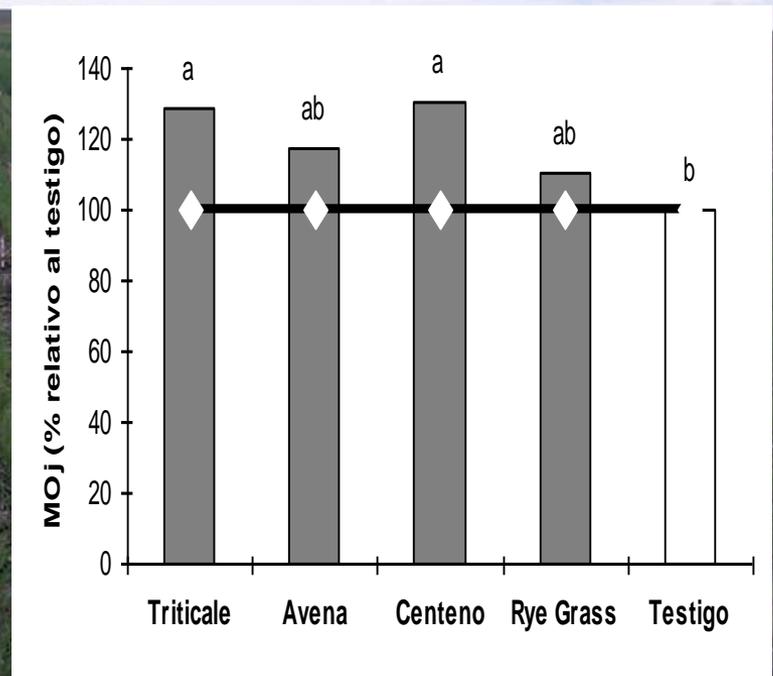
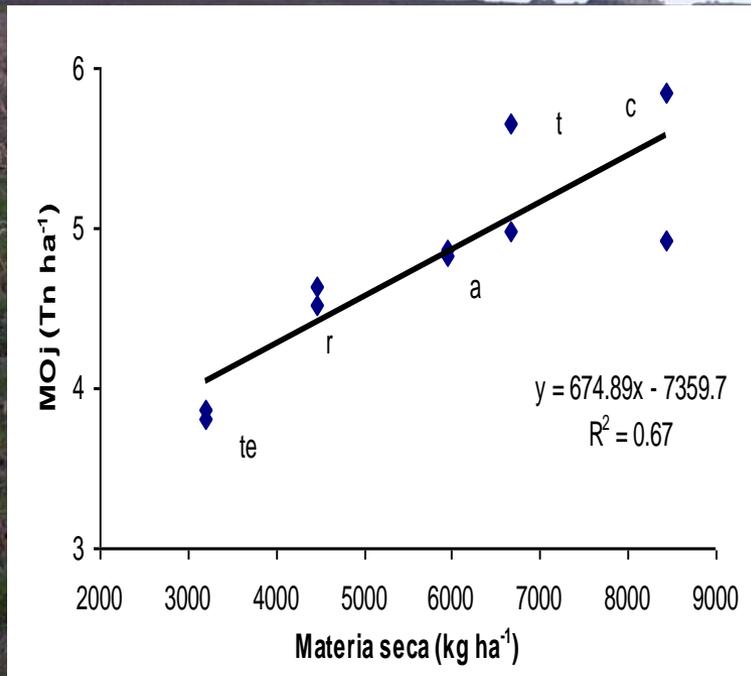
- La implementación de sistemas agroecológicos, necesita disponer de prácticas agronómicas que permitan generar grandes cantidades de biomasa en diferentes épocas del año, alternando el cultivo de plantas gramíneas y leguminosas (Ullé, 2018).**
- El uso de plantas como cultivo de cobertura en manejos de rotación, o sucesión de cultivos, es una práctica promisoría en grandes centros agrícolas.**
-
- Algunos requisitos importantes a cumplir como cultivo de cobertura son: rusticidad, sistema radicular profundo, elevada producción de materia seca y competencia frente a plantas invasoras**
- Los cultivos de cobertura y los sus residuos generan en el continuo de la materia orgánica del suelo, un importante aporte a la descomposición de residuos, reciclado de nutrientes, así como los cambios provocados en la biota del suelo**

