

¿Qué clase de harina producen las variedades de trigo que sembramos?

Elaborado en base al Tercer relevamiento de rendimiento y calidad de trigo - Zafra 2000/2001¹

NOTA TECNICA

Oswaldo Ernst,* Mariana Nin,* Mónica Cadenazzi**

INTRODUCCIÓN

Hasta hace pocos años el objetivo clave en la producción de trigo en Uruguay era "rendimiento" y se lograron importantes avances en él; sin embargo, el desafío ahora es agregar a "rendimiento", "calidad". La creciente competencia de productos importados y el aumento de la mecanización de los procesos en la panificación exigen mayor uniformidad en las harinas y han puesto en evidencia carencias de calidad y/o de tipos de materia prima, planteando que la calidad del producto no acompañó el éxito obtenido en los rendimientos.

La industria actual es muy exigente respecto a las características de las harinas que deben ser usadas para la obtención de determinados productos, ya que de ellas depende la calidad final y la mayor aceptación por parte del consumidor.

No todas las variedades de trigo pueden adaptarse a producir los diferentes productos ni a los diferentes procesos. Una variedad puede ser buena para panificación, pero puede no ser tan buena, por ejemplo, para galletitas, repostería, pan dulce o pan de molde, que requieren otras características en las harinas (Cuniberti, 2001). Es posible hablar de la calidad de una variedad de trigo sólo cuando se ha definido el tipo de producto que se elaborará y el proceso que se utilizará (Peña *et al.*, 1997).

Este contexto hizo que todos los integrantes de la cadena agroindustrial del trigo comenzaran a hablar de calidad de trigo y de harina, y que las instituciones de investigación comenzaran a estudiar las variables de manejo que determinan esa calidad. Es así que la Mesa de Trigo² comenzó a trabajar en la base primaria de la cadena

en un intento por realizar una caracterización agronómica de las variedades más utilizadas en Uruguay junto a la identificación de paquetes tecnológicos asociados a rendimiento y calidad de grano. Para esto, desde hace tres años, en cada cosecha se realiza un relevamiento de rendimiento y calidad de trigo en el marco del Convenio Facultad de Agronomía/Mesa de trigo-INIA/BID (LIA 021). En el relevamiento se buscan situaciones de manejo conocido contrastantes, de diferentes variedades. En cada situación se tomó una muestra de 5 kg de grano y se determinó:

- Proteína en grano, base 13,5%: P
- Gluten Húmedo: GH
- Gluten Seco: GS
- Índice de Gluten: IG
- Falling Number: FN

En relación a la masa obtenida con esa harina, se registraron en el alveógrafo, los valores de Fuerza de la Masa (W) y la relación Tenacidad/Extensibilidad (P/L). El W es uno de los parámetros por los que se clasifican los trigos en trigos blandos, semiduros y duros.

Dada la importancia de los productos panificados en nuestro país este trabajo se refiere a calidad de harina para panificación. Se consideran harinas no panificables sin mejorarlas mediante mezclas con otras harinas o con el agregado de aditivos, a aquellas en las que, mediante el alveógrafo, no es posible determinar los valores de Tenacidad/Extensibilidad y Fuerza de la Masa, porque son masas extremadamente tenaces, o en el otro extremo tuvieron un valor de Fuerza de la Masa < 200J que corresponden a masas "flojas".

Al igual que en los años anteriores, los

resultados no necesariamente reflejan el comportamiento de la zafra, ya que el muestreo no tiene en cuenta la proporción de variables de manejo que ocurren en la realidad productiva, y sólo se incluyen los cultivares propuestos por los integrantes de la Mesa de Trigo.

A continuación se presenta un resumen de los resultados obtenidos en el relevamiento realizado en la zafra 2000/2001.

PRINCIPALES RESULTADOS

Grupos de Similitud por calidad

Las 143 chacras donde se realizaron muestreos fueron agrupadas por características similares de calidad (P, GH, GS, IG, FN, W y P/L) a través del método estadístico: "Análisis de conglomerados" formándose 7 Grupos de Similitud. En el Cuadro 1 se presentan las características de calidad y rendimiento por las que se formaron dichos grupos. En el Cuadro 2 se observa que los Grupos de Similitud estuvieron determinados básicamente por la variedad.

- El Grupo 4 estuvo integrado por chacras de alto rendimiento en grano con valores de Proteína promedio con respecto a la zafra, valores adecuados de: Gluten Húmedo, Gluten Seco e Índice de Gluten, y valores de Tenacidad/Extensibilidad y Fuerza de la Masa aptos para la panificación directa. Este grupo estuvo integrado exclusivamente por chacras de la variedad Greina.

- El Grupo 5 se formó con chacras con los valores más bajos de: rendimiento en grano, Gluten Húmedo y Gluten Seco y que no registraron valores de Fuerza de la Masa y Tenacidad/Extensibilidad por ser masas extremadamente tenaces lo que las hace no panificables. INIA Tijereta fue la principal integrante de este grupo con el 80% de los casos.

