

# LA MATERIA ORGÁNICA DE LOS SUELOS AGRÍCOLAS: FORMACIÓN, EVOLUCIÓN Y MANEJO

Gervasio Piñeiro<sup>1,2</sup>, Sebastián Mazzilli<sup>2</sup>, Priscila Pinto<sup>1</sup> y Paola Ecclesia<sup>3</sup>

<sup>1</sup> IFEVA-Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, CONICET.

<sup>2</sup> Facultad de Agronomía, Universidad de la Republica, Uruguay.

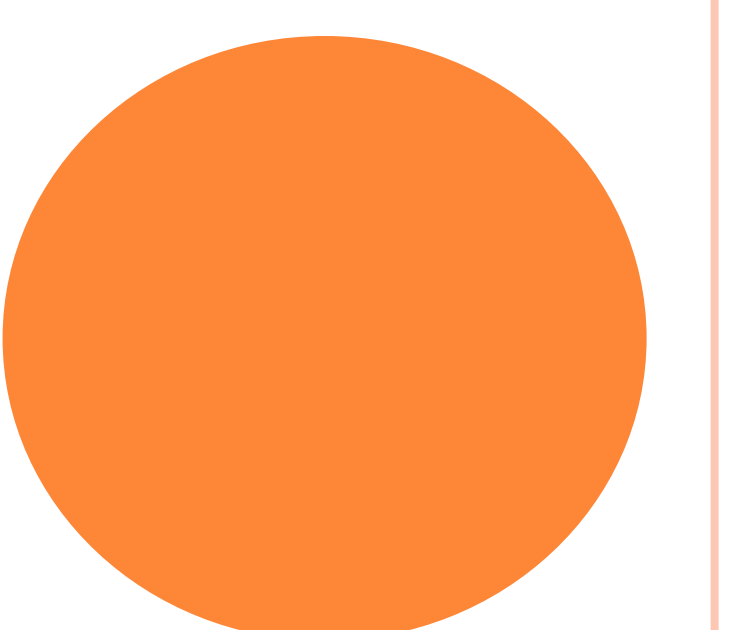
<sup>3</sup> INTA, EEA Paraná.

\*Correo electrónico: [pineiro@agro.uba.ar](mailto:pineiro@agro.uba.ar)



# HOJA DE RUTA

1. Importancia Materia orgánica del suelo.
2. Cambios en los contenidos de Materia orgánica del suelo con la agricultura.
3. Nuevos paradigmas y modelos sobre la formación de la Materia orgánica del suelo.
4. Implicancias para el manejo de nutrientes y de la materia orgánica del suelo (y otros servicios ecosistémicos!) en la Agricultura.

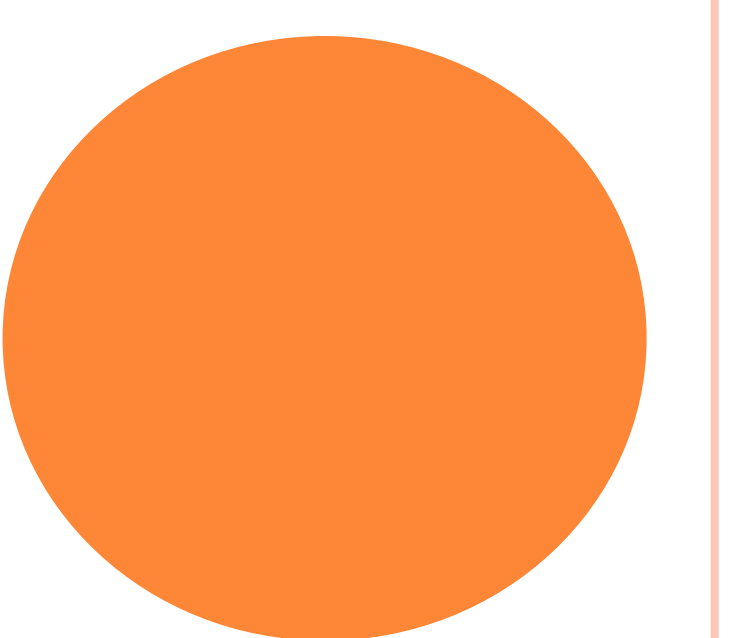


# IMPORTANCIA MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO

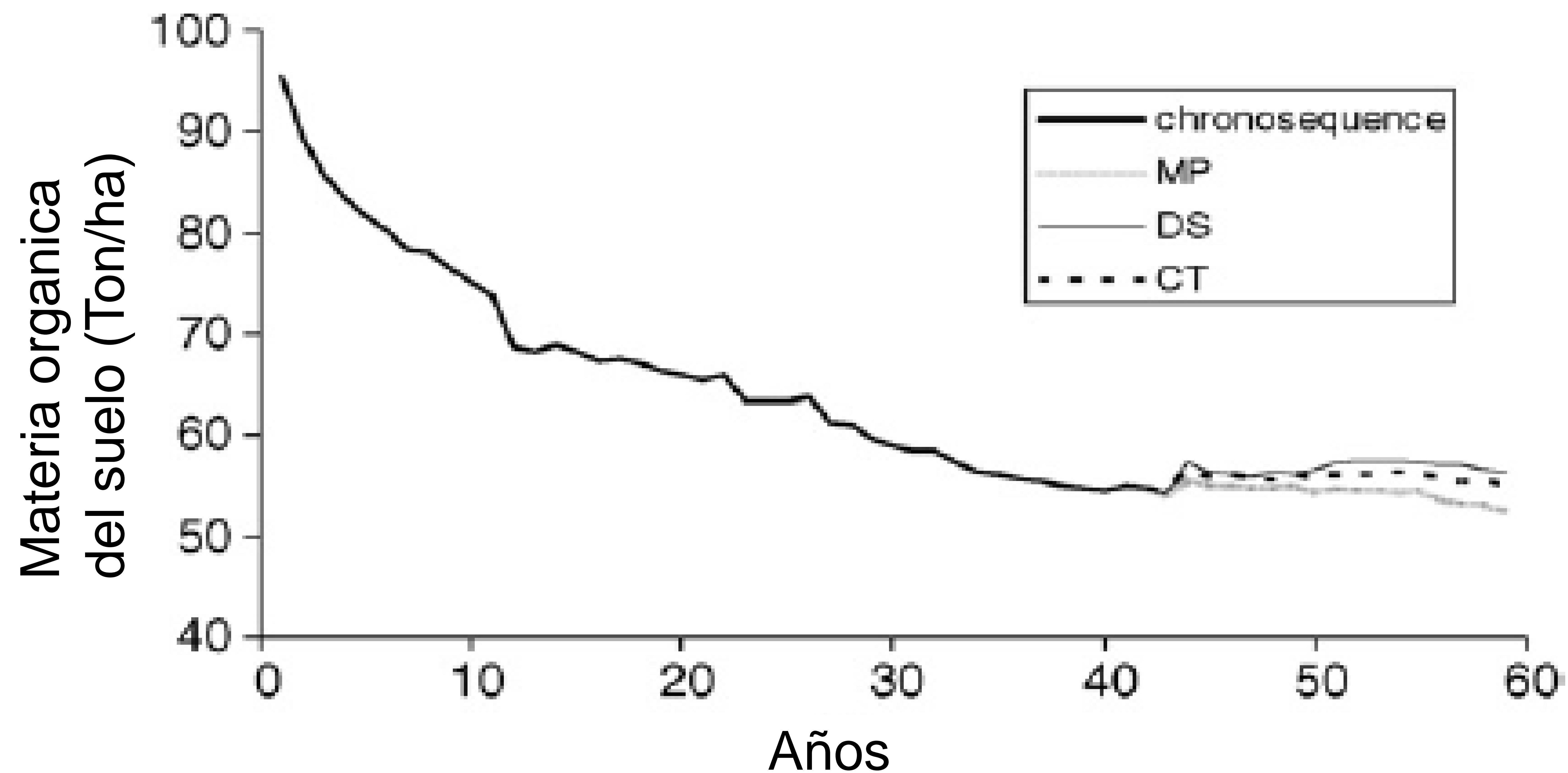
- Reserva de nutrientes
- Sosten de las plantas
- Retencion de Agua
- Propiedades Fisicas



- Reserva de energia!!



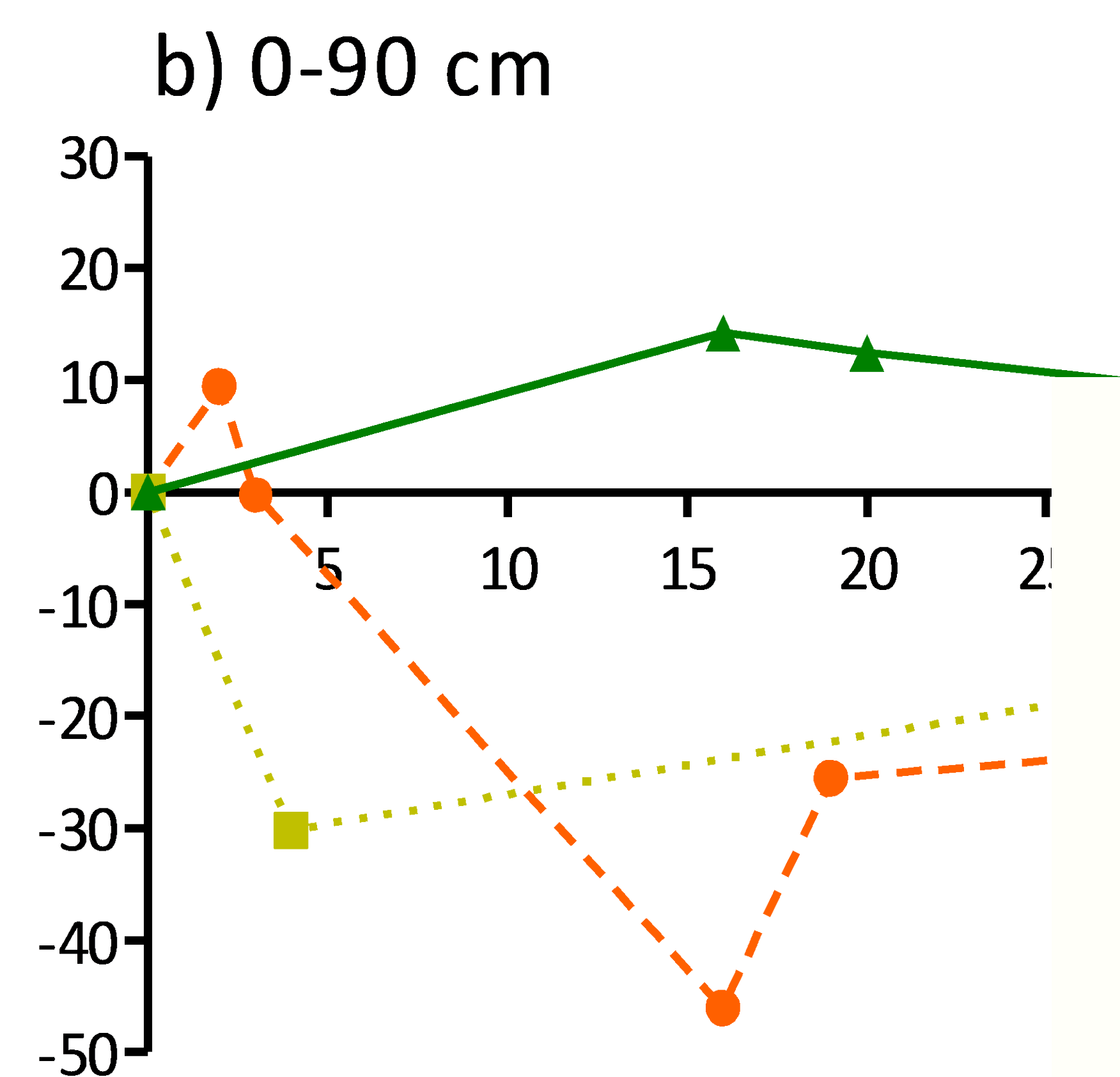
# PERDIDAS DE MATERIA ORGÁNICA EN AGRICULTURA



