



FAUBA

Facultad de Agronomía
Universidad de Buenos Aires

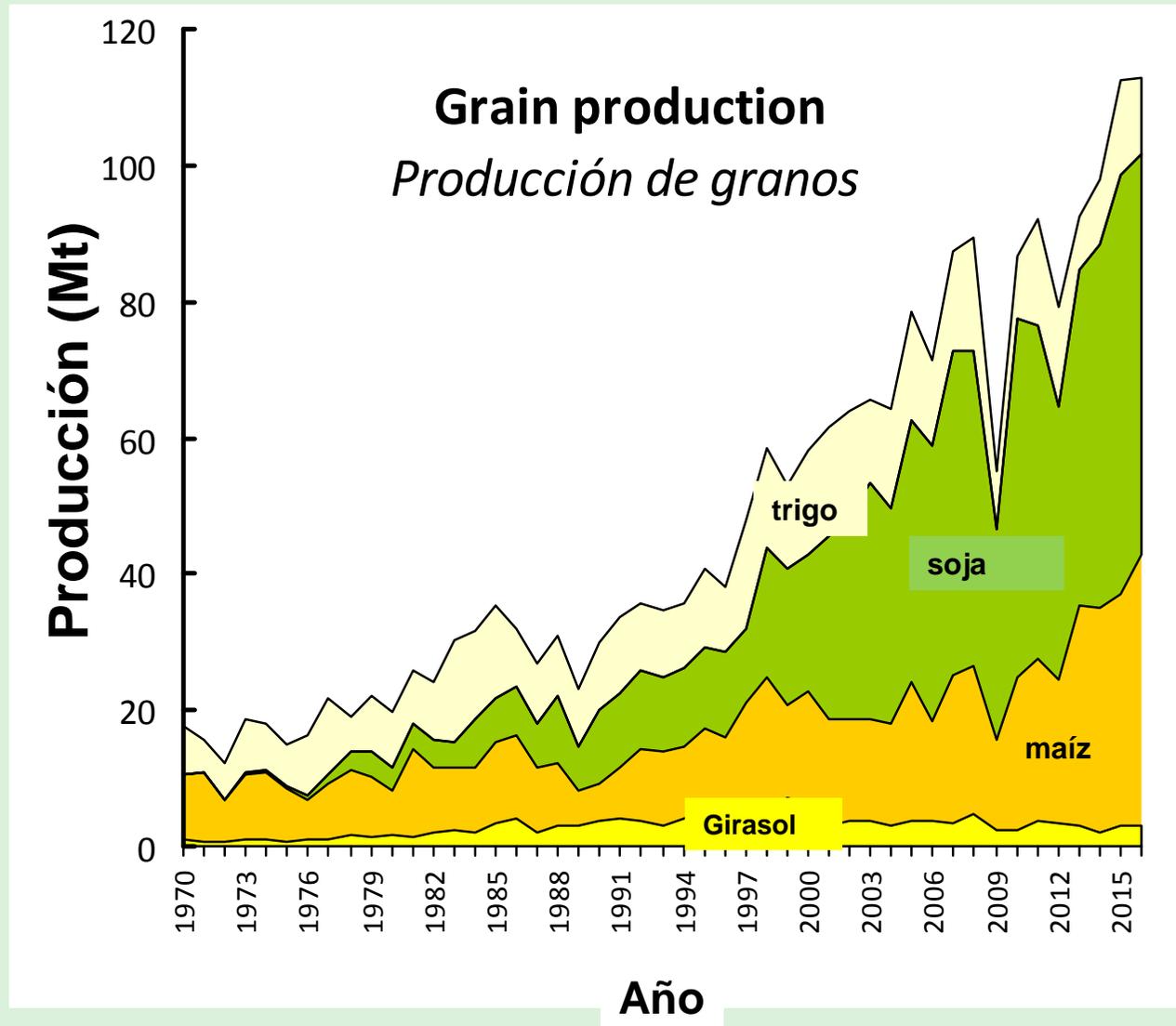
Evolución y desafíos de la Siembra Directa en Argentina

Dra Carina Alvarez



**Secretaria de Desarrollo y Relaciones Institucionales
Profesora Asociada de Fertilidad y Fertilizantes
Secretaria Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo**