- Los Grupos 3 y 6 se integraron con chacras con muy buen rendimiento en grano, y buenos valores de Proteína, Gluten Húmedo y Gluten Seco pero con Índice de

* Ings. Agrs. Dpto. Producción Vegetal, EEMAC.

** Ing. Agr. Dpto. Estadística y Cómputos, EEMAC.

¹ El trabajo completo está publicado en: Mesa Nacional de Trigo - Tercera Jornada de Rendimiento y Calidad de Trigo. 20 de Junio de 2001. Mercedes.

² La Mesa de Trigo está integrada por: INIA, LATU, Central Cooperativa de Granos, Centro de Industriales Panaderos del Uruguay, Comisión Gremial de Molinos, Sociedad de Agricultores del Uruguay, Facultad de Agronomía, FUCREA, Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca y Cámara Uruguaya de Semillas.

Cuadro 1. Valores medios de rendimiento y de los parámetros de calidad de trigo para los 7 grupos de similitud confeccionados.

GRUPO	Nº	REND.		P		GH		GS		IG		FN		W		P/L	
		(kg/ha)		(%)		(%)		(%)		(%)		(s)		(J)			
1	64	2781	c	10,5	c	26,9	cd	9,3	c	94,6	Ab	369	a	261	b	1,7	abc
2	41	3208	c	10,8	bc	31,7	b	10,6	b	76,4	C	340	b	210	c	1,3	c
3	7	4607	a	11,5	ab	31,9	b	10,5	b	72,4	C	350	ab	275	b	2,1	a
4	4	4150	ab	10,8	bc	29	bc	10,1	bc	98,3	A	369	a	339	a	1,4	bc
5	10	3050	c	10,9	abc	25,4	d	9,1	c	98	A	362	ab	*	*	*	*
6	11	3860	b	11,6	a	43,5	a	15,7	a	60	C	314	c	181	c	1,3	c
50	6	2830	c	10,8	bc	29,4	bc	10,5	b	88,1	B	344	b	258	b	1,9	ab
PROMEDIO		3138		10,8		29,9		10,3		85,7		354		242		1,6	

Nota: Valores seguidos por igual letra dentro de columnas no difieren entre sí, P<0,05.

Gluten muy bajos (72% y 60%, respectivamente), y resultados del alveograma que contrastan: las chacras del Grupo 6, presentan los valores más bajos de Fuerza de la Masa y Tenacidad/Extensibilidad (masas no panificables definidas por baja Fuerza de la Masa), y en el Grupo 3 las chacras con los valores más altos (masas muy tenaces y desequilibradas). En el Grupo 6 estuvieron presentes la mayoría de las chacras de INIA Mirlo, y en el Grupo 3 la mayoría de las chacras de Golía.

- Los Grupos 1 y 2, cuyos valores de rendimiento y Proteína son los más bajos, se diferencian entre sí por presentar chacras con valores contrastantes de Gluten Húmedo, Índice de Gluten y Fuerza de la Masa: en el Grupo 1 se agruparon las chacras con bajos valores Gluten Húmedo y altos de Índice de Gluten y Fuerza de la Masa, mientras que las chacras del Grupo 2 tienen buenos valores de Gluten Húmedo y Gluten Seco, pero bajo Índice de Gluten que resulta en un valor bajo de Fuerza de la Masa,

cercano al límite de aptitud para panificación. El Grupo 1 estuvo formado principalmente por chacras de INIA Boyero, INIA Tijereta y Buck 1064, mientras que en el Grupo 2 la mayoría son Estanzuela Pelón e INIA Mirlo.

- El Grupo 50 está integrado por 6 chacras que no presentan ningún grado de similitud con los demás grupos ni entre ellas.

En el Cuadro 2 se presentan las variedades más frecuentes en cada grupo confeccionado.

Cuadro 2. Composición varietal de los Grupos de Similitud.

VARIEDAD	GRUPO						
	1	2	3	4	5	6	50
Estanzuela Pelón	**	***				*	**
INIA Mirlo	*	***			*	***	**
INIA Boyero	***	*	*				***
INIA Tijereta	***				***		
Prosedel Plata		**	*				
Greina	*	*		***			**
Buck 1064	***	*					
Golía	*		***		*		**
TOTAL (%)	100	100	100	100	100	100	100

Nota: *** Mayor al 20%; ** Entre 10 y 20%; * Menor al 10%.

INIA Mirlo estuvo presente principalmente en los Grupos 2 y 6; en el Grupo 6 significó el 91% (grupo con alto Gluten Húmedo, muy bajo Índice de Gluten y bajos Fuerza de la Masa y Tenacidad/

Extensibilidad que corresponden a harinas no panificables), y en el Grupo 2, que es bastante similar al anterior en los valores de Gluten Húmedo pero con valores de Fuerza de la Masa y Tenacidad/Extensibilidad de

harinas panificables, está acompañado por otras variedades. En el caso de INIA Tijereta, las situaciones en las cuales el alveógrafo no fue capaz de determinar Tenacidad/Extensibilidad y Fuerza de la Masa,

que fueron un 37% del total. integran el Grupo 5. mientras que el 63% restante donde sí se registraron valores de Tenacidad/Extensibilidad y Fuerza de la Masa se ubicaron en el Grupo 1.