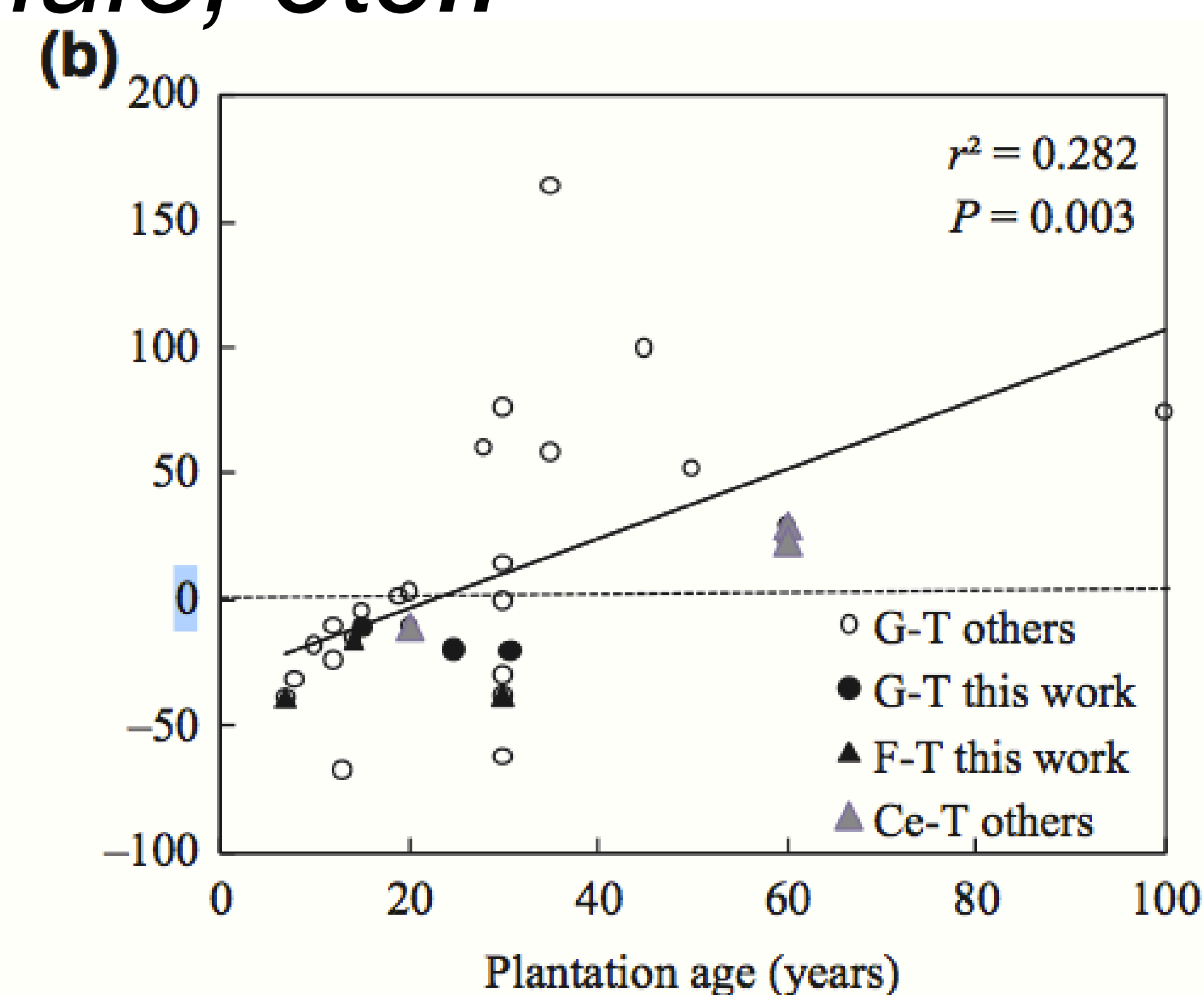
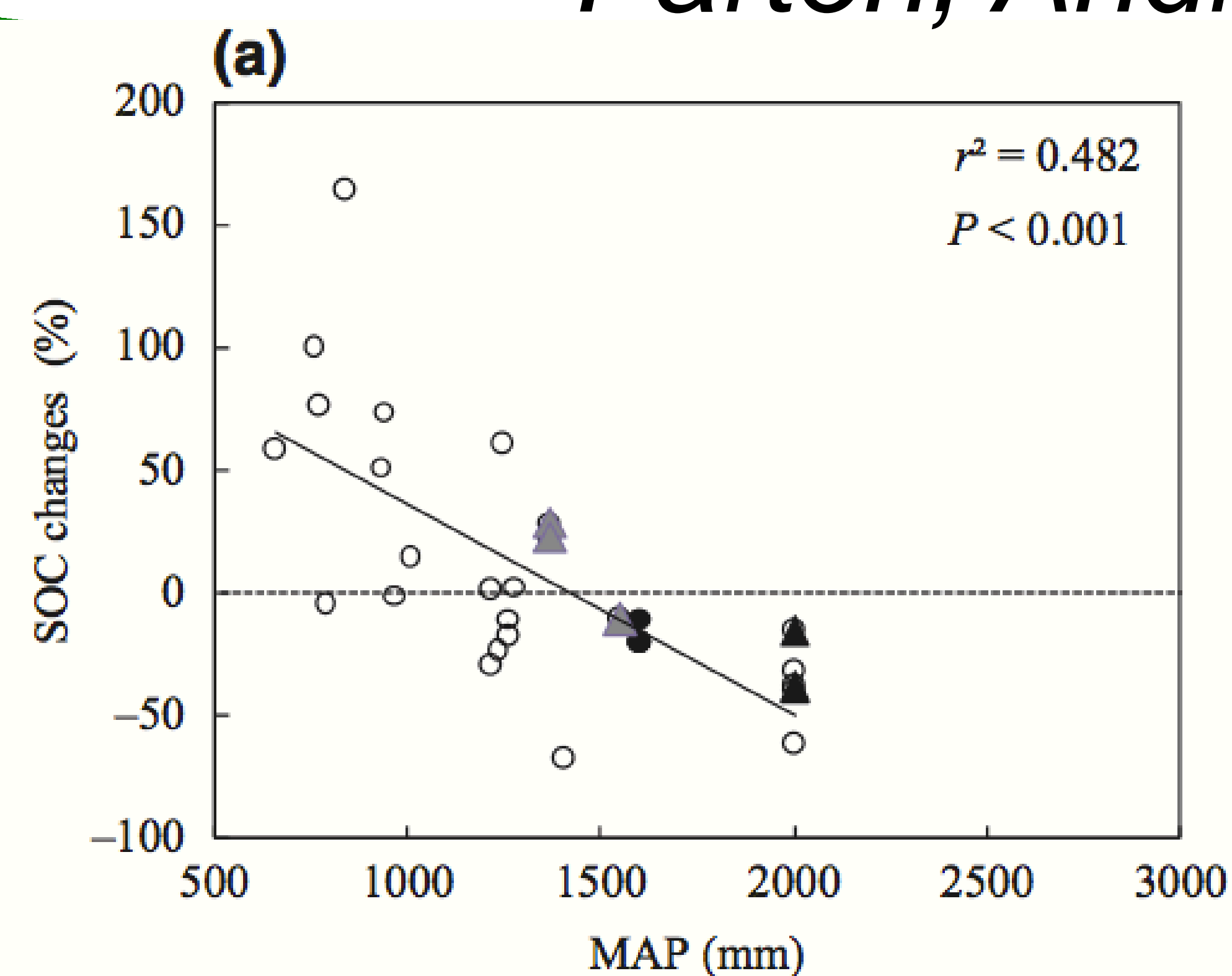
- Perdidas de 20% a 40% de la Materia orgánica original

- Pero, porqué disminuye la Materia organica del suelo?

- Más salidas?  
Menos Entradas?

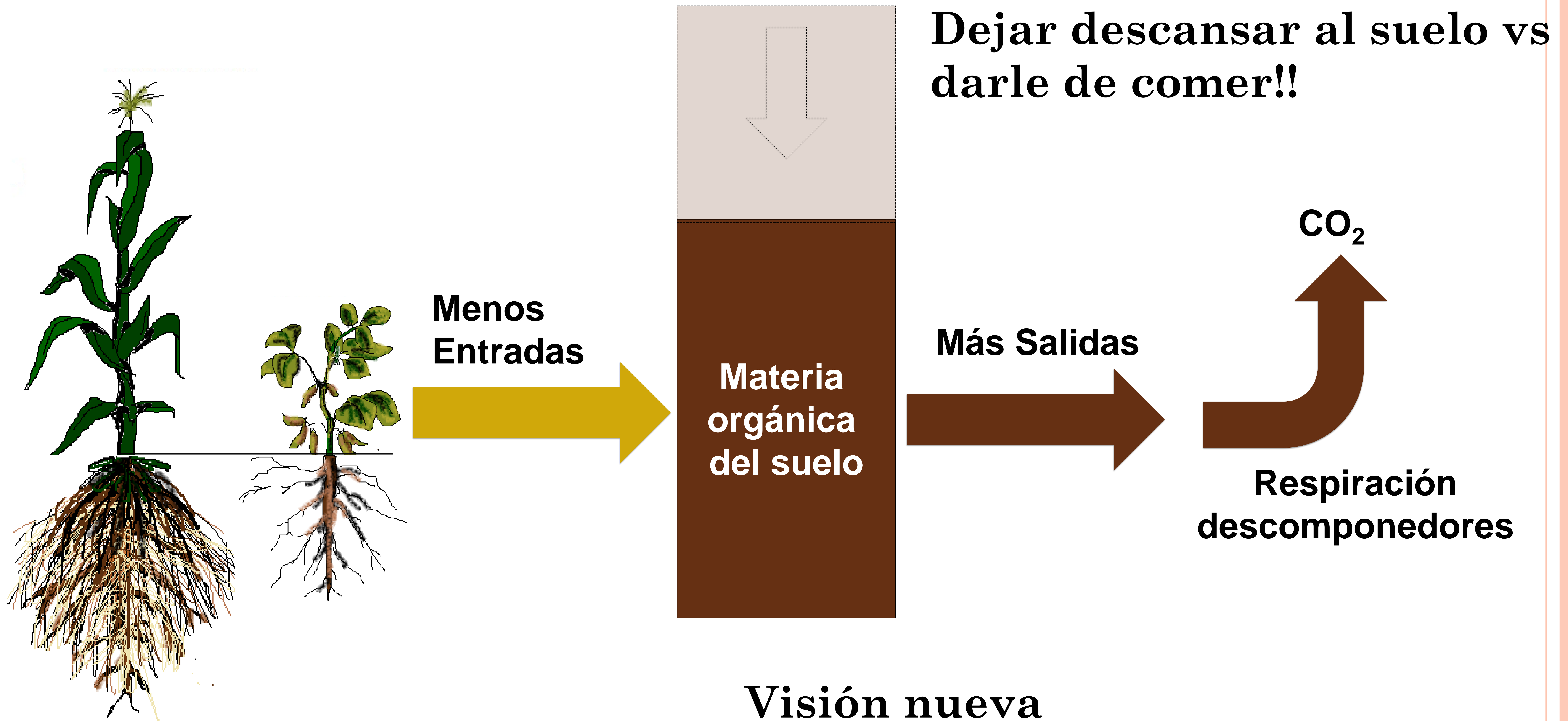


*Alvarez, Moron, Diaz,  
Studdert, Six, Paustian,  
Parton, Andriulo, etc..*



# PERDIDAS DE MATERIA ORGÁNICA EN AGRICULTURA

- Uso de Isotopos de  $^{13}\text{C}$  como marcador, permite estimar entradas de C

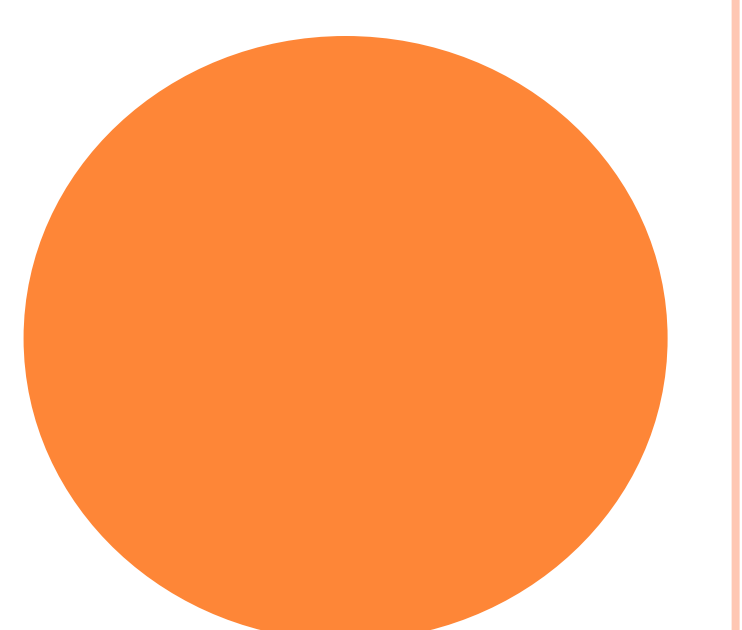


## Visión clásica

- Salidas por descomposición- laboreo

## Visión nueva

- Entradas (sobre todo en SD). Darle energía al suelo de la forma mas eficiente



# MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO FORMACIÓN

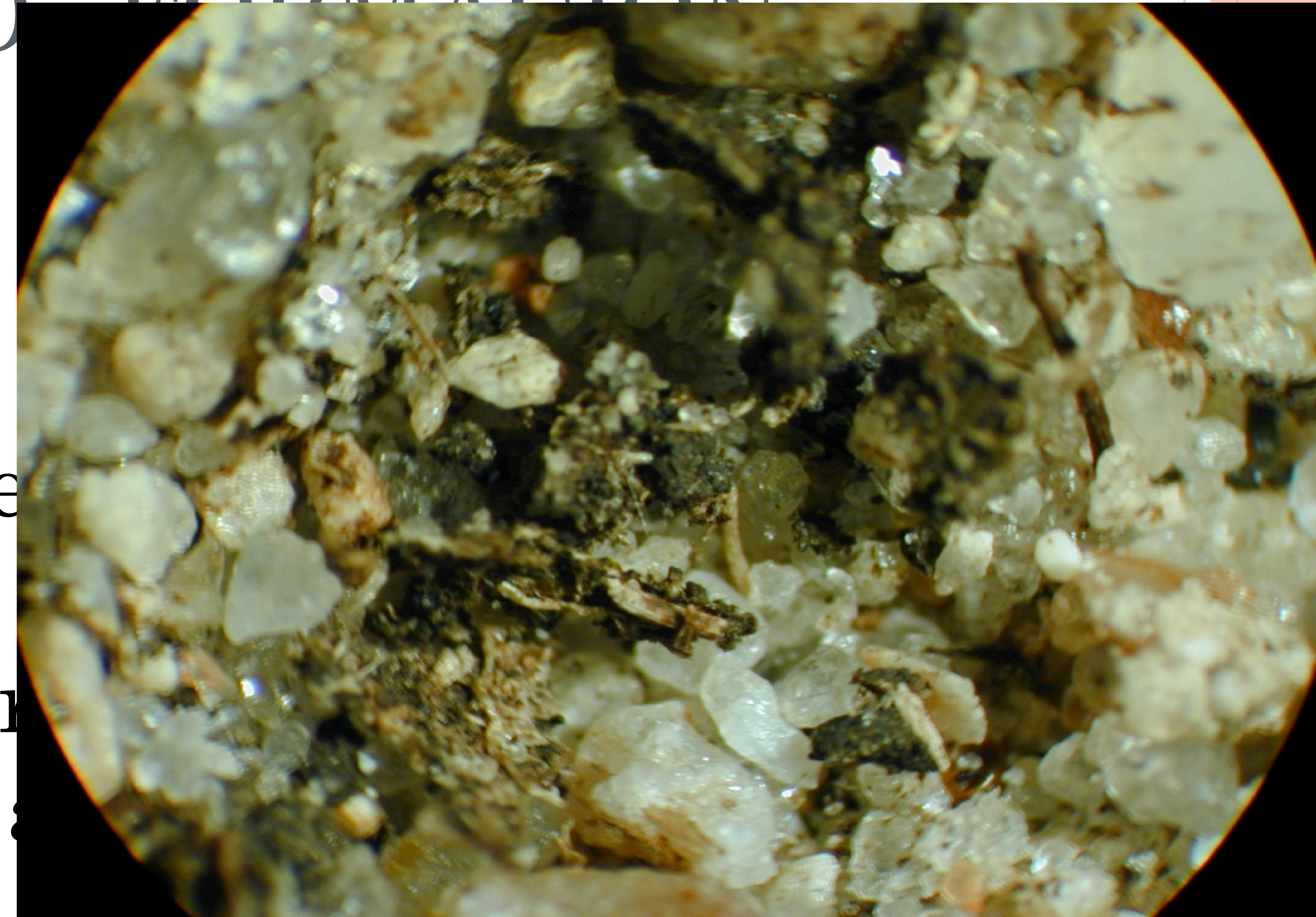
*Que le damos de comer al suelo?*

## Visión clásica

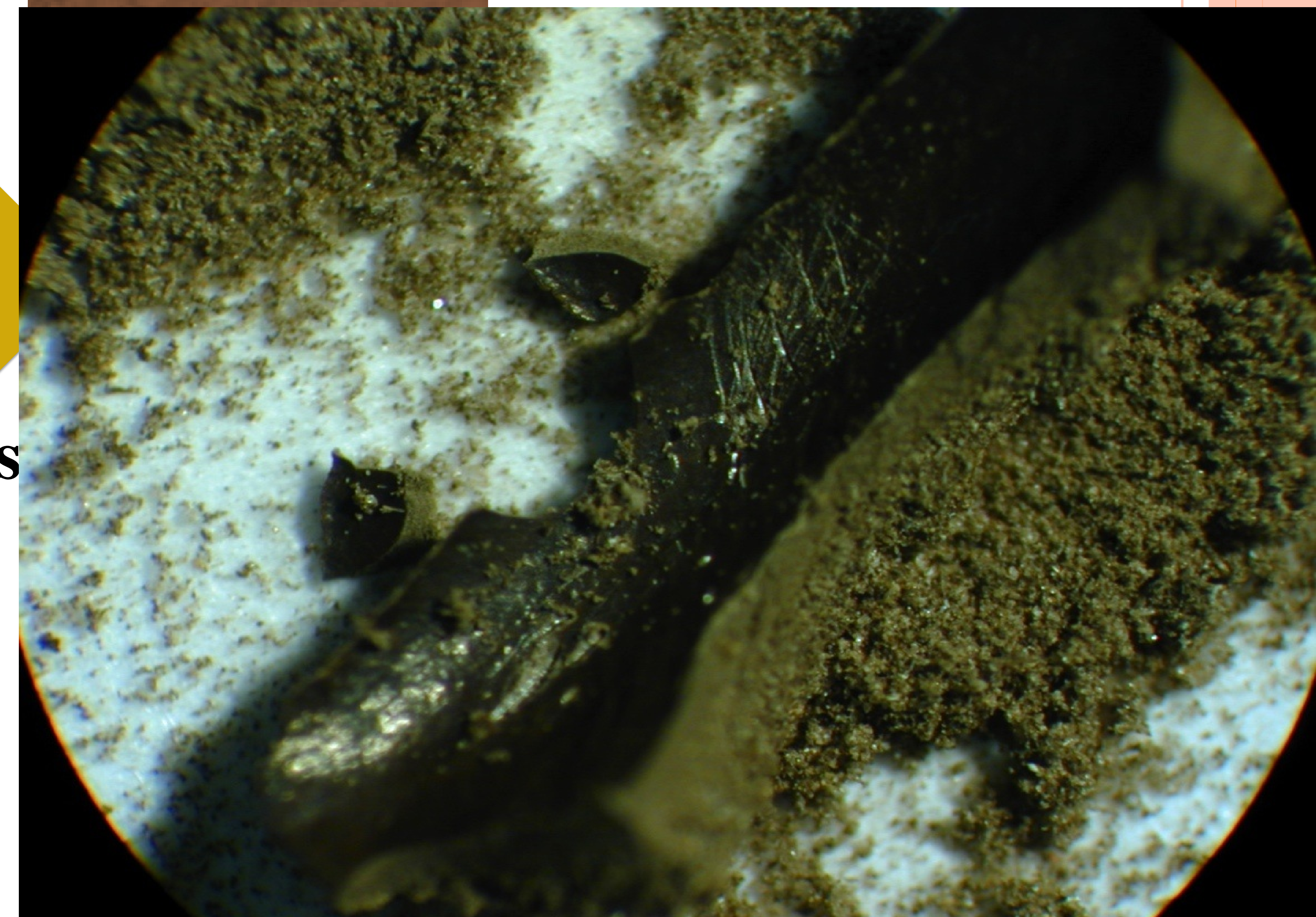
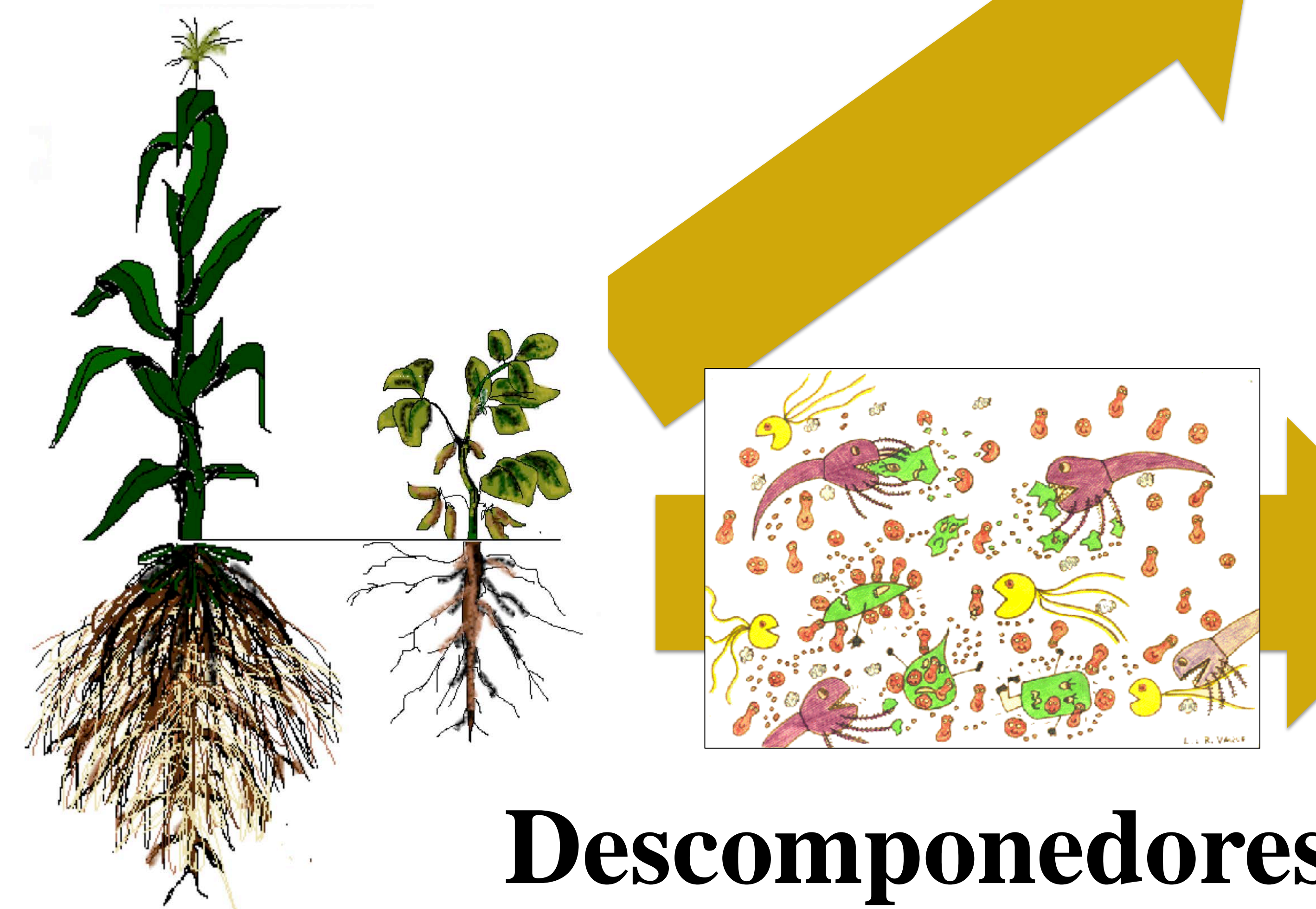
- Humus, complejo difícil de descomponer, recalcitrante.