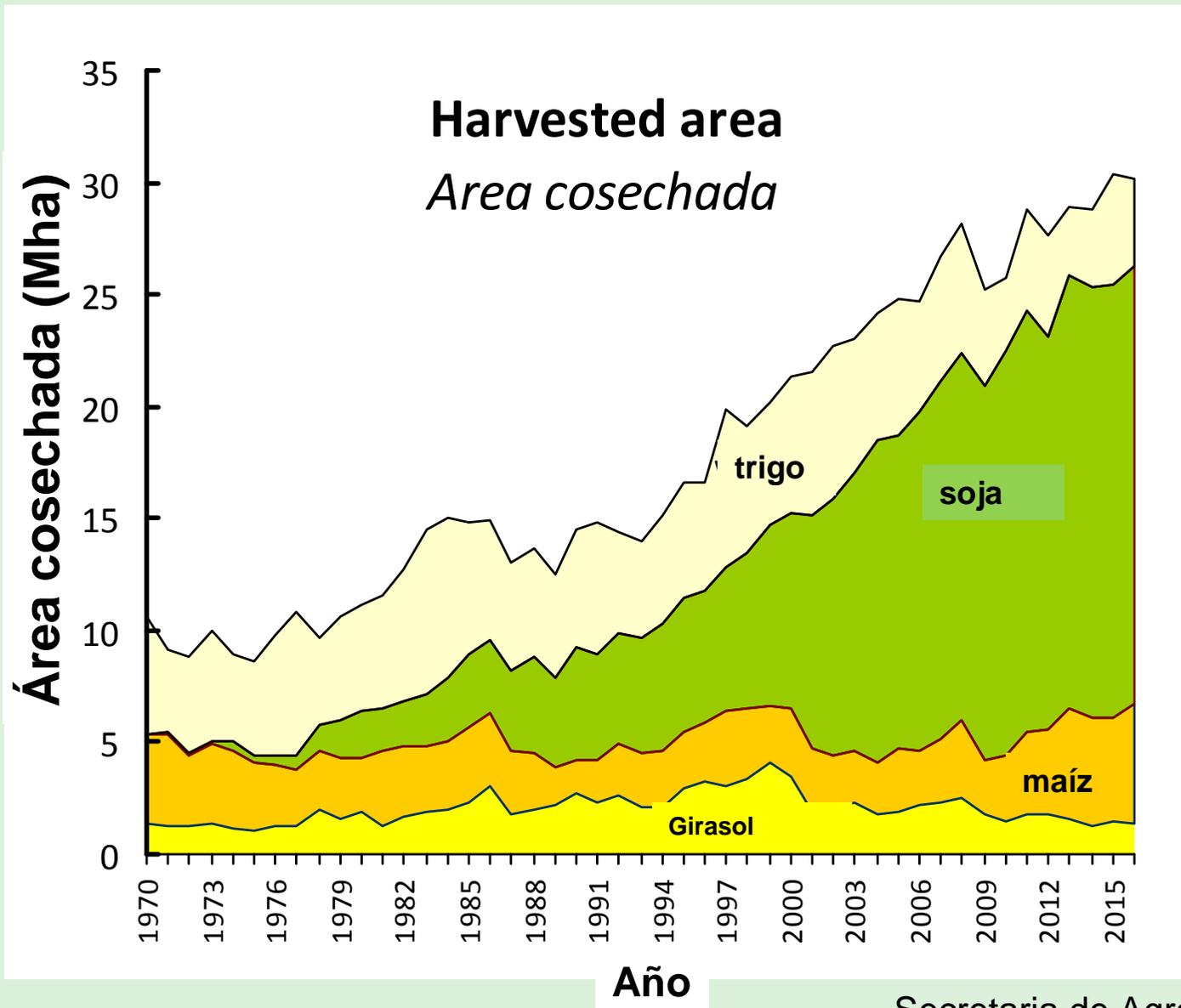
Producción de granos



Producción = área cosechada x rendimiento

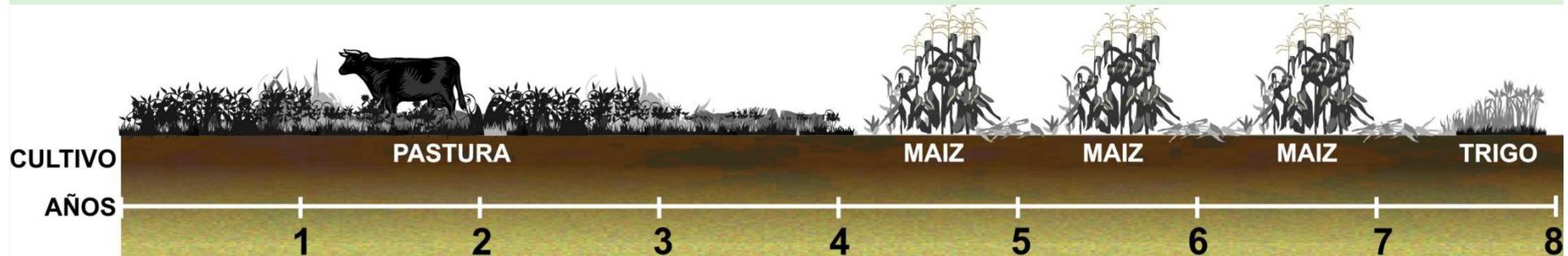
Secretaria de Agroindustria 2017

Área cosechada

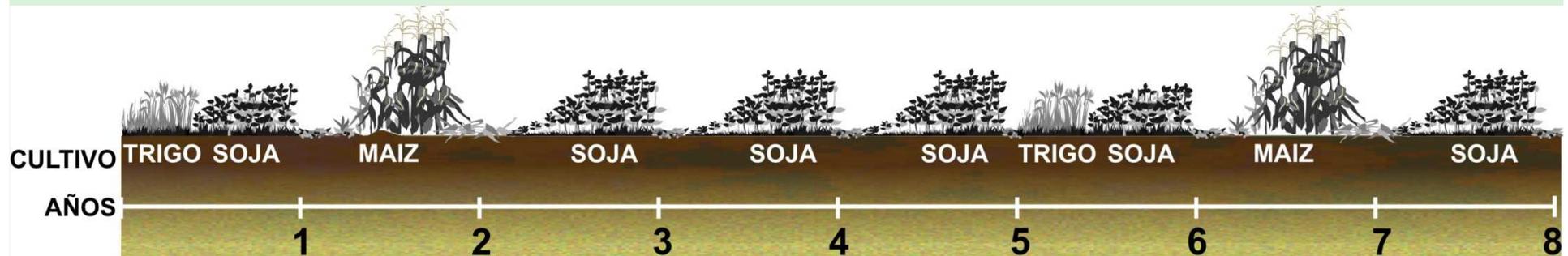


Avance de la agricultura sobre la ganadería en la rotación

Antes 1960



Hoy

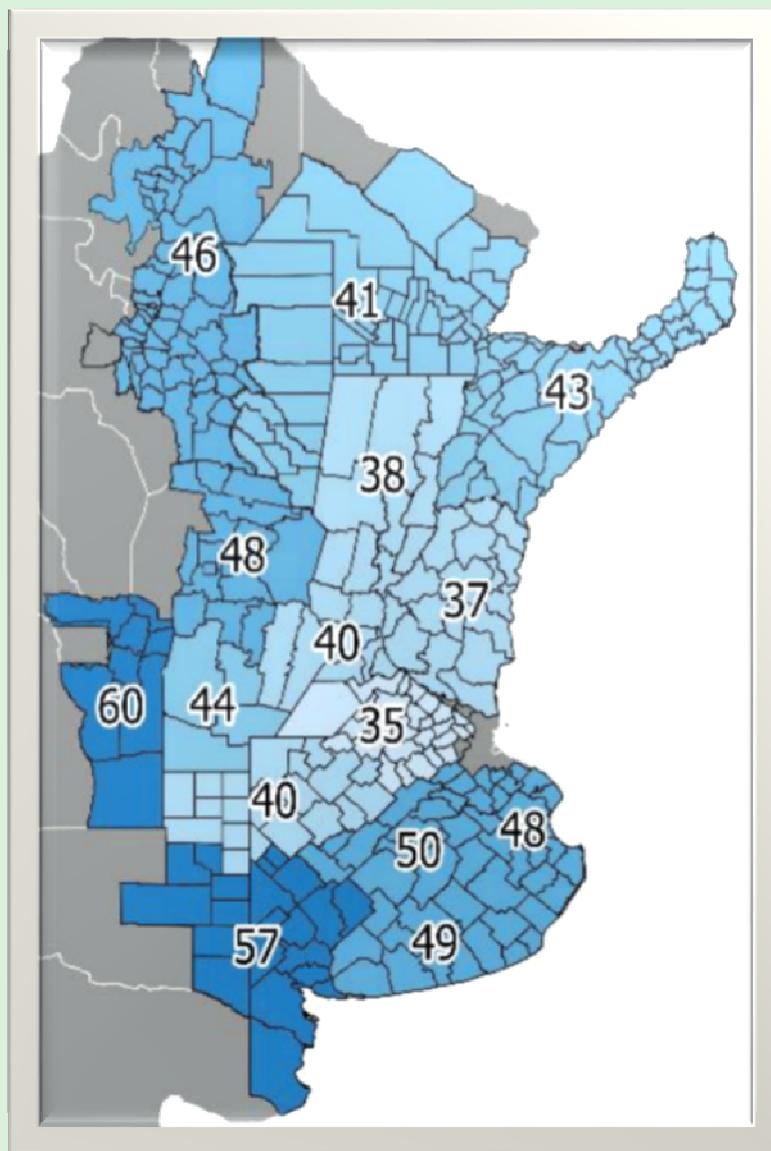


Avance de la agricultura sobre áreas naturales (deforestación)



