

## FERTILIZACIÓN EN MAÍZ – CAMPAÑA 2005/06

---

### SINTESIS

La **superficie sembrada** en la campaña 2005/06 fue de **3.180.000 ha** (Total País), y la **superficie encuestada** fue de **2.639.242 ha** (83% de la superficie sembrada).

La **superficie fertilizada** en la campaña 2005/06 representa el 82,78% de la superficie encuestada. De la superficie fertilizada, el 99,15% recibe una primera aplicación de fertilizantes mientras que la superficie que recibe una segunda aplicación es el 56,29% de la superficie fertilizada.

En cuanto al **momento** en los que se realizan estas aplicaciones de fertilizantes podemos decir que: la primera aplicación coincide con la siembra del cultivo, mientras que la segunda aplicación se realiza en el estadio de V6.

Refiriéndonos a las fuentes utilizadas, en la primera aplicación se realizan aplicaciones de fertilizantes fosforados, nitrogenados, mezclas físicas, mezclas de nutrientes y aplicación de azufrados (yeso).

Dentro de las fuentes fosforadas empleadas en la primera aplicación, la más utilizada es el Fosfato Di Amónico.

La fuente nitrogenada más utilizada en la primera aplicación la fuente utilizada es la UREA.

Entre las mezclas físicas que se utilizan se aplican una amplia gama de variantes que combinan productos fosforados y nitrogenados, fosforados y azufrados, nitrogenados y azufrados.

Diferente es la situación en la segunda aplicación donde se realizan aplicaciones de fertilizantes nitrogenados principalmente y una muy baja aplicación de mezclas.

La principal fuente utilizada, dentro de las nitrogenadas, es la UREA seguido por escasa diferencia por el fertilizante líquido UAN.

En cuanto a las **dosis** utilizadas, varían mucho según provincia, producto y momento de aplicación.

## FERTILIZACIÓN EN MAÍZ – CAMPAÑA 2005/06

---

El maíz es un cultivo clave dentro de las rotaciones, como lo son otras gramíneas como el trigo, debido a la mejora que producen en el balance de Carbono de los suelos y en su estructura.

La aplicación de fertilizantes es, junto con otras, una de las herramientas más importantes para optimizar el rendimiento. Se le debe proveer al cultivo una adecuada disponibilidad de nutrientes a partir del momento en que éstos son requeridos en mayores cantidades, esto ocurre a partir de las 5-6 hojas desarrolladas, momento en el que se inicia la etapa de rápido crecimiento del cultivo.

En el cuadro a continuación pueden verse los requerimientos del cultivo de maíz para los principales nutrientes (macro).

**Cuadro Nº 1:** Requerimiento y extracción en grano de nutriente para producir 1 tonelada de grano de maíz.

Nutriente	Requerimiento (Kg/ton)	Índice de Cosecha	Extracción (Kg/ton)
N	22	0,66	14,5
P	4	0,75	3
K	19	0,21	4
Ca	3	0,07	0,2
Mg	3	0,28	0,8
S	4	0,45	1,8

FUENTE: Fertilidad de Suelos y Fertilización de Cultivos. Ediciones INTA, Balcarce.

En nuestro país para alcanzar altos rendimientos, el Nitrógeno y el Fósforo son los nutrientes que se presentan como deficientes con mayor frecuencia. En los últimos años en algunas zonas se han comenzado a presentar deficiencias de Azufre (S), encontrándose en la región pampeana (oeste de Buenos Aires- este de La Pampa, centro-sur de Santa Fe y norte de Buenos Aires) respuestas favorables de rendimiento a la fertilización azufrada en cultivos de maíz, soja y trigo.

Para determinar o diagnosticar las necesidades de fertilización de un cultivo, es necesario conocer la oferta y la demanda de nutrientes. La demanda la componen los requerimientos nutricionales del cultivo, los cuales varían en función del rendimiento esperado y la oferta el contenido de nutrientes que contiene el suelo.

Existen diferentes **metodologías** para determinar el nivel de fertilidad química del suelo, es decir el contenido de nutrientes, las cuales se corresponden con distintas etapas en el desarrollo del cultivo que van desde pre siembra a cosecha, y determinan el contenido de nutriente tanto en el suelo como en el vegetal.

En pre-siembra se realiza el análisis de suelo, el dato que se obtiene se utiliza en los Balances de N y los Modelos de Simulación. Permite determinar el contenido de Fósforo, de N-nitratos, S-sulfatos y otros nutrientes como Magnesio, Boro, Cobre y Zinc.

En el estado conocido como V6 (6 hojas desarrolladas), se puede determinar el contenido de N-nitratos en el suelo. El contenido de nitratos (N-NO<sub>3</sub>) en este estadio representa el balance neto entre los procesos de producción (N mineral en el suelo a la siembra, mineralización de

N desde la MO, abonos y/o fertilizantes) y los procesos de pérdidas (lavado, volatilización, desnitrificación, inmovilización) debido a que es muy reducida la absorción de N antes de V6. También en este estado de desarrollo se puede determinar Nitratos en savia en la base de los tallos.

