



RELEVAMIENTO DE TECNOLOGÍA
AGRÍCOLA APLICADA

INFORME MENSUAL Nro. 65

PRÁCTICAS AMBIENTALES EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA ARGENTINA 2021/22

22 DE FEBRERO DE 2023



**DEPARTAMENTO DE
INVESTIGACIÓN Y PROSPECTIVA****Analista agrícola**

Sofía Gayo

sgayo@bc.org.ar**Analista agrícola**

Daniela Regeiro

dregeiro@bc.org.ar**CONTACTO**

Av. Corrientes 123

C1043AAB - CABA

(54)(11) 3221-7230

investigacion@bc.org.ar

Twitter: @BolsadeC_ETyM

bolsadecereales.org/tecnologia

ISSN 2591-4871

**PRÁCTICAS AMBIENTALES EN LA
PRODUCCIÓN AGRÍCOLA ARGENTINA**

Desde hace 3 años se viene realizando el informe sobre “Prácticas ambientales en la producción agrícola Argentina”. En este caso se presenta una actualización de los principales indicadores del sistema productivo argentino en relación con las prácticas de conservación y con otras tecnologías adoptadas que permiten producciones más sustentables.

Se hace hincapié en analizar los diferentes indicadores, a nivel nacional y regional, considerando los 6 cultivos estudiados, y la evolución a lo largo de las campañas.

La agricultura de conservación se basa en tres principios fundamentales: ejercer la mínima labranza posible, mantener el suelo cubierto y rotar cultivos. En Argentina, en la campaña 2021/22, la adopción de siembra directa fue del 90% del área sembrada. El porcentaje de productores que realizó cultivos de cobertura, bajó 1 p.p. alcanzando 19%. A su vez, la rotación de cultivos mantiene un alto porcentaje de gramíneas, que ocuparon el 48% del área sembrada. El porcentaje de productores que realizó aplicación variable de insumos se incrementó 2 p.p.

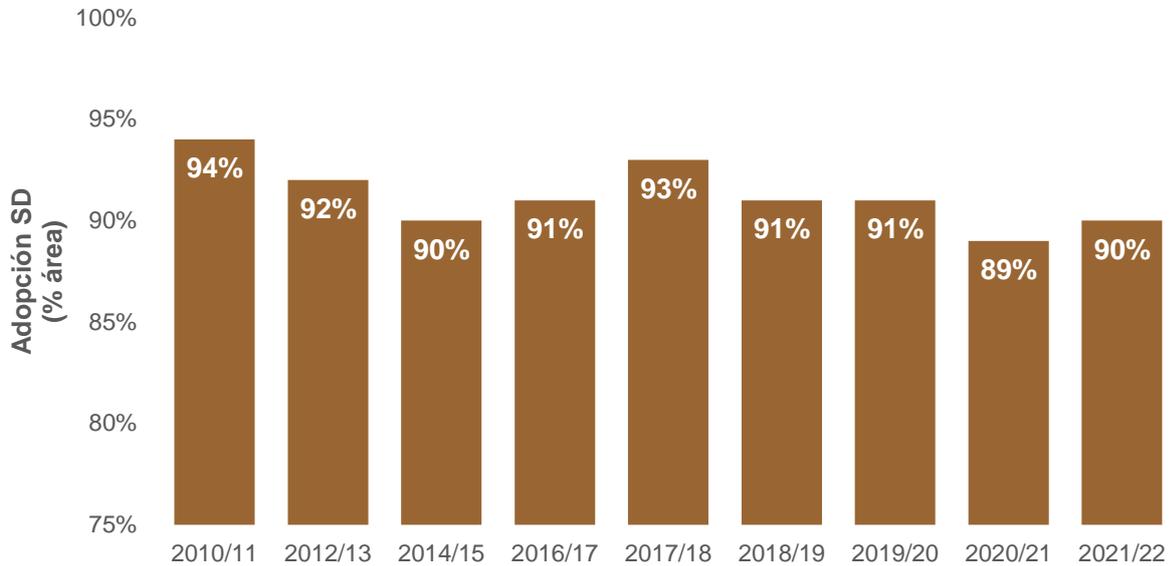
En relación con los nutrientes del suelo, la reposición de los mismos adquirió valores más altos en la última campaña, sin embargo el balance sigue siendo negativo. Una práctica relacionada al conocimiento de nutrientes en el perfil, es el muestreo de suelo, el mismo alcanzó el 21% de los productores en la campaña 2021/22.

Finalmente, un concepto que agrupa las prácticas de manejo empleada como los insumos, es el Nivel Tecnológico (NT), en la campaña 2021/22, la adopción de tecnología a nivel nacional se distribuyó en un 36% de nivel alto, 59% de nivel medio y 5% de nivel bajo.

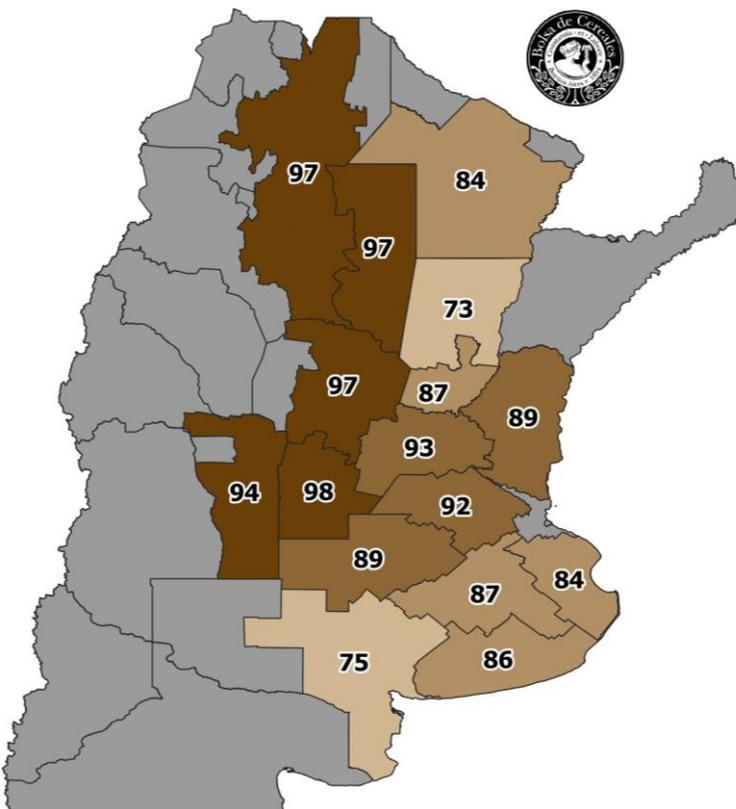
*Agradecemos el aporte de
nuestros colaboradores en todo el país*