INTRODUCCION LOS CULTIVOS DE COBERTURA Y LA MATRIZ EDAFICA

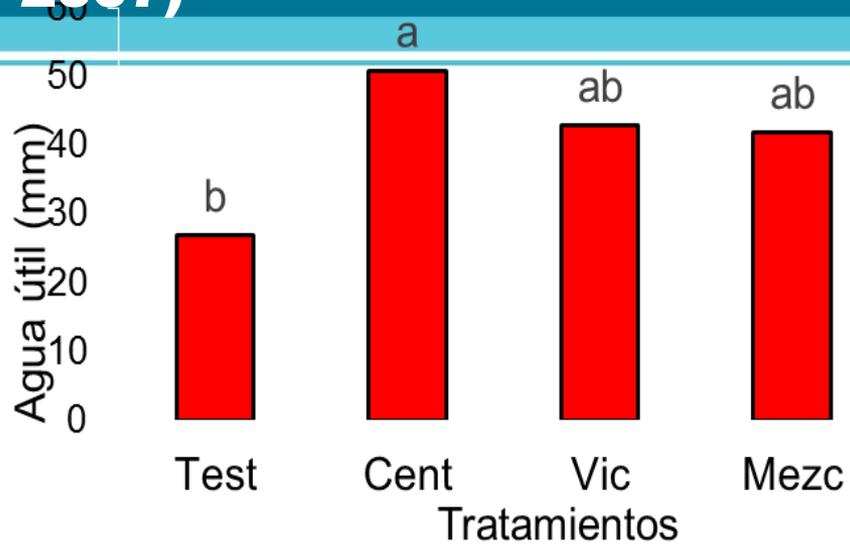
- ❑ **Modulan las comunidades microbianas y los servicios prestados por los microorganismos del suelo son determinantes del éxito de prácticas conservacionistas como la rotación agrícola (Freitas, 2020).**
- ❑ **Durante la diversificación de cultivos se favorece el desarrollo de la actividad rizósferica con el cultivo de plantas de estructura, funcionalidad y sistemas radiculares diferentes, permitiendo establecer una interdependencia que explica los efectos positivos de la diversificación (Benitez, et al 2021).**
- ❑ **El uso de bioinsumos a base de rizobacterias promotoras del crecimineto vegetal, hongos antagonistas y consorcios microbianos, tanto en semillas como en el canopeo de cultivos, puede favorecer el microbioma central de cada planta, el cual esta relacionado a las comunidades microbianas nativas y los efectos benéficos que ejercen en la microbiota del suelo.**

CULTIVOS DE COBERTURA

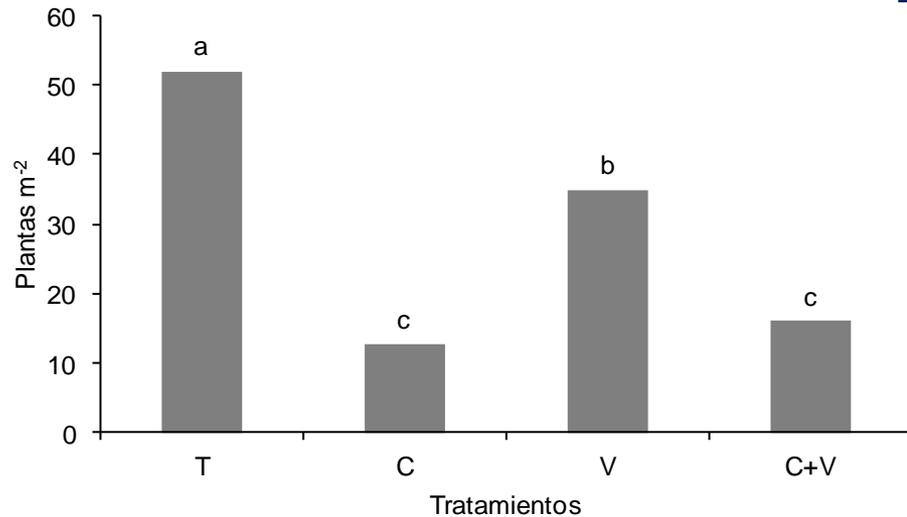
Aumentos del aporte de materia seca e incrementos en materia orgánica joven (Alvarez, Scianca 2007)



CULTIVOS DE COBERTURA (Alvarez, Scianca 2007)



Incremento de 20% de agua útil



Disminución de stand malezas de 50%



NUEVOS APECTOS EN MECANIZACIÓN AGRÍCOLA Y CONSERVACION DE SUELOS



BARBECHOS DESNUDOS vs SUELOS y COBERTURAS



CAMBIOS QUE OCURREN DURANTE LA ROTACIÓN AGRÍCOLA

- **Los cultivos estacionales son apenas una secuencia de un plan de producción. Pero juntos con la incorporación, de variados antecesores, significan el inicio de una rotación agrícola.**
- **El ciclo repetido de las secuencias de cultivos y antecesores en el tiempo, crean la posibilidad con las rotaciones, de cambiar las propiedades de los suelos en el mediano y largo plazo.**
- **Los programas de rotación de al menos cinco a diez años, han demostrado influir marcadamente en cambios en la microflora del suelo, en la variación de los niveles críticos de macronutrientes y en los distintos nichos de la vegetación espontánea y sus plantas competidoras de los cultivos**

CAMBIOS QUE OCURREN DURANTE LA ROTACIÓN AGRÍCOLA (PROCISUR , 2011)

Después de 50 años de agricultura continua



Después de 50 años de rotación agrícola-ganadera



Objetivos y metodología de trabajo :

Tabla 1 Serie de tiempo en cultivos antecesores propuestos en la rotación de batata en EEA San Pedro cartera 2019 en base a experimentos de ciclos anteriores

año 1 2020 inicial	año 2 2021	año 3 2022	año 4 2023 final
vicia- híbrido Maíz	Arveja/ batata	Trigo/soja 2da	Avena /Soja 1ra
Arveja/ batata	Trigo/soja 2da	Avena /soja 1ra	Avena + vicia- híbrido Maíz
Triticale /soja 1ra	Avena + vicia- híbrido Maíz	Arveja/ batata	Trigo/soja 2d
Trigo/soja 2da	Avena /Soja 1ra	Avena + vicia- híbrido Maíz	Arveja/ batata
batata	batata	batata	batata

Objetivo general

EFFECTOS

**Objetivos
específicos**

Efectos principales

Comparación: rotación en sistema agroecológico vs convencional

Efectos secundarios

Comparación: bioinsumos : consorcios de microorganismos vs cepas específicas

Existe una gran oferta de **productos biológicos** para Agricultura...!



En la actualidad utilizamos el concepto de **Bioinsumos** para Agricultura...!

ESCENARIOS AGRONÓMICOS

ESCENARIO I : La rizósfera constituye un punto sensible a la respuesta del cultivo, concentra una gran actividad metabólica con intercambio de nutrientes entre la atmósfera y el suelo, la cual es mediada por la acción e interacción de plantas y microorganismos del suelo.

ESCENARIO II: Uso de microorganismos benéficos como una biotecnología que favorece la sustentabilidad de los ecosistemas, y su funcionalidad como inoculantes del suelo.

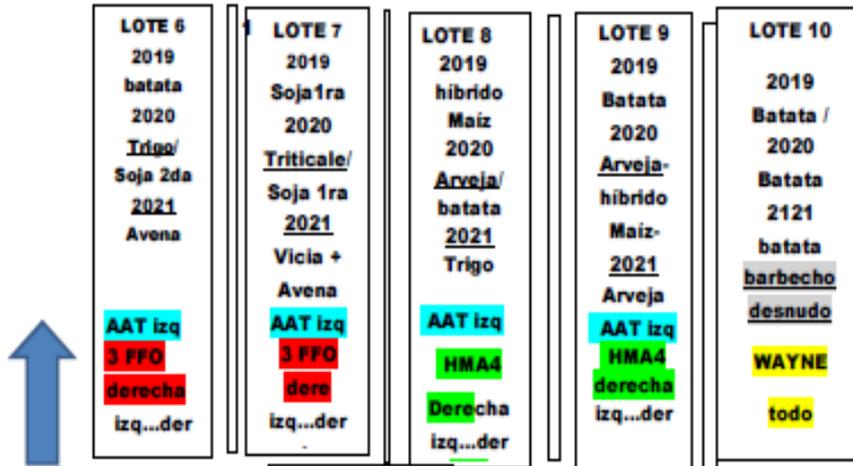
ESCENARIO III : los microorganismos existentes que habitan las plantas algunos pueden colonizar la filósfera (parte aérea). El control biológico de un patógeno del filoplano es generalmente realizado por el establecimiento de los antagonistas en la superficie aérea de la planta.

ESCENARIO IV : las sustancias húmicas de constitución variable, presentan diferentes grupos químicos estructurales y demuestran amplios efectos sobre el suelo pero también actúan como bioestimulantes de plantas

Objetivos y metodología de trabajo :

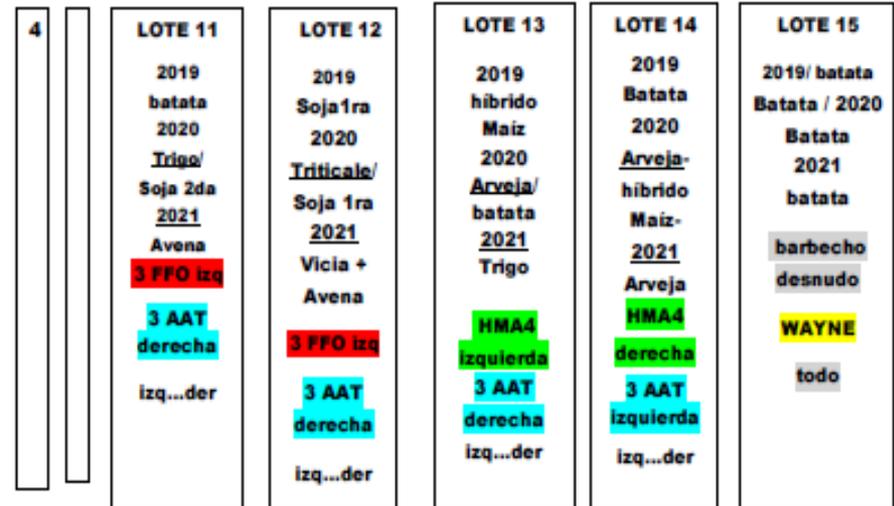
DISEÑO EXPERIMENTO MÓDULO AGROECOLÓGICO EEA SANPEDRO