Variables de manejo que determinaron la calidad de harina obtenida

Para trabajar con los parámetros de calidad (P. GH, GS, IG, P/L, W) se utilizó el método estadístico de "Componentes Principales", medidas de asociación que se establecen entre variables relacionadas. De la variabilidad observada en los parámetros de calidad del relevamiento, el 84% estuvo explicada por tres Componentes Principales.

El Componente Principal 1, que en adelante se llamará Gluten se compuso por una combinación positiva de Gluten Húmedo, Gluten Seco y negativa de Índice de Gluten. El Componente Principal 2 que en adelante denominaremos Fuerza, estuvo compuesto por Fuerza de la Masa, Proteína y Falling Number. Finalmente, el Componente Principal 3 que en adelante denominaremos Tenacidad, estuvo explicado en un 80% por la relación Tenacidad/Extensibilidad de la masa (Cuadro 3).

Al igual que en los dos años anteriores, se constató la falta de concordancia entre la calidad del trigo, estimada por el porcentaje de proteína del grano y el nivel de Gluten Húmedo, y la calidad panadera del producto representada por Fuerza de la Masa, ya que el coeficiente de correlación (r) entre estos parámetros fue 0,53 para Proteína-Gluten Húmedo y 0,22 para Proteína-Fuerza de la Masa.

La variedad tuvo un efecto altamente significativo sobre los tres Componentes Principales, y en esta ocasión fue la única variable que modificó el nivel de Gluten (GH, GS e IG).

La Fuerza de la Masa y el contenido de Proteína fueron afectados por la variedad, la fecha de siembra, la respuesta esperada al nitrógeno, (según propuesta de Perdomo *et al.*, 1999), la fertilización en Z.22 y la aplicación de fungicida. En la Figura 1 se presenta el efecto de estas variables sobre Fuerza (Componente Principal 2). Situaciones con fertilización en Z.22, aplicaciones de fungicida, chacras con baja respuesta esperada a la fertilización con nitrógeno, o sembradas antes del 15 de junio, aumenta-

Cuadro 3. Integración de los tres Componentes Principales definidos.

	Componente Principal 1	Componente Principal 2	Componente Principal 3	r2 acumulado
r2 parcial	0,49	0,20	0,14	0,84
GH	0,51			
GS	0,49			
IG	-0,47			
P		0,55		
W		0,68		
FN (s)		0,35		
P/L			0,85	

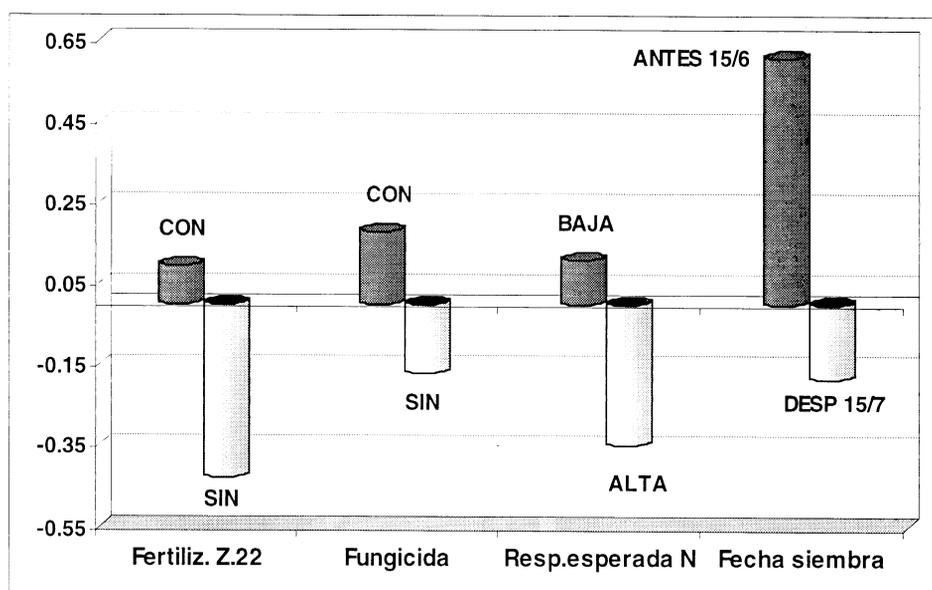


Figura 1. Efecto de la fertilización en Z.22, la aplicación de fungicida, la respuesta esperada al nitrógeno y la fecha de siembra sobre Fuerza. (Componente Principal 2).

ron el nivel de Fuerza con respecto a los manejos alternativos (Figura 1).