SIEMBRA DIRECTA

Gráfico 1. Evolución de la adopción de siembra directa en Argentina.
(% de área sembrada)



Mapa 1. Adopción de siembra directa por regiones.
Campaña 2021/22.
(% de área sembrada)



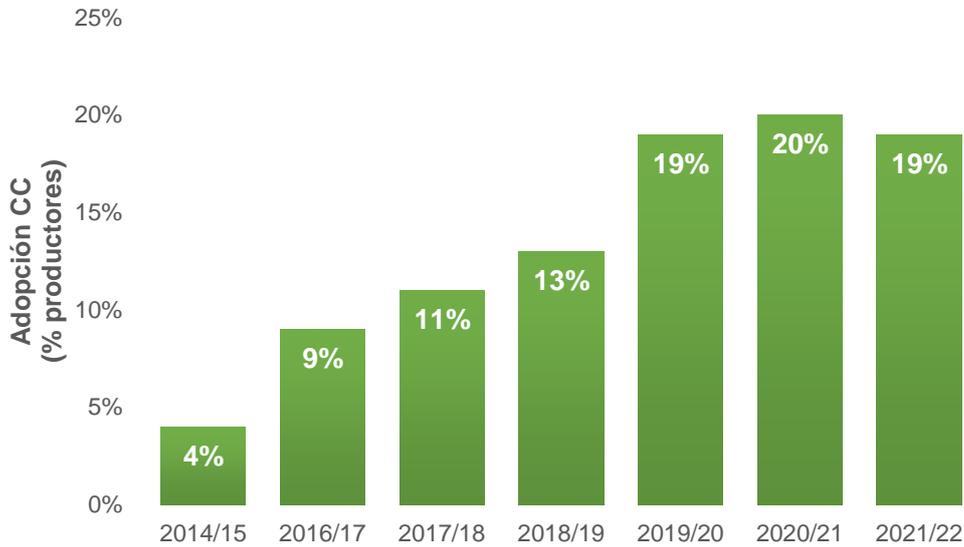
La siembra directa (SD) es parte de un sistema integral de producción de granos que evolucionó hacia la implantación del cultivo sin remoción de suelo y con una cobertura permanente con residuos de cosecha (INTA, 2011).

El gráfico 1 representa la evolución de la adopción de siembra directa en las diferentes campañas. Esta práctica viene mostrando un alto porcentaje de adopción. **En la campaña 2021/22 el porcentaje de área bajo siembra directa fue de 90%**, exhibiendo un incremento de 1 p.p. en relación con la campaña anterior.

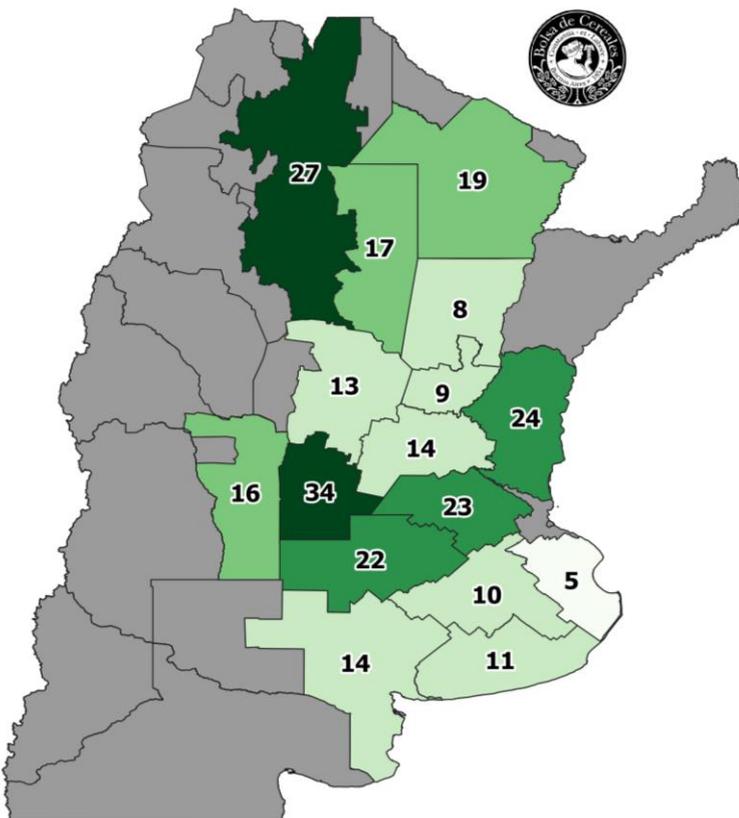
Por otro lado, en el mapa 1 se observa la adopción regional de siembra directa para la campaña 2021/22. Las diferencias entre regiones productivas muestran un rango de adopción entre 73% a 98%. Los colaboradores consultados al respecto mencionaron la realización de labranza convencional como estrategia de control de malezas resistentes y como manejo de lotes con distintos antecesores (ej: girasol, papa, maní y cebolla).