En floración, se realizan análisis en la hoja de la espiga o en la inferior a ésta para determinar la concentración total de nutrientes, y llegando al estado de madurez fisiológica, es posible determinar el contenido de nitratos en la base de los tallos. Por último en cosecha, se puede determinar la concentración de nutrientes en grano.

De todos estos métodos para análisis del contenido de N, el más difundido probablemente sea la determinación de nitratos a la siembra si bien muchas de las recomendaciones se hacen según balance o experiencias previas. Para el caso de P, se utiliza principalmente el método Bray – Kurtz para determinar su contenido en el suelo.

Si tenemos en cuenta la **dinámica de acumulación de nutrientes**, en el caso del N es máxima en el período que transcurre entre el estadio de V5-6 y 15-20 días después de floración, ya que allí se inicia la etapa de rápido crecimiento del cultivo. Esto indica que este nutriente debe estar disponible para el cultivo después del estadio de V6 (se ha demostrado que, aplicaciones en este estadio o inmediatamente previas, son las de mayor eficiencia de uso de N). Dado el tamaño que el cultivo de maíz tiene en este momento, no siempre es posible realizar esta aplicación, cuestiones operativas suelen complicar estas aplicaciones, por eso se fertiliza a la siembra, si bien esto no significa que éste sea el momento más apropiado o de mayor demanda del cultivo.

En algunos casos también se realizan **fertilizaciones dosificadas**, en el momento de la siembra y en V6. Debido a su escasa movilidad y retención, dependiendo del tipo de suelo, los fertilizantes fosfatados deben ser aplicados a la siembra o antes de ésta, para que el P este disponible desde la implantación del cultivo.

En el caso del S, la dinámica en el suelo es muy similar a la del N. Las deficiencias de S se asocian a situaciones de bajo contenido de materia orgánica, ya sea por naturaleza del material originario o por disminución luego de años de laboreo de los suelos con agricultura continua y con cultivos de alta producción, altos rendimientos, suelos arenosos. Una vez que se han cubierto las deficiencias de los otros nutrientes (N y P) se observan respuestas al S. Más del 90% del S disponible para las plantas proviene de la Materia Orgánica (MO), con lo cual todas aquellas situaciones que lleven a la disminución del contenido de MO se relacionan con deficiencias de S.

Si el fertilizante es incorporado, las respuestas a la aplicación de Nitrógeno en maíz son independientes de la fuente utilizada. En los casos que el fertilizante no es incorporado al suelo, puede diferir según la fuente utilizada, por ejemplo la respuesta a la aplicación de UREA puede ser menor por las pérdidas por volatilización.

Dentro de los fertilizantes fosforados, no habría efecto diferencial de la fuente. Es decir que, la respuesta del maíz al agregado de Fósforo es independiente a la fuente utilizada (MAP, DAP, SFT, SFS).

### **Metodología aplicada. Campaña 2005/06**

Las provincias encuestadas por los delegados de la SAGPyA, pertenecientes a la Dirección de Coordinación de Delegaciones, fueron Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe, Entre Ríos, La Pampa, Salta, Santiago del Estero y Catamarca.

Los datos relevados en todos los casos fueron: superficie sembrada, superficie fertilizada, superficie con primera aplicación y superficie con segunda aplicación, tipo de fertilizante utilizado, momento de aplicación y dosis promedio utilizada.

Es importante hacer la salvedad que las hectáreas que reciben una segunda aplicación de fertilizante están integradas en las que reciben una primera aplicación. Se produce de este modo una superposición espacial, motivo por el cual, en algunas provincias, la sumatoria de la primera y la segunda aplicación supera la superficie total fertilizada.

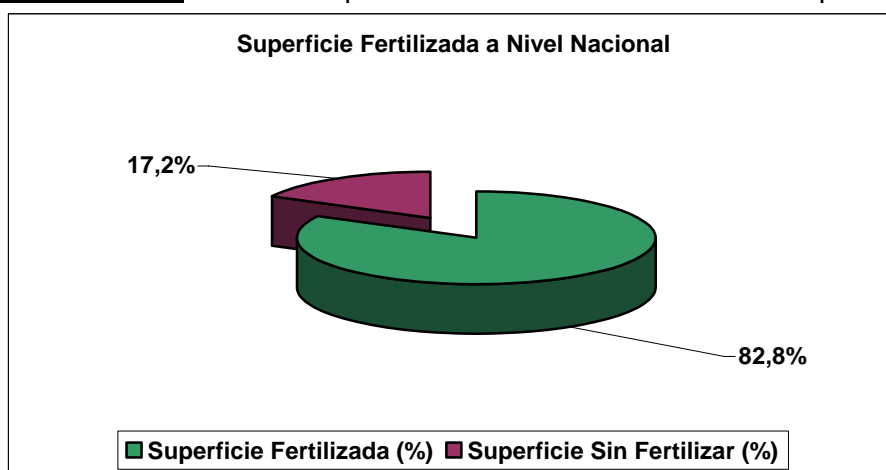
## **A NIVEL NACIONAL Y PROVINCIAL**

### **1. SUPERFICIE FERTILIZADA**

La **superficie sembrada** en la campaña 2005/06 fue de **3.180.000 ha** (Total País), y la **superficie encuestada** fue de **2.639.242 ha** (83% de la superficie sembrada).