Sentido de orientación S -N

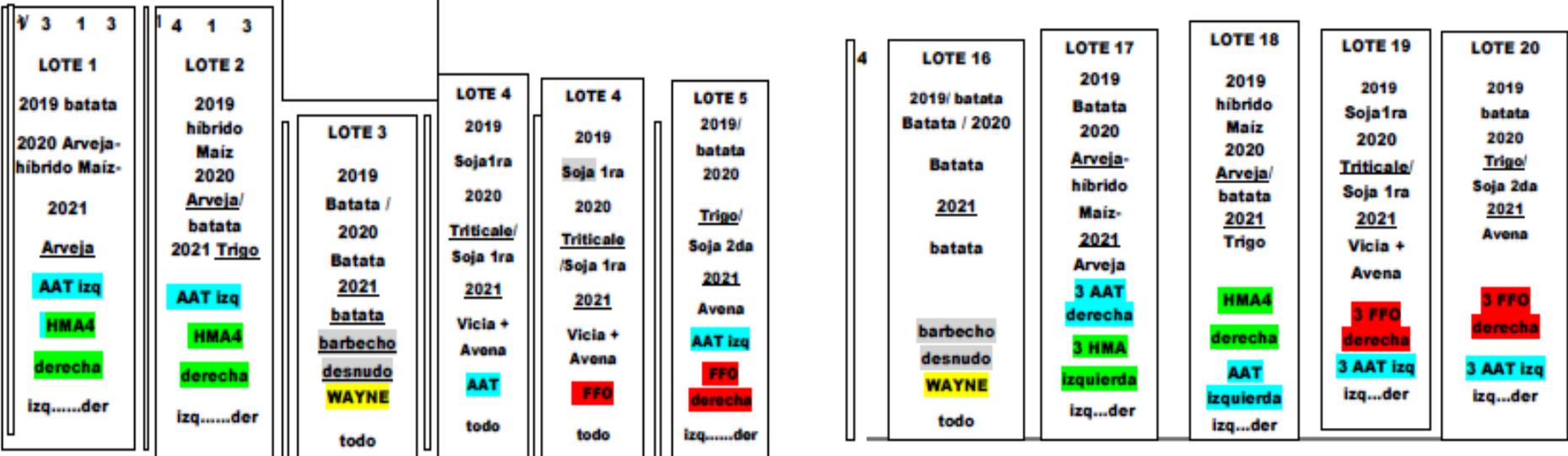


EXPERIMENTO MÓDULO CONVENCIONAL EEA SANPEDRO

Sentido de orientación S -N



INVERNACULO



ESCALA DE OBTENCION Y UTILIZACION INDUSTRIAL



SOJA "Manantiales" procedencia CAREAGA TEGLIA Gral Lagos
 fecha de siembra 28 de julio
 densidad 65 pl / m2
 Antecesor 2019 Maíz Candelaria



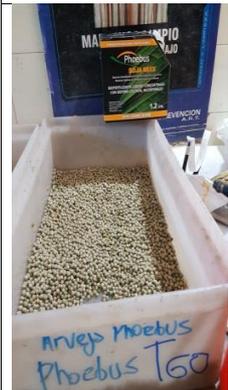
esquema de preparación Labranza Mínima 4 laboreos -siembra orgánica



Inoculación de semillas :
 SOJA MIXX 27 de julio
 50 cc / 40 kg semilla

1 ra Aplicación Foliar :
 09 SEPT 300 litros agua / ha
 1,5 litros PHOEBUS

2da aplicación Biofunguicida foliar
 30 de SEPT 300 litros agua / ha
 1,5 litros HULKGREEN



ARVEJA "Manantiales" procedencia CAREAGA TEGLIA Gral Lagos
 fecha de siembra 28 de julio
 densidad 65 pl / m2
 Antecesor 2019 Maíz Candelaria
 Sistema de preparación Labranza Mínima 4 laboreos -siembra orgánica

ORGÁNICO



CONVENCIONAL



Inoculación de semillas :
 27 de julio
 1 lts FFO / 40 kg semilla

fecha de siembra
 28 de julio

Aplicación Foliar :
 23 SEPT 300 litros agua + 3 litros/ ha FFO



OBJETIVOS GENERAL

Validar tecnologías de utilización de bioinsumos de distintos procesos de obtención, en una rotación de cereales, oleaginosas y batatas bajo un sistema agroecológico y un convencional en región norte de la provincia de Buenos Aires.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

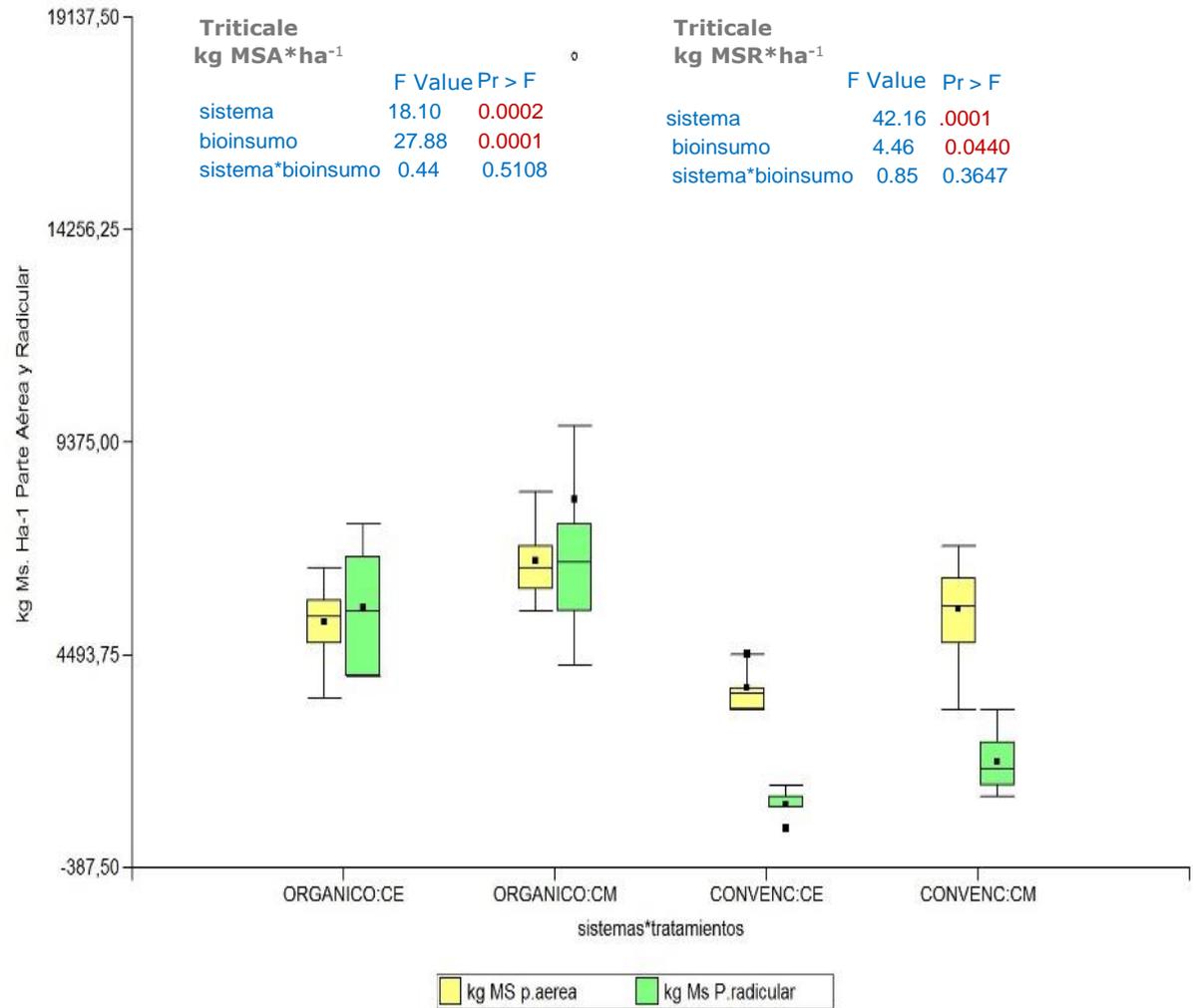
- **Fortalecer el estudio de las interacciones cultivos-microorganismos, microorganismos- propiedades físico-químicas biológicas de suelos, frente a la incidencia de factores bióticos y abióticos, en una rotación agrícola diversificada mediante la utilización de bioinsumos.**
- **Profundizar el conocimiento de la sanidad, el crecimiento y producción de los cultivos en la mejora, de la complementariedad entre fertilizantes sintéticos u orgánicos y bioinsumos a base de microorganismos específicos o consorcios.**
- **Establecer diferentes combinaciones de estrategias de bioinsumos a utilizar desde la siembra, durante la fenología de los cultivos y en los momentos críticos de definición de los componentes de rendimiento.**

RESULTADOS y avances logrados en el marco del proyecto Prospección de Bioinsumos IO69 y Experimentos LD RIST 503



Triticale INTA YAGAN
kg MSR*ha⁻¹

Comparación de biomasa seca aérea y radicular de cultivo de cobertura *Triticale*, cv Yagan. EEA INTA San Pedro 2020



CONCLUSIONES

- **Las relaciones planta-microbioma en RORG, acumuladas durante treinta años, permitieron una mayor expresión de los rendimientos en MSA y MSR, con respecto a las desarrolladas en RCONV.**
- **En triticale, el efecto del CM sobre la MSA en RORG superó ampliamente al de CE en RCONV. Acrecentando la MSA en triticale, con el CM en un 77% respecto de CE en RCONV**
- **En MSR los aumentos del sistema RORG supero en un 100% al RCONV tanto para CM y CE.**

Gracias 

MUCHAS GRACIAS ulle.jorge@inta.gov.ar

J. Piris



R. Medina



J. Ullé



R. Barbosa



**Laboratorio Regional
Suelos CERBAN**



CABIO
Cámara Argentina de Bioinsumos

**Bioinsumos I069
Ensayos LD RIST I503
Periurbanos I047
Agroecología RIST027**