

## MANEJO DEL NITRÓGENO PARA EL PASO 144, INIA TACUARÍ E INIA CARAGUATÁ

Andrés Lavecchia

Julio Méndez

En la presente zafra se continuaron los estudios para determinar dosis y momentos óptimos de aplicación de nitrógeno con el objetivo de obtener el máximo potencial de rendimiento por cultivar y por localidad. Los ensayos fueron instalados en la Unidad Experimental de Yacaré (Artigas), ubicada en el predio de la firma Píriz Araújo y en la chacra del Productor Nazareno López, Ruta 26 local Rachid al Norte, paraje Yaguarí (Tacuarembó).

### Materiales y métodos

Se realizaron análisis estadísticos individuales para cada cultivar. Se utilizó un diseño de bloques al azar, dispuestos en parcelas divididas con tres repeticiones.

Parcela mayor: Variedades: El Paso 144, INIA Tacuarí, INIA Caraguatá

Subparcela: Tratamientos de fertilización descritos en el Cuadro 1.

Tamaño de subparcela: (5 x 5) m<sup>2</sup>

**Cuadro 1.** Tratamientos - Dosis y momento de aplicación de nitrógeno para INIA Tacuarí e INIA Caraguatá.

Tratamiento	Fraccionamiento (%)			Unidades N/ha.
	Siembra (S)	Macollaje (M)	Primordio (P)	
1	0	0	0	0
2	0	0	100	30
3	0	0	100	60
4	0	0	100	90
5	0	50	50	60
6	0	50	50	90
7	0	100	0	60
S	0	100	0	90
9	50	0	50	60
10	33	33	33	90

**Cuadro 2.** Tratamientos - Dosis y momento de aplicación de nitrógeno para El Paso 144.

Tratamiento	Fraccionamiento (%)			Unidades N/ha.
	Siembra (S)	Macollaje (M)	Primordio (P)	
1	0	0	0	0
2	0	0	100	20
3	0	0	100	40
4	0	0	100	60
5	0	50	50	40
6	0	50	50	60
7	0	100	0	40
8	0	100	0	60
9	50	0	50	40
10	33	33	33	60

Los datos indican el fraccionamiento de las dosis en porcentaje y el total de nitrógeno aplicado en los distintos momentos. Para los cultivares INIA Tacuarí e INIA Caraguatá se estudiaron dosis mayores (30, 60 y 90 unidades por ha) que para el cultivar El Paso 144 (20, 40 y 60 unidades de N).

Se manejaron tres momentos de aplicación del nitrógeno: siembra (S), macollaje (M) y previo a la formación del primordio floral (P) como se muestra en los cuadros 1 y 2. Se mantuvo un testigo con cero de nitrógeno y un tratamiento con 20 unidades de N/ha para El Paso 144 y 30 unidades/ha para los cultivares INIA Tacuarí y Caraguatá, en el momento de formación del primordio floral.

Se fertilizó con fósforo a razón de 60 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> a la siembra.

Las distintas dosis de nitrógeno a la siembra fueron aplicadas al voleo y se incorporaron con disquera. Luego se realizó la siembra con una sembradora de 19 líneas, incorporándose la semilla y el fertilizante fosfatado.

Se realizaron estudios sobre rendimiento en grano (kg/ha).

Análisis de suelo: Yacaré - Artigas  
Campo Natural

PH (H <sub>2</sub> O)	M. Orgánica %	P (Bray 1) ppm	K meq/100g	Na
5.9	5.56	3,7	0,41	0.36

Análisis de suelo: N. López - Tacuarembó  
Campo tercer año

PH (H <sub>2</sub> O)	M. Orgánica %	P (Bray 1) ppm	K meq/100g	Na
6.1	2.1	3.8	0,21	1.12

Fecha de siembra: Yacaré 9/10/98- emergencia 20/10/97

N. López 13/10/98 - emergencia 23/10/98

## Resultados y discusión

Se realizaron análisis estadísticos para cada cultivar en su localidad, obteniéndose los siguientes resultados:

Efecto de la dosis y el momento de aplicación de nitrógeno sobre el Rendimiento.

### Ensayo ubicado en la zona de Tacuarembó, Productor Nazareno López, Ruta 26

#### El Paso 144

**Cuadro 3.** Resultado del análisis individual para el cultivar El Paso 144. Coeficiente de Variación (C.V.) y grado de significación para los tratamientos ( $P > F$ ). Datos promedios de rendimiento en granos, Comparación entre el testigo y las distintas dosis de nitrógeno y prueba de Mínima Diferencia Significativa (MDS), Tacuarembó.

Rendimiento Kg/ha		Prueba de M.D.S.	Rendimiento Kg/ha
Media del ensayo	7996	M.D.S.	823
C.V. (%)	6	0 - 0 - 0	8416 ab
$P > F$	0,03	0 - 20 - 20	8295 abc
<b>Contrastes</b>		0 - 0 - 40	8284 abc
Testigo vs N	0,12	0 - 0 - 60	8249 abc
Testigo vs N20 P	0,65	0 - 0 - 20	8237 abc
Testigo vs N40 P	0,67	0 - 40 - 0	8228 abc
Testigo vs N60 P	0,08	0 - 30 - 30	7703 bcd
Testigo vs N60 M	0,03	20 - 0 - 20	7496 cd
P40 vs S20P20	0,06	20 - 20 - 20	7493 cd
P60 vs M60	0,14	0 - 60 - 0	7243 d
P60 vs M30P30	0,02		
P60 vs S20M20P20	0,06	M.D.S. al 5 %	

De los datos del Cuadro 3 se puede ver que para el cultivar El Paso 144 se detectaron diferencias significativas al 3% entre los tratamientos de dosis y momentos de aplicación de nitrógeno. Es interesante hacer notar que a pesar de ser un tercer año de cultivo y que el análisis de suelo detecta un leve aporte de Materia Orgánica (2.21%), la respuesta a la aplicación de nitrógeno tiende a ser negativa, disminuyendo los rendimientos con el aumento de la dosis de nitrógeno aplicado.

En la Figura 1 vemos que los tratamientos que tuvieron aplicaciones de nitrógeno al primordio no se diferenciaron significativamente del testigo.

Cuando la aplicación se realizó al macollaje, los rendimientos disminuyeron en la medida que se aumentó la dosis de 40 a 60 unidades; la aplicación de 60 unidades al macollaje resultó ser el menor rendimiento del ensayo.

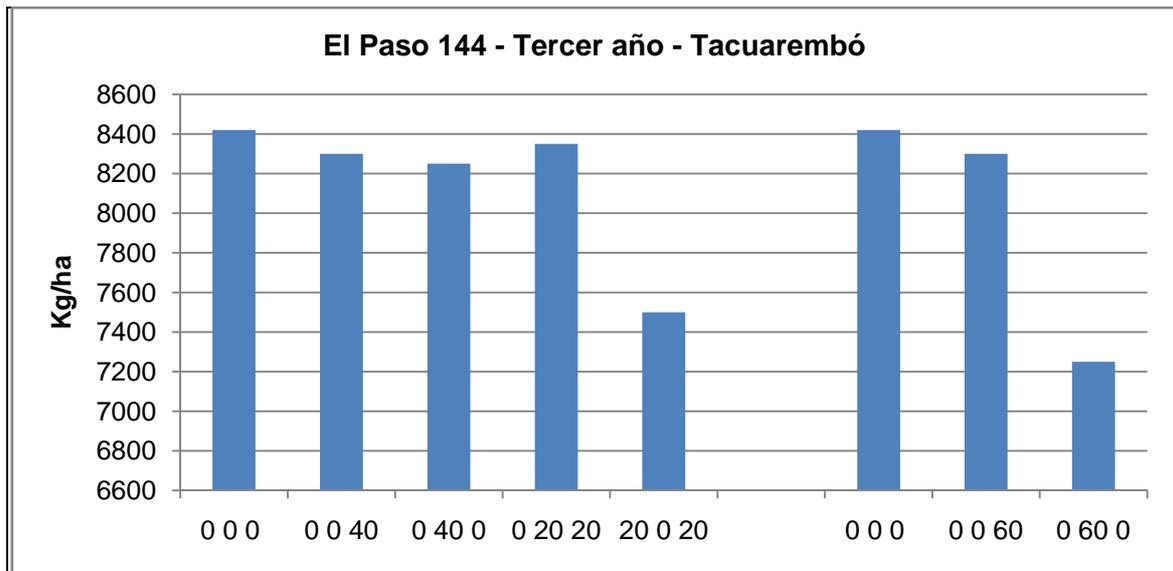


Figura 1. Rendimientos de El Paso 144, dosis y fraccionamiento en Siembra – Macollaje – Primordio (S.M.P).