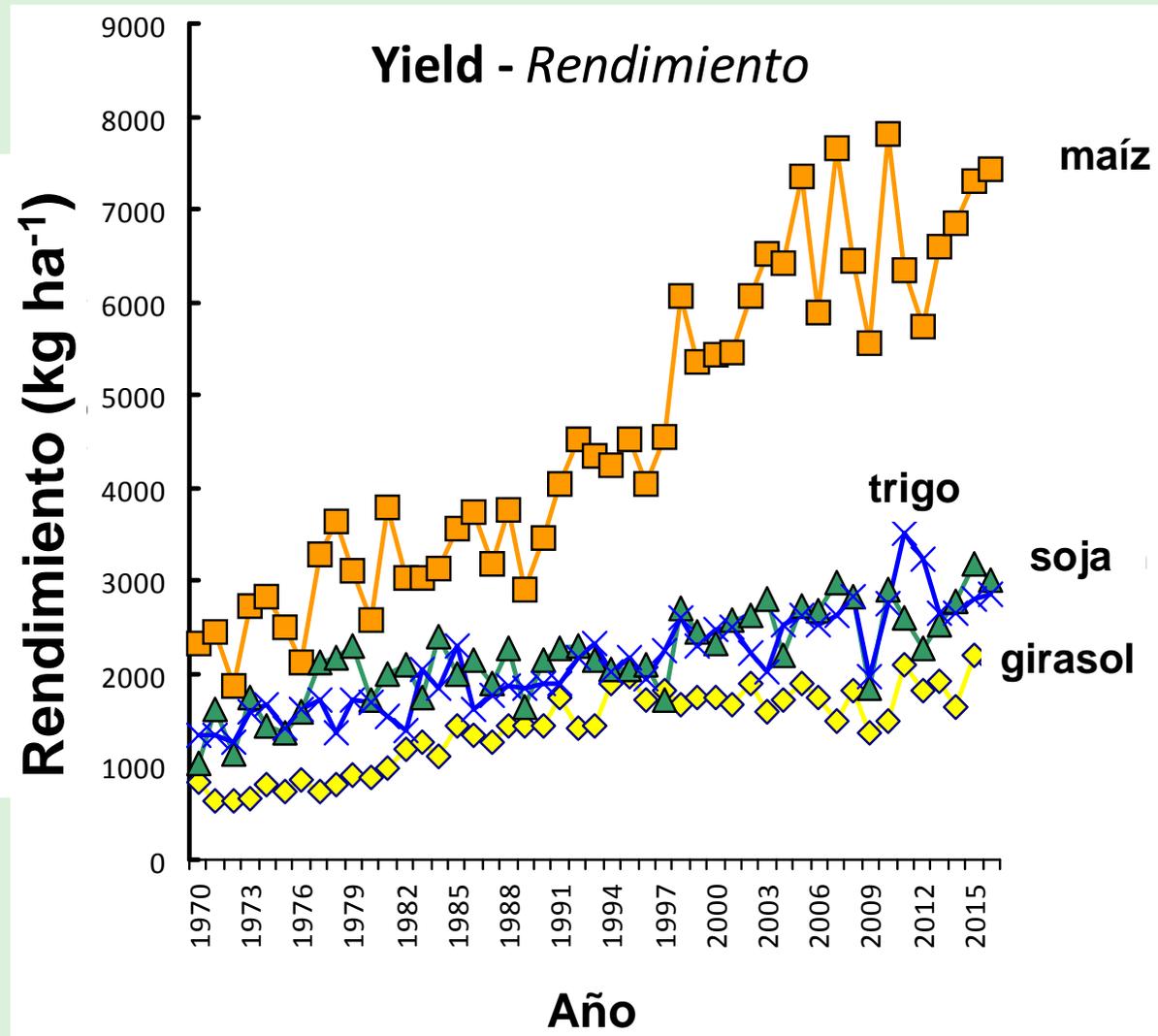
Zak y Cabido, 2005

Porcentaje de gramíneas en la rotación



Bolsa de Cereales, AAPRESID,

Rendimiento



Cambios en el campo argentino

- **Mejoramiento genético local (en general privado)**
- **Cultivos transgénicos en soja y maíz (facilitaron el manejo)**
- **Uso de agroquímicos (fertilizantes-nutrientes y pesticidas)**
- **Siembra directa**
- **Maquinaria moderna**
- **Ajustes en el manejo (tecnología de procesos, fecha de siembra, distanciamiento entre hileras, densidad de siembra, etc.)**

PRODUCCION DE GRANOS EN ARGENTINA 2018-2019 Y POSICIÓN EN EL MUNDO

Producción (18/19) Toneladas	
Maíz	56.860.704
Girasol	3.824.910
Soja	55.263.891
Trigo	19.459.727

Ranking Mundial de Producción	
Maíz	4º
Girasol	3º
Soja	3º
Trigo	13º

Fuente FAO (2019), MAGYP 2019

Siembra directa-No labranza



La siembra directa

El cultivo se siembra sobre el rastrojo (residuo del cultivo anterior) sin labrar el suelo.

Este sistema de producción que se caracteriza por:

- alta cobertura de rastrojos en forma permanente; preferentemente en pie
- mínimo disturbio del suelo (siembra)
- control de malezas con herbicidas o con cultivos de cobertura (servicios)
- sembradoras especializadas

Siembra directa-No labranza

- **La siembra directa se encuadra dentro de los sistemas de labranzas.**
- **Los sistemas de labranzas son las distintas formas de preparar el suelo para la siembra.**

Sistemas de labranzas



**Labranza
convencional**



**Labranza
conservacionista/
reducida**



**Siembra
directa**

VER SISTEMAS COMPARADOS



Labranza convencional

La cama de siembra no presenta residuos del cultivo anterior y se encuentra muy refinada, pequeños terrones. El refinamiento se logra pasando una serie de maquinarias.

Ventajas:

Control mecánico de malezas, insectos y enfermedades.

Utiliza menos productos químicos-herbicidas, insecticidas, fungicidas.

Se pueden incorporar o mezclar con el suelo fertilizantes o otros productos antes de la siembra.

Desventajas:

Alto consumo de combustible necesario en el pasaje de maquinarias.

El suelo queda descubierto y expuesto a la erosión hídrica (agua) y eólica (viento) causando la pérdida y degradación de este recurso natural fundamental en la producción agropecuaria.

Requiere mucho tiempo operativo de preparación, varias pasadas de maquinarias.



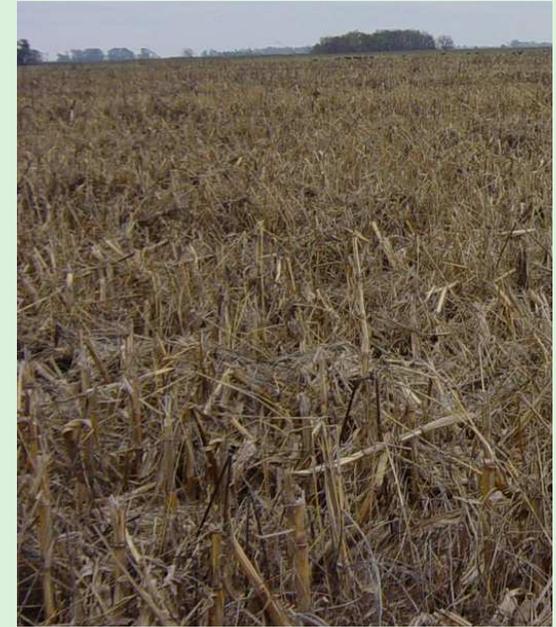
Sistemas de labranzas



**Labranza
convencional**



**Labranza
conservacionista/
reducida**



**Siembra
directa**

VER SISTEMAS COMPARADOS



Labranza conservacionista

La cama de siembra debe estar cubierta por lo menos en un 30 % con residuos del cultivo anterior a la siembra del próximo cultivo. Este trabajo y requisito se logra pasando menor maquinas (labranza reducida) o con otros tipos de maquinas que mueven menos (labranza vertical).

Ventajas:

Existe un control mecánico parcial de malezas, insectos y enfermedades.

Se pueden incorporar o mezclar con el suelo fertilizantes o otros productos antes de la siembra.

El suelo está protegido de la erosión.

Desventajas:

El control de malezas, y otras plagas es más complicada. Se debe acudir a productos químicos para ello.

Sistemas de labranzas



**Labranza
convencional**



**Labranza
conservacionista/
reducida**



**Siembra
directa**

VER SISTEMAS COMPARADOS



Siembra directa

La cama de siembra esta cubierta por el residuo del cultivo antecesor, no se pasa ningún implemento. Sin embargo, cuan cubierto este el suelo depende del [cultivo anterior](#).

Ventajas:

Reduce el consumo de combustible.
Controla la erosión si la cobertura es buena.
Conserva mejor la humedad en el suelo.
Los tiempos operativos son menores, se evitan un montón de labores.

Desventajas:

El control de malezas, y otras plagas es más complicada. Se debe acudir a productos químicos para ello.



Cultivo de maíz

¿Por qué es importante
La cobertura?

Cultivo anterior o sea
rastrajo: trigo/soja de
segunda



Cultivo anterior o sea
rastrajo: soja de primera

Los beneficios de mantener el suelo cubierto

Mantener el suelo cubierto produce múltiples beneficios.

- La cobertura de rastrojos evita que la energía del viento y la lluvia impacten directamente sobre el suelo y desencadenen los procesos de erosión hídrica y eólica.
- A su vez, debido a la cobertura hay menos pérdidas de agua desde el mismo por evaporación. Ello resulta en una ventaja muy importante: hay más agua disponible para ser aprovechada por el cultivo. Ello significa que más agua participa de los procesos metabólicos de la planta y que, por lo tanto, interviene en la generación del rendimiento, en lugar de perderse directamente a la atmósfera. Este beneficio es más fuerte en las regiones con menores lluvias o con lluvias más variables entre un año y otro.
- En conclusión, propende la conservación y uso eficiente de dos recursos naturales fundamentales, el suelo y el agua.



Sistemas de labranzas



**Labranza
convencional**

**Labranza
conservacionista/
reducida**

**Siembra
directa**

VER SISTEMAS COMPARADOS

➤ Secuencia de labores en los distintos sistemas de labranza o manejo del suelo

LABRANZA REDUCIDA

LABRANZA CONVENCIONAL

1 Arado de reja y vertedera

Invierte la primera capa de suelo, alrededor de 20 cm. enterrando el rastrojo y exponiendo una capa más profunda.



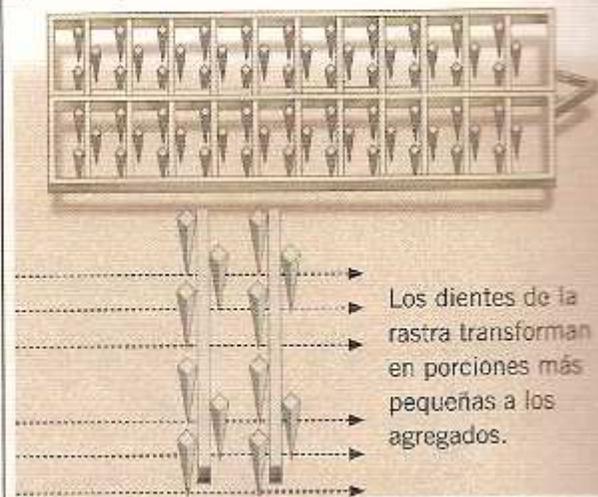
2 Rastra de discos (dos o tres pasadas)

Si se utiliza después del arado de reja y vertedera, inicia el refinamiento del suelo (rastras livianas). También sirven para realizar la primer labranza del suelo (rastras pesadas).



3 Rastra de dientes

Se utiliza para refinar y emparejar el terreno. En cultivos de escarda, se puede pasar en el período de preemergencia para controlar malezas.



➤ Secuencia de labores en los distintos sistemas de labranza o manejo del suelo

SIEMBRA DIRECTA

4 SIEMBRA

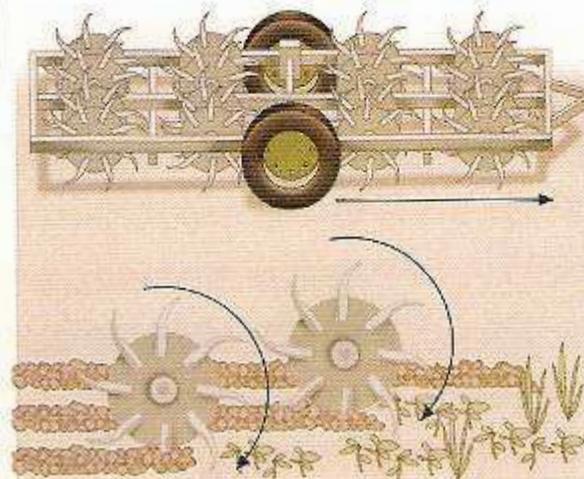
Se utiliza una sembradora convencional equipada con ruedas de presión. En directa hay que usar sembradoras especiales.

Tubo de semillas



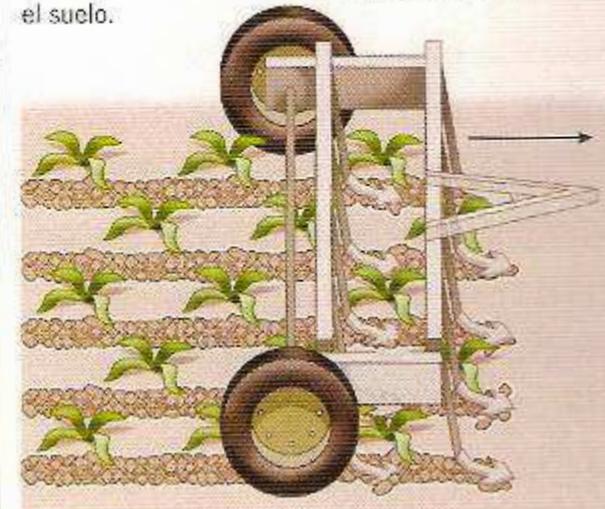
5 Rastra rotativa

Produce una rotura superficial del suelo y tiene como función un temprano y efectivo control de las malezas.

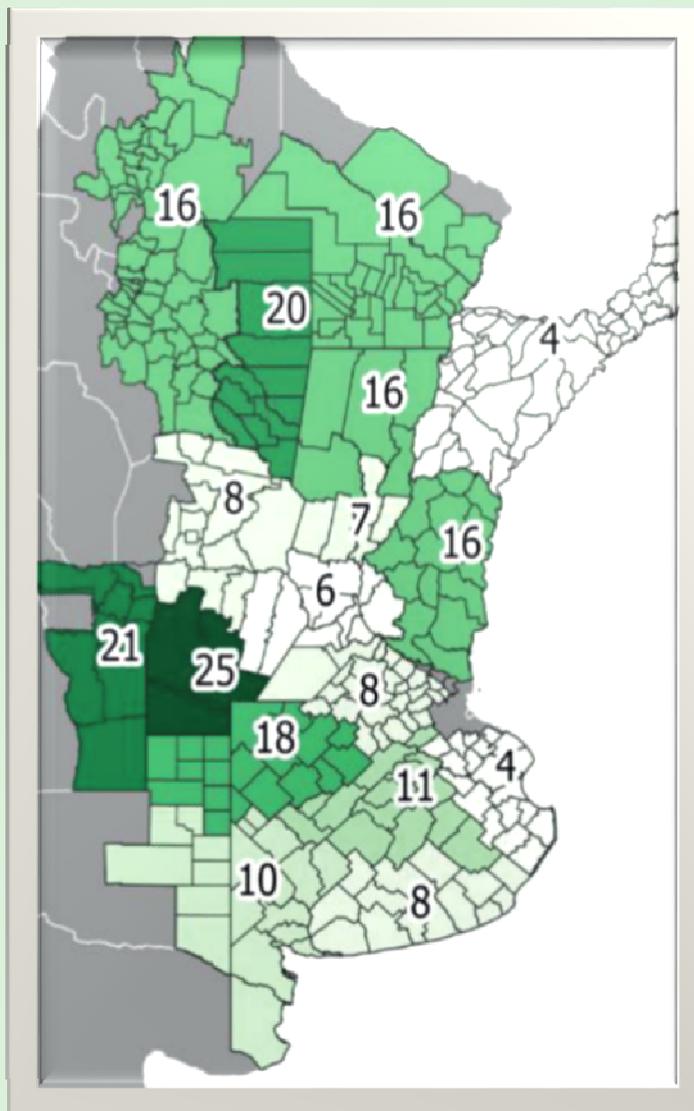


6 Escardillo

Es el implemento que controla las malezas presentes en los entresurcos en cultivos de escarda, removiendo el suelo.