La **superficie fertilizada** para la campaña 2005/06 fue de **2.184.892 ha**, lo cual representa un 82,78 % de la superficie relevada.

**Gráfico N°1:** Distribución porcentual de la fertilización en la superficie sembrada con girasol.



FUENTE: Elaborado por la Dirección de Agricultura (SAGPyA)

En el siguiente cuadro se pueden observar los datos relevados:

**Cuadro N° 2:** Datos Relevados en la encuesta Fertilización Maíz. (Campaña 2005/06).

PROVINCIA	Superficie Encuestada (ha)	Superficie Fertilizada		Número de Aplicaciones	
		(ha)	(%)	1º Aplicación	2º Aplicaciones
Córdoba	836.700	679.700	81,2	674.700	205.500
Buenos Aires	711.900	679.550	95,4	677.150	529.750
Santa Fe	371.042	326.142	87,9	315.186	122.766
La Pampa	271.600	258.100	95,0	258.100	201.500
Entre Ríos	191.500	190.200	99,3	190.200	170.300
Salta	41.000	27.500	67,0	27.500	0
Chaco	135.100	15.500	11,4	15.500	0
Sgo. del Estero	71.400	5.800	8,12	5.700	100
Catamarca	9.000	2.400	26,67	2.400	0
<b>TOTAL (ha)</b>	<b>2.639.242</b>	<b>2.184.892</b>	<b>82,78</b>	<b>2.166.436</b>	<b>1.229.916</b>

FUENTE: Elaborado por la Dirección de Agricultura (SAGPyA)

Del cuadro anterior surge que, de las 2.639.242 ha encuestadas le corresponde a la provincia de Córdoba el 32% de la producción de maíz, si a esto se le agregan las provincias de Buenos Aires, Santa Fe y La Pampa se llega al 83% de la superficie. En tanto que el 17% restante del área encuestada se reparte entre las provincias de Entre Ríos, Salta, Chaco, Sgo del Estero y Catamarca.

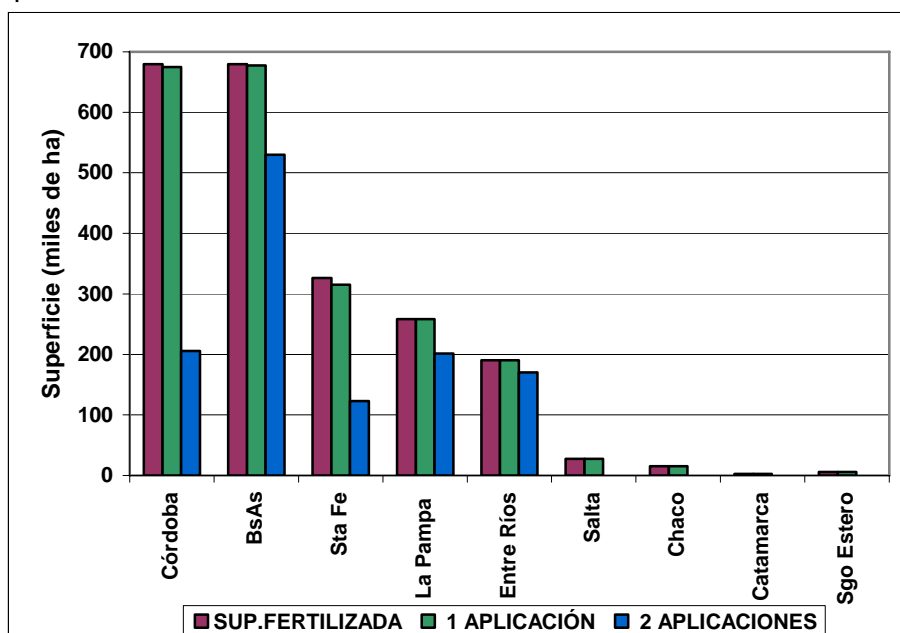
## 2. MOMENTO Y CANTIDAD DE APLICACIONES

Uno de los aspectos a tener en cuenta al referirnos al manejo de la fertilización es el momento de aplicación, los otros serían dosis y fuente. Para decidir el momento de aplicación de un fertilizante deben considerarse algunos puntos, entre ellos: nutriente, momento de mayor demanda por parte del cultivo, tipo de suelo, probabilidad de ocurrencia de precipitaciones (cantidad y frecuencia), disponibilidad de maquinaria, etc..