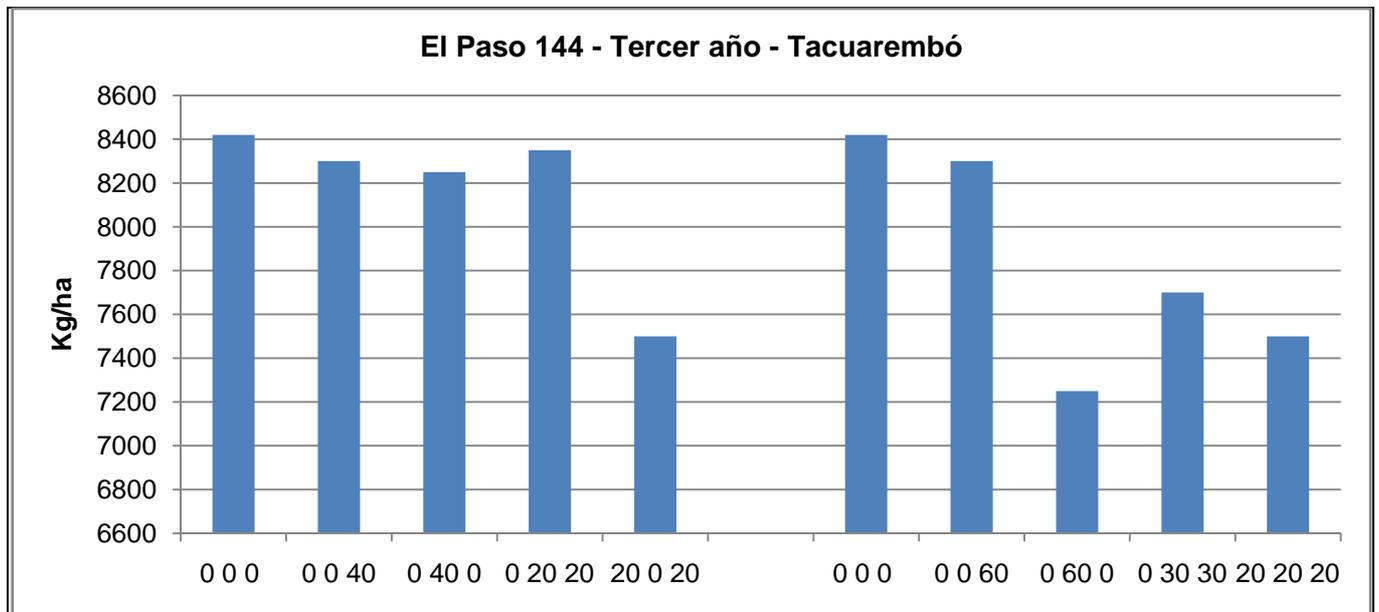


Figura 2. Rendimiento de El Paso 144, dosis y fraccionamiento en Siembra – Macollaje – Primordio.

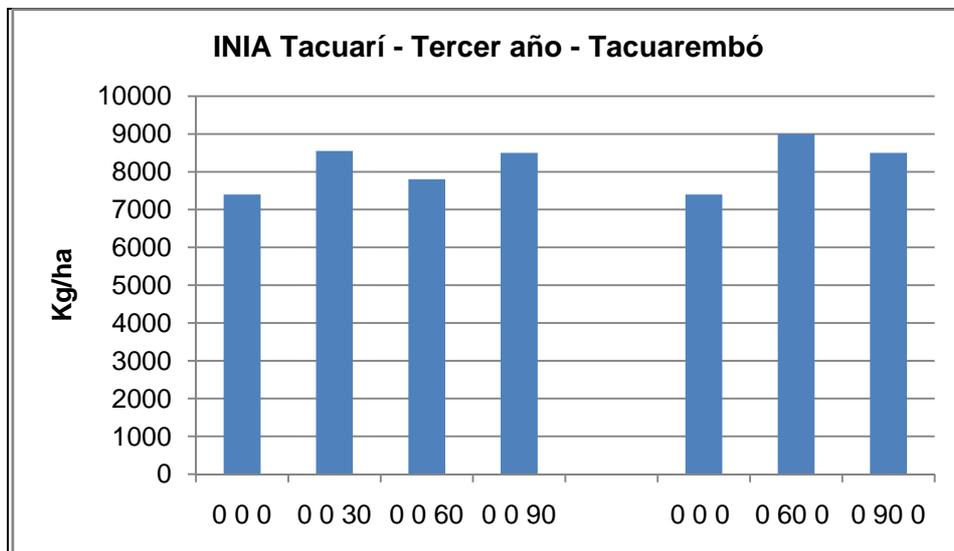
En la Figura 2 vemos nuevamente que las aplicaciones al macollaje y primordio (0 30 30) y siembra-macollaje-primordio (20 – 20 – 20) fueron las de menor rendimiento. La posible recomendación para esta situación en particular sería no aplicar nitrógeno en cobertura; y en caso de que se observen síntomas de deficiencia de nitrógeno en las primeras etapas del cultivo o por problemas en el riego, se podría realizar una aplicación no mayor de 40 unidades.

**INIA Tacuarí**

**Cuadro 4.** Resultado del análisis individual para el cultivar INIA Tacuarí. Coeficiente de Variación (C.V.) y grado de significación para los tratamientos ( $Pr>F$ ). Datos promedios de rendimiento en granos. Comparación entre el testigo y las distintas dosis de nitrógeno y prueba de MDS, Tacuarembó.

Rendimiento Kg/ha		Prueba de M.D.S.	
Media del ensayo	8378	M.D.S.	1626
C.V. (%)	11.3	0 – 60 – 0	9058 a
$Pr>F$	0.69	0 – 45 – 45	8846 ab
<b>Contrastes</b>		0 – 0 – 30	8614 ab
Testigo vs N	0.07	0 – 0 – 90	8502 ab
Testigo vs N30 P	0.12	0 – 90 – 0	8460 ab
Testigo vs N60 P	0.16	30 – 0 – 30	8370 ab
Testigo vs N90 P	0.07	0 – 30 – 30	8247 ab
Testigo vs N60 M	0.34	30 – 30 – 30	8206 ab
Testigo vs N90 M	0.27	0 – 0 – 60	8115 ab
P60 vs M30P30	0.23	0 – 0 – 0	7366 b
P90 vs S30M30P30	0.87		

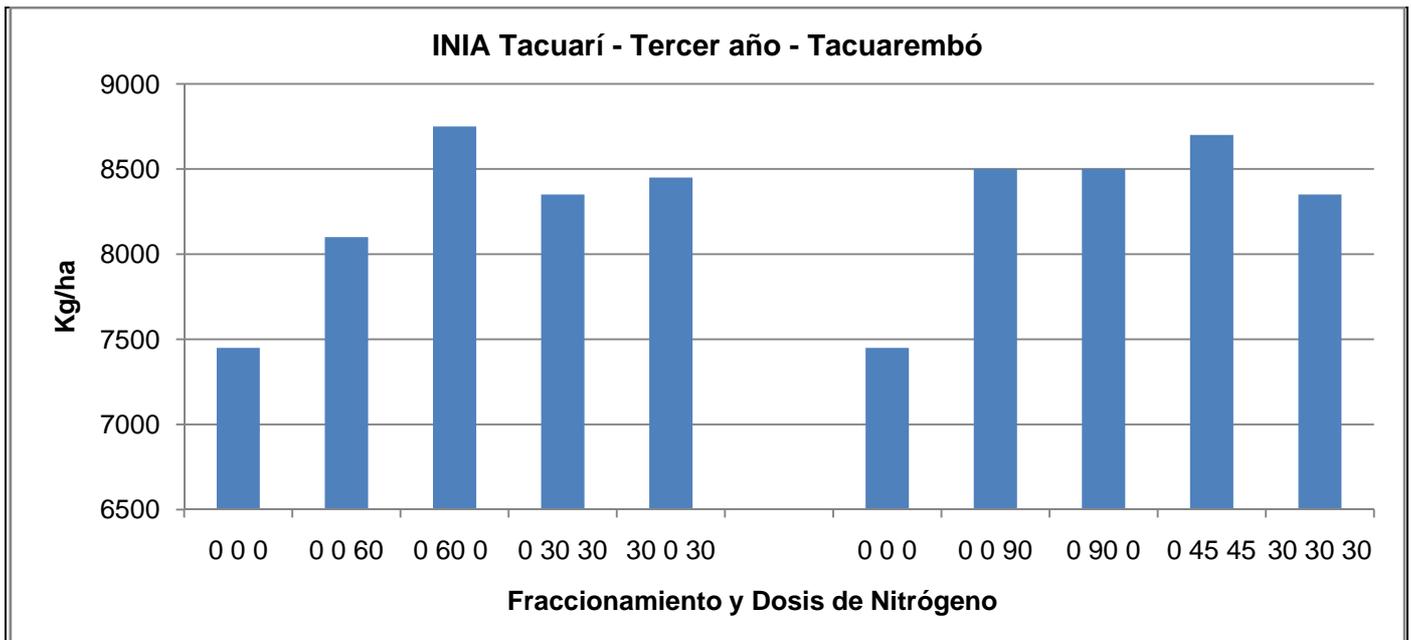
El Cuadro 4 muestra que para el cultivar INIA Tacuarí no se encontraron diferencias significativas entre las distintas dosis y aplicaciones de nitrógeno. Cuando se estudió el contraste Testigo sin aplicación contra todos los tratamientos con alguna dosis de nitrógeno, se encontraron diferencias significativas al 7%.



**Figura 3.** Rendimiento de INIA Tacuarí, fraccionamiento y dosis de nitrógeno.

En la Figura 3 observamos que las aplicaciones de nitrógeno al primordio en las dosis de 30, 60 y 90 unidades superan al testigo significativamente, pero no se diferencian entre ellas.

Cuando realizamos las aplicaciones al macollaje, el tratamiento de 60 unidades es el de mayor rendimiento, pero no se diferencia significativamente con una aplicación de 30 unidades al primordio.



**Figura 4.** Rendimiento de INIA Tacuarí, fraccionamiento y dosis de nitrógeno.

La Figura 4 muestra gráficamente lo expresado en el Cuadro 4, en donde no se encontraron diferencias significativas entre las dosis de 30, 60, y 90 unidades ni a su fraccionamiento. Por lo tanto al no encontrar diferencias entre el fraccionamiento de la dosis, la recomendación sería en este caso realizar una sola aplicación ya que nos ahorramos un vuelo. Por otro lado al no encontrarse diferencias entre las dosis, aplicaremos la de menor volumen ya que ahorraremos en el costo del producto y en el costo de la aplicación. En esta situación en particular la dosis recomendada sería una aplicación de 30 unidades al primordio.

### INIA Caraguatá

**Cuadro 5.** Resultado del análisis individual para el cultivar INIA Caraguatá. Coeficiente de Variación (C.V.) y grado de significación para los tratamientos (Pr>F). Datos promedios de rendimiento en granos. Comparación entre el testigo y las distintas dosis de nitrógeno y prueba de M.D.S. Tacuarembó.

Rendimiento Kg/ha		Prueba de M.D.S.		Rendimiento Kg/ha	
Media del ensayo	10403	M.D.S.		1270	
C.V. (%)	7.12	0 -30 - 30		11609	a
Pr>F	0.01	30 - 0 - 30		11032	ab
<b>Contrastes</b>		0 - 0 - 60		10969	ab
Testigo vs N	0.17	0 - 0 - 90		10665	ab
Testigo vs N30 P	0.43	0 - 45 - 45		10588	abc
Testigo vs N60 P	0.05	30 - 30 - 30		10323	bc
Testigo vs N90 P	0.01	0 - 0 - 30		10310	bc
Testigo vs N60 M	0.07	0 - 0 - 0		9822	bcd
Testigo vs N90 M	0.22	0 - 60 - 0		9319	cd
		0 - 90 - 0		9010	d

El Cuadro 5 nos muestra el resultado del análisis estadístico para el cultivar INIA Caraguatá, para el que se encontraron respuestas significativas al 1% para momento de aplicación y dosis de nitrógeno.

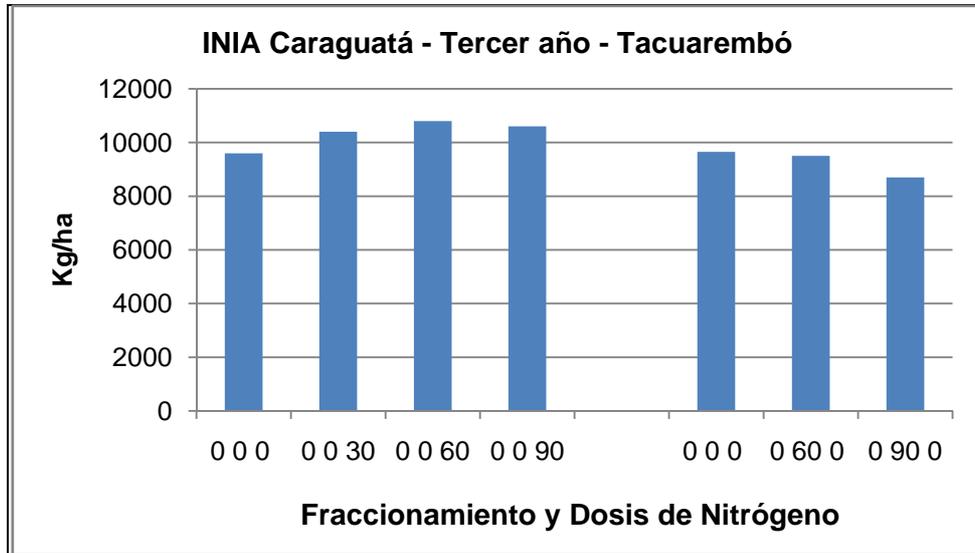


Figura 5. Rendimiento para INIA Caraguatá, fraccionamiento y dosis de nitrógeno.

En la Figura 5 podemos visualizar mejor los datos del Cuadro 5. Vemos que los tratamientos que tienen aplicaciones al primordio (30, 60 y 90) no difieren significativamente entre sí. Entonces para encontrar el tratamiento que nos conduce al mayor rendimiento con el menor costo comenzamos por eliminar las dosis más altas. Las aplicaciones de 60 y 90 unidades al macollaje no difieren significativamente con el tratamiento testigo pero junto con éste son los rendimientos menores del ensayo.

En la Figura 6 tenemos expresados los resultados de los fraccionamientos de las dosis de 60 y 90 unidades.

De las dosis de 60 unidades el fraccionamiento de 30 al macollaje más 30 al primordio es la mejor, pero este no difiere significativamente con el tratamiento con 30 unidades a la siembra y 30 al primordio.

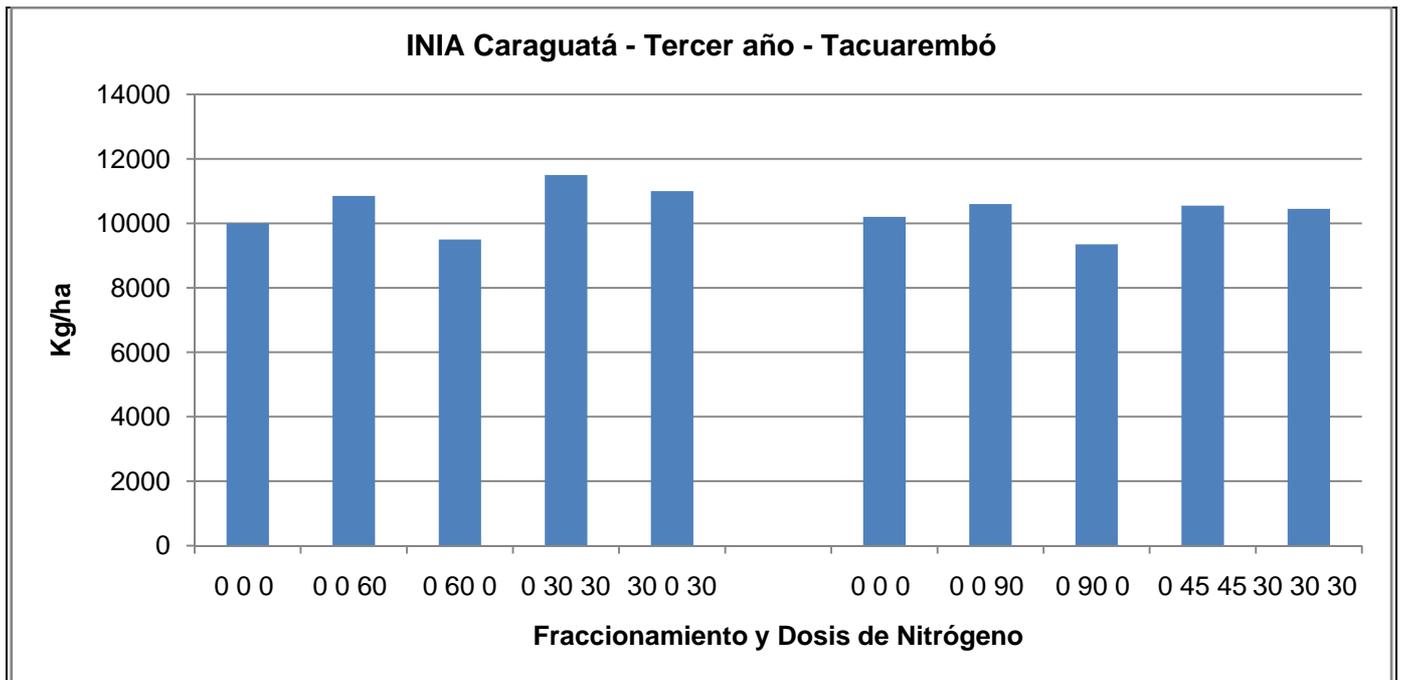


Figura 6. Rendimiento para INIA Caraguatá, fraccionamiento y dosis de nitrógeno.

Entre los fraccionamientos para 90 unidades, las aplicaciones de 45 unidades al macollaje y 45 al primordio o 30 unidades en siembra, macollaje y primordio, no difiere significativamente del tratamiento con 30 unidades a la siembra y 30 al primordio.