CULTIVOS DE COBERTURA

Gráfico 2. Evolución del porcentaje de productores que realizó cultivos de cobertura en Argentina.
(% de productores)



Mapa 2. Porcentaje de productores que realizó cultivos de cobertura por regiones. Campaña 2021/22.
(% de productores)



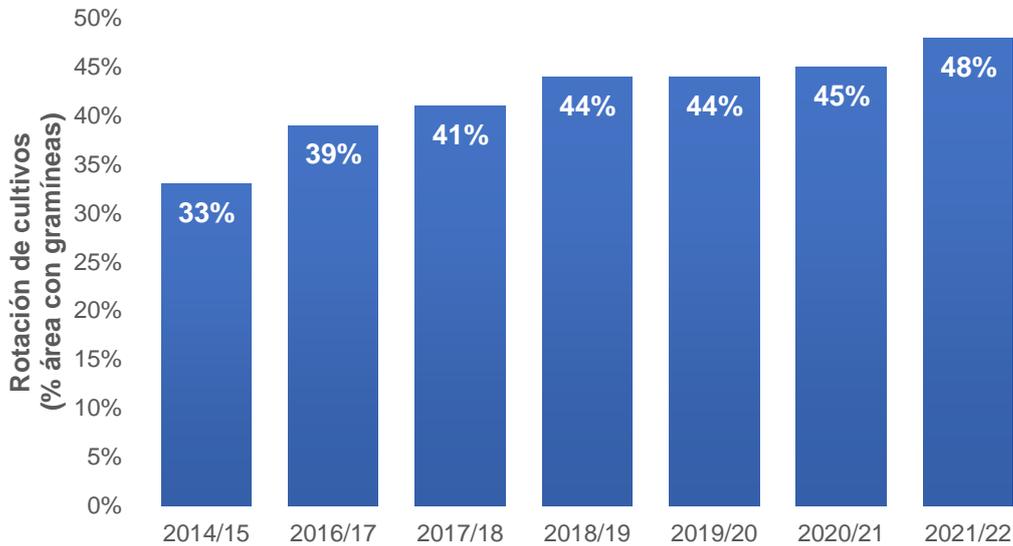
Los cultivos de cobertura (CC) aportan numerosos beneficios al sistema productivo: permiten controlar la erosión, mejoran la captación y almacenaje de agua, mejoran el balance carbono/nitrógeno y colaboran con el control de las malezas resistentes y/o tolerantes.

A lo largo de las últimas seis campañas el porcentaje de productores que realiza CC creció de un 4 a un 20%. **En la campaña 2021/22 la adopción fue del 19%**, es decir 1 p.p. menor en relación con la campaña previa. Según los colaboradores encuestados la siembra de CC estuvo dificultada por la falta de humedad.

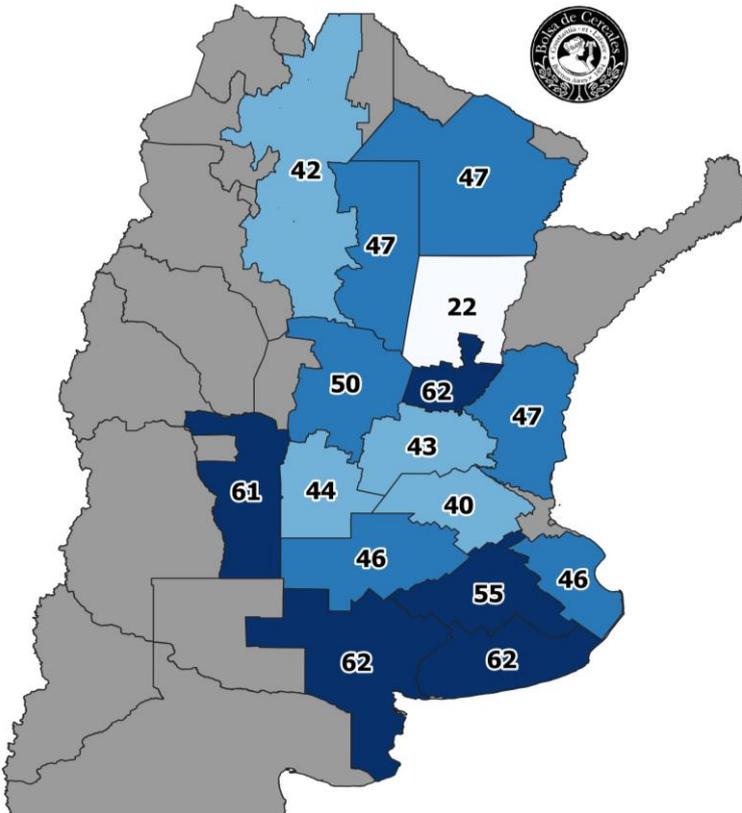
El mapa 2 muestra el porcentaje de productores que realizó cultivos de cobertura en cada región en la campaña 2021/22. El mayor valor se encontró en el Sur de Córdoba, esta región viene presentando mayor utilización de CC a lo largo de las diferentes campañas.

ROTACIÓN DE CULTIVOS

Gráfico 3. Evolución de la participación de gramíneas en la rotación agrícola en Argentina.
(% de área con gramíneas*)



Mapa 3. Participación de gramíneas en la rotación por regiones.
Campaña 2021/22.
(% de gramíneas*)



La incorporación de gramíneas en la rotación de cultivos mejora el balance de carbono tanto por la calidad de sus rastrojos como por su cantidad y por permitir una mayor cobertura del suelo. A su vez, mejora la estructura del suelo por la diferente morfología de las raíces y reduce el ataque de enfermedades, entre otros beneficios.

