

PROGRAMA DE MUESTREO VARIETAL DE TRIGO



Informe Campaña 2001/02

El Programa de Muestreo Varietal de Trigo analiza algunos parámetros vinculados a la calidad panadera en base a un muestreo varietal en cultivos extensivos. Para orientar la extracción de muestras, se definió un modelo tecnológico para cada sub-región. Se analizó la variación de la calidad panadera para las variedades seleccionadas y sus Grupos de Calidad.

Junio 2003



Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos
Dirección Nacional de Alimentación



Contenidos

	<u>Página N°</u>
1. Agradecimientos	3
2. Antecedentes.....	4
3. Situación Actual	4
4. Materiales y Métodos	4
4.1 Muestreo	4
4.1.2 Elección de variedades	5
4.1.3 Pureza varietal	6
4.2 Análisis y resultados	7
4.2.1 Definiciones de Calidad	7
4.2.2 Analisis de los Grupos de Calidad (G.C)	7
4.2.3 Índice de Calidad (I.C) por aptitud panadera	8
4.2.4 Índice de Calidad (I.C) 2001/02 por subregión triguera	10
4.2.5 Características 2001/02 de los Grupos de Calidad (G.C)	12
4.3 Comportamiento Regional de los Grupos de Calidad (G.C)	13
4.3.1 Analisis Regional y variedades mas destacadas	13
4.3.2 Efectos del Ambiente sobre los Grupos de Calidad	20
5. Comentarios finales	24
6. Anexo	26

1. Agradecimientos

A las siguientes Instituciones, por las muestras analizadas en sus Laboratorios:

Laboratorio de Marcadores Moleculares del Area de Semillas-SAGPyA (ex-INASE).
Laboratorio Vegetal del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA).
Laboratorio de la Cámara Arbitral de la Bolsa de Cereales de Buenos Aires.
Laboratorio de la Cámara Arbitral de Cereales de la Bolsa de Comercio de Rosario.
Laboratorio de la Cámara Arbitral de Cereales de Bahía Blanca.

A los **Sres. Delgados Zonales de la SAGPyA**, por la toma de muestras en los establecimientos de los productores seleccionados.

A la **Ing. Agr. Ms. Sci. Nelly Salomón (Departamento de Agronomía de la Universidad del Sur)** por el procesamiento de datos y análisis estadístico de los capítulos N° 4.2.4 y 4.3.1

A las autoridades de la **SAGPyA**, quienes nos han alentado a trabajar en un tema tan apasionante como la **Calidad del Trigo**.

2. Antecedentes

Desde Octubre 1998, el sector oficial viene estudiando y discutiendo el tema **Calidad de Trigo**, en Junio 2001 se decidió monitorear la calidad panadera por variedad y verificar la clasificación de variedades por los Grupos de Calidad.

El **Programa de Muestreo Varietal de Trigo** no es un ensayo convencional, es un simple muestreo de grano “tal cual sale de la cosechadora” o sea del grano bajo condiciones ambientales no controladas. Se analizó la variación de la calidad panadera por variedad y bajo diversas limitaciones, tanto de suelo como de manejo. Este monitoreo fue realizado en **ambientes reales**, es decir bajo las mismas limitaciones que hoy afectan a los productores agrícolas: deterioro de la fertilidad, degradación de la estructura del suelo, aumento de la compactación, procesos erosivos, falta de rotaciones, abuso del monocultivo, etc. Entendemos que el monitoreo de la **calidad varietal** a nivel **regional y nacional**, podría convertirse en un próximo objetivo.

3. Situación actual

Argentina mantiene una participación histórica del 7 al 10 % del comercio mundial de trigo pan y es el único de los grandes exportadores que vende trigo **mezcla**. La calidad **promedio** de la “**gran mezcla argentina**” es buena, pero representa una calidad teórica, una calidad que no se puede sostener, ni garantizar, debido a sus oscilaciones regionales y anuales. Los principales países exportadores son ampliamente reconocidos y los compradores valoran la garantía de **consistencia y uniformidad** en todos sus embarques.