% de superficie con cultivo de servicios



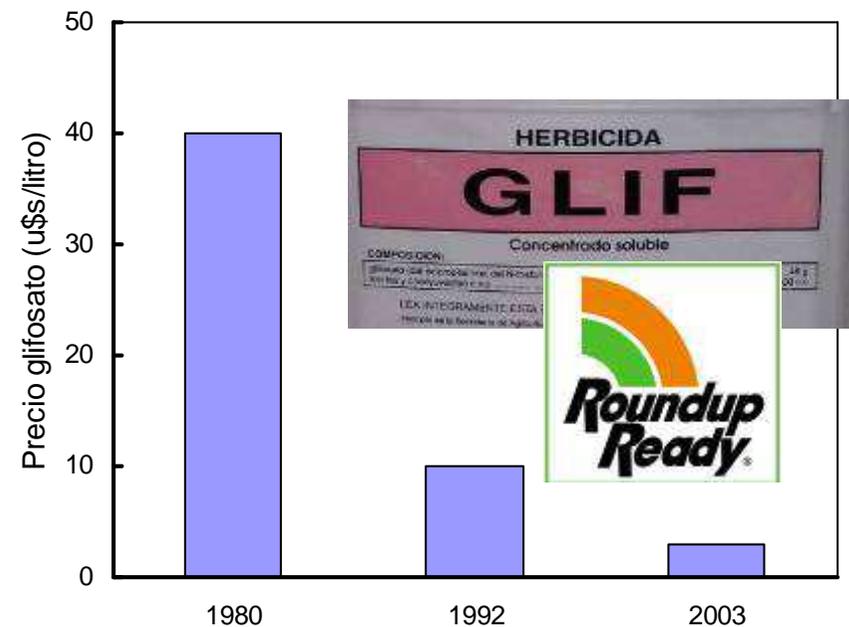
Bolsa de Cereales, AAPRESID,
2019

Siembra directa en el mundo y en Argentina



Desarrollo de la siembra directa

- En la década del 30 en la Universidad de Michigan adaptan las primeras sembradoras para trabajar sin laboreo.
- Sin embargo recién en los 40' se desarrollan los primeros herbicidas y en 1955 el lanzamiento del herbicida Paraquat impulsa el desarrollo de sembradoras de directa.
- En el 80 el glifosato, herbicida total fue clave para la expansión del sistema.
- En 1992 vence la patente del glifosato, su precio cae drásticamente y ello, es un motor impulsor de la expansión de la siembra directa.



Desarrollo de la siembra directa en la Argentina

- 1964: comienzan los primeros ensayos a cargo de dos técnicos del INTA: Ing Monsalvo en Anguil y el Ing. Agr. Fagioli en Pergamino.
- 1974: El INTA Marcos Juárez en Córdoba comienza una red de ensayos, siendo en la actualidad una de las más antiguas de America Latina.
- 1980: continua el diseño de sembradoras específicas de siembra directa.
- 1990: creación de AAPRESID (Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa. Impulso la difusión de la práctica en la Argentina.

Superficie en siembra directa

País	Ha
EEUU	26.593.000
Argentina	25.785.000
Brasil	25.502.000
Australia	17.000.000
Cánada	13.481.000
Paraguay	2.400.000
China	1.330.000
Kazakhstan	1.300.000
Bolivia	706.000
Uruguay	655.00

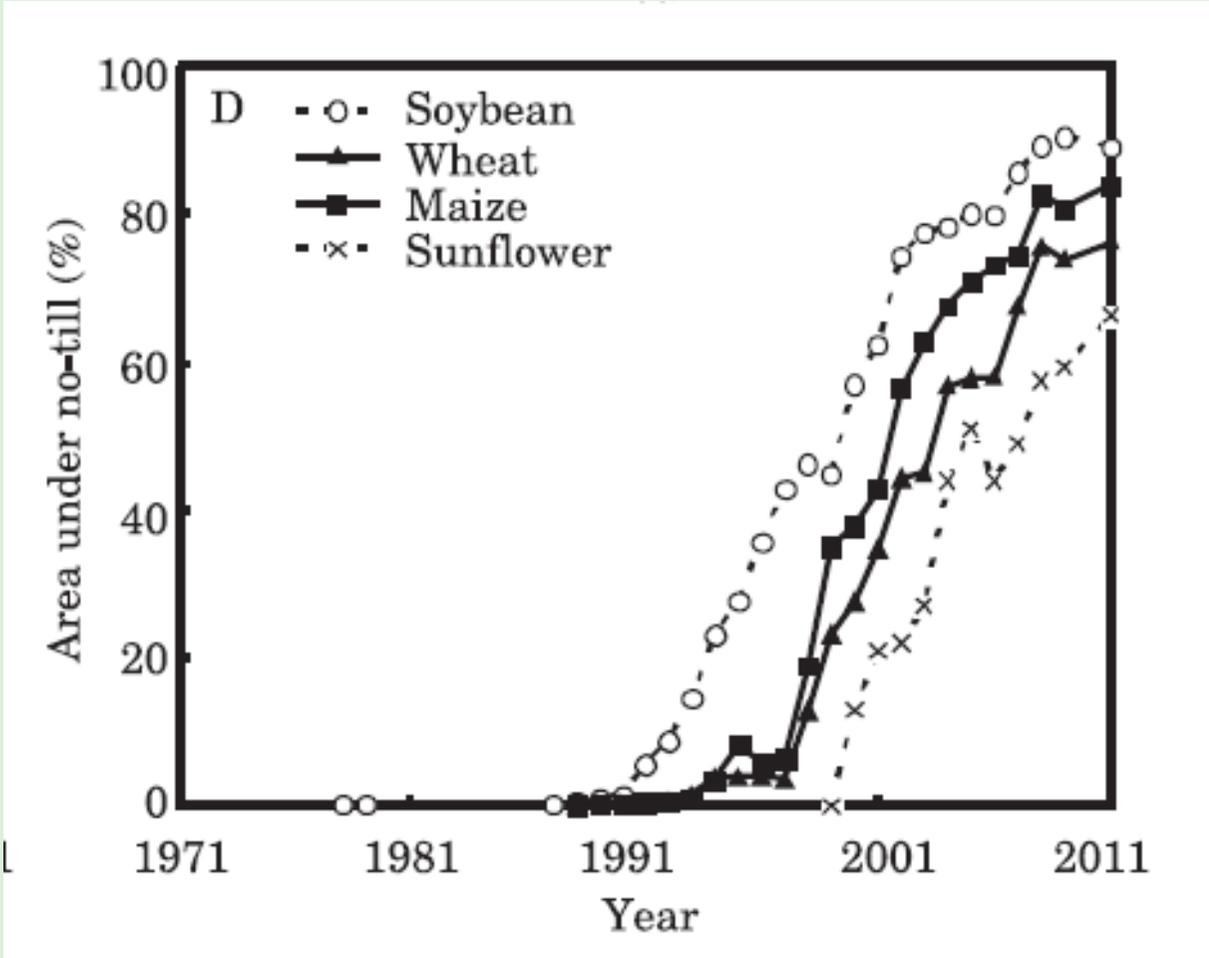
País	Ha
España	650.000
Sudáfrica	368.000
Venezuela	300.000
Francia	200.000
Finnlandia	200.000
Chile	180.000
Nueva Zelanda	162.000
Colombia	102.000
Ucrania	100.000
Otros (estimado)	1.000.000

Evolución de la superficie en siembra directa

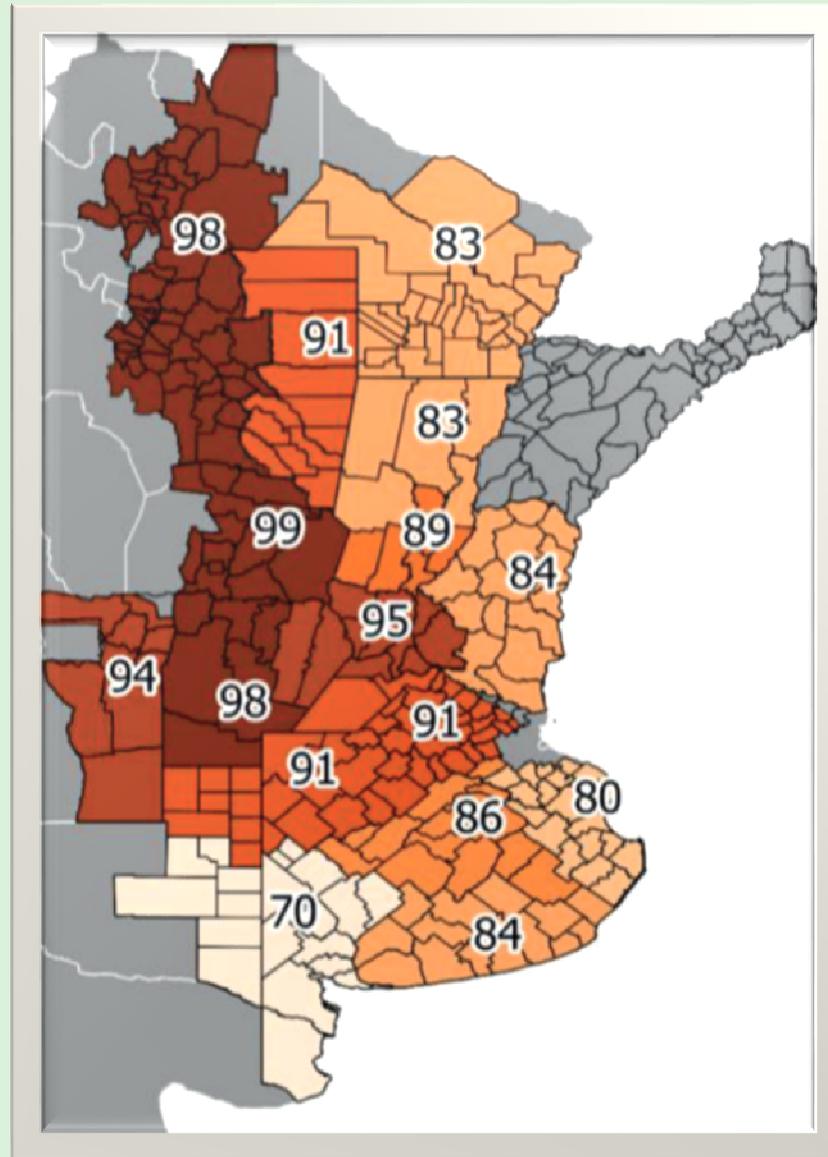


Alrededor del 90 % del área cultivada en Argentina es manejada en SD

Siembra directa por cultivo



% de adopción de siembra directa por región



Bolsa de Cereales, AAPRESID,

2010

Las ventajas de la siembra directa

- Control de erosión: por agua o viento.**
- Mayor acumulación de agua en el suelo.**
- Mejora la “calidad del suelo”.**
- Mejora el contenido de materia orgánica del suelo.**
- Atenúa el efecto invernadero.**
- Reduce el tiempo operativo.**
- Consume menos gas-oil.**
- Aumenta la cantidad de has trabajadas por unidad de tiempo.**
- Permite manejar mayor superficie.**

Sin embargo

Hay un aumento del uso de agroquímicos.

Hay que tender a un manejo integrado de malezas, plagas y enfermedades.

Dificultad en el manejo de malezas.

Se registra “compactación de suelo”.

Menor temperatura de suelo, retrasos en la germinación.



**Suelo arado con
cincel (labranza
vertical)**

**Suelo arado con reja
y vertedera y refinado**

LINKS DE INTERÉS ::

<http://www.aapresid.org.ar>

<http://www.rolf-derpsch.com/>

<http://www.fao.org/ag/ca/es/3g.html>

<http://www.inta.gob.ar>

<http://www.indec.mecon.ar>

Contactos FAUBA:

Carina R. Álvarez: alvarezc@agro.uba.ar