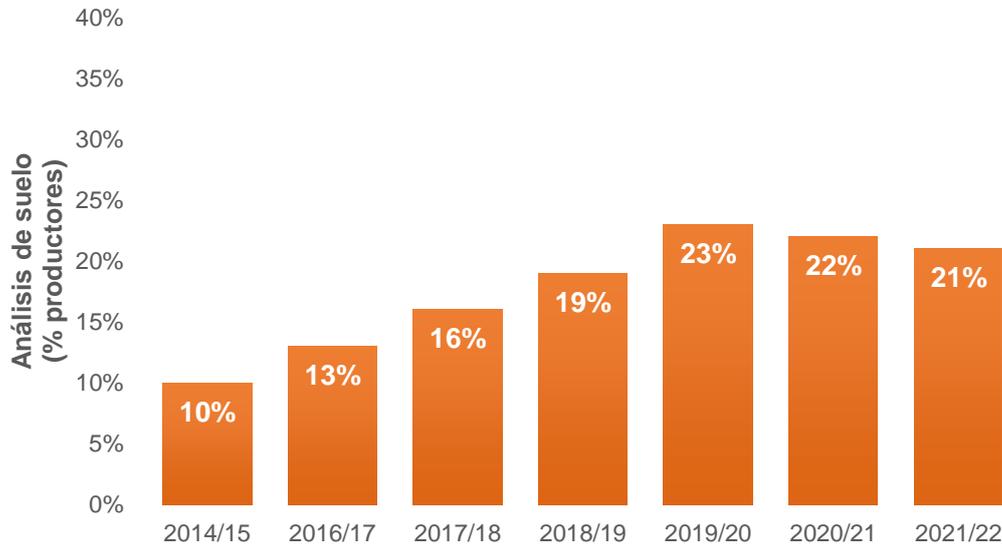
La participación de gramíneas en la rotación de cultivos creció del 33% al 48% en los últimos 7 años, principalmente explicado por el traslado del área de soja hacia maíz y trigo.

El mapa 3 muestra el porcentaje de área con gramíneas en cada región durante la campaña 2021/22. Se observa que las zonas con mayor superficie destinada a gramíneas fueron el Sudoeste de Bs As - Sur de La Pampa, San Luis, el Sudeste de Bs As y centro de Santa Fe, esto se debe a la importancia de los cultivos de fina (trigo y cebada).

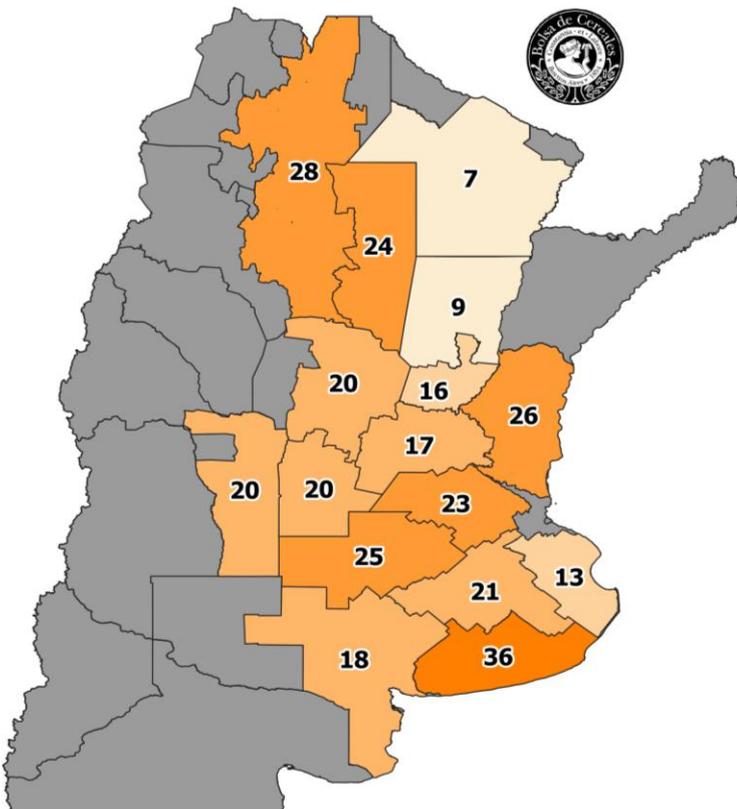
*Datos PAS 2022, Dpto. de Estimaciones Agrícolas.

ANÁLISIS DE SUELO

Gráfico 4. Evolución del porcentaje de productores que realizó análisis de suelo en Argentina.
(% de productores)



Mapa 4. Porcentaje de productores que realizó análisis de suelo por regiones. Campaña 2021/22.
(% de productores)



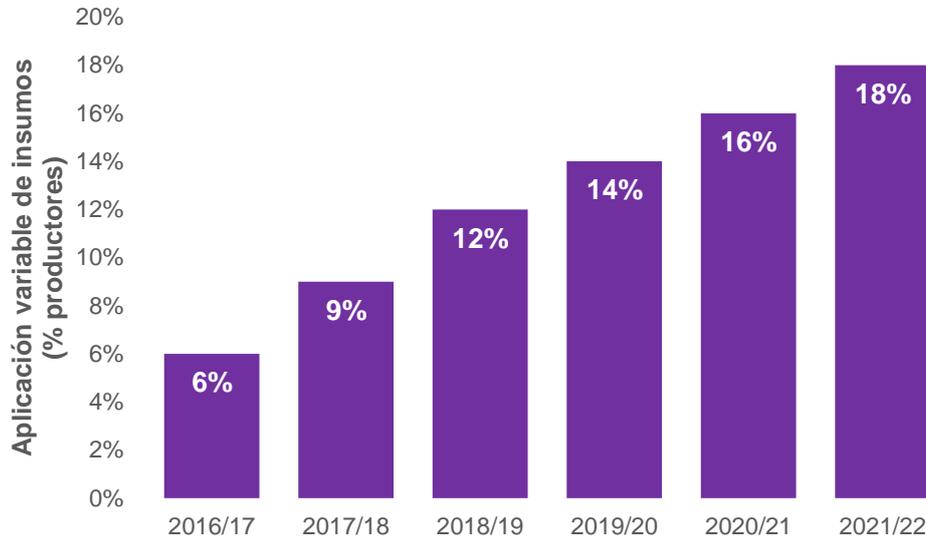
Realizar análisis de suelo permite diagnosticar la fertilidad química del mismo y posteriormente elaborar un plan de fertilización acorde al objetivo de producción buscado.

Como muestra el gráfico 4, el 21 % de los productores efectuó análisis de suelo en la campaña 2021/22. Si bien hasta la campaña 2019/20 se vio una tendencia positiva en el uso de la práctica, lo últimos dos años han mostrado una leve disminución. Esto se debe principalmente a la preocupación por gestionar otras problemáticas como la falta de agua.

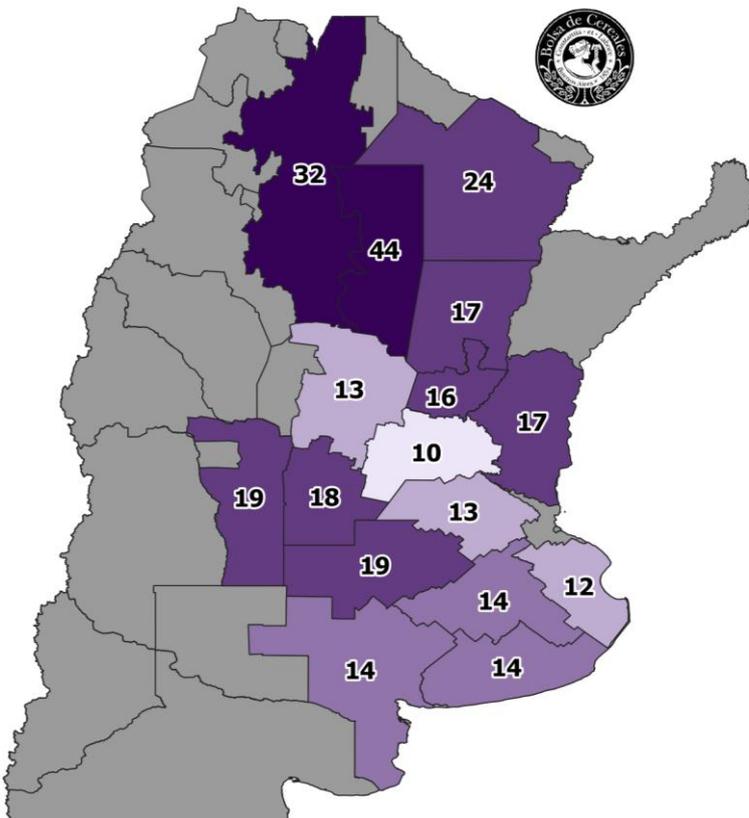
Por otro lado, el mapa 4 muestra el porcentaje de productores que realizó análisis de suelo en cada región en la campaña 2021/22. El Sudeste de Buenos Aires presenta el porcentaje más alto, debido a que esta práctica se realiza principalmente para trigo y cebada; donde la calidad del producto cosechado es fundamental.

APLICACIÓN VARIABLE DE INSUMOS

Gráfico 5. Evolución del porcentaje de productores que realizó aplicación variable de insumos en Argentina. (% de productores)



Mapa 5. Porcentaje de productores que realizó aplicación variable de insumos por regiones. Campaña 2021/22. (% de productores)



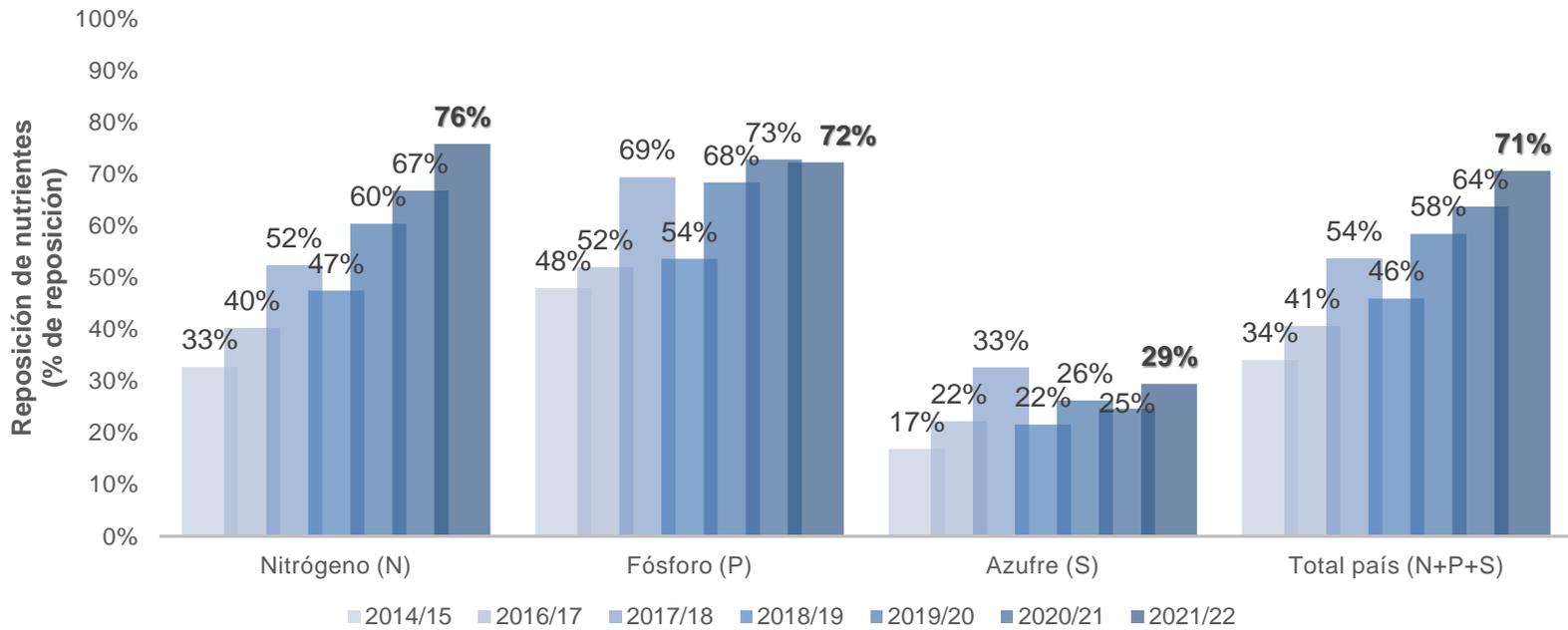
La evolución del porcentaje de productores que realizó aplicación variable de insumos (AVI) muestra una tendencia positiva en los últimos años. Como se observa en el gráfico 5, entre las campañas 2016/17 y 2021/22 la adopción de AVI pasó de un 6 % a un 18 %.

La AVI permite dividir una unidad agrícola de acuerdo con las necesidades de insumos (semillas, fertilizantes y herbicidas); de esta forma cada zona puede tener un manejo específico, disminuyendo costos y siendo ambientalmente más sustentable.

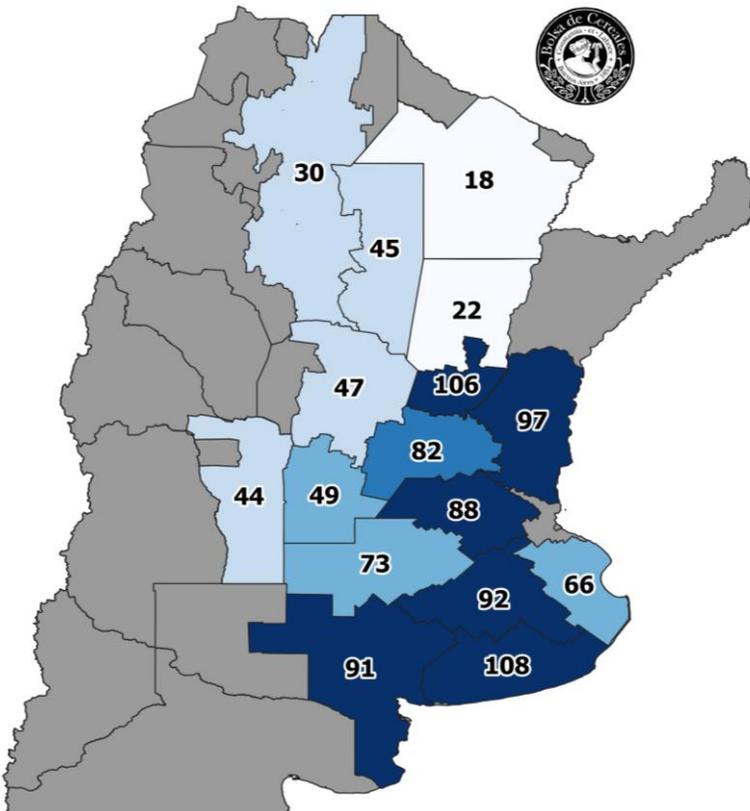
En el mapa 5 se muestra la desagregación de dicho porcentaje por regiones. Los mayores valores se observan en el norte del país, donde la aplicación variable se vincula principalmente a la aplicación de herbicidas. Por otro lado, el Sur de Córdoba y el Norte de La Pampa - Oeste de Buenos Aires presentan mayor adopción de aplicación de fertilizante y semillas.

BALANCE DE NUTRIENTES

Gráfico 6. Evolución del porcentaje de reposición de nutrientes en Argentina. (% de reposición)



Mapa 6. Porcentaje de reposición de nutrientes por regiones. Campaña 2021/22. (% de reposición)



El balance de nutrientes está explicado como la diferencia entre las entradas y las salidas de nutrientes en un sistema definido en espacio y tiempo. Este puede ser expresado como porcentaje de reposición de nutrientes, que representa los kilogramos de nutrientes que se reponen por cada 100 Kg que se extraen.

En la campaña 2021/22 la reposición de nutrientes a nivel país fue del 71 % (para N, P y S). Si bien este valor es un 11% superior en relación con la campaña anterior, refleja un balance deficitario.

Este aumento se explica por un incremento en las dosis de fertilización (entrada). Y también por una menor extracción de nutrientes vía cosecha de maíz (salida), debido a que fue menor a la esperada. Es decir, la fertilización de maíz fue definida en base a objetivos de producción que en varios casos no se alcanzaron debido a la falta de humedad.

NIVEL TECNOLÓGICO

Si conjugamos todos los indicadores analizados podemos concluir en el Nivel Tecnológico, que refiere a un concepto que incluye tanto el nivel de utilización de insumos (fertilización) como las prácticas de manejo empleadas (siembra directa, cultivos de cobertura, rotación de cultivos, análisis de suelo, aplicación variable de insumos), en cada cultivo en cada zona del país. Se concluye en tres niveles diferenciados: alto, medio y bajo.

En el gráfico 7 se puede observar la evolución del nivel tecnológico considerando los 6 cultivos a nivel nacional. **En la campaña 2021/22, la adopción de tecnología fue de un 36 % de nivel alto, 59 % de nivel medio y 5% de nivel bajo.** Esta distribución de niveles tecnológicos apenas varió con respecto a las dos campañas anteriores, lo que refleja que la tecnología aplicada a los principales cultivos extensivos se encuentra estancada.