## Visión nueva

- POM vs MAOM
- Moleculas simples proteínas fáciles descomponer, pero físicamente (por



POM  
5 a 10%

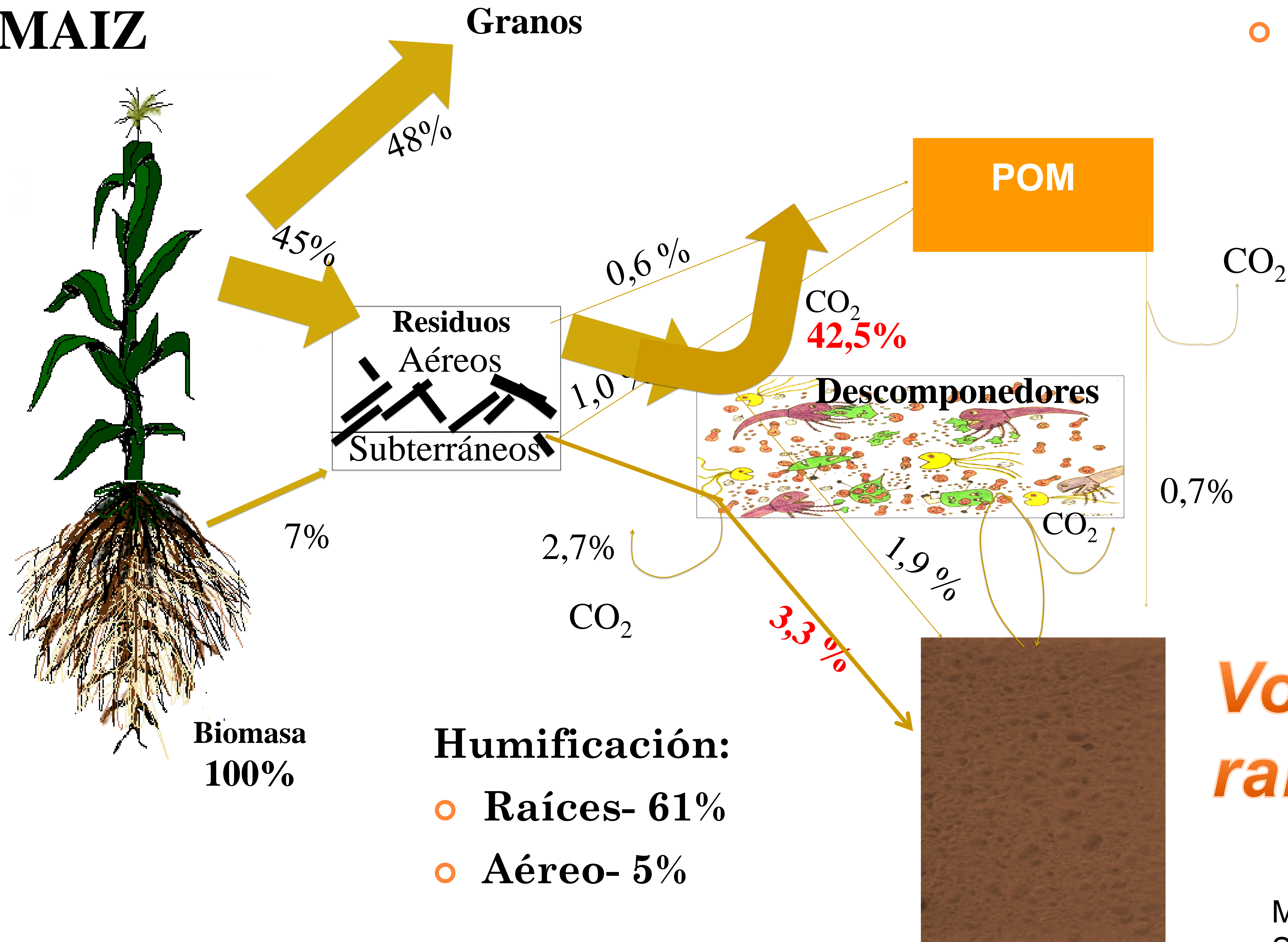


- Esto cambia posibles alternativas de captura y retención de CO<sub>2</sub>

# MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO- FORMACIÓN

- Que pasa si seguimos un átomo de C por el ecosistema?

**MAIZ**

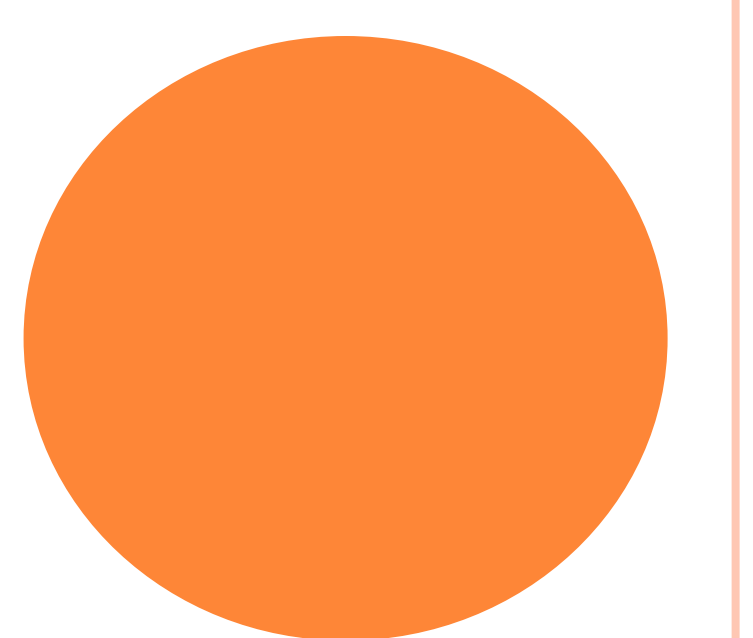


- Racias tienen menor C/N que aereo

## Humificación:

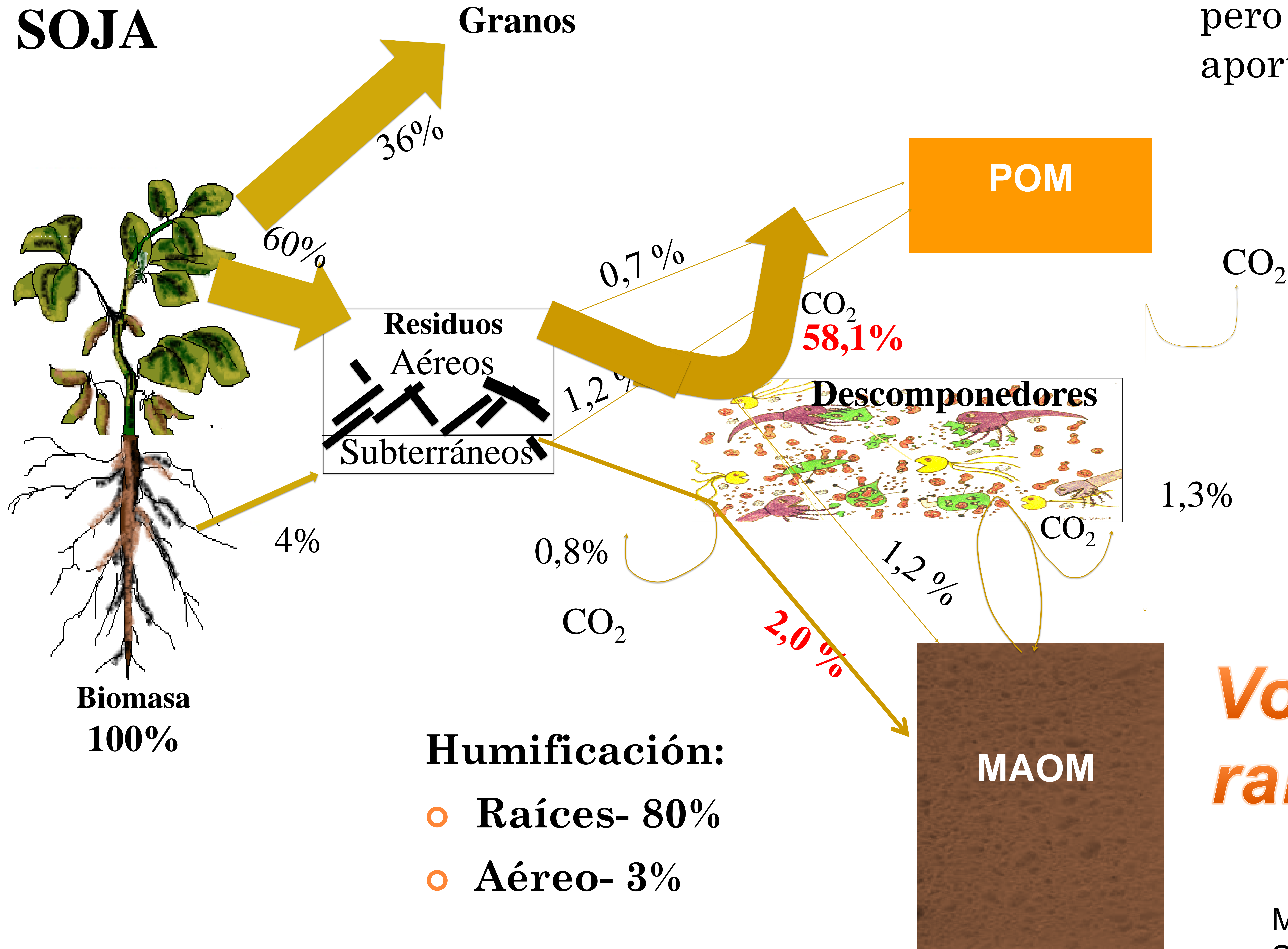
- Raíces- 61%
- Aéreo- 5%

**Volver a las raíces!**



# MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO- FORMACIÓN

## SOJA

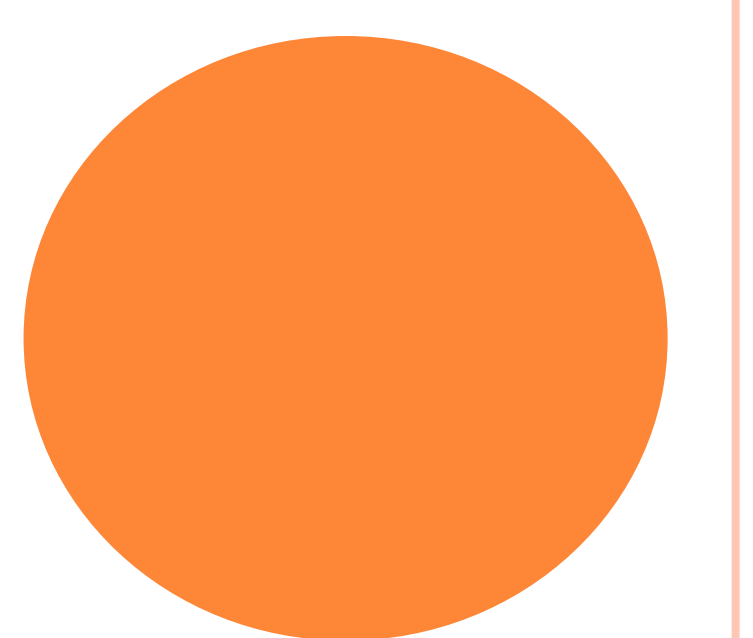


- Mas humificación pero menos aportes

**Humificación:**

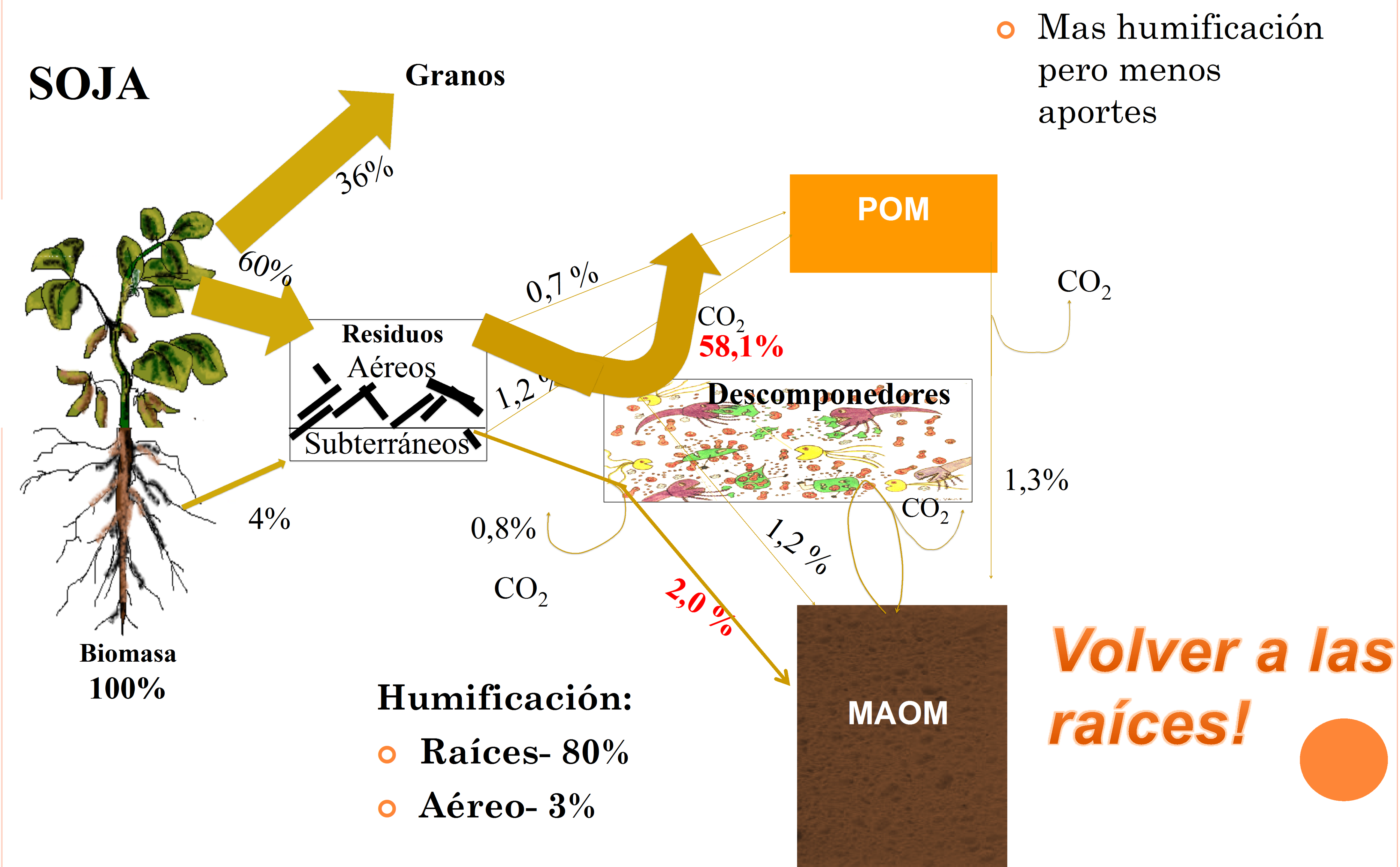
- Raíces- 80%
- Aéreo- 3%

***Volver a las raíces!***





## MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO- FORMACIÓN



## *Raíces son olvidadas en ciclo de C y producción*



## Nuevo modelo de formación y estabilización de la materia orgánica del suelo

- Modelo de suelo Esponja
- Entradas son más importantes
- Raíces se humifican más (Cultivos tienen pocas raíces)
- Relación C/N es fija y N limita su formación

# MANEJO DE NUTRIENTES

- Orientado a la planta



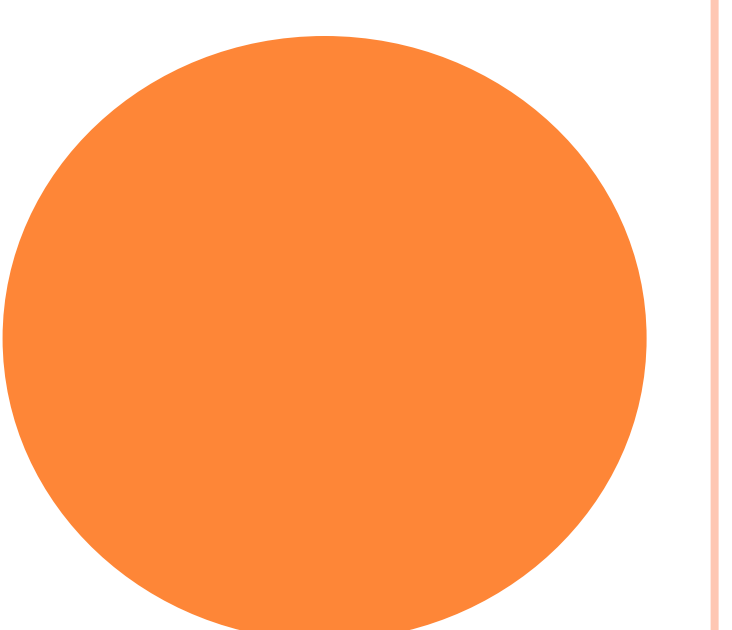
- Orientado a todo el agroecosistema (principalmente al suelo)



¿Cuanto N/P/Nut necesito para el cultivo para obtener el rinde deseado?

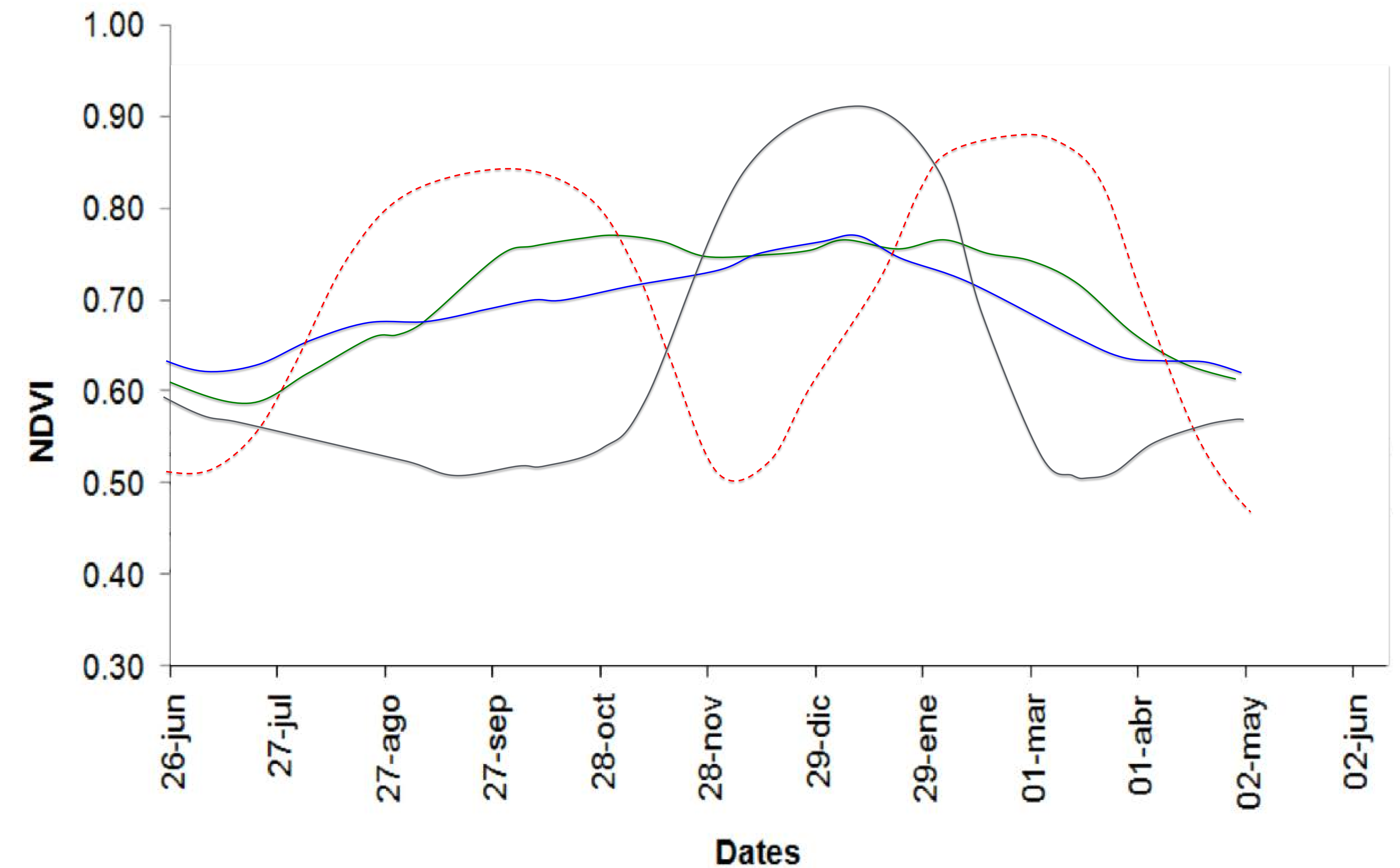
o

¿Cuanta materia orgánica tiene que tener mi suelo para aportar los Nutrientes que necesito para obtener el rinde deseado?



## INTENSIFICACION ECOLOGICA- SUSTANTABLE

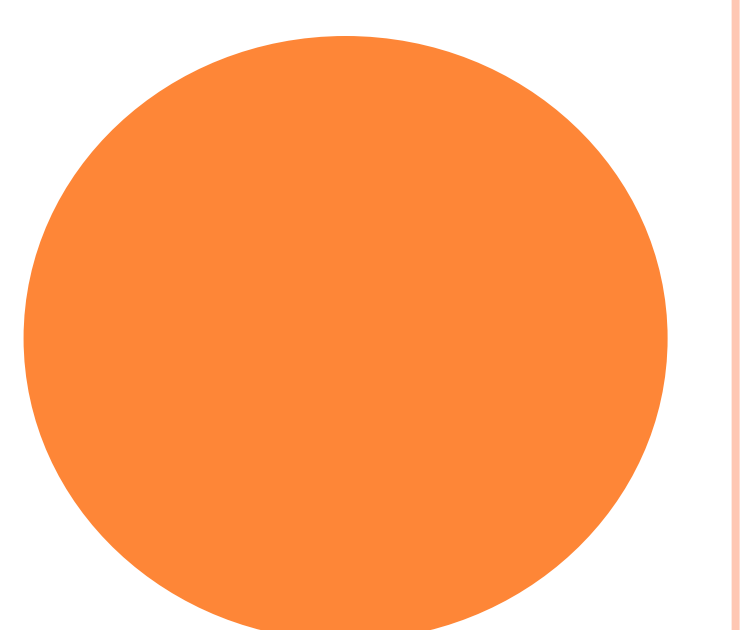
- Podemos suplir la perdida de servicios con agregado de informacion al sistema en vez de mas insumos?
- Canalizar energía del sol no usada por el cultivo para la provisión de otros servicios



APROVECHAR ENERGÍA NO USADA POR CULTIVO DE GRANO

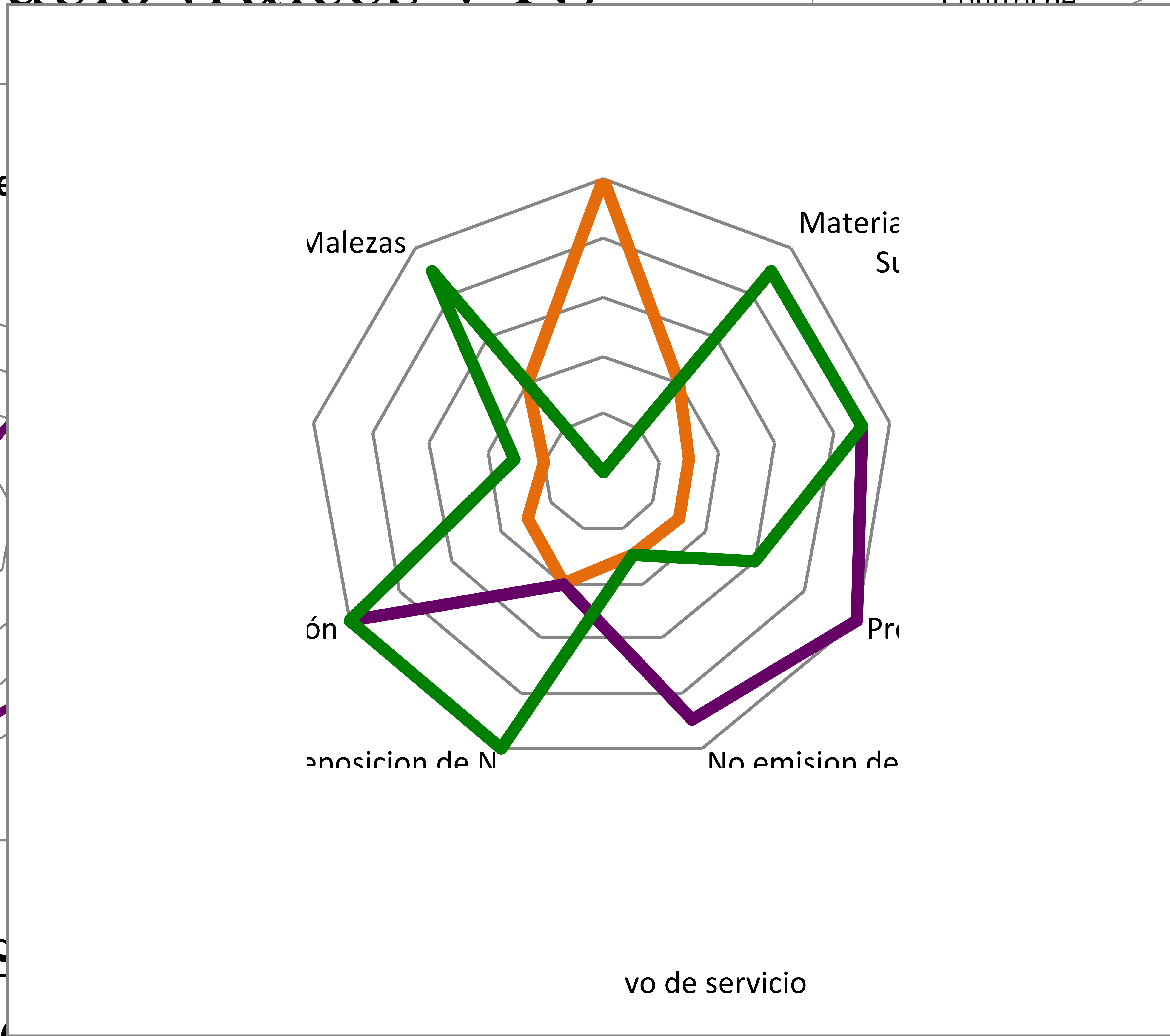
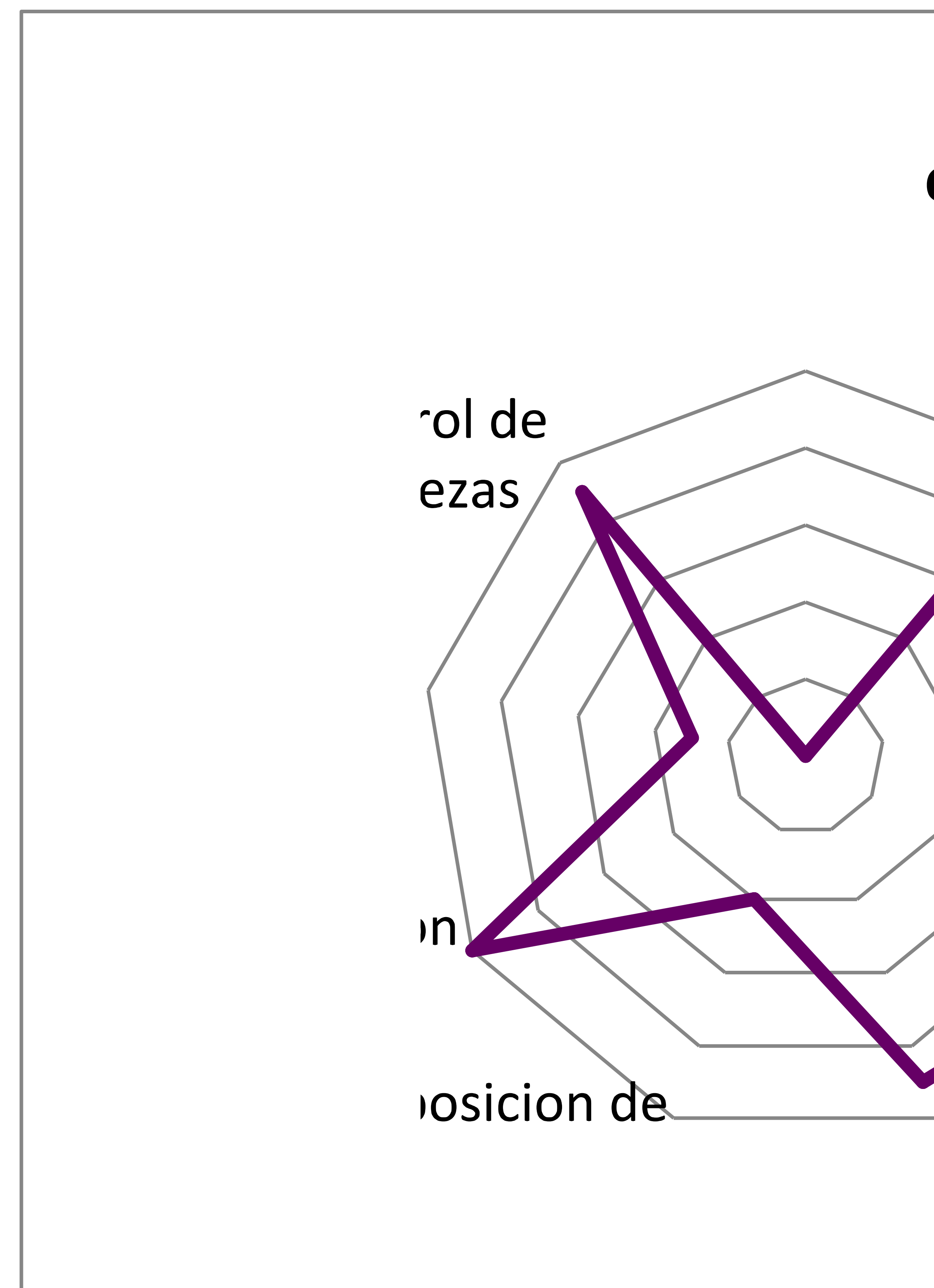
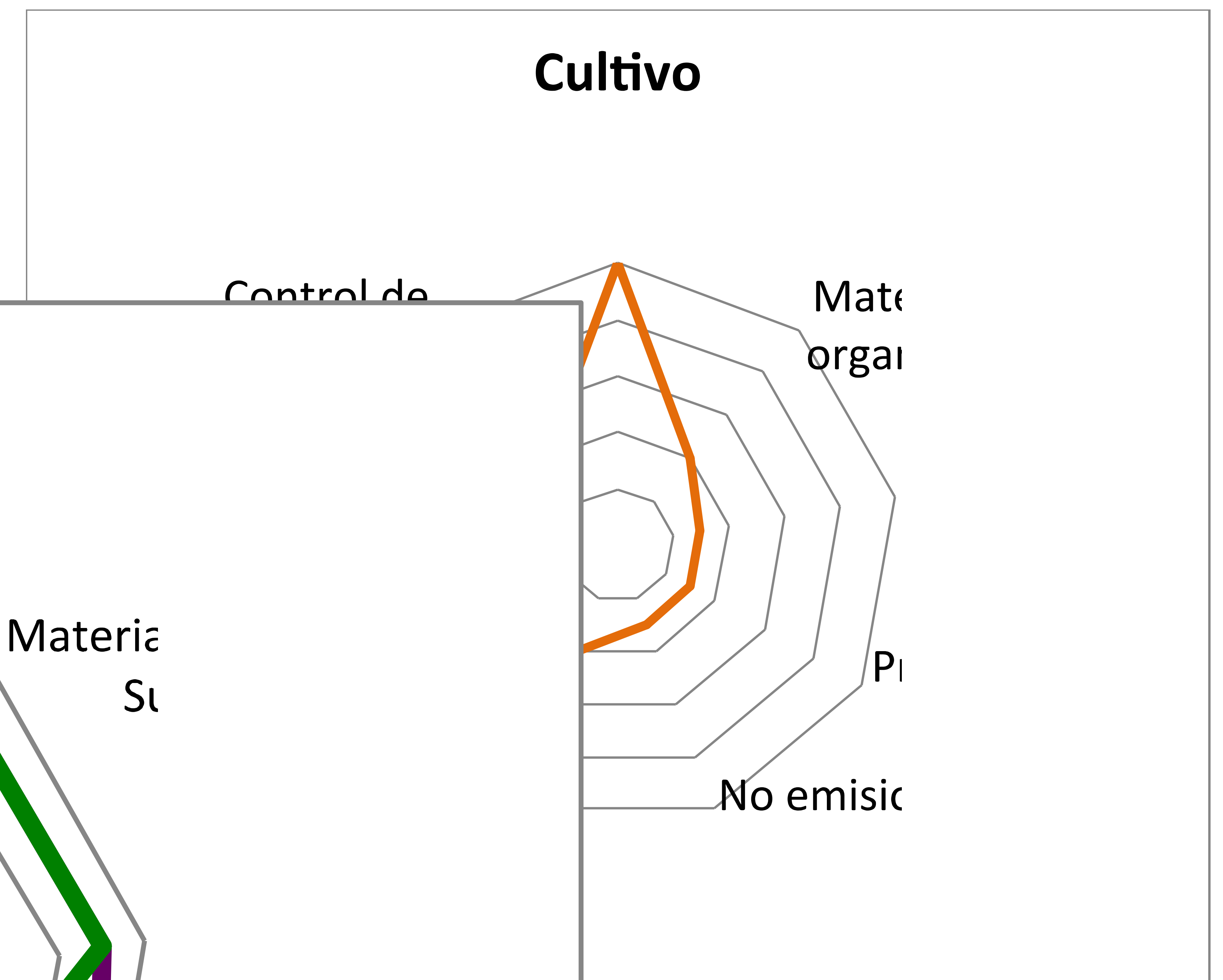
Cambio de Paradigma: Rev verde a paradigma Ecosistémico

CONCEPTO DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS



# CULTIVOS DE SERVICIO (SERVICE CROPS)

- Cultivos para aumentar la materia orgánica del suelo (raíces v N)



- Puentes verdes
- Control de malezas
- Cobertura

- Abonos verdes
- Cultivos Trampa
- Cultivos descompactadores o laboreo biológico



## NUEVA INVESTIGACIÓN-ADAPTATIVA?

- Investigación in situ, multidisciplinaria, multi-actores...según servicios deteriorados



- Que es mejor racies o biomasa aérea?
- Como sabemos cuanto N se fija?
- Cuanto tiene que costar para ser rentable?
- Como influye Genotipo y ambiente? Hay internación?
- De donde sacamos las semillas?
- Cuales semillas hay?
- Quien las produce?

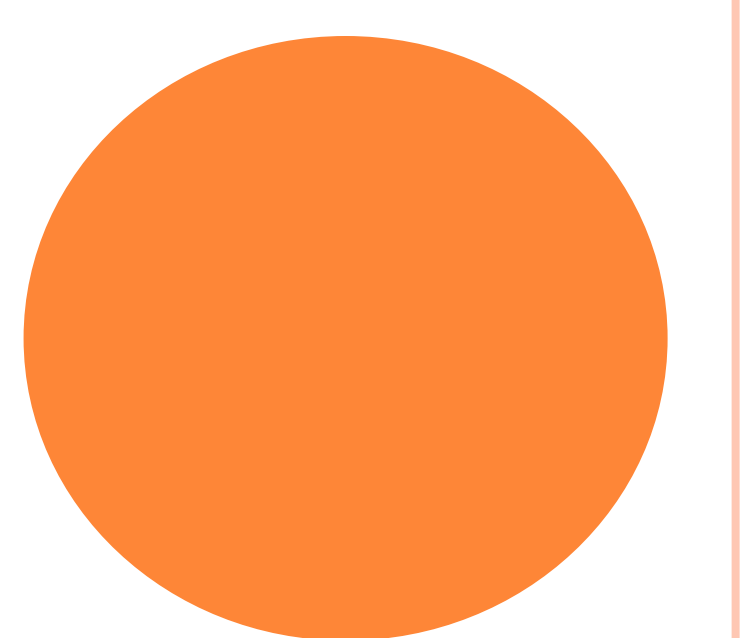


## ARMANDO EL AGROECOSITEMA

- Mezclas?
- Especies?
- Manejos?



- No hay recetas!
- Depende de servicios ecosistémicos a recuperar!
- Ejemplo “tillage radish” (nabo laboreador) y leguminosas de semillas duras (trebol subterráneo).



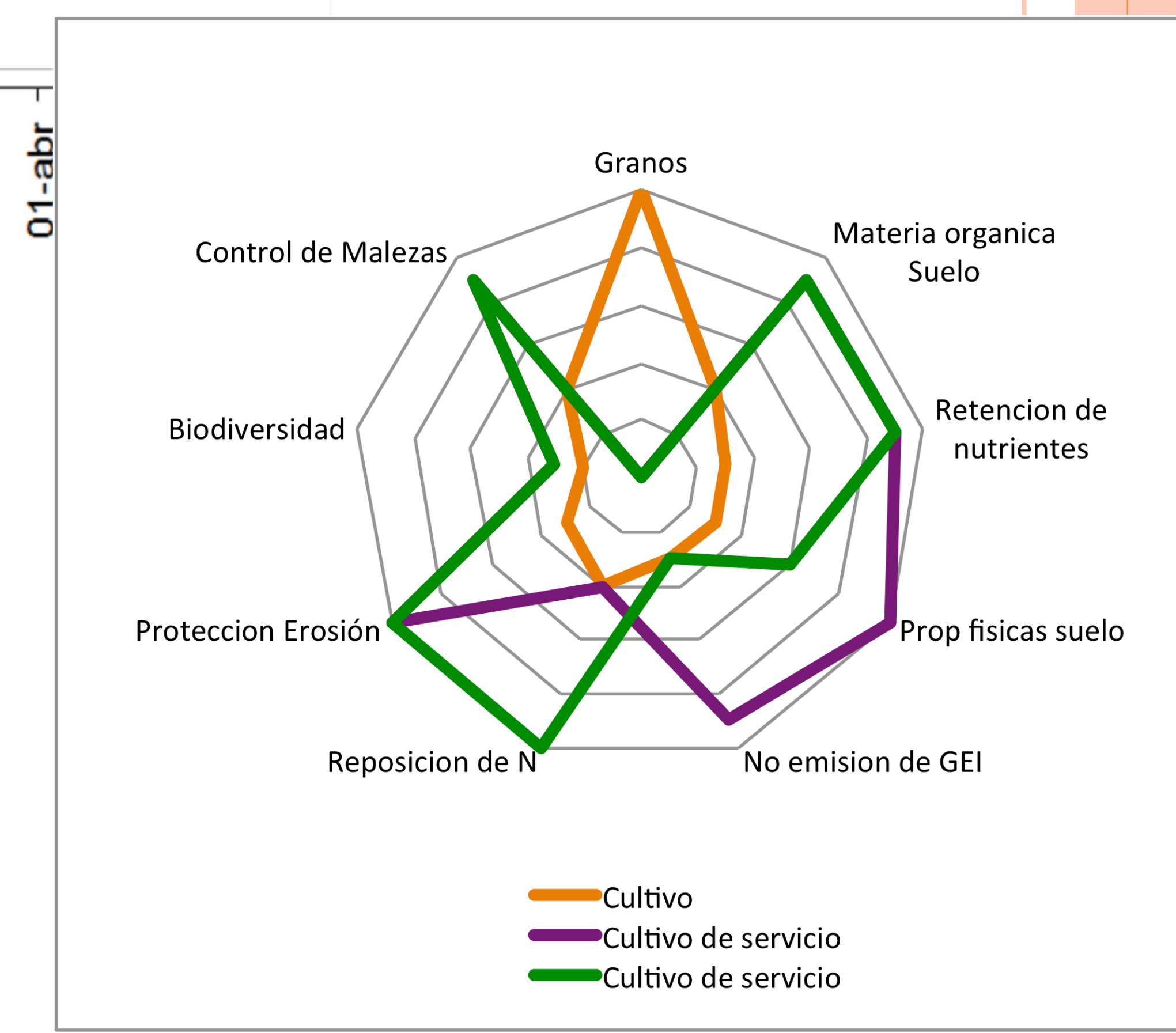
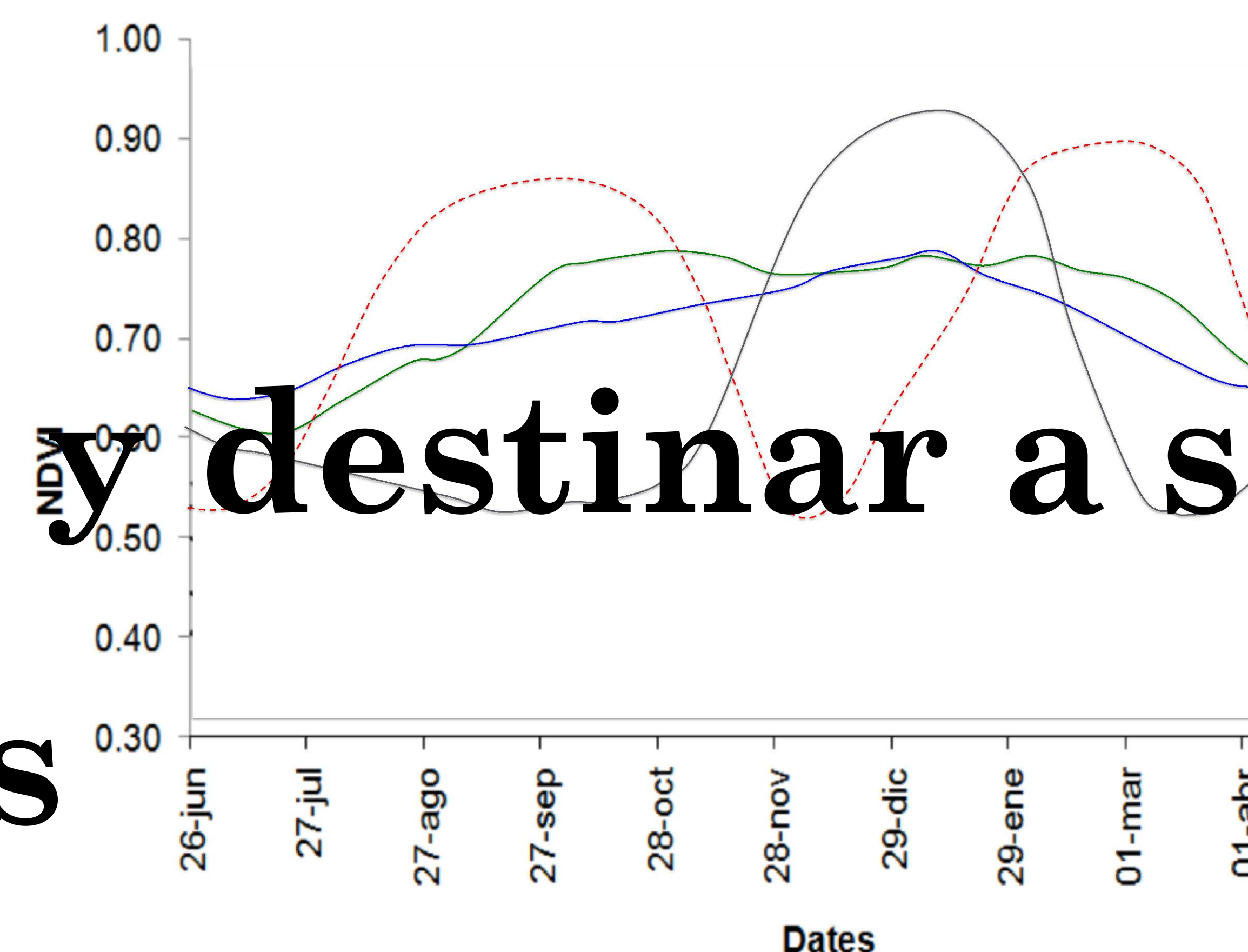
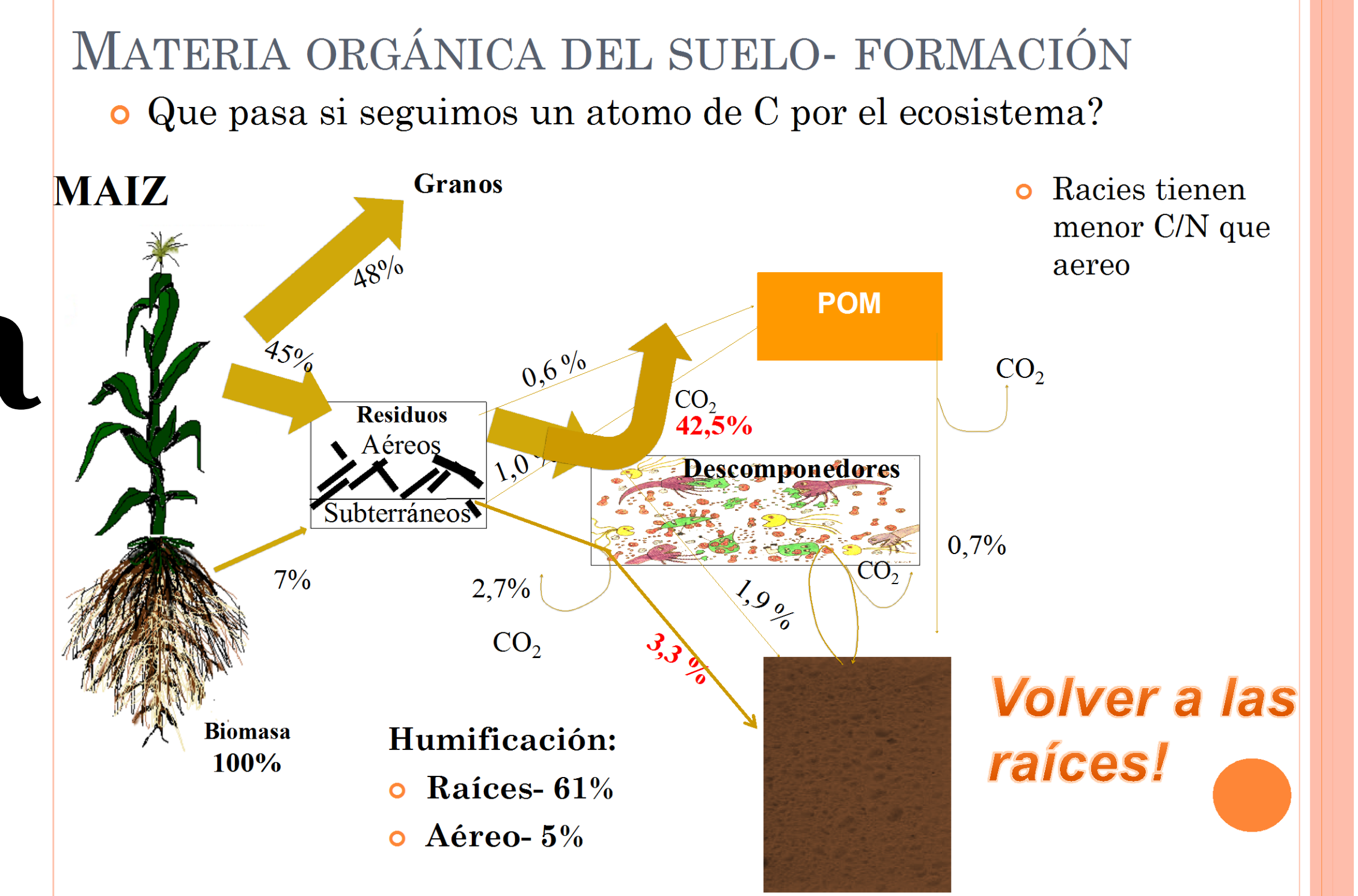
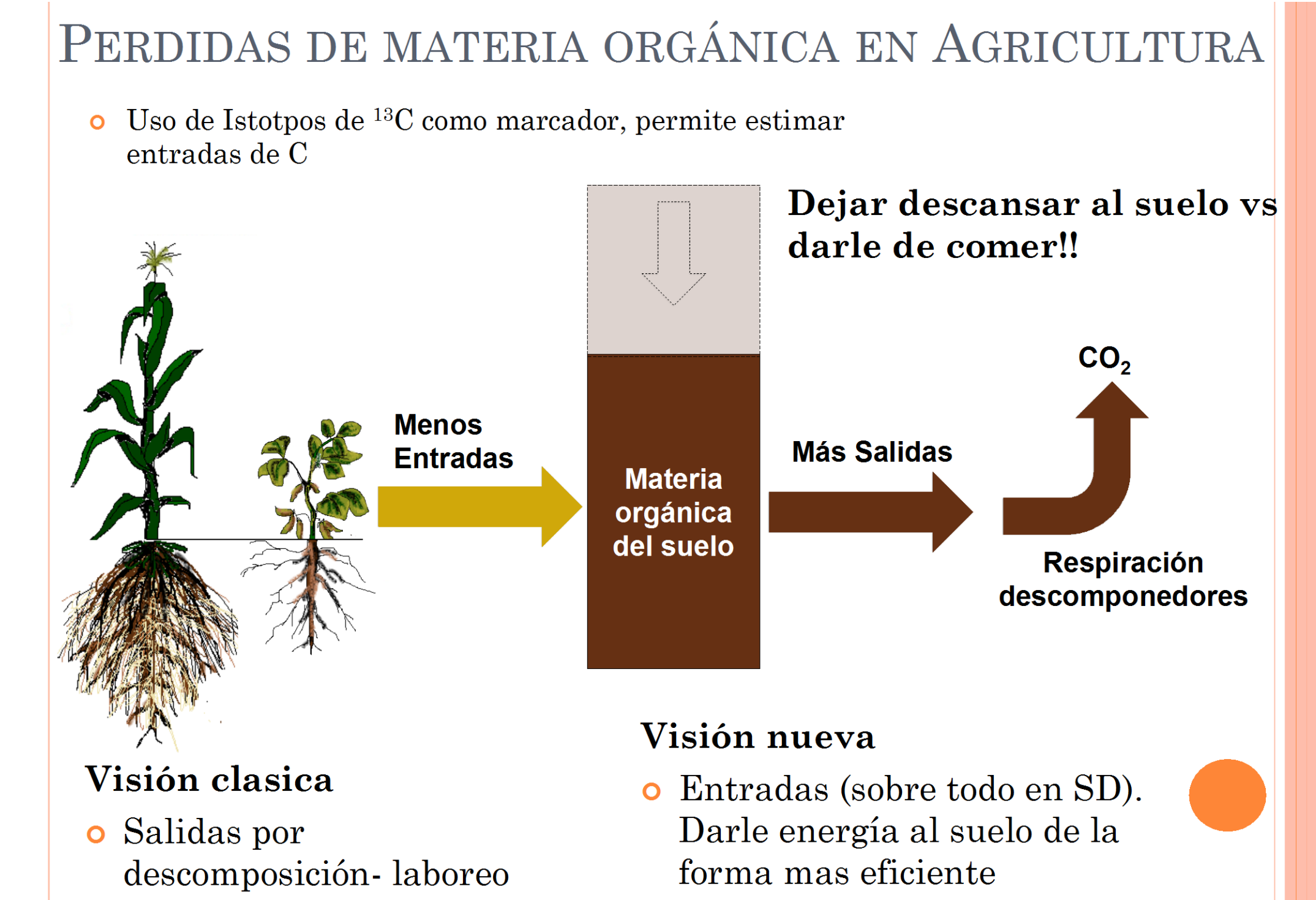
# CONCLUSIONES

○ Hemos perdido Mat orgánica en agricultura y es indicador de deterioro y descensos de rinde

○ Nuevo modelo de formación de mat orgánica Esponja, raíces, C/N.

○ Orientar el manejo de la fertilización el Suelo-Ecosistema?

○ Usar energía no usada por cultivo y destinar a servicios deteriorados- Cultivos de servicios



# MUCHAS GRACIAS!!

- Agradecimientos: Agencia, CONICET, UBA, IAI, NSF, INIA, INTA
- **Lucia Ciuffoli, Rob Jackson, Armen Kemanian, Oswaldo Ernst,..y muchos mas!**