Efecto variedad

De todas las variables de manejo analizadas, la variedad fue la que más afectó los parámetros de calidad. En la Figura 2 se muestra el efecto que tuvo el aumento de la participación de cada variedad con respecto a la calidad media de la población. Los valores negativos implican reducción de los parámetros de calidad que integran cada componente principal, y los positivos aumento.

Una mayor participación de Estanzuela Pelón y Buck 1064 implicó una disminución de Gluten, Fuerza y Tenacidad con respecto al promedio del relevamiento.

El aumento en la proporción de INIA Tijereta o Golia significó una disminución de los valores de Gluten, y un aumento de los de Fuerza y Tenacidad. INIA Mirlo aparece como material que incrementa el nivel medio de Gluten y Tenacidad.

INIA Boyero, Greina e INIA Tijereta serían mejoradores de Fuerza, pero INIA Tijereta aumenta la Tenacidad e INIA Boyero y Greina la disminuyen, lo que hace que estas dos últimas variedades produzcan harinas de mejor calidad para la panificación.

Por último, Prosedel Plata fue el material que más aportó a la disminución de la Fuerza y Tenacidad y mostró valores promedio de Gluten.

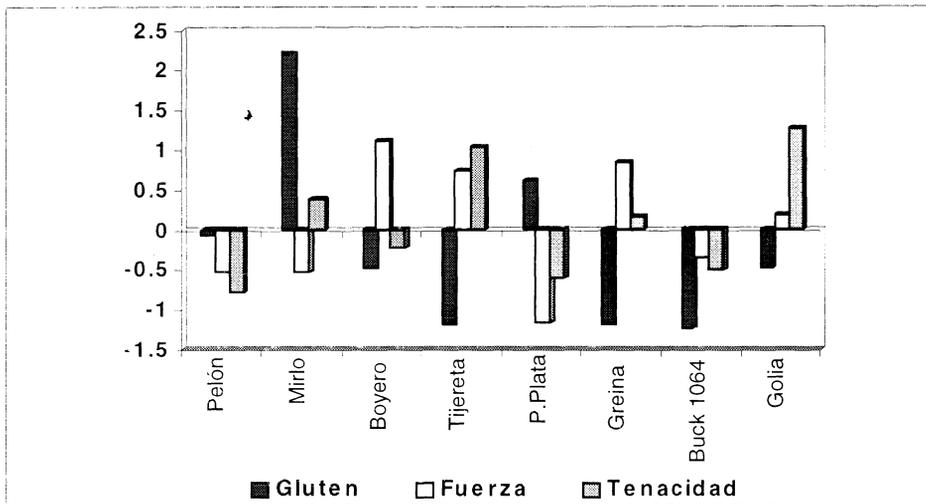


Figura 2. Efecto de la variedad sobre los parámetros de calidad agrupados en tres componentes Gluten (+GH, +GS, -IG); Fuerza (+W, +P); Tenacidad (+P/L)

Media de la población. Proteína =10,8%; GH=29,9%; GI=85,7%; W=241 J; P/L=1,6

Comportamiento de las variedades según la tecnología aplicada

Como ya se comentó, algunos cultivares se ubicaron en Grupos de Similitud contrastantes; tal es el caso de INIA Tijereta que estuvo presente en los Grupos 1 y 5 e INIA Mirlo en los Grupos 2 y 6, donde claramente la tecnología aplicada al cultivo, provocó cambios sustanciales en la calidad.

INIA Tijereta

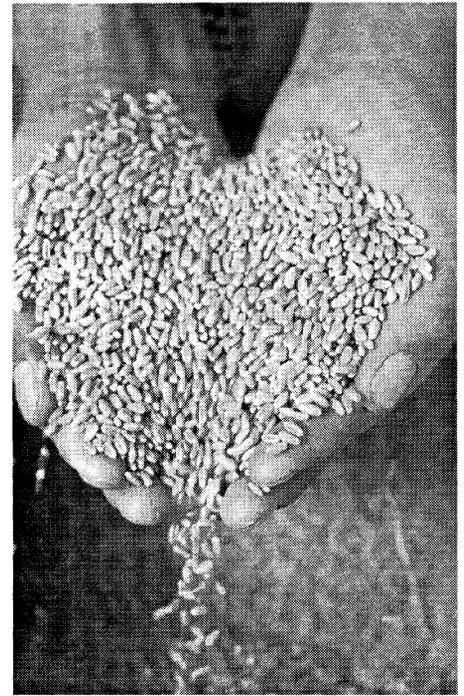
En esta variedad la ubicación en uno u otro grupo fue el resultado de haber logrado harinas panificables (Grupo 1) o no panificables (Grupo 5); las masas del Grupo 5 resultaron extremadamente tenaces y no registraron valores de alveógrafo. El 36% de las muestras de esta variedad no tuvo registros de alveógrafo y dentro del Grupo 5 representó el 80%.

En el Cuadro 4, se observan las variables de manejo y los parámetros de calidad que caracterizaron y diferenciaron las chacras con valores de alveograma (Grupo 1), de las que no lo tienen (Grupo 5). En el grupo de situaciones que no presentaron valores de alveograma, ninguna fue fertilizada en Z.30, y tampoco se les aplicó fungicida; todas las siembras se realizaron después del 15 de junio y la mitad de ellas después del 15 de julio. Dentro de las situaciones con valores de alveograma, el 64% de las chacras se sembraron antes del 15 de junio y no hubo siembras posteriores al 15 de julio, el 43% fueron fertilizadas en Z.30, y el 64% recibió fungicida.

Otra diferencia a destacar entre los grupos, es la proporción de chacras con baja respuesta a la fertilización nitrogenada, que en el grupo que no presentó valores de alveograma, fue el 29%, contra el 71% en el grupo que sí tuvo registros.

Cuadro 4. Variables de manejo (porcentaje de situaciones) y valores de los parámetros de calidad que caracterizaron y diferenciaron a las chacras de INIA Tijereta con valores de alveograma de las que no lo tuvieron. Relevamiento 2000/2001.

Grupo	Baja respuesta esperada al N	Con fungicida (%)	Con fertilización		F. siembra			GH		
			Z.22	Z.30	Antes 15/6	Entre 15/6 y 15/7	Desp. 15/7	Mín.	Máx.	Prom.
Tiene Alveogr.	71	64	79	43	64	36	0	21,6	30,9	26,9
No tiene Alveogr.	29	0	75	0	0	50	50	17,4	27,6	25,1



En el relevamiento anterior, también hubieron chacras de INIA Tijereta que no registraron valores de alveograma, y del contraste de los resultados de los dos años se observa que en esta variedad, lograr niveles de Gluten Húmedo superiores a 28%, asegura obtener masas con registros de Tenacidad/Extensibilidad y Fuerza de la Masa, mientras que el 70% de los casos con registros inferiores a 28% de Gluten Húmedo no tuvo registros del alveograma (Figura 3).

Con los datos de los dos años, se relacionó la ubicación de las chacras dentro del grupo que registró valores de alveograma, o del que no lo registró, con las prácticas de manejo. La respuesta esperada a la fertilización con nitrógeno y la fertilización en Z.30, tuvieron un efecto significativo ($P < 0,1$) sobre la calidad, haciendo que las chacras que fueron fertilizadas en los dos momentos (Z.22 y Z.30), tendieran a ubicarse dentro del grupo que tiene valores de alveograma (78%).

De acuerdo a esta información, para lograr harinas panificables con INIA Tijereta, sería necesario obtener valores de Gluten Húmedo mayores a 28%, lo que se alcanzó con niveles de Proteína en grano superiores a 11,8%; esos contenidos de Proteína aseguran tener las relaciones Tenacidad/Extensibilidad más bajas y lo más cercanas a 1 en esta variedad (Figuras 4 y 5). Para que se cumpla lo anterior es necesario ase-

gurar el suministro de nitrógeno al cultivo a través de la elección de chacras con baja respuesta esperada al agregado de nitrógeno y de la corrección de las deficiencias generadas durante su desarrollo.

En todas las variedades en que fue significativa la relación, para lograr relaciones Tenacidad/Extensibilidad bajas y cercanas a 1 fue necesario obtener niveles de Proteína en grano superiores a 11,5%; sin embargo, hay diferencias en el comportamiento varietal, ya que en INIA Tijereta el menor valor de Tenacidad/Extensibilidad fue de 1,7, logrado con 12,5% de Proteína en grano; sin embargo, INIA Mirlo, Greina y Buck 1064 lograron relaciones de Tenacidad/Extensibilidad cercanas a 1 con niveles de

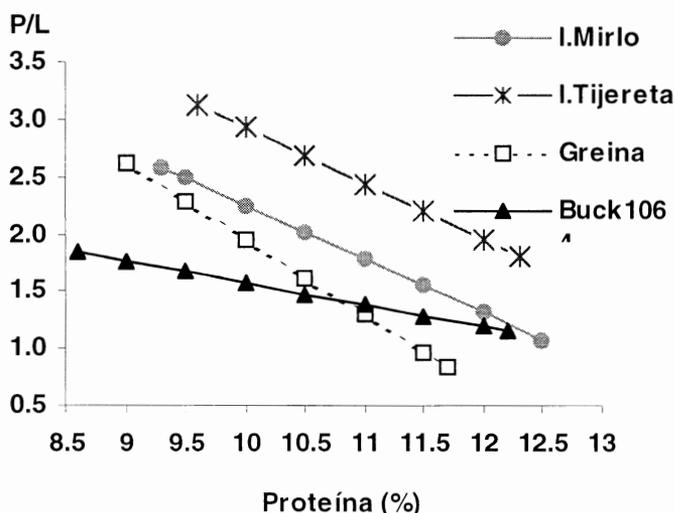


Figura 4. Comportamiento de P/L al variar los niveles de Proteína en grano para las variedades que fue significativa la relación.

proteína en grano de 12,5 a 11,5% (Figura 4).

Un mismo valor de Gluten Húmedo se obtuvo con niveles de Proteína en grano variables según la variedad, para lograr 28% de Gluten Húmedo los niveles de Proteína extremos fueron de 9,2% para INIA Mirlo y de 11,8% para INIA Tijereta (Figura 5).

INIA Mirlo

Esta variedad integró los Grupos 2 o 6 en función de lograr harinas panificables (Grupo 2), o no panificables (Grupo 6), definidos en este caso por la Fuerza de la Hari-

na: harinas con Fuerza de la Masa < 200J producen masas extremadamente "flojas". El Grupo 2 tuvo un rendimiento medio de 3208 kg/ha con 10,8% de proteína. Gluten Húmedo=31% e Índice de Gluten= 74%; dentro de este grupo el comportamiento promedio de INIA Mirlo fue de 2970 kg/ha en rendimiento, 11% de Proteína, 32,8% de Gluten Húmedo y 75,2% de Índice de Gluten. En el Grupo 6 (91% corresponde a I. Mirlo) el rendimiento fue de 3860 kg/ha con 11,6% de Proteína, Gluten Húmedo=43,5% e Índice de Gluten= 60%. Esto significa que hubieron aproximadamente 60 kg/ha de N en grano

en el Grupo 2, y 80 kg/ha de N en grano en el Grupo 6, y por lo tanto existió un alto aporte de nitrógeno al cultivo en las chacras que integraron el último grupo.

El aumento en Proteína y Gluten no produjo una mejor calidad de harina sino lo contrario, resultaron harinas con menor Índice de Gluten y por lo tanto con menor cohesividad (Figura 6). En el Cuadro 5 se resumen las características de la tecnología aplicada en uno u otro caso.

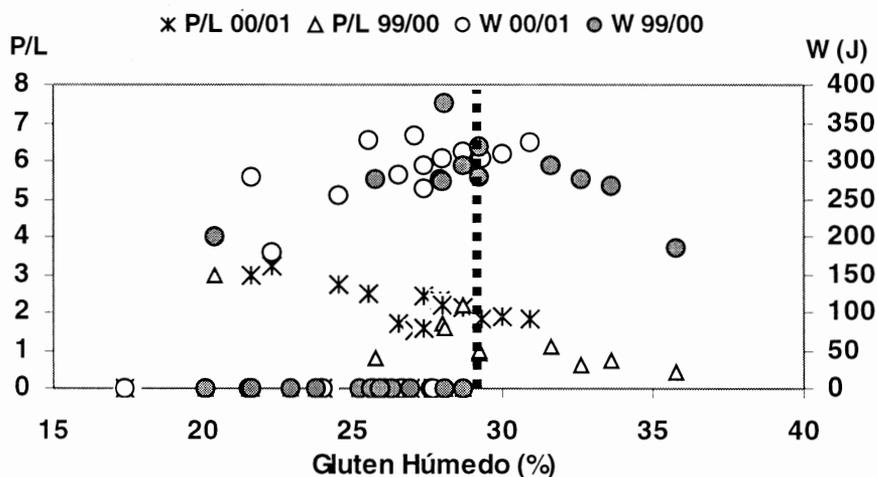


Figura 3. Relación de Tenacidad/Extensibilidad y Fuerza de la Masa con Gluten Húmedo de INIA Tijereta en dos años.

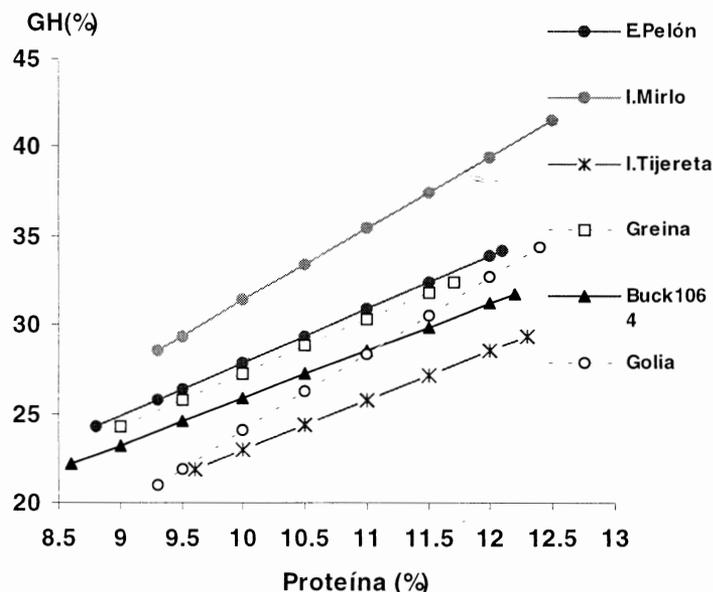


Figura 5. Comportamiento de GH al variar los niveles de Proteína para las variedades que fue significativa la relación.

Cuadro 5. Tecnología aplicada en chacras de INIA Mirlo con las que se logró harinas panificables o no (frecuencia de aparición de cada variable en el grupo).

GRUPO	Nº	ZONA		Laboreo		Respuesta esperada al N				Fertilización		F.Siembra		GH	IG
		S	P	S.D.	L.C.	Alta		Baja		Z.22	Z.30	Entre 15/6-15/7	Desp 15/7		
						Maíz	Sorgo	Girasol	Barbecho						
Harinas panificables	15	40	40	53	47	26	33	33	8	80	27	66	33	32,8	75
Harinas No panificables	10	90	10	70	30	10	30	10	50	70	30	50	50	43,5	60

Nota: Zona S: Departamento de Soriano - Zona P: Departamento de Paysandú.

El 90% de las chacras de INIA Mirlo, cuyas harinas fueron no panificables, corresponden a situaciones con baja respuesta esperada al nitrógeno, y dentro de éstas, la mayoría correspondieron a antecesor pradera; sólo el 10% correspondió a chacras con alta respuesta esperada al nitrógeno, y como tales, deficientes en este nutriente. La mayoría estuvieron ubicadas en el Departamento de Soriano (90% contra 40% en el otro grupo). Todas estas variables indican que existió un alto aporte natural de nutrientes del suelo que provocó un aumento de Proteína en grano pero disminuyó su calidad. En la Figura 6 se observa el comportamiento de la calidad de tres variedades cuando aumenta el contenido de Proteína, INIA Mirlo y Buck 1064 producen harinas de menor calidad resultando menos cohesivas, con menor Índice de Gluten, al aumentar el contenido de Proteína; mientras que en INIA Tijereta no existió relación entre estos parámetros, y como se discutió antes, niveles de proteína altos, son beneficiosos y necesarios para lograr calidad.

Es evidente el comportamiento diferencial, con respecto a calidad, de estas dos variedades. INIA Mirlo se comportaría como trigo blando con alta proporción de situaciones con Fuerza de la Masa inferiores a 220J e INIA Tijereta como duro, con valores de Fuerza de la Masa por encima de 220J (en este caso entre 160-200 y más de 280, respectivamente).

En trigos blandos o semiduros, un aumento de Proteína es contraproducente, ya que las masas se hacen más tenaces, dificultando la expansión y afectando el volu-

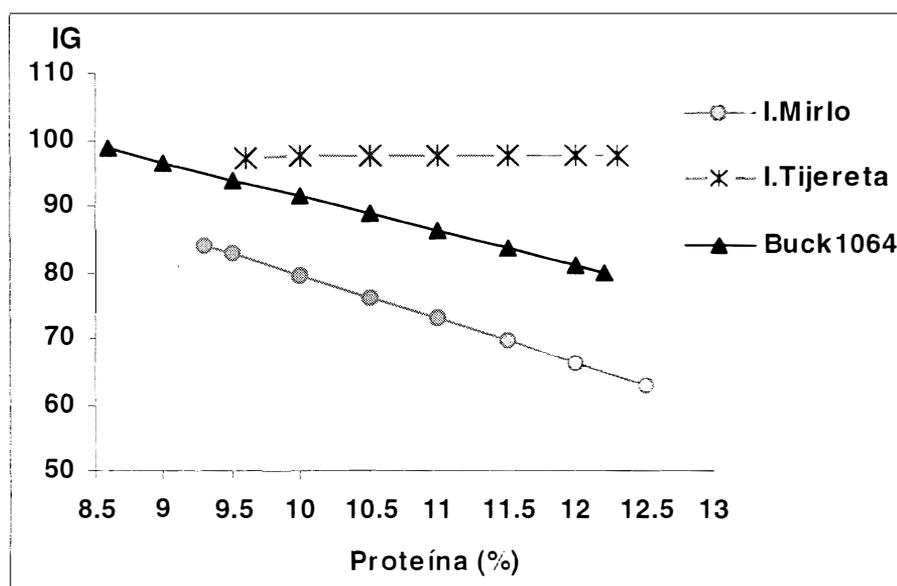


Figura 6. Comportamiento del Índice de Gluten al variar los niveles de Proteína en grano.

men de pan (criterio francés). En Australia se bonifican los blandos galletiteros por debajo de 9% de Proteína. En trigos duros, como los argentinos, americanos y canadienses, un aumento de Proteína es beneficioso porque produce una mayor extensibilidad en las masas, una relación Tenacidad/Extensibilidad del alveograma equilibrada cercana a 1 y favorece un buen volumen de pan. Es exactamente lo opuesto a lo que se espera en trigos blandos, ya que se tratan de genéticas diferentes y la expresión de la calidad no sigue el mismo patrón. Es prácticamente imposible evaluar la calidad a un trigo duro-panificable con menos de 11% de Proteína en grano, ya que las masas son muy cortas, muy tenaces y con bajo volumen de pan, por lo que responden mal en el aspecto industrial (Cunibert, 2001).

CONSIDERACIONES GENERALES

- Se formaron 6 grupos de chacras con características de rendimiento y calidad de harina diferentes. Este año los grupos quedaron definidos mayoritariamente por la variedad. El que una variedad integrara diferentes grupos fue el resultado de la aplicación de distintas tecnologías de producción, lo que demuestra la necesidad de ajustar el manejo a las características de cada cultivar.

- Al igual que en los años anteriores, los grupos formados estuvieron constituidos por diferentes variedades con calidad de harina similar.

- Los resultados plantean la necesidad de establecer manejos diferenciales por cul-

tivar o grupos de cultivares que produzcan harinas con características similares, lo que exige mayor investigación en el tema.

- Con los cultivares disponibles fue posible producir desde harinas con buenos valores de Fuerza de la Masa y relación Tenacidad/Extensibilidad hasta harinas consideradas no panificables en forma directa. En el corto plazo, el problema radica en definir las proporciones a sembrar de cada variedad en función de la cantidad de harina necesaria para cada fin específico y mantener su identificación en el proceso de cosecha- procesamiento industrial. ■

BIBLIOGRAFÍA

- CUNIBERTI, M. B., 2001. Parámetros de calidad que definen al trigo argentino. Trigo, actualización 2001. Información para extensión. Estación Experimental Agropecuaria INTA Marco Juárez, Argentina. 65:33-35.
- PEÑA R. J.; ORTÍZ-MONASTERIO J. I.; SAYRE K. D., 1998. Estrategias para mejorar (o mantener) la calidad panadera en trigo de alto potencial en rendimiento. In. Explorando altos rendimientos de trigo. Kohli. M. M. y Martino, D. L., eds. (1998) La Estanzuela, Uruguay, octubre 20-23, 1997. Uruguay; CIMMYT-INIA. 289-306.
- PERDOMO, C.; HOFFMAN, E.; PONS, C.; PASTORINI, M. 1999. Relación entre la concentración de NO_3^- del suelo en siembra y Z-22 y la respuesta al N en cebada cervecera. Congreso Latinoamericano de Cebada (3°, 1999, Colonia, Uruguay).

VISITAS DESTACADAS DE LA UNIVERSIDAD DE ROSARIO A LA EEMAC

A partir de la relación académica iniciada entre docentes de las Facultades de Veterinaria de la Universidad de Rosario (Argentina) y de la Universidad de la República (PLA.PI.PA), y con motivo de elaborar una estrategia de cooperación entre ambas, el pasado mes de junio recibimos la visita del Dr. Pablo Marini, docente de la Cátedra de Producción Animal III de la Facultad de Ciencias Veterinarias, y del Méd. Vet. Marcelo Tobin, Secretario de Relaciones Internacionales de la Universidad de Rosario.

Las numerosas actividades realizadas en la EEMAC, en la Casa Universitaria de Paysandú y en el Centro Médico Veterinario, abrieron nuevas posibilidades de cooperación en la región e incluyeron temas relativos a la docencia, investigación y extensión realizada en los centros universitarios de Rosario y Paysandú. Las mismas contaron con la participación de autoridades universitarias locales, del Director del Departamento de Ciencias Sociales de la Facultad de Agronomía, así como de docentes y estudiantes de las Facultades de Agronomía y Veterinaria.

Entre las principales actividades relacionadas con su visita y desarrolladas entre el 19 y del 21 de junio se destacan:

- Acercamiento a los Proyectos de Extensión de las Facultades de Agronomía y Veterinaria: ambos profesionales participaron en reuniones con los tres equipos de extensión del Programa Integral de Extensión Universitaria de Paysandú (Área Salud y Agraria en Colonia 19 de Abril y Área Agraria en zona Guichón) y visitaron el Predio de Referencia de Colonia 19 de Abril, donde la familia Dell expuso su experiencia de trabajo incluyendo interacción con el equipo de extensión.

- Presentación de resultados del trabajo de Tesis del Dr. Pablo Marini: el 20 de setiembre Dr. Pablo Marini dictó la charla "Estrategias de producción en el tambo" en las instalaciones del Centro Médico Veterinario de Paysandú. El mismo trabajo fue discutido posteriormente en un seminario de investigación con docentes de producción animal en la EEMAC. El trabajo presentado relaciona biotipos lecheros de Holando argentino y su adecuación a sistemas de producción de bajo costo basados en forrajes, demostrando que la vaca de producción media para esas condiciones sería la más adaptada a los sistemas a pastoreo estudiados.



Discutiendo la elección de zonas de extensión universitaria en la región con el equipo de extensión. De izq. a der.: Marcelo Tobin, Ana Lafourcade y Pablo Marini. EEMAC, junio 2001.