Siguiendo con el razonamiento anterior de selección de dosis y fraccionamiento en este caso en particular optaríamos por realizar una aplicación de 30 unidades de nitrógeno a la siembra con un fertilizante binario y 30 unidades al primordio.

### Ensayo ubicado en la zona de Artigas, Unidad Demostrativa de Yacaré

Productor: Wilmar Píriz

El ensayo se realizó sobre Campo Natural

Análisis de suelo: Yacaré - Artigas  
Campo Natural

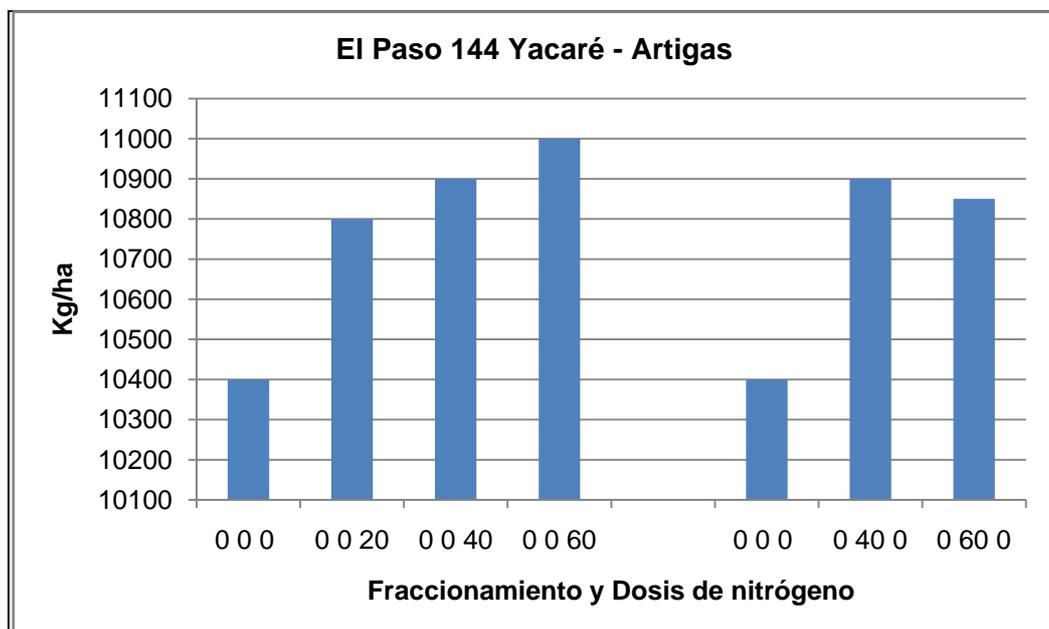
PH (H <sub>2</sub> O)	M. Orgánica %	P (Bray 1) ppm	K meq/100g	Na
5.9	5.56	3,7	0,41	0.36

**El Paso 144**

**Cuadro 6.** Resultado del análisis individual para el cultivar El Paso 144. Coeficiente de Variación (C.V.) y grado de significación para los tratamientos (Pr > F). Datos promedios de rendimiento en granos. Comparación entre el testigo y las distintas dosis de nitrógeno y prueba de MDS. Yacaré – Artigas.

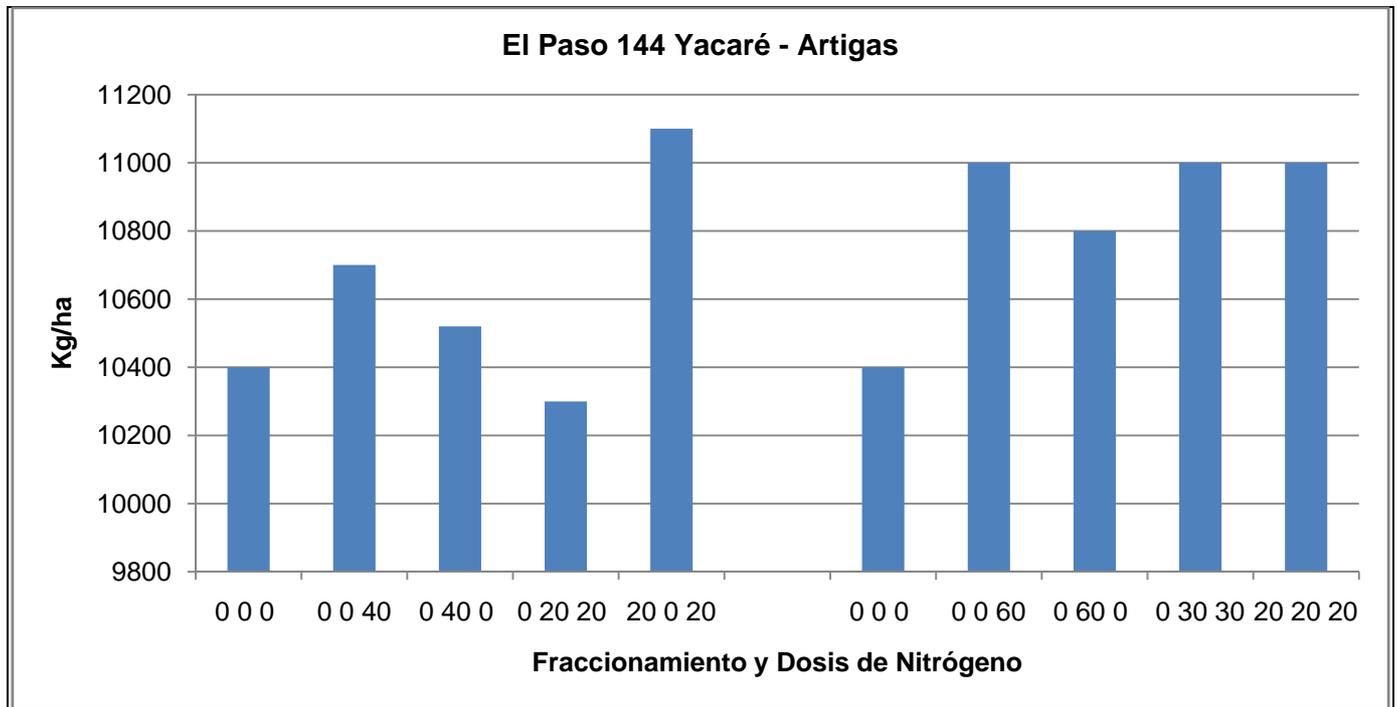
	<b>Rendimiento Kg/ha</b>		<b>Prueba de M.D.S.</b>	<b>Rendimiento Kg/ha</b>
Media del ensayo	10.869		M.D.S.	1.239
C.V. (%)	6.6		20-0-20	11.220 a
Pr > F	0.84		0-0-60	11.070 a
<b>Contrastes</b>			0-30-30	11.025 a
Testigo vs N	0.23		20-20 -20	11.001 a
Testigo vs N20 P	0.41		0-0-40	10.974 a
Testigo vs N40 P	0.26		0-40-0	10.941 a
Testigo vs N60 P	0.30		0-60-0	10.904 a
Testigo vs N40 M	0.33		0-0-20	10.883 a
N60 M vs S20M20P20	0.13		0-0-0	10.387 a
			0-20-20	10.284 a

Al igual que en años anteriores el cultivar El Paso 144 no mostró diferencias significativas ni a la dosis ni al momento de la aplicación de nitrógeno, por lo tanto en este caso teniendo en cuenta el tenor de materia orgánica del ensayo (5.56%) y con un adecuado manejo del agua, la recomendación sería desde el punto de vista estadístico la no aplicación de nitrógeno. Pero si tomamos la diferencia en rendimiento entre el testigo y el tratamiento de mayor rendimiento (20 - 0 - 20) tenemos aproximadamente 833 kg/ha (16.5 bolsas) a favor de éste último. El costo de aplicar 20 unidades a la siembra y 20 unidades al primordio es mucho menor que esta diferencia, y nos da la tranquilidad de tener un aporte de nitrógeno para el arranque y uniformizar los rendimientos por algún problema en el riego con una aplicación de 20 unidades al primordio.



**Figura 7.** Rendimiento de El Paso 144, fraccionamiento y dosis de nitrógeno.

En la Figura 7 observamos que las aplicaciones realizadas al primordio y las realizadas al macollaje no difieren entre sí con el tratamiento testigo.



**Figura 8.** Rendimiento de El Paso 144, fraccionamiento y dosis de nitrógeno.

También en la Figura 8 observamos la homogeneidad de los rendimientos destacándose levemente el tratamiento (20 - 0 - 20) que puede ser una opción interesante para el cultivo como ya expresamos anteriormente, ya que cuenta con una dosis baja para el arranque del cultivo y una dosis prudente al primordio, que pueda corregir errores de riego por mala nivelación o atraso en la inundación.

## INIA Tacuarí

**Cuadro 7.** Resultado del análisis individual para el cultivar INIA Tacuarí. Coeficiente de Variación (C.V.) y grado de significación para los tratamientos ( $Pr > F$ ). Datos promedios de rendimiento en granos. Comparación entre el testigo y las distintas dosis de nitrógeno y prueba de MDS. Yacaré – Artigas.

	Rendimiento Kg/ha	Prueba de M.D.S.	Rendimiento Kg/ha
Media del ensayo	8.751	M.D.S.	1.332
C.V. (%)	8.8	30 - 30 - 30	9.822 a
Pr > F	0.02	30-0-30	9.765 a
Contrastes		0-0-30	9.382 ab
Testigo vs N	0.01	0-45-45	9.037 abe
Testigo vs N30 P	0.01	0-90-0	8.896 abe
Testigo vs N60 P	0.30	0-0-60	8.782 abed
Testigo vs N90 P	0.02	0-0-90	8.199 bed
M60 vs S30P30	0.11	0-60-0	8.163 bed
		0-30-30	7.953 cd
		0-0-0	7.508 d

En este caso en cultivar INIA Tacuarí presentó respuesta significativa a la aplicación de nitrógeno al 2% (Cuadro 7). Los tratamientos de mayor rendimiento son los que tienen una dosis de nitrógeno a la siembra (30-30-30 y 30-0-30); le siguen en orden decreciente cuatro tratamientos que no difieren significativamente entre sí y se caracterizan por no presentar fertilización a la siembra.

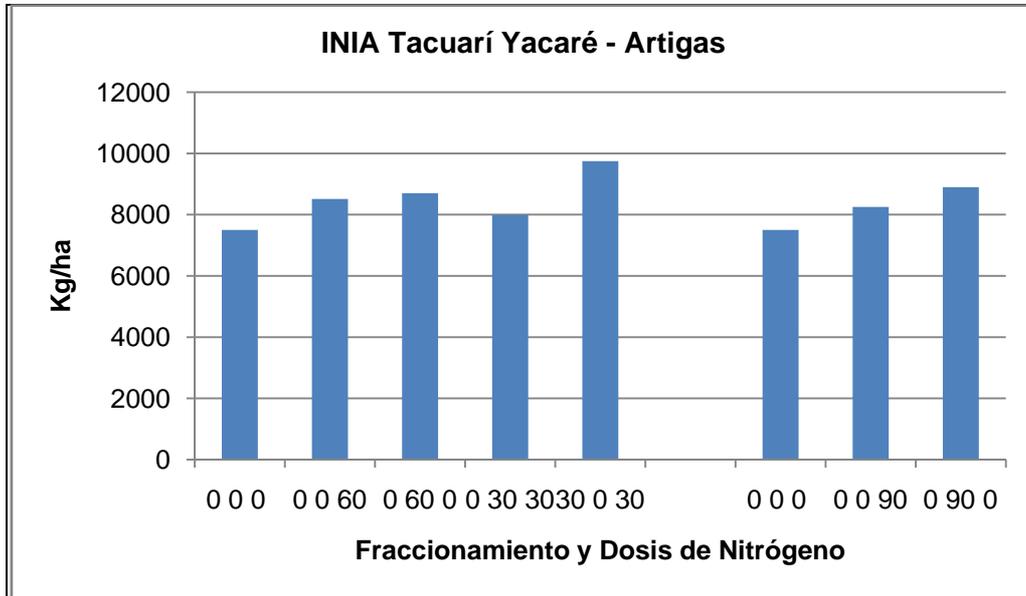


Figura 9. Rendimiento de INIA Tacuarí, fraccionamiento y dosis de nitrógeno.

En la Figura 9 observamos los rendimientos obtenidos por las dosis de 30, 60 y 90 unidades aplicadas al primordio; vemos que 30 unidades no difieren significativamente de 60 y 90 pero los supera por 600 y 1183 kg. También este tratamiento es superior a las aplicaciones realizadas al macollaje.

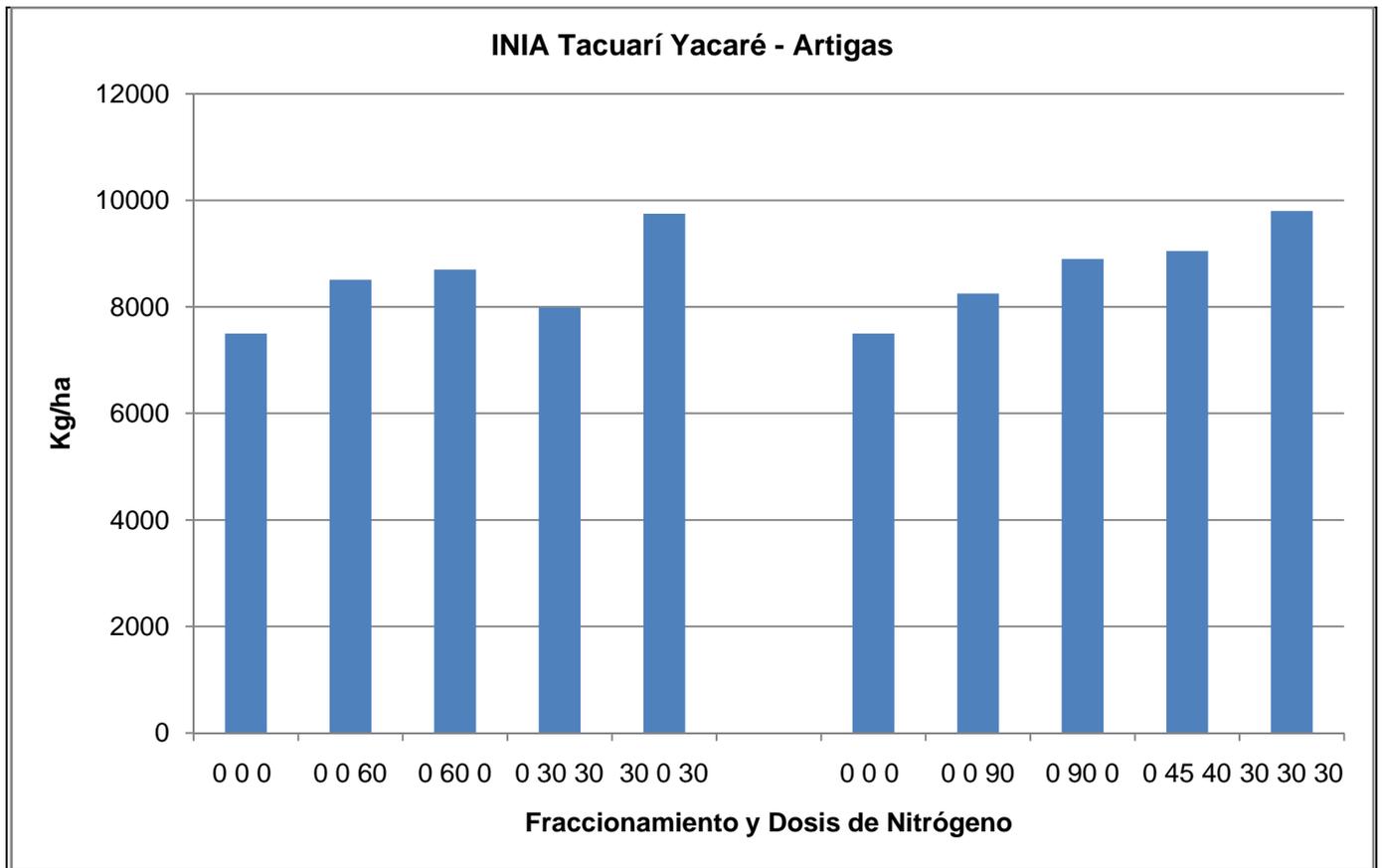


Figura 10. Rendimiento de INIA Tacuarí, fraccionamiento y dosis de nitrógeno.

En la Figura 10 observamos los distintos momentos de aplicación y el fraccionamiento en las dosis de 60 y 90 unidades. Vemos que dentro de los tratamientos con 60 unidades, el fraccionamiento de 30 unidades a la siembra y 30 al primordio es el mejor. Para los tratamientos de 90 unidades, el fraccionamiento de 30 unidades a la siembra, macollaje y primordio es el mejor.

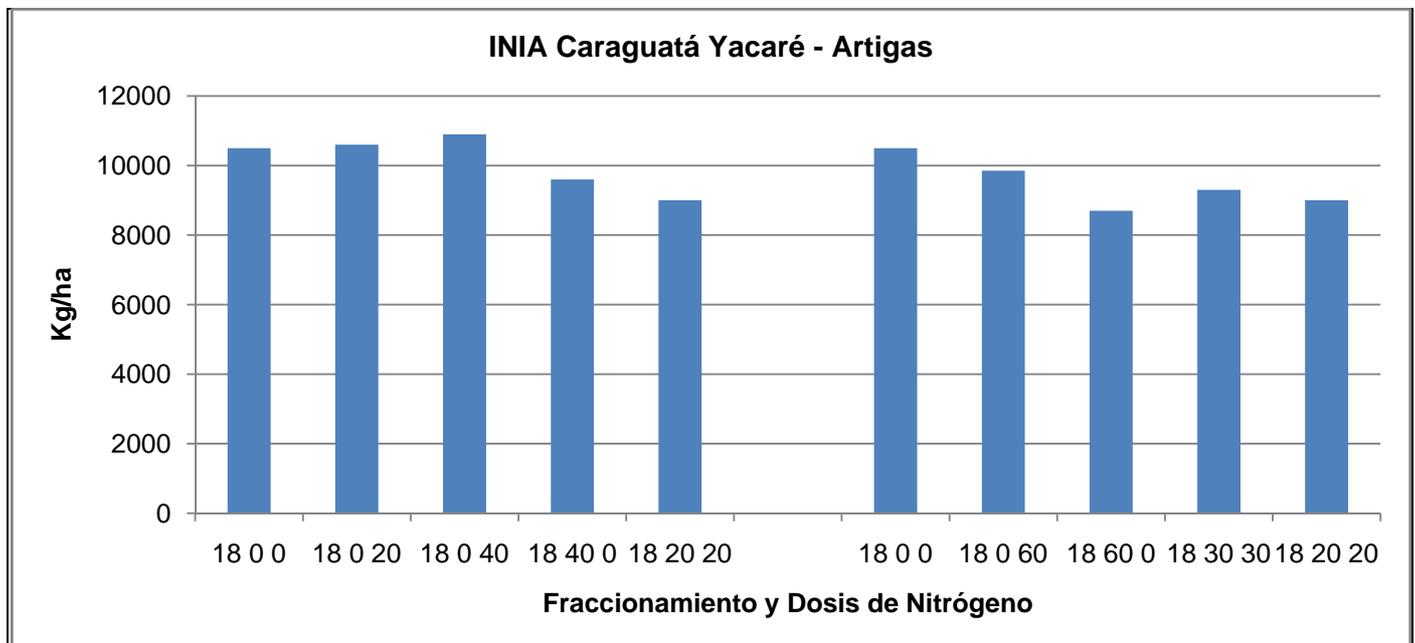
Si buscamos disminuir costos y pensando en una aplicación de base con un fertilizante binario, el tratamiento a recomendar sería el que contiene 60 unidades de nitrógeno fraccionado en siembra y primordio.

**INIA Caraguatá**

**Cuadro 8.** Resultado del análisis individual para el cultivar INIA Caraguatá. Coeficiente de Variación (C.V.) y grado de significación para los tratamientos (Pr > F). Datos promedios de rendimiento en granos. Comparación entre el testigo y las distintas dosis de nitrógeno y prueba de MDS. Yacaré – Artigas.

	Rendimiento Kg/ha		Prueba de M.D.S.	Rendimiento Kg/ha
Media del ensayo	9.890		M.D.S.	1.343
C.V. (%)	7.9		0-0-30	11.008 a
Pr > F	0.07		0-30-30	10.191 abc
Contrastes			0-45-45	10.182 abc
Testigo vs N	0.02		30-30-30	10.164 abc
Testigo vs N30 P	0.003		30-0-30	10.126 abc
Testigo vs N60 P	0.17		0-0-60	9.855 abcd
Testigo vs N90 P	0.04		0-0-90	9.717 abcd
M60 vs M30P30	0.25		0-90-0	9.347 bcd
M90 vs S30M30P30	0.92		0-60-0	9.101 cd
			0-0-0	8.818 d

El Cuadro 8 muestra el análisis estadístico para el cultivar INIA Caraguatá, el cual presentó respuesta significativa a la fertilización nitrogenada a un 7%. El contraste testigo contra dosis y momentos de aplicación de nitrógeno presentó diferencias significativas al 2%.



**Figura 11.** Rendimiento para INIA Caraguatá, fraccionamiento y dosis de nitrógeno.

La Figura 11 presenta los resultados de la aplicación de 60 y 90 unidades al primordio; vemos que el mejor tratamiento es el de 30 unidades al primordio con mayores rendimientos.

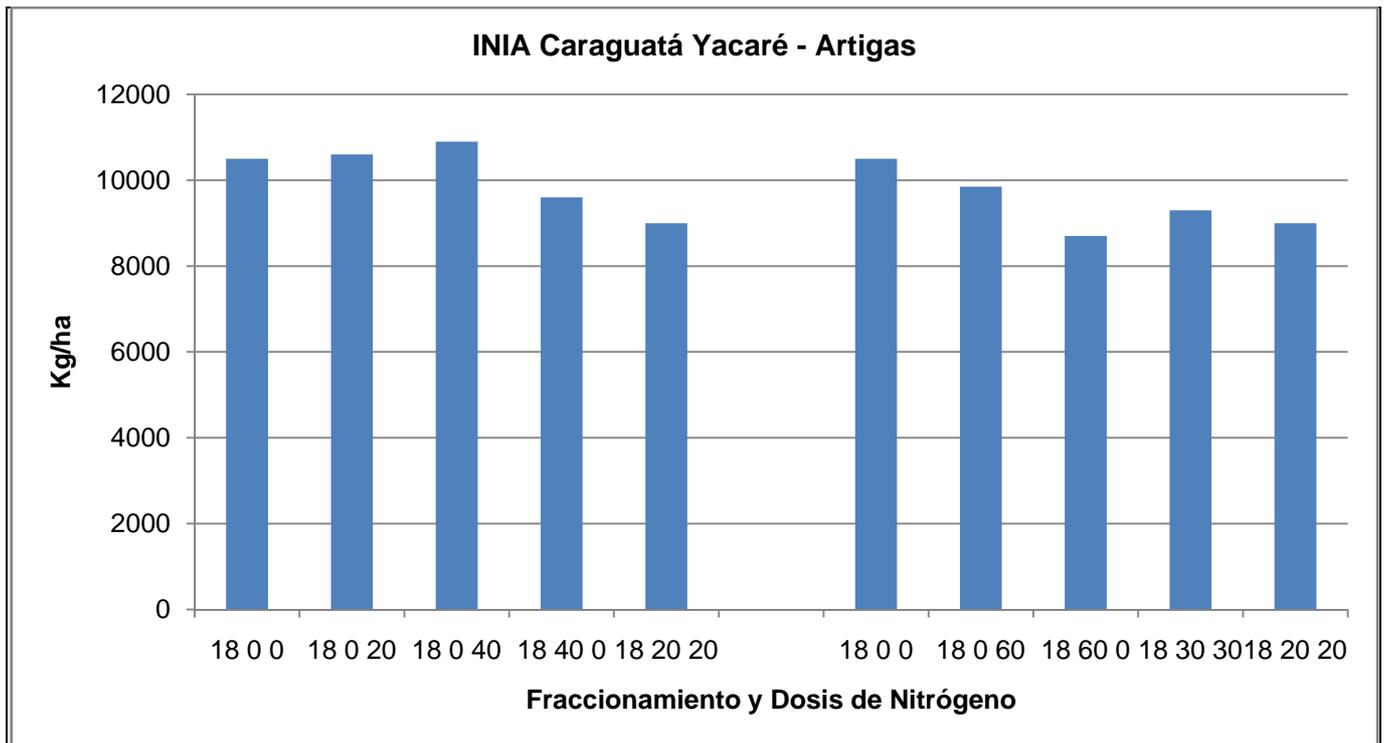


Figura 12. Rendimiento de INIA Caraguatá, fraccionamiento y dosis de nitrógeno.

En la Figura 12 se presentan los tratamientos de fraccionamiento para las dosis de 60 y 90 unidades; como vemos, para estas dosis los fraccionamientos en macollaje y primordio fueron los mejores.

Volviendo a la Figura 11 y al Cuadro 8, vemos que el tratamiento con una aplicación de 30 unidades al primordio es la que obtiene el mejor rendimiento y la más económica. Debemos tener presente cuál es el entorno de la respuesta del cultivo ya que tenemos un aporte de nitrógeno importante por parte del suelo, y por otro lado el manejo del riego se realizó de forma de hacer un uso eficiente del nitrógeno.

### Ensayo ubicado en la zona de Artigas, Unidad Demostrativa de Yacaré

Productor: Wilmar Píriz

#### El Paso 144 sobre rastrojo de Segundo año.

Se realizó un tercer ensayo de respuesta a nitrógeno sobre un rastrojo de Segundo año y sobre el cultivo ya instalado del cultivar El Paso 144. Se realizó una fertilización básica de 18 unidades de nitrógeno y 46 unidades de  $P_2O_5$ . La siembra se realizó en línea.

Análisis de suelo: Yacaré - Artigas  
Rastrojo de Segundo año

PH(H <sub>2</sub> O)	M. Orgánica %	P (Bray 1) ppm	K meq/100g	Na
5.7	4.49	3,7	0,41	0.36

Fecha de siembra: 3 /10/98

En el siguiente Cuadro se muestran los tratamientos estudiados.

**Cuadro 9.** Tratamientos - Dosis y momento de aplicación de nitrógeno para El Paso 144.

Tratamiento	Fraccionamiento (%)			Unidades N/ha.
	Siembra (S)	Macóllale (M)	Primordio (P)	
1	18	0	0	0
2	18	0	20	38
3	18	40	0	58
4	18	0	40	58
5	18	60	0	78
6	18	0	60	78
7	18	20	20	58
8	18	30	30	78

Los datos del cuadro 9 representan las unidades de nitrógeno aplicadas en cada fraccionamiento y las unidades totales.

**Cuadro 10.** Resultado del análisis individual para el cultivar El Paso 144. Coeficiente de Variación (C.V.) y grado de significación para los tratamientos ( $Pr > F$ ). Datos promedios de rendimiento en granos. Comparación entre el testigo y las distintas dosis de nitrógeno y prueba de Mínima Diferencia Significativa (MDS). Yacaré – Artigas.

	Rendimiento Kg/ha	Prueba de M.D.S.	Rendimiento Kg/ha
Media del ensayo	9.726	M.D.S.	1.597
C.V. (%)	9.5	18-0-40	10.865 a
$Pr > F$	0.06	18 - 0 - 20	10.815 a
Contrastes		18-0-0	10.510 ab
N18 vs N38 P	0.69	18-0-60	9.804 abc
N18 vs N58 P	0.36	18-40-0	9.668 abc
N18vs N58 M	0.64	18-30-30	9.179 bc
N18 vs n78	0.03	18-20-20	8.988 bc
18S-20M vs 18S-20P-20P	0.17	18-60-0	8.757 c

Se presentan en el Cuadro 10 los datos del análisis estadístico para El Paso 144, en este caso se encontraron diferencias significativas al 6%.

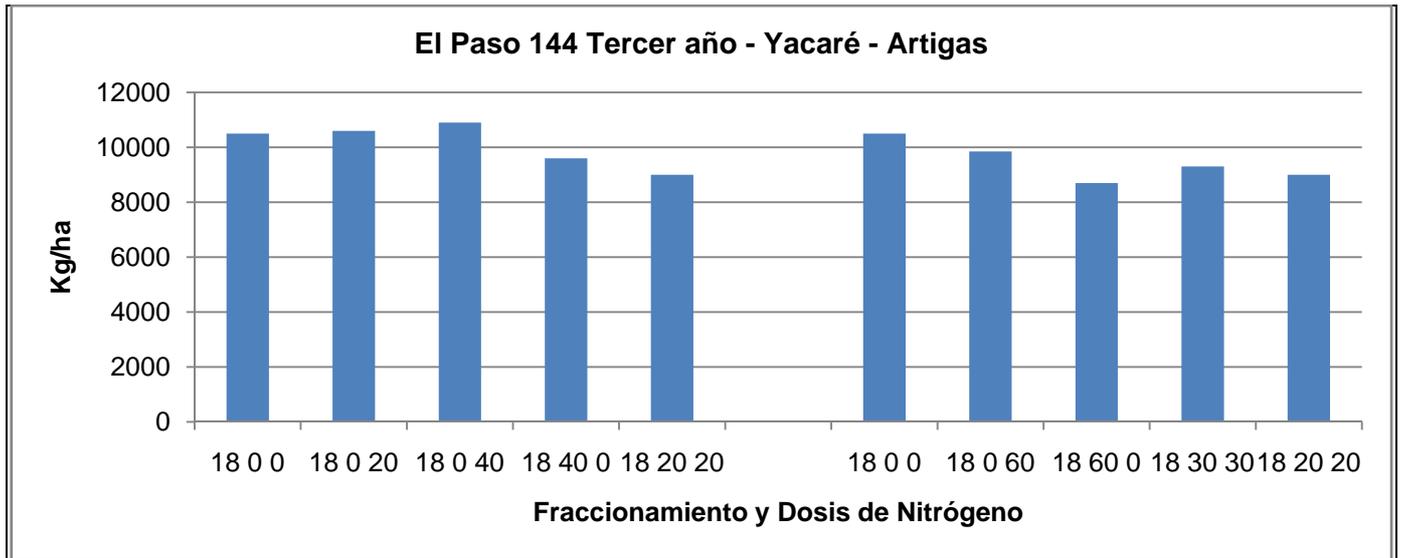


Figura 13. Rendimiento de El Paso 144 tercer año, fraccionamiento y dosis de nitrógeno.

En el Cuadro 13 observamos que no existe diferencia significativa entre el tratamiento con 18 unidades a la siembra y las dosis de 20, 40 y 60 unidades aplicadas al primordio. Cuando las aplicaciones se realizaron al macollaje, se encontraron diferencias significativas para la aplicación de 60 unidades que redujo los rendimientos en aproximadamente 2.000 kg con respecto a los tratamientos de y 18 - 0 - 40 y 18 - 0 - 20.

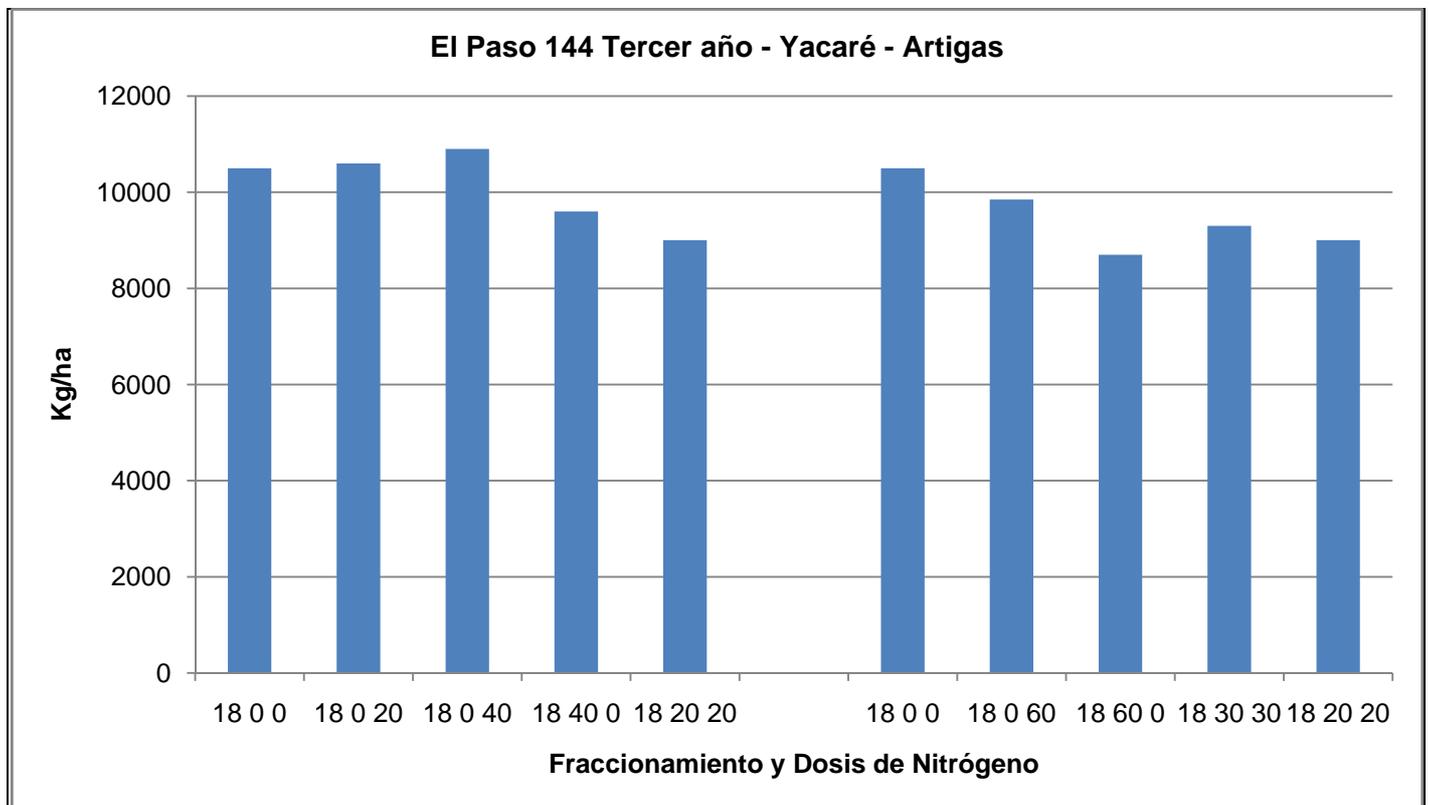


Figura 14. Rendimiento de El Paso 144 tercer año, fraccionamiento y dosis de nitrógeno.

La Figura 14 presenta las dosis fraccionadas de 58 y 78 unidades de nitrógeno, se observa para las dos dosis una reducción del rendimiento cuando se aplicó la dosis al macollaje.

En este caso en particular el mejor tratamiento es el de 18 unidades de nitrógeno a la siembra y 20 unidades al primordio no se diferencia estadísticamente del tratamiento 18 - 0 - 40, y es más económico.

### Consideraciones finales

A los efectos de interpretar de forma general los datos obtenidos en la presente zafra se presenta un resumen mostrando los resultados de los ensayos en los dos ambientes.

**Cuadro 13.** Resumen de los tres ensayos de Nitrógeno por Momento por Variedad, en las dos localidades. Rendimiento promedio, mejor y peor tratamiento y diferencia entre mejor y peor tratamiento en kg/ha, fraccionamiento y dosis para el mejor y peor tratamiento.

	Rendimiento (kg/ha)	Mejor tratamiento	Peor tratamiento	Diferencia entre Mejor- Peor Kg/ha
<b>EL Paso 144 (Tbó)</b>				
Media del ensayo	7995	0 - 0 - 0	0 - 60 - 0	
C.V. (%)	6	Kg/ha	Kg/ha	1176
Pr > F	0,03	8416	7244	
<b>INIA Tacuarí (Tbó)</b>				
Media del ensayo	8378	0 - 60 - 0	0 - 0 - 0	
C.V. (%)	11,3	Kg/ha	Kg/ha	1692
Pr > F	0,69	9058	7366	
<b>INIA Caraguatá (Tbó)</b>				
Media del ensayo	10403	30 - 0 - 30	0 - 90 - 0	
C.V. (%)	7,1	Kg/ha	Kg/ha	2021
Pr > F	0,01	11032	9011	
<b>El Paso 144 (Art.)</b>				
Media del ensayo	10868	20 - 0 - 20	0 - 20 - 20	
C.V. (%)	6,6	Kg/ha	Kg/ha	936
Pr > F	0,84	11220	10284	
<b>INIA Tacuarí (Art.)</b>				
Media del ensayo	8751	30 - 0 - 30	0 - 0 - 0	
C.V. (%)	8,8	Kg/ha	Kg/ha	2257
Pr > F	0,02	9765	7508	
<b>INIA Caraguatá (Art.)</b>				
Media del ensayo	9992	0 - 0 - 30	0 - 0 - 0	
C.V. (%)	7,9	Kg/ha	Kg/ha	2190
Pr > F	0,07	11008	8818	
<b>El Paso 144 (Art.) Tercer año</b>				
Media del ensayo	9726	18 - 0 - 20	18 - 60 - 0	
C.V. (%)	9,5	Kg/ha	Kg/ha	2108
Pr > F	0,06	10865	8757	

Del Cuadro 13 podemos sacar algunas consideraciones sobre los cultivares estudiados.

Para el Cultivar El Paso 144 vemos que se confirma la falta de respuesta a la aplicación de nitrógeno, en el ensayo realizado en Tacuarembó (Productor N. López), sobre un rastrojo de segundo año, la aplicación de 60 unidades al macollaje redujo los rendimientos en 1176 kg/ha cuando se comparó con el mejor tratamiento que en este caso fue el testigo sin aplicación. Esto está indicando que no solo ahorramos en el costo del vuelo y en la compra de la urea sino que además aumentamos el rendimiento.

En el ensayo conducido en Yacaré (Artigas), sobre campo natural no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos. En otras palabras el testigo sin aplicación no difiere de los tratamientos con distintos momentos y dosis de aplicación de nitrógeno.

El ensayo ubicado sobre un rastrojo de 2 años también en Yacaré, se encontraron diferencias significativas al 6% entre los tratamientos, el mejor tratamiento fue el que recibió 18 unidades de nitrógeno a la siembra y 20 unidades al primordio y superó al peor tratamiento, 18 - 60 - 0, o sea 60 unidades al macollaje en 2.108 kg/ha (42 bolsas).

Para el cultivar INIA Tacuarí, la aplicación de nitrógeno aumentó los rendimientos en 1.692 y 2.257 kg/ha en las localidades de Tacuarembó y Artigas respectivamente.

En Tacuarembó, los fraccionamientos y las dosis no se diferenciaron estadísticamente, pero sí se encontró diferencia significativa entre el testigo sin aplicación y el tratamiento con 60 unidades de nitrógeno al macollaje.

En la localidad de Artigas, sí se encontró diferencias entre las distintas dosis y momentos de aplicación, la diferencia entre el testigo y el mejor tratamiento 30 unidades a la siembra y 30 al primordio fue como se vio de 2.257 kg/ha.

También en este cultivar un buen manejo del nitrógeno resulta en beneficios importantes.

En el caso del cultivar INIA Caraguatá, se encontraron diferencias significativas al 1% y al 7% en las localidades de Tacuarembó y Artigas respectivamente.

En Tacuarembó estas diferencias fueron producidas tanto por la dosis como por el momento de aplicación del nitrógeno. Si consideramos la viabilidad económica de la aplicación, el mejor tratamiento, 30 unidades aplicadas a la siembra y 30 al primordio, supera al peor tratamiento 90 unidades aplicadas al macollaje en 2021 kg/ha.

En Artigas, el mejor tratamiento 30 unidades al primordio, supera al testigo sin aplicación en 2.190 kg/ha.

A los efectos de interpretar de forma global los datos obtenidos en los últimos tres años de estudios, se presenta un resumen mostrando los resultados de los ensayos de dosis y momento de aplicación de nitrógeno.

<b>Siembra convencional</b>	<b>Rendimiento (kg/ha)</b>	<b>Rendimiento (kg/ha)</b>	<b>Rendimiento (kg/ha)</b>	<b>Rendimiento (kg/ha)</b>
	<b>96/97</b>	<b>97/98</b>	<b>98/99</b>	<b>Promedio</b>
<b>EL Paso 144 (Tbó)</b>				
Media del ensayo		8702	7995	
C.V. (%)		7.3	6	8350
Pr > F		0.70	0.03	
<b>INIA Tacuarí (Tbó)</b>				
Media del ensayo		9376	8378	
C.V. (%)		8.1	11.3	8877
Pr > F		0.02	0.69	
<b>INIA Caraguatá (Tbó)</b>				
Media del ensayo		8168	10403	
C.V. (%)		8.1	7.1	9286
Pr > F		0.04	0.01	
<b>El Paso 144 (Art.)</b>				
Media del ensayo	9502	9810	10868	
C.V. (%)	6.6	6.1	6.6	10060
Pr > F	0.78	0.94	0.84	
<b>INIA Tacuarí (Art.)</b>				
Media del ensayo	6007	7821	8751	
C.V. (%)	9.2	6.1	8.8	7525
Pr > F	0.003	0.33	0.02	
<b>INIA Caraguatá (Art.)</b>				
Media del ensayo	7707	8486	9992	
C.V. (%)	10.2	6.2	7.9	8728
Pr > F	0.03	0.27	0.07	
<b>Siembra directa Artigas</b>				
<b>C. Natural</b>				
<b>El Paso 144 C. Natural</b>				
Media del ensayo	8854			8854
Pr > F	0.06			
<b>INIA Tacuarí C. Natural</b>				
Media del ensayo	6.14			6014
Pr > F	0.01			
<b>INIA Caraguatá C. Natural</b>				
Media del ensayo	6816			6816
Pr > F	0.01			

En base a este cuadro resumen que muestra los rendimientos en kg/ha obtenidos y su grado de significación respecto a la aplicación de nitrógeno en dos ambientes climáticos contrastantes, con dos tipos de siembra (convencional y directa) y dos situaciones de historia de chacra diferentes (campo natural y chacra de rastrojo), intentaremos entender el comportamiento de cada uno de los cultivares estudiados en dichas condiciones.

El cultivar El Paso 144 no ha respondido a la fertilización nitrogenada en tres de las cuatro situaciones de estudio a las que fue expuesto. No respondió sobre condiciones de campo natural ni sobre campo de rastrojo, con buen aporte de nitrógeno por parte de la Materia Orgánica (% Materia Orgánica

4,25 a 6,29%). Con respecto a las condiciones de radiación, tampoco mostró respuesta positiva a la aplicación de nitrógeno en condiciones de alta radiación (zafra 96/97), ni respuesta negativa bajo condiciones de déficit de horas de luz tanto en la fase vegetativa como en la reproductiva (zafra 97/98). Respondió a la aplicación de nitrógeno únicamente en condiciones de siembra directa sobre campo natural, con una aplicación de herbicida (glifosato) 6 días antes de la siembra.

Los cultivares INIA Tacuarí e INIA Caraguatá tuvieron similares respuestas a la aplicación de nitrógeno. Respondieron a nitrógeno en tres de las situaciones estudiadas. En siembra directa y convencional sobre campo nuevo en condiciones de buena radiación (zafra 96/97), en campo de rastrojo, con 4,25% de Materia Orgánica, en condiciones de radiación algo por debajo del promedio histórico (-16% en el período crítico) en la zona de Tacuarembó. Únicamente no respondieron a la fertilización nitrogenada en condiciones de suelo de rastrojo con 5,44% M. Orgánica pero con una restricción importante en la radiación (32% en el período crítico) en la zona de Artigas.