En el cultivo de maíz, de las 2.184.892 ha fertilizadas, reciben una **primera aplicación 2.166.436 ha (99,15%)**. La **primera aplicación** de fertilizantes, en el caso de este cultivo, se realiza en el momento de la **siembra**.

Reciben una **segunda aplicación 1.229.916 ha (56,29%)**. Esta **segunda aplicación** coincide con el estadio fenológico de **V6** (planta con 6 hojas de 4 cm de longitud o más). Estos momentos pueden presentar variantes según la zona de producción, también pueden encontrarse situaciones en las que se realice una fertilización fraccionada, aplicando una parte de la dosis a la siembra y la otra en V6.

**Gráfico Nº 2:** Distribución de la superficie fertilizada por provincia según primera y segunda aplicación.



FUENTE: Elaborado por la Dirección de Agricultura (SAGPyA)

Se observa que, en las provincias encuestadas se realiza una **primera aplicación** en la totalidad de la superficie fertilizada, tal el caso de Buenos Aires, La Pampa, Entre Ríos, Catamarca, Salta y Chaco, o en porcentajes muy cercanos que oscilan entre el 97 y el 99 %. (Córdoba, Santiago del Estero y Santa Fe)

Respecto a la **segunda aplicación**, esta práctica se efectúa en diferentes porcentajes, en relación a la superficie fertilizada total. En la provincia de Entre Ríos se realiza una segunda aplicación sobre el 89% de la superficie total fertilizada; en La Pampa y Buenos Aires sobre un 78%, en tanto que en Santa Fe y Córdoba los valores alcanzan el 37 y 30% respectivamente, y solamente en un 1,7% de la superficie total fertilizada en Santiago del Estero se llevan a cabo aplicaciones fraccionadas. No se realiza esta práctica en las provincias de Catamarca, Chaco y Salta.

### 3. FUENTE UTILIZADA

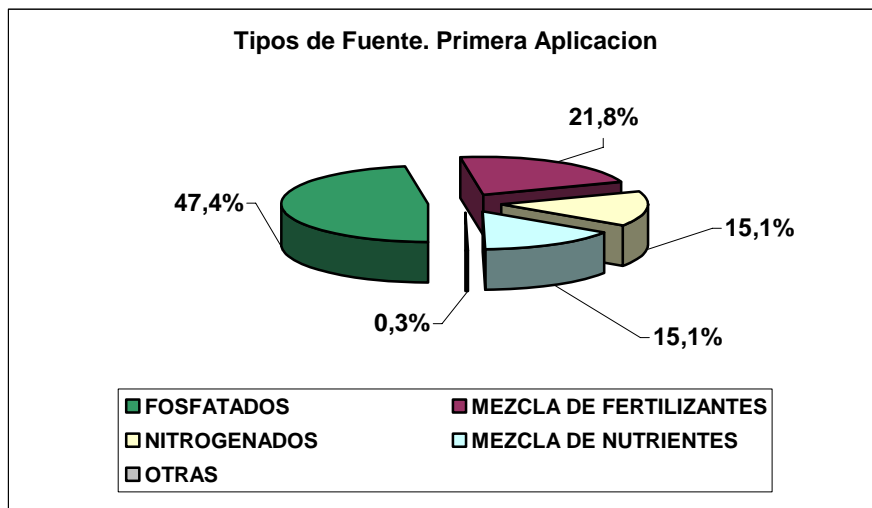
Las fuentes utilizadas para la incorporación en el suelo, de los diferentes nutrientes, son variadas pudiendo dividirlas en Nitrogenadas, Fosfatadas, Mezclas y Otras (no especificadas en muchos casos).

**Las mezclas físicas de fertilizantes** contienen dos o más tipos diferentes de fertilizantes. Son mezclas compatibles, es decir que no reaccionan entre sí. En tanto que las **mezclas de nutrientes**, productos de creciente utilización, cubren en un solo fertilizante una gama mayor de nutrientes. Vienen a satisfacer una demanda cada vez más exigente que requiere productos elaborados para cada situación en particular, esta situación habla de un mayor grado de tecnificación y avance que ya es común en la mayoría de las zonas productivas.

Dentro de la categoría “**Otros productos**” encontramos al **YESO**, que ha comenzado a aplicarse en algunas zonas con deficiencias de azufre, como por ejemplo: oeste de Buenos Aires- este de La Pampa, centro-sur de Santa Fe y norte de Buenos Aires

Tomando los datos de las encuestas y agrupándolos en primera y segunda aplicación podemos observar, en el gráfico a continuación, cómo se distribuyen las fuentes aplicadas.