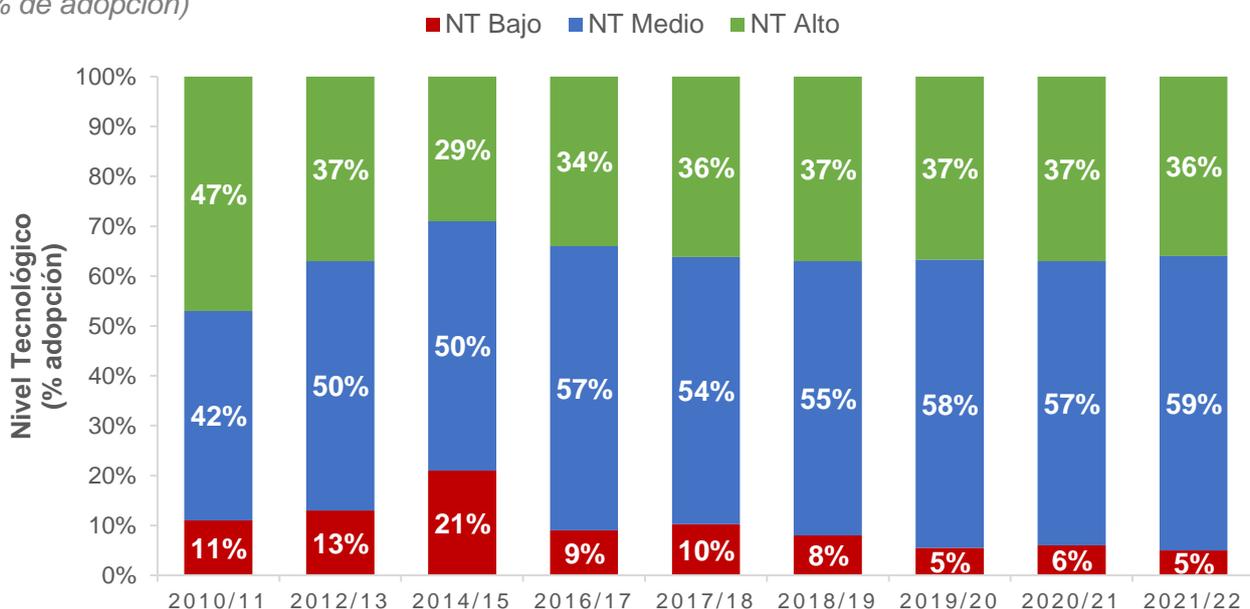
Esta concentración en el nivel tecnológico medio y la poca variación entre campañas se vincula con las escasas modificaciones de los indicadores vistos previamente. Si bien hay prácticas ya establecidas en el país, como la siembra directa y la rotación de cultivos con gramíneas; existen otros manejos que presentan valores bajos, como la siembra de cultivos de cobertura y la aplicación variable de insumos.

En relación con los nutrientes, la campaña 2021/22 comenzó con un incremento en los precios de los fertilizantes que impactó en la decisión del productor. Pero, a su vez, abrió una serie de oportunidades para la adopción de prácticas que hacen más eficiente la utilización de insumos como los fertilizantes. Por ejemplo, la aplicación variable de insumos que alcanzó el 18% de adopción por parte de productores en la campaña 2021/22. Este porcentaje muestra un crecimiento sostenido a lo largo de las últimas seis campañas en Argentina.

Finalmente, es importante destacar que existen diferencias en la adopción de tecnología por cultivo. El maíz y la cebada son los cultivos extensivos que presentan mayor adopción de tecnología, mientras que el sorgo sigue siendo el cultivo con menor adopción.

Gráfico 7. Evolución del nivel tecnológico en Argentina.

(% de adopción)



ANEXO METODOLÓGICO

ANEXO METODOLÓGICO

Se presentan los principales aspectos metodológicos a fin de facilitar la comprensión de los datos presentados.

Mapa 7. Zonificación ReTAA.

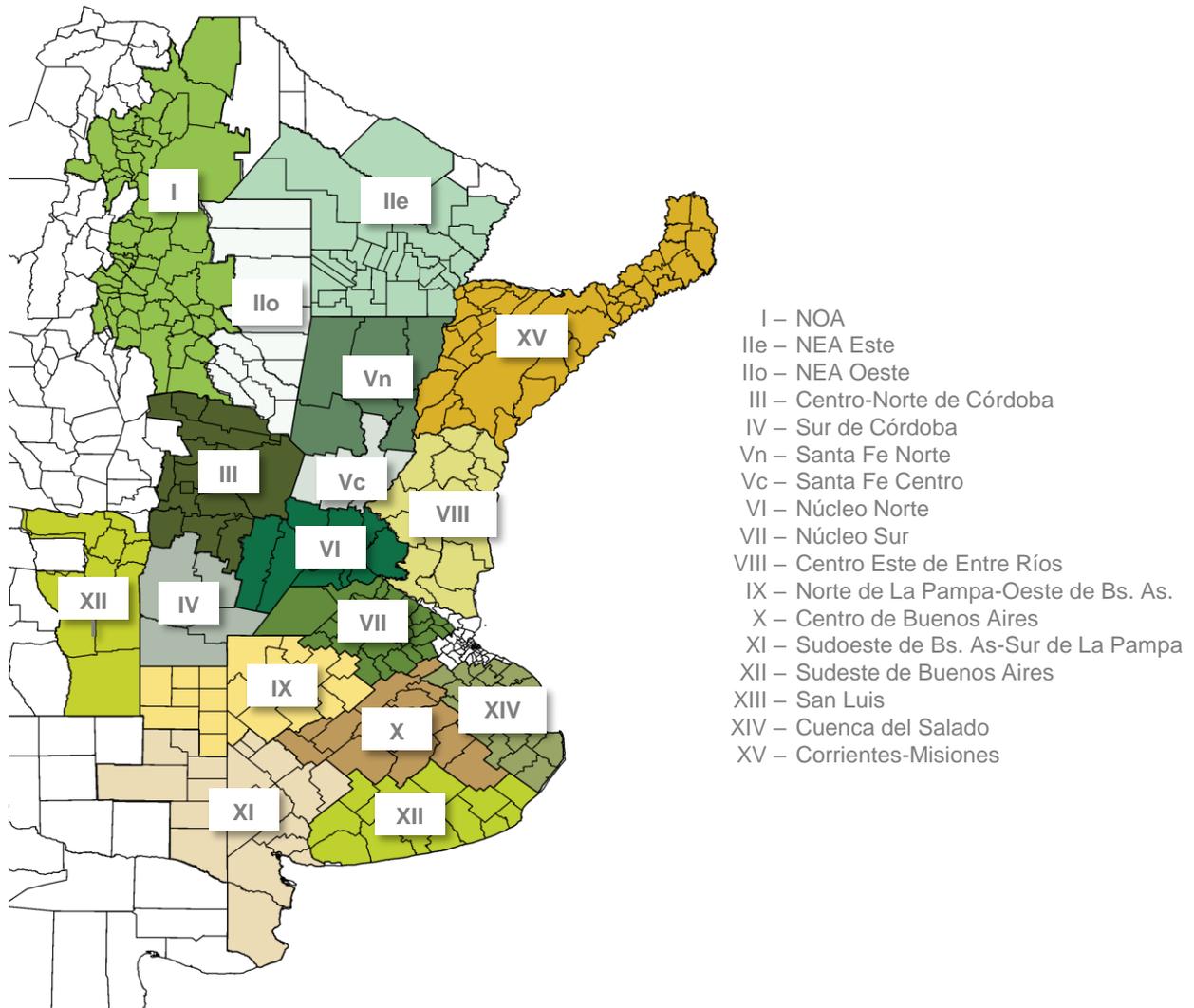


Tabla 1. Cultivos analizados y área sembrada.

Cultivo	Área sembrada 2021/22 (Ha.)*
Soja	16.300.000
Trigo	6.700.000
Maíz	7.700.000
Girasol	1.700.000
Cebada	1.200.000
Sorgo	1.000.000

* Datos PAS, Dpto. de Estimaciones Agrícolas.

ANEXO METODOLÓGICO

Marco teórico de Relevamiento de Tecnología Agrícola Aplicada (ReTAA):

El Relevamiento de Tecnología Agrícola Aplicada es una línea de investigación que tiene como propósito caracterizar la tecnología aplicada a la producción de los principales cultivos extensivos de Argentina.

Se basa en el concepto de nivel tecnológico, que incluye la tecnología aplicada a través de insumos (semillas, fertilizantes, etc.) y del manejo técnico y procesos (siembra directa, análisis de suelo, etc.). De la conjunción de ambos aspectos se diferencian tres niveles de tecnología: alto, medio y bajo.

Sobre el manejo técnico se destacan algunos indicadores relacionados a los principales ejes de la agricultura de conservación: siembra directa, cultivos de cobertura y rotación de cultivos.

Este estudio contempla los cultivos de soja, maíz, trigo, girasol, cebada y sorgo. Abarca 17 zonas agrícolas en las cuales se divide el área agrícola nacional.

Al fin de cada campaña agrícola se obtienen los planteos técnicos aplicados a cada cultivo, en cada zona, diferenciados por nivel tecnológico como perfil de los productores.

Se realiza a través de encuestas telefónicas a informantes calificados de la Red de Colaboradores de la Bolsa de Cereales. Al cierre de cada campaña se realizan los análisis de consistencia interna y externa de los resultados según segmentos de análisis y sobre la mejor información disponible al momento.

Siembra Directa:

Se recolecta el porcentaje de área de cada cultivo sembrada en siembra directa. En el presente informe se muestra el dato agregado de los seis cultivos a nivel regional y nacional.

Cultivos de cobertura:

Se recolectan los datos del porcentaje de productores que realizó cultivos de cobertura en cada región.

Rotaciones:

Se analiza la participación de gramíneas (trigo, maíz, sorgo y cebada) dentro de la rotación agrícola en cada región y también a escala nacional. Los datos surgen del Panorama Agrícola Semanal (PAS) del Departamento de Estimaciones Agrícolas de la Bolsa de Cereales.

Análisis de suelo:

Se recolecta el porcentaje de productores que realizó análisis de suelo para cada cultivo a fin de diagnosticar niveles de fertilidad, a partir de los cuales se planifica la fertilización de los cultivos.

ANEXO METODOLÓGICO

Aplicación variable de insumos (AVI):

Se releva el porcentaje de productores en cada región que realizó aplicación variable de insumos. Esta variable reúne la aplicación variable de semillas, fertilizantes y herbicidas.

Reposición de nutrientes:

Al cierre de cada campaña agrícola se construye el balance de nutrientes y se expresa en términos de reposición. Para ello, se relaciona la producción final de granos, el aporte de fertilizantes comerciales y la extracción de nitrógeno (N), fósforo (P) y azufre (S) para cada cultivo y región. En el presente informe se muestra el indicador global que considera los seis cultivos agregados.

- El balance de nutrientes resulta de un modelo de tipo caja negra, que considera únicamente salidas por extracción en grano de los cultivos y entradas vía fertilización. Existen modelos más complejos para este estudio y que en otra escala de análisis permiten sumar elementos del sistema en su conjunto (por ejemplo, mineralización o lixiviación).
- Se considera el balance de nutrientes como sistema productivo y para cada cultivo de forma individual. La escala de análisis no permitiría un enfoque sumando el doble cultivo, entre siembra de invierno y siembra de segunda en verano (por ejemplo, trigo-soja o cebada-maíz).
- Los índices de extracción de nutriente en grano son variables y pueden existir diferencias entre valores de ensayo y de campo, debiendo considerarse la escala y el objetivo del análisis.
- En el cultivo de soja se considera que el 60% del nitrógeno (N) que utiliza la planta se aporta por fijación biológica del N atmosférico.
- No se considera Potasio (K) dentro del análisis; el ReTAA no estudia este nutriente como variable de medición.
- Los fertilizantes bajo estudio son aquellos representativos a nivel nacional; sin embargo existen otros productos comerciales que no son considerados en la medición del ReTAA.

Referencia de otros datos:

- Área (Ha) y producción (Tn): Bolsa de Cereales, Departamento de Estimaciones Agrícolas.
- Índices de extracción (Kg nutriente/Tn grano): IPNI (International Plant Nutrition Institute) Cono Sur.
- Fijación biológica en soja (i.e. 60%): INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria).