



# Uso de isótopos estables para incrementar la sustentabilidad de los sistemas agrícolas



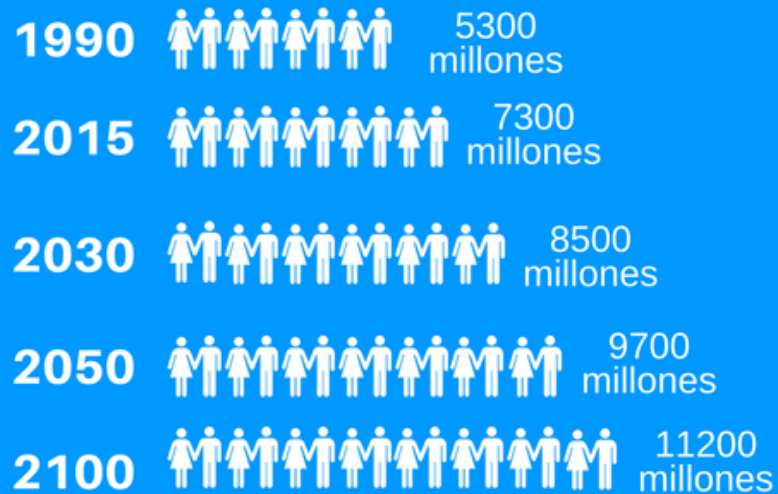
Mag. Verónica Berriel – Asistente de Química

Dpto de Suelos y Aguas - Fac. Agronomía - Udelar

# Escenario proyectado para el 2050

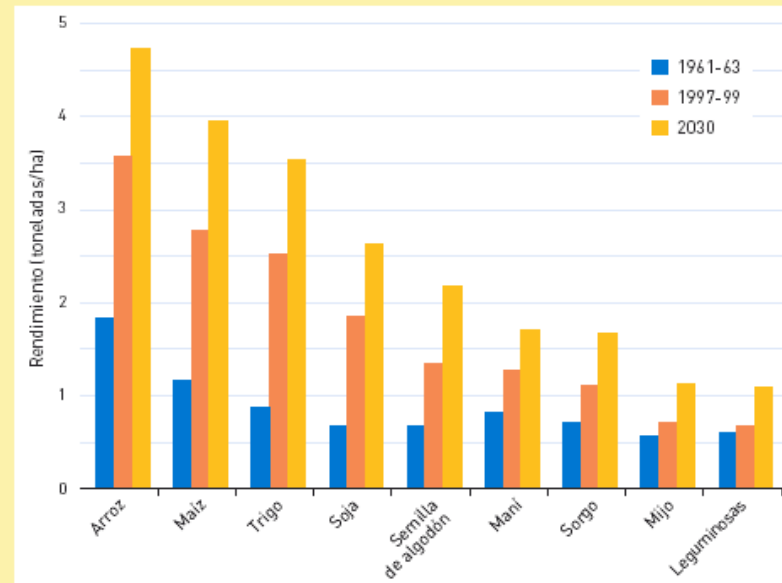
## Población mundial

Población mundial proyectada hasta 2100



Fuente: Revisión de 2015 de la publicación *World Population Prospects* (Perspectivas demográficas mundiales)  
División de Población del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas.  
Producción: Departamento de Información Pública

## Rendimientos de los cultivos en países en desarrollo, 1961 a 2030



Fuente: datos y proyecciones de la FAO



Seguridad alimentaria

# Sistema productivo agrícola nacional



Soja  
917.000 ha  
90% del área agrícola de  
verano.



Trigo  
237.000 ha.

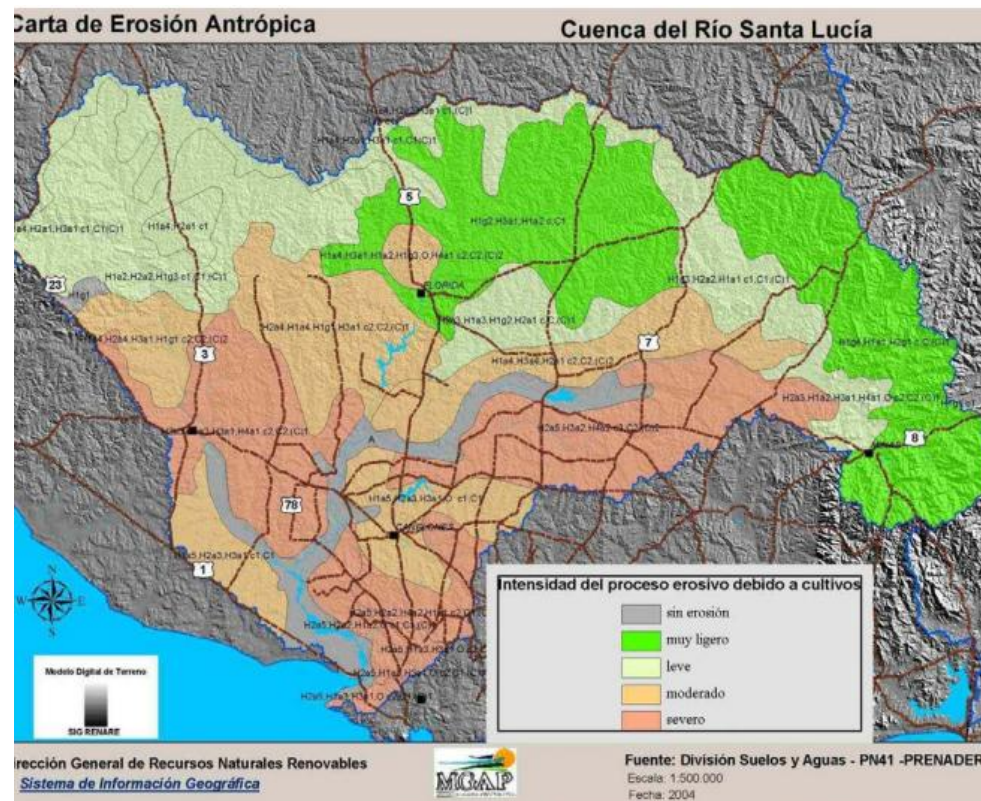
# El problema de la erosión y la sustentabilidad del sistema productivo

## EROSIÓN

- Movilización de las partículas de suelo.
- Pérdida de materia orgánica y nutrientes.
- Degradación de la estructura del suelo.
- Compactación del suelo.

## IMPACTOS

- Se reduce la capacidad productiva del suelo.
- Se generan problemas ambientales sobre la calidad del suelo y el agua.



# Rotación con Cultivos de Cobertura

## BENEFICIOS DE LOS CULTIVOS DE COBERTURA

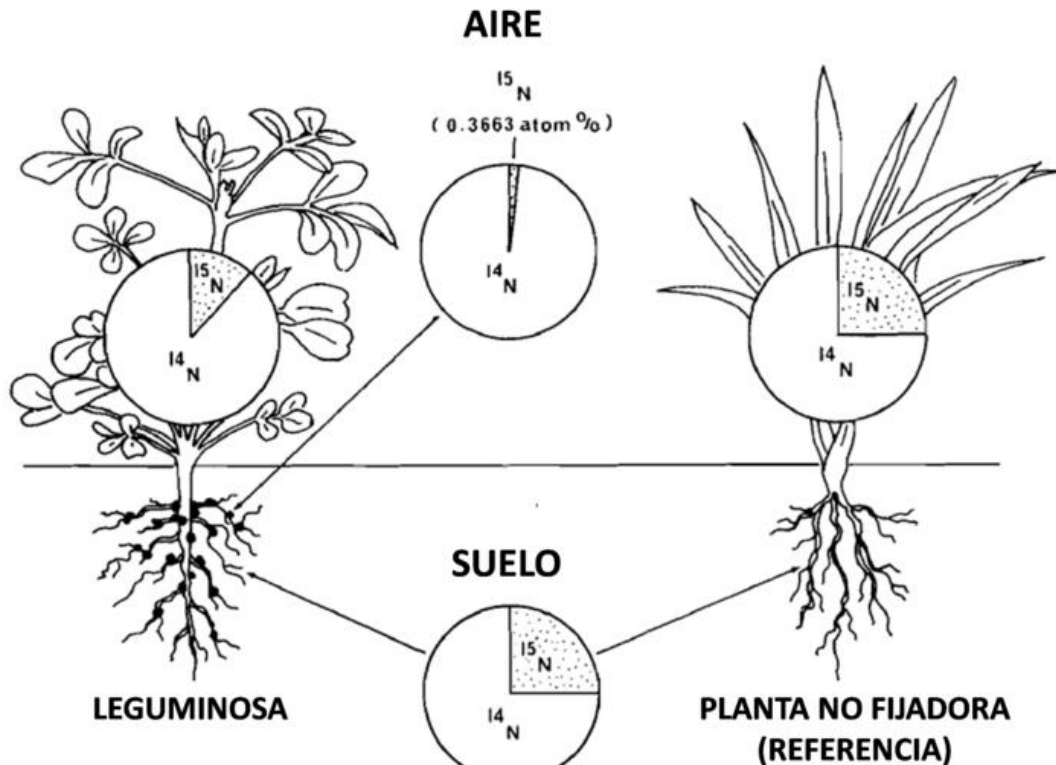
- ✓ MEJORA LA SALUD DEL SUELO
- ✓ RETENCIÓN DE NUTRIENTES
- ✓ CONTROL DE LA EROSIÓN
- ✓ REDUCCIÓN DE MALEZAS
- ✓ REDUCCIÓN DE PLAGAS



## RESULTADOS/IMPACTOS

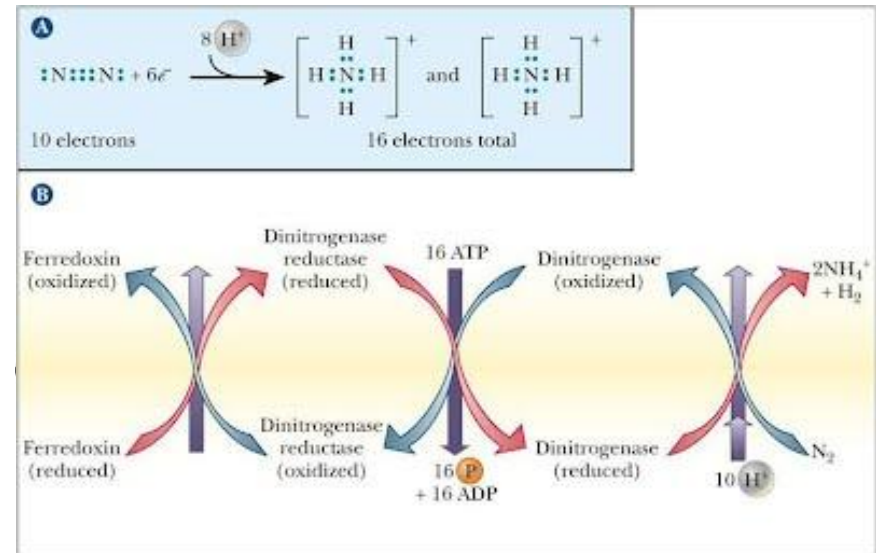
- ✓ INCREMENTO EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO
- ✓ DISMINUCIÓN DEL USO DE FERTILIZANTES
- ✓ MEJORA DE LA CALIDAD DEL SUELO
- ✓ REDUCCIÓN DEL USO DE HERBICIDAS Y PLAGUICIDAS





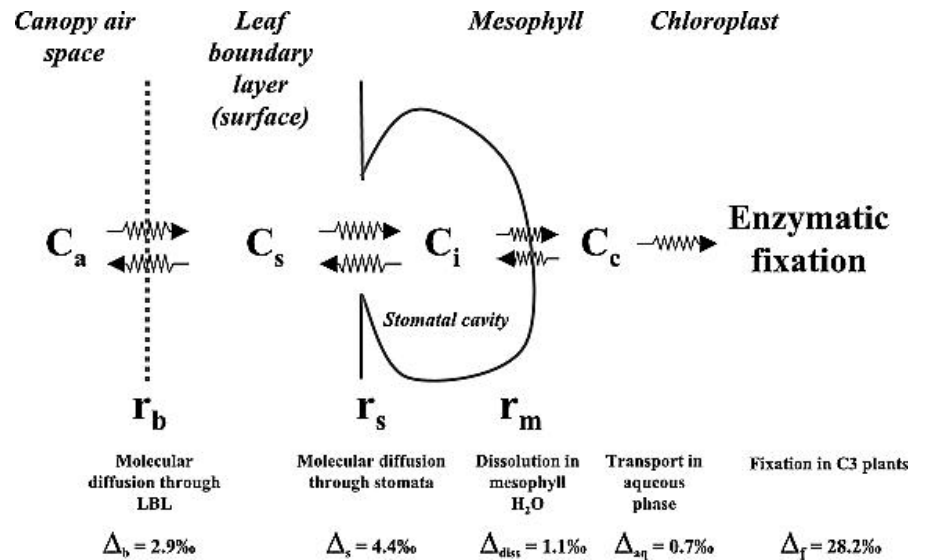
Ventajas ambientales-económicas:

- Restos vegetales con baja relación C/N
- Menor uso de fertilizante
- menor contaminación de las aguas
- reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)
- menos efectos negativos sobre la biodiversidad



# Eficiencia en el uso del agua de los cultivos

NIVEL DE CULTIVO	RENDIMIENTO USO DE AGUA
NIVEL DE PLANTA	BIOMASA PÉRDIDA DE AGUA $\delta^{13}\text{C}$



Global Biogeochemical Cycles, Volume: 19, Issue: 1, First published: 05 March 2005, DOI: (10.1029/2003GB002141)

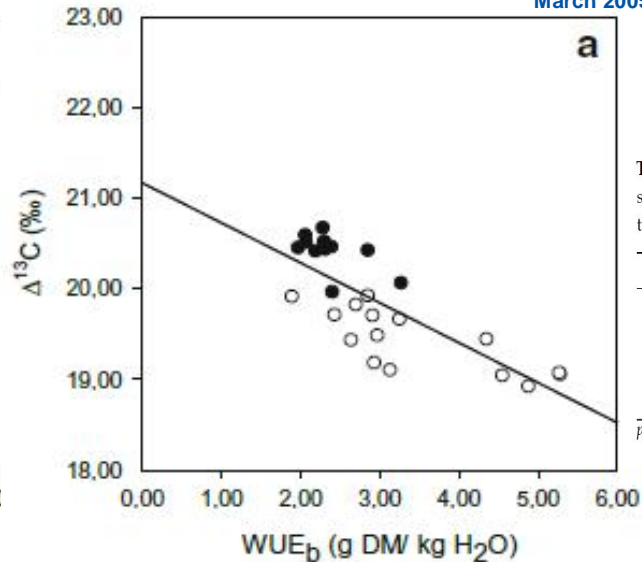
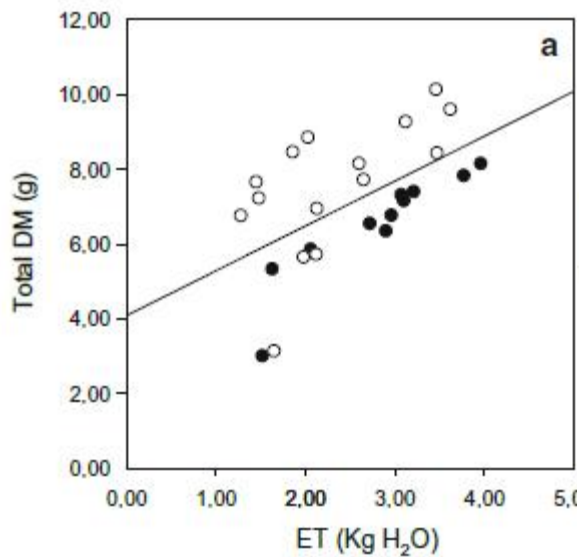


Table 1. Pearson correlation coefficients for the correlations between shoot dry matter (DM), transpired water (T), transpiration efficiency (TE),  $^{13}\text{C}$  and  $^{18}\text{O}$  isotope discrimination ( $\Delta^{13}\text{C}$ ,  $\Delta^{18}\text{O}$  respectively) from the values obtained for *C. cajan*, *C. spectabilis*, *C. ochroleuca*, and *C. juncea* taken together.

	DM	T	TE	$\Delta^{13}\text{C}$	$\Delta^{18}\text{O}$
DM	1				
T	0.50 ***	1			
TE	0.49 ***	-0.47 ***	1		
$\Delta^{13}\text{C}$	-0.32 ***	0.44 ***	-0.77 ***	1	
$\Delta^{18}\text{O}$	0.13 *	-0.44 ***	0.56 ***	-0.69 ***	1

p: \* 0.05; \*\*\* 0.001.

Berriél et al., 2022

# Desarrollo de nuevos índices de performance de cultivos de cobertura

- Kg de N fijado / agua transpirada
- Kg N fijado /  $\delta^{18}\text{O}$



Selección de especies, variedades, genotipos



Conservación del suelo y del agua



Proyecto RLA 5077

¡Gracias por la atención!