**Gráfico N °3:** Distribución porcentual de los tipos de Fuente en la Primera Aplicación.



FUENTE: Elaborado por la Dirección de Agricultura (SAGPyA)

**La superficie fertilizada que recibe aplicaciones de fosfatados alcanza el 47,48%** (1.028.219 ha).

La fuente más utilizada dentro de los fosfatados, abarcando más del 60%, es el **Fosfato Diamónico (DAP)**, si bien se aplica también el **Fosfato Monoamónico (MAP)** pero con una participación marcadamente menor (3,49%). También se utilizan ambas fuentes y en el caso del partido de Mercedes, de la Delegación de Bragado provincia de Buenos Aires, se utiliza el **Arrancador (0,13%)**.

A escala provincial, las fuentes fosfatadas más utilizadas son las siguientes:

- En las provincias de Buenos Aires y Córdoba, Santa Fe, la fuente más utilizada es el DAP, en segundo orden, el MAP es la fuente más aplicada, pero su empleo afecta menos del 2% de la superficie tratada. También se aplica la combinación de ambos fertilizantes.
- En el caso de la provincia de Entre Ríos, la fuente más utilizada es el DAP, aunque el MAP se aplica en un porcentaje cercano al 20% (en la delegación de Rosario del Tala). En tanto que en la delegación de Paraná la fuente fosforada es el DAP exclusivamente.
- En La Pampa, se aplica únicamente DAP, en la delegación de Gral. Pico, y ambos productos, DAP/MAP, en la delegación de Santa Rosa.
- Entre las provincias que aplican fertilizantes en una superficie reducida se encuentra el caso de Santiago del Estero que utiliza el DAP como fuente fosforada, en tan solo 100 ha ubicadas en el departamento de Robles.
- No se realizan aplicaciones fosforadas en el caso de las provincias de Catamarca, Chaco y Salta.

**La superficie fertilizada que recibe la aplicación de mezclas físicas de fertilizantes alcanza el 21,86 %.**(473.686 ha). Dentro de estas combinaciones encontramos aplicaciones de:

- DAP/MAP/Sulfato de Amonio: 31,16%
- UREA + DAP: 27,11%
- MAP/DAP/Mezclas PS: 18,26%
- DAP + Urea + Sulfato de Amonio: 6,59%
- UREA + MAP: 2,11%
- DAP/MAP + P + N: 1,86%
- MAP Azufrado: 0,82%

**La aplicación de productos nitrogenados se realiza en el 15,18%** (328.820 ha). La fuente utilizada en mayor porcentaje es la UREA (89,59%). El UAN se aplica pero en un porcentaje menor al 10% y hay también una pequeña parte de la superficie que recibe fertilizante líquido que contiene cantidades de nitrógeno y azufre (SOLMIX). Existe asimismo, una aplicación “secundaria” de nitrógeno, al utilizar fuentes fosforadas que incluyen este elemento en su composición.

**El 15,13% de la superficie fertilizada recibe algún tipo de mezclas de nutrientes** (832.7816 ha). Dentro de este segmento encontramos una gama muy amplia y variada de mezclas, las cuales se elaboran con distintas combinaciones de nutrientes.

Dentro de la superficie que recibe mezclas de nutrientes, las que contienen los tres principales nutrientes: Nitrógeno, Fósforo y Azufre (NPS) se aplican en un porcentaje cercano al 40%. Por debajo del 10% encontramos combinaciones que agregan al Potasio como cuarto nutriente dentro de la mezcla (NPSK), y mezclas con azufre, nutriente que está empezando a ser deficiente. Existe luego una gama de mezclas que no superan el 5% de la superficie total que recibe mezclas de nutrientes, y que combinan DAP con Potasio, Urea con NPS y diversas mezclas con N, y con P.

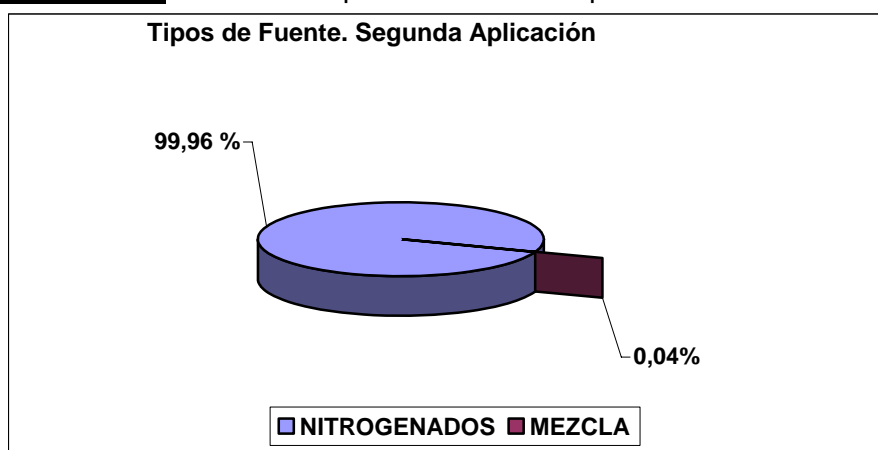
**El 0,35 % de la superficie fertilizada corresponde a otras fuentes no especificadas.** (7.495 ha). En el caso de las delegaciones encuestadas, en Cañada de Gómez (Pcia. de Santa Fe), se informó el uso de **yeso** en siembra o pre siembra en los partidos de Iriondo y Belgrano (ubicados al sur de la provincia). La aplicación de este producto viene a cubrir

una deficiencia de Azufre que está empezando a aparecer en algunas zonas, sobre todo en aquellas donde la soja predomina en la rotación.

Los fertilizantes azufrados líquidos son también otra opción para la incorporación de azufre, éstos permiten la mezcla de la urea y el sulfato de amonio, mezcla de baja compatibilidad en el caso de los sólidos.

Para la **segunda aplicación** la situación en cuanto a las fuentes varía, como se observa en el gráfico a continuación: no se realizan aplicaciones de productos fosforados para el cultivo de maíz en las situaciones analizadas.

**Gráfico N° 4:** Distribución porcentual de los tipos de Fuente en la Segunda Aplicación



FUENTE: Elaborado por la Dirección de Agricultura (SAGPyA)

**La aplicación de productos nitrogenados se produce en el 99,96% de la superficie** (1.229.416 ha). Del total de nitrogenados, la fuente más utilizada es la UREA (43%). Sin embargo se registran algunas situaciones en las cuales se utilizan los dos productos (UREA/UAN). Con más del 18% aparece el UAN, tal es el caso de las provincias de Buenos Aires; en las delegaciones de Bragado, Tres Arroyos y Pergamino; en La Pampa, en la delegación de Gral. Pico; en Santa Fe, en las delegaciones de Rafaela y Casilda y; en Entre Ríos, en la delegación de Rosario del Tala. Con el 5% de participación areal encontramos la aplicación de SOLMIX, fuente nitrogenada y azufrada.

En los partidos de Alberti y Mercedes, de la delegación de Bragado en la provincia de Buenos Aires, se utiliza Nitrato de amonio como fuente nitrogenada.

**El 0,04% recibe una segunda aplicación con mezclas** (500 ha). Si bien la superficie encuestada que recibió este tipo de formulaciones es muy reducida, el uso de los fertilizantes nitrogenados líquidos se ha incrementado en las últimas campañas. Entre algunas de sus ventajas merece ser citada la menor volatilización de éstos comparada con aplicaciones de Urea en superficie. Esto representa un aspecto importante en el cultivo de maíz, ya que por las temperaturas a la siembra, las posibilidades de pérdidas por volatilización son mayores (entre las condiciones que disparan este fenómeno se encuentra el registro de temperaturas mayores a 20° C).

También es importante el incremento en el uso de las mezclas líquidas de fertilizantes azufrados en el cultivo de maíz.



#### 4. DOSIS

Respecto a las dosis empleadas, cabe mencionar que las mismas varían entre provincias y, dentro de ellas entre departamentos, así como también hay variación entre productos.

En los siguientes cuadros N° 3 y N° 4, podemos observar las dosis promedio de las provincias encuestadas, para la primera y segunda aplicación en función de los productos utilizados.

Si bien como se menciona en el primer párrafo la variabilidad es grande, es posible establecer algunas conclusiones y comentarios generales sobre las dosis promedio utilizadas. Así para la **primera aplicación** y dentro de las **fuentes fosforadas** encontramos el siguiente panorama: **DAP** dosis media de 80 kg/ha, excepto Entre Ríos en donde la media es de 50 kg/ha; para el caso del **MAP**, encontramos dosis promedio de 85 kg/ha con un valor máximo de 110 kg/ha en la provincia de Córdoba.

Refiriéndose tanto a la primera y segunda aplicación, encontramos en el caso de la **UREA** una dosis media de 90 kg/ha y la excepción de las aplicaciones realizadas en la provincia de La Pampa con una dosis promedio de 50 kg/ha; en el caso de la utilización de **UAN** la dosis media alcanza los 130 l/ha, no obstante en La Pampa los niveles de uso son mayores: la dosis promedio es de 90 l/ha. Estos productos nitrogenados se emplean también en forma combinada en una dosis promedio de 100 kg/ha, sin embargo existen casos como en Santa Fe donde la dosis media alcanza valores máximos encuestados: 146 kg/ha.

En el caso de las mezclas, utilizadas en la primer aplicación, para la combinación **UREA/DAP** las dosis promedios son 100 y 90 kg/ha muy variable entre 55 y 110) respectivamente, y en el caso de la mezcla **UREA/MAP** las dosis promedio son de 100 y 82 kg/ha (excluyendo la dosis utilizada en Entre Ríos que es de 30 kg/ha para el MAP en mezcla con UREA).

**Cuadro Nº 3:** Dosis promedio utilizadas en la Primera aplicación.

1º APLICACIÓN		*Promedio Ponderado	
Provincia	Fuente	Superficie (ha)	Dosis Promedio* (kg o l/ha)
CATAMARCA	UREA	2.400	80
SALTA	UREA	27.500	100
SGO ESTERO	UREA	3.800	70
	DAP	100	80
	MEZCLAS C/ N	1.800	70
CHACO	UREA	15.500	100
LA PAMPA	DAP	54.400	45
	UREA	8.700	55
	DAP/MAP	195.000	45
ENTRE RIOS	MAP	22.250	81,25
	DAP	78.250	53,90
	DAP + UREA	1.750	60+30
	MAP +UREA	1.750	80+30
	MEZCLA	6.500	82,62
	MEZCLA NPS	69.700	118,16
	MEZCLA DAPK	10.000	120
CÓRDOBA	UREA	196865	100,76
	DAP	245.700	78
	MEZCLA NPS	45.000	75,88
	UREA +DAP	24.000	122,91
	MEZCLA NPS +UREA	3.000	150
	OTRAS	4.500	62,5
	MAP	3.438	110
	DAP/MAP	7.216	80
	MEZCLA	100.981	120
	UAN	3.500	100 l
	UREA +MAP	7.000	85,5
	UREA +DAP	6.000	100
	MEZCLA NPSK	27.500	105,45
STA FE	UREA	39.840	92,75
	DAP/MAP	106.395	119,17
	DAP/UREA	21.000	64,71
	UAN	22.375	144,53
	UAN o SOLMIX	8.340	95
	DAP +UREA	22.160	115
	MAP	5.130	70
	DAP	17.590	96,2
	MAP AZUFRADO	3.880	125
	MEZCLA NPS	10.700	85
	UREA + MAP	1.260	80
	DAP +UREA	3.375	50+100
	DAP +UREA + SA	31.211	70+120+50
	MEZCLA	18.935	78,97
	YESO	2.995	70
BS AS	DAP	250.000	72,39
	ARRANCADOR	1.350	75
	MEZCLA C/ S	26.000	90,84
	MAP	5.000	84,4
	DAP-MAP- P +N	8.800	55
	UREA/DAP	10.7400	88,48/77,04
	DAP/MAP/SAM	147.600	79,84
	BASE P o MEZCLA	7.700	100
	MAP o DAP/MEZCLA	86.500	95,2/113
	PS	86.500	95,2/113
DAP/MAP	36.800	50	
		<b>2.166.436</b>	

**Cuadro N° 4:** Dosis promedio utilizadas en la Segunda aplicación.

2° APLICACIÓN		* Promedio Ponderado	
Provincia	Fuente	Superficie (ha)	Dosis Promedio *(kg o l/ha)
La Pampa	UREA	10.500	45
	UAN	41.500	90 l
	UREA/UAN	149.500	90
Entre Ríos	UREA	108.800	85,36
	UAN	49.200	128 l
	SOLMIX	11.000	145l
	NITRATO AMONIO	800	110
	MEZCLA	500	110
Córdoba	UREA	113.000	101,62
	UAN	36.500	130,62-100 l/ha
	SOLMIX	11.000	45 l/ha
Santa Fe	UREA	27.530	80,9
	UAN	21.076	140,12
	UREA/UAN	64.500	146,17
	UAN o SOLMIX	9.660	71,22
Buenos Aires	UREA	231.550	91,49
	UAN	65.600	156 l - 108
	UREA/UAN	228.400	115,75
	NITRATO AMONIO	3.000	122
	SOLMIX	1.200	120 l/ha
			<b>1.229.816</b>

FUENTE: Elaborado por la Dirección de Agricultura (SAGPyA)

#### **Bibliografía consultada**

- 1-. Maddonni, Ruiz, Vilariño, García de Salamote, 2003. Fertilización en los cultivos para grano. Capítulo 19. Editor: A. Pascale. Producción de Granos Bases funcionales para su manejo. Editorial FAUBA. Buenos Aires.
- 2- H. Echeverría, H. Sainz Rosas. 2005. Maíz. Capítulo 12. Ing. Hernán Echeverría Dr. Fernando García. Fertilidad de Suelos y Fertilización de Cultivos. Página 255-279. Ediciones INTA, Balcarce.

Ing. Agr. Inés Umaran  
[mumaran@mecon.gov.ar](mailto:mumaran@mecon.gov.ar)  
 DIRECCIÓN DE AGRICULTURA-SAGPyA  
 Av. Paseo Colón 982- 2º piso, Of. 220  
 (1063) Capital Federal  
 TEL.: (011) 4349-2222/2007. Fax (011) 4349-2224

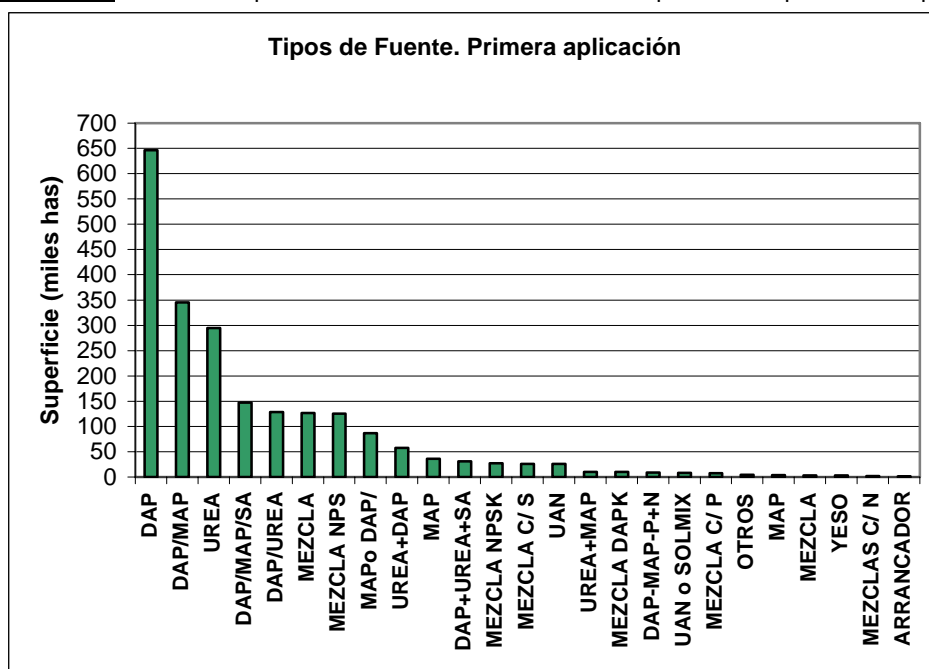
## ANEXO

**Cuadro Nº 1:** Requerimientos y extracción en grano de nutrientes para producir 1 tonelada de grano.

Nutriente	Requerimiento (Kg/ton)	Índice de Cosecha	Extracción (kg/ton)
N	22	0,66	14,5
P	4	0,75	3
K	19	0,21	4
Ca	3	0,07	0,2
Mg	3	0,28	0,8
S	4	0,45	1,8
	(g/ton)		(g/ton)
B	20	0,25	5
Cl	444	0,06	27
Cu	13	0,29	4
Fe	125	0,36	45
Mn	189	0,17	32
Mo	1	63	1
Zn	53	0,5	27

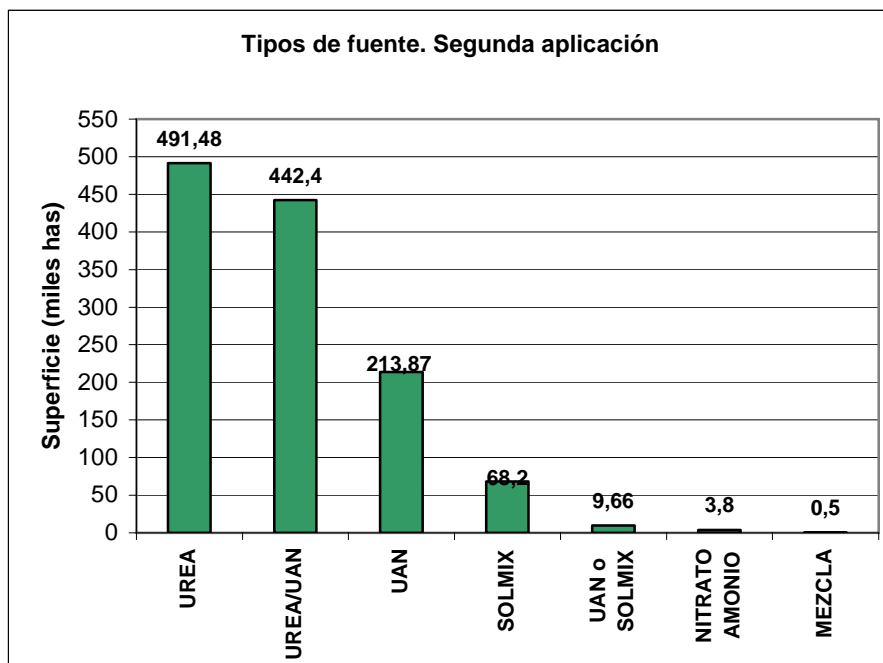
Fuente: Fertilidad de Suelos y Fertilización de Cultivos. Ediciones INTA, Balcarce.

**Gráfico Nº 1:** Primera Aplicación Distribución de las fuentes aplicadas respecto a la superficie fertilizada.



FUENTE: Elaborado por la Dirección de Agricultura (SAGPyA)

**Gráfico Nº 2:** Segunda Aplicación. Distribución de las fuentes aplicadas respecto a la superficie fertilizada.



FUENTE: Elaborado por la Dirección de Agricultura (SAGPyA)