Con el actual sistema de pérdida de identidad, Argentina desperdicia calidades y la “**mezcla de calidades**” se castiga comercialmente. El esquema actual de comercialización limita enormemente la posibilidad de expansión hacia nuevos mercados, especialmente hacia aquellos de mayor poder adquisitivo. Si no segregamos desde origen, luego resultará muy difícil y oneroso **agregarle valor a un commodity**. Argentina ofrece la mejor relación **calidad por precio**, pero resulta un sistema altamente ineficiente y nos obliga a un severo replanteo comercial, para encontrar opciones mas rentables.

4. Materiales y Métodos

4.1. Muestreo

En su primer año de funcionamiento, el **Programa de Muestreo Varietal de Trigo - Campaña 2001/02** muestreó 350 potreros de trigo pan.

La Dirección de Coordinación de Delegaciones de la SAGPyA organizó la extracción y envío de muestras. Los Delegados Zonales realizaron la búsqueda de potreros bajo los siguientes modelos regionales:

Cuadro N°1:

Modelos por Subregión Triguera

Sub Region	Sistema de labranza	Fecha de siembra (meses)	Ciclos de mayor difusión	Cultivo antecesor	Fósforo a la siembra	Urea a la siembra	Urea al macollaje	Aplic. de herbicida	Rinde zonal qq/ha
I	directa	Mayo-Jun	largo- interm	soja	no	si	no	si	15-20
II Norte	directa	Mayo-Jun	interm -largo	soja	si	si	no	si	20-30
II Sur	convenc.	Jun-Julio	interm -corto	soja	si	si	no	si	20-30
III	directa	Jun-Jul-Ag	corto-largo	soja	no	si	si	si	20-35
IV	convenc.	Jun-Jul-Ag	corto-interm.	girasol	si	no	si	si	20-35
V Norte	directa	Mayo-Jun	largo-interm.	soja	no	no	no	si	10-20
V Sur	convenc.	Jun-Jul-Ag	largo-interm.	girasol	no	no	no	si	20-25

4.1.2. Elección de variedades

El objetivo del **Programa de Muestreo Varietal de Trigo** es el de analizar y comparar la Calidad Panadera entre variedades y entre los Grupos de Calidad. El muestreo realizado **no fue proporcional** a la cantidad de trigo producida, tal como se analiza en **Trigo Argentino-Informe Institucional sobre su calidad Campaña 2001/02 (SENASA)**, ni al área sembrada por variedad, por lo tanto **no describe** Calidad Panadera por subregión.

Se seleccionaron las **10 variedades** más fiscalizadas por el Area de Semillas - SAGPyA (ex-INASE) en la campaña anterior y se muestrearon en **5 localidades** por subregión triguera.

Total de Muestras 2001/02: 10 variedades / subregión * 5 localidades / subregión * 7 subregiones / país = 350 muestras a nivel país.

Se buscó monitorear aquellas variedades de mayor difusión zonal y también aquellas variedades de mas reciente aparición, que posiblemente lleguen a dominar el mercado de semillas, a corto y a mediano plazo.

Cuadro N° 2: Variedades muestreadas y sus Grupos de Calidad.

Grupo I	Grupo II	Grupo III
Buck Arriero	Buck Charrúa	Baguette 10
Buck Guapo		
Buck Panadero	Klein Don Enrique	Klein Caci que
Buck Poncho	Klein Escorpión	Klein Dragón
Buck Pronto	Klein Escudo	Klein Pegaso
Buck Sureño	Klein Estrella	
Klein Sagitario	Prointa Federal	
Klein Delfín	Prointa Puntal	
	Prointa Elite	
Prointa Alazán	Prointa Imperial	
Cooperación Líquen		

Las 23 variedades seleccionadas, pertenecen a ciclos cortos-intermedios-largos y por la ubicación geográfica de su muestreo, pueden coincidir con otras variedades del mismo Grupo o bien estar presentes en una sola sub-región triguera.

4.1.3 Pureza Varietal

Uno de los principales requisitos del **Programa de Muestreo Varietal de Trigo**, es el de asegurar la **identidad varietal** de cada variedad, y esto se logró analizando la pureza varietal de todas las muestras recibidas.

Este inusual, pero **indispensable chequeo previo**, permitió asegurar la identidad de los genotipos muestreados. El Laboratorio de Marcadores Moleculares del Area de Semillas-SAGPyA (ex-INASE), realizó el estudio de los patrones electroforéticos de cada una de las muestras recibidas, y determinó que un **17% del total de muestras recolectadas no resultaron aptas para este estudio**. Un 75% de las muestras rechazadas, no superaba el 90% de pureza mínima exigida y el 25% restante no correspondía a la variedad declarada (tenían un 0% de pureza varietal).

Cada muestra de trigo posee su correspondiente planilla agronómica con información ambiental y técnica del potrero. Los datos de identificación del potrero son de carácter confidencial y solo el Delegado zonal conoce el origen de la muestra.

4.2 Análisis y Resultados

4.2.1 Definiciones de calidad

El concepto de **calidad** es algo muy amplio, y seguramente tendrá tantas definiciones como interesados halla en el tema.

Calidad puede significar cosas muy distintas para cada uno de los eslabones de la cadena. Para un productor del sudeste de la Prov. Bs As, la **calidad** podría estar representada por el potencial de rendimiento, pero para otro productor en una zona marginal, la **calidad** podría ser la rusticidad o la resistencia al frío.

Cada eslabón de la cadena podría resaltar diferentes parámetros como principal atributo de **calidad**.

El molinero privilegiará el rendimiento en harina, algunas industrias elaboradoras exigirán altos valores de fuerza panadera (W) y otras, podrían incluso exigir un bajo contenido proteico en harina para elaborar galletitas dulces.

4.2.2 Análisis de los Grupos de Calidad (G.C)

El Comité de Cereales de Invierno de la Comisión Nacional de Semillas (CONASE), estableció una categorización de las variedades de trigo, en 3 grandes Grupos.

Grupo I: trigos correctores aptos para panificación industrial.

Grupo II: trigos para panificación tradicional, de mas de 8 horas de fermentación.

Grupo III: trigos para panificación directa, con menos de 8 horas de fermentación.

Muchas veces nos planteamos hasta donde el Ambiente puede modificar la calidad panadera de una variedad de trigo.

¿Podríamos entonces modificar la calidad panadera de una variedad de Grupo III en una calidad similar a variedades de Grupo I, con solo optimizarle el Ambiente?. ¿Podríamos perder calidad panadera sembrando una variedad de Grupo I en un ambiente de bajo potencial ?. Con los resultados hasta aquí obtenidos (1 año de muestreo), se comprueba que existen importantes **diferencias de calidad panadera** entre los 3 Grupos de Calidad y que dichas diferencias **siempre se mantienen entre los Grupos**, incluso cuando las variedades pasan de un Ambiente de alto potencial a uno de bajo potencial.

Las variedades del **Grupo I** siempre tendrán una calidad panadera superior a las del **Grupo II** y éstas superarán a las del **Grupo III** (esto ocurre en todos los ambientes). Como los procesos biológicos no tienen límites exactos, algunas muestras de una variedad podrían lograr un Índice de Calidad distinto a su promedio y por lo tanto **categorizarse puntualmente** en otro Grupo de Calidad. Por ejemplo una muestra de una variedad de Grupo II podría obtener puntuación de

Grupo I o de Grupo III, pero los promedios del Índice de Calidad siempre se ubicarán dentro del rango de su Grupo de Calidad.

El concepto aplicado es el de una **categorización dinámica**, y por lo tanto se deberá monitorear anualmente el comportamiento de todas las variedades, tanto para verificar tendencias, como para sugerir cambios de categoría.

Hay que destacar que los **valores reológicos** de las variedades del **Grupo I** se mantienen muy estables **en todos los ambientes**, mientras que los **valores reológicos** de los **Grupos II y III**, presentan una mayor variabilidad ambiental.

4.2.3 Índice de Calidad (I.C) por aptitud panadera

Con los resultados de las variables de Calidad se calculó el **Índice de Calidad (I.C)** que el Comité de Cereales de Invierno de la CONASE aplica para clasificar los cultivares en los tres **Grupos de Calidad (G.C)**. Las variables que lo componen, la ponderación de las mismas, el factor de corrección de cada una de ellas y su uso, se pueden consultar on-line en la siguiente dirección: <http://www.criba.edu.ar/agronomia/webmejor>.

A modo de resumen, podemos decir que el **Índice de Calidad (I.C)** esta formado por los siguientes parámetros, los cuales reciben un puntaje de 0 a 9 según los datos de la muestra:

Peso Hectolítrico

% de Proteína

% de Gluten Húmedo

Relación Rendimiento de Harina / Cenizas en harina

Fuerza de la masa W

Estabilidad Farinográfica

Volumen de Pan

Luego se pondera la participación de cada uno de ellos en base a la siguiente distribución:

Peso Hectolítrico (7.5 %)

% de Proteína (7.5 %)

% de Gluten Húmedo (10 %)

Relación Rendimiento de Harina/ Cenizas en harina (15 %)

Fuerza de la masa W (25%)

Estabilidad Farinográfica (10%)

Volumen de Pan (25%)

La sumatoria de puntos, finalmente determina el **Índice de Calidad (I.C)** de la muestra.

4.2.4. Índice de Calidad (I.C) - Campaña 2001/02 por sub-región triguera

Cuadro N°6: Índice de Calidad por variedad y por subregión triguera

Grupo	Variedad	I.C	N° Subreg.	I	II N	II S	III	IV	V N	V S
1	Printa Alazán	51.09	2		55.48		46.69			
1	Buck Arriero	48.64	3	48.23			45.89		51.81	
1	Klein Delfín	47.20	1			47.20				
1	Buck Poncho	42.29	2					44.20		40.38
1	Buck Guapo	38.80	5	45.96	34.55			34.81	41.75	36.94
1	Buck Sureño	38.38	1					38.38		
1	Buck Pronto	38.33	1					38.33		
2	Printa Puntal	37.71	2		23.42				52.00	
2	K. Escorpión	36.98	3	39.48	32.87	38.59				
1	Buck Panadero	36.25	1					36.25		
1	Klein Sagitario	35.76	2	35.88	35.64					
2	Printa Federal	35.47	2	40.10			30.83			
2	K. Don Enrique	35.26	6	35.33	31.25	29.70	22.61	47.63	45.01	
2	Buck Charrúa	34.89	2						37.13	32.65
1	Coop. Liquen	34.75	1							34.75
2	Klein Escudo	31.18	2	39.88	22.48					
2	Klein Estrella	29.80	3			24.50		30.08	34.81	
2	Printa Elite	26.06	1				26.06			
3	Klein Pegaso	25.89	5	34.19	19.63	27.22	31.04			17.35
3	Klein Dragón	25.50	1					25.50		
2	P. Imperial	22.50	1				22.50			
3	Baguette 10	22.38	7	25.13	26.17	21.75	12.15	23.00	26.31	22.15
3	Klein Cacique	22.27	6	21.95	21.48	26.06	23.33		17.74	23.05

Procesamiento y análisis estadístico: realizado por la Ing. Agr. Ms. Sci. Nelly Salomón – Departamento de Agronomía – Universidad Nacional del Sur.

Cuando las variedades se ordenan según el **Índice de Calidad** (de mayor a menor valor) quedan netamente diferenciadas por su **Grupo de Calidad**. Hay que tener en cuenta que a mayor número de subregiones muestreadas, mas representativo resultará el valor obtenido.

A modo de ejemplo, se presentan los **Indices de Calidad** obtenidos por las variedades mayormente muestreadas en cada **Grupo de calidad (GC)**:

Grupo de Calidad N°1 (Buck Guapo, muestreado en 5 subregiones): su promedio fue de 38,80 puntos. Logró valores máximos en la subregión I y V Norte.

Grupo de Calidad N°2 (Klein Don Enrique, muestreado en 6 subregiones): su promedio fue de 35,26 puntos. Registró valores máximos en la subregiones IV y V Norte.

Grupo de Calidad N°3 (Baguette 10, muestreado en las 7 subregiones): su promedio fue de 22.38 puntos. Logró valores máximos en las subregiones II Norte y V Norte.

Se concluye que:

Cuando se agruparon las variedades según los **Grupos de Calidad (GC)**, los valores de las variables de calidad coincidieron con la ubicación preestablecida.

Cuando se siguió el camino inverso, es decir a través del **Indice de Calidad (IC)**, los valores obtenidos ubicaron a los genotipos en los tres **Grupos de Calidad (GC)**.

4.2.5. Características 2001/2002 de los Grupos de Calidad (G.C)

Cuadro N° 3: Principales características de los Grupos de Calidad durante la Campaña 2001/02.

Grupo	Aspectos más destacados durante la Campaña 2001/ 2002
--------------	--------------------------------------------------------------

I	Mayor porcentaje de proteína en grano, máximos valores reológicos (estabilidad farinográfica, W, y P/L) y un mayor volumen de pan
II	Mayor porcentaje de gluten húmedo y un menor % de cenizas en harina
III	Altos rendimientos en grano/ha y un menor % de cenizas en harina
Grupo	Aspectos menos destacados durante la Campaña 2001/ 2002
I	Mayor % de cenizas en harina
II	Baja estabilidad farinográfica y baja relación P/L
III	Menor porcentaje de proteína en grano, menor % de gluten húmedo y bajos valores reológicos (estabilidad farinográfica y W)

4.3 Comportamiento regional de los Grupos de Calidad (G.C)

4.3.1 Analisis regional y variedades destacadas

Subregión Triguera I – Delegaciones: Avellaneda (Ing. Rimoldi J.) y Rafaela (Ing. Lagraña H.)

Variedades: Baguette 10, B. Arriero, B. Guapo, K.D.Enrique, K. Escorpión, K. Pegaso, K. Sagitario, y ProInta Federal.

La campaña 2001/02 se caracterizó para esta subregión en particular, por un exceso de lluvias en floración - llenado de grano, y por una importante incidencia de enfermedades fúngicas, que ocasionaron un 44% de mercadería **grado 3** y un 50 % **Fuera de Estándar** (ver Trigo Argentino - Informe Institucional sobre su calidad - Campaña 2001/02 SENASA).

Los factores de mayor incidencia resultaron ser: bajo **Peso Hectolítrico** (el 70 % del Fuera de Estándar) y los **Granos Dañados** (el 30 % del F.E).

Grupo	Rinde	P. Hect.	Proteína	Gluten h.	Estabil. Farinogr.	Fuerza W	Volumen de Pan
	kg/ha	kg/hl	%	%	min.	J * 10-4	c.c
I	2.134	73.7	14.2	30.0	14.5	312	623
II	2.134	77.8	12.3	28.4	9.9	288	561
III	2.203	75.1	12.0	28.6	10.3	228	551

En negrita: diferencias estadísticamente significativas (P<0.05).

Los promedios mas destacados en variables de calidad panadera, fueron obtenidos por las siguientes variedades:

Rubros	Grupo I	Grupo II	Grupo III
Rinde (kg/ha)	B. Arriero 2.308	K.D.Enrique 2.595	Baguette 10 2.928
Peso Hect. (kg/hl)	B. Arriero 76.2	P. Federal 79.3	Baguette 10 77.1
Proteína (%)	B. Guapo 14.7	K.D.Enrique 13.3	K. Pegaso 13.2
Gluten Húmedo (%)	K. Sagitario 31.7	K.D.Enrique 30.3	K. Pegaso 31.6
Rend. Harina (%)	B. Arriero 72.2	K.D.E / P.Fed 66.8	Baguette 10 70.5
Cenizas Harina (%)	B. Arriero 0.645	K.D.Enrique 0.504	Baguette 10 0.530
Estab.Farin. (min)	B. Arriero 25.1	P. Federal 10.8	K. Pegaso 14.4
Fuerza W (J*10-4)	B. Guapo 335	K.Escorpión 308	K. Pegaso 272
Vol. Pan(c.c)	B. Guapo 630	K.Escorpión 590	K. Cacique 560

Subregión Triguera II Norte – Delegaciones: *M. Juárez (Ing. Aguirre S.), Cañada de Gomez (Ing. Potente H.), Laboulaye (Ing. Ventura M.), Casilda (Ing. Feito M.), Pergamino (Ing. García) y Venado Tuerto (Ing. Stuldreher G.)*

Variedades: Baguette 10, **B.Guapo**, K.Cacique, **K.D.Enrique**, **K.Escorpión**, **K.Escudo**, K.Pegaso, **K.Sagitario**, y **ProInta Punta**.

La campaña 2001/02 se caracterizó para esta subregión en particular, por un **exceso de lluvias** en floración - llenado de grano, una muy **escasa radiación**, y una variable incidencia de **enfermedades fúngicas (especialmente de fusarium)** que obligaron a una mayor aplicación de fungicidas. La mercadería resultó un 72% **grado 2** y un 20 % **grado 3** (ver Trigo Argentino - Informe Institucional sobre su calidad - Campaña 2001/02 SENASA).

Grupo	Rinde	P. Hect.	Proteína	Gluten h.	Estabil.	Fuerza	Volumen
-------	-------	----------	----------	-----------	----------	--------	---------

					Farinogr.	W	de Pan
I	kg/ha	kg/hl	%	%	min.	J * 10-4	c.c
	2.392	76.5	13.0	28.4	11.3	325	554
II	2.320	76.6	13.0	29.3	6.6	225	540
III	2.642	75.6	12.9	30.3	6.5	203	528

En negrita: diferencias estadísticamente significativas (P< 0.05).

Los promedios mas destacados en variables de calidad panadera, fueron obtenidos por las siguientes variedades:

Rubros	Grupo I	Grupo II	Grupo III
Rinde (kg/ha)	K. Sagitario 2.530	K.D.Enrique 2.660	Baguette 10 2.700
Peso Hect. (kg/hl)	B. Guapo 76.4	K.Escorpión 78.7	K. Cacique 79.3
Proteína (%)	K. Sagitario 13.9	K.D.Enrique 13.6	Baguette 10 13.4
Gluten Húmedo (%)	K. Sagitario 28.5	K.D.Enrique 32.0	Baguette 10 31.0
Rend. Harina (%)	K. Sagitario 66.0	K.D.Enrique 68.1	K.Cacique 66.6
Cenizas Harina (%)	B. Guapo 0.638	K.D.Enrique 0.546	Baguette 10 0.581
Estab.Farin. (min)	B. Guapo 10.7	K. Escudo 11.2	Baguette 10 7.1
Fuerza W (J*10-4)	K. Sagitario 319	K.Escorpión 268	Baguette 10 210
Vol. Pan(c.c)	B. Guapo 572	P. Puntal 573	K. Pegaso 543

Subregión Triguera II Sur – Delegaciones: Bolívar (Ing. Ruano N.), Bragado (Ing. Pescio F.), Junín (Ing. Molina E.), Lincoln (Ing. Granito G.), Pehuajó (Ing. Lo Gullo O.), y 25 de Mayo (Ing. Spagnuolo R.).

Variedades: Baguette 10, K.Cacique, K.Delfín, K.D.Enrique, K.Escorpión, y K.Pegaso.

La campaña 2001/02 se caracterizó para esta subregión en particular, por un atraso generalizado en la fecha de siembra, un exceso de lluvias en floración y variable incidencia de **enfermedades fúngicas (manchas foliares y fusarium)** que obligaron a una mayor utilización de fungicidas. Se logró la menor producción de los últimos 5 años. La mercadería resultó un 65 % **grado 2** y un 23 % **grado 3** (ver Trigo Argentino - Informe Institucional sobre su calidad - Campaña 2001/02 SENASA).

Grupo	Rinde	P. Hect.	Proteína	Gluten h.	Estabil. Farinogr.	Fuerza W	Volumen de Pan
	kg/ha	kg/hl	%	%	min.	J * 10-4	c.c
I	1.975 *	80.2 *	13.9 *	30.2 *	14.7 *	336 *	528 *
II	3.063	79.3	11.5	29.9	7.4	234	574
III	3.080	77.7	11.7	28.8	7.1	204	543

(*): son datos de una sola variedad del Grupo I (K.Delfín) **En negrita**: diferencias estadísticamente significativas (P< 0.05).

Los promedios mas destacados en variables de calidad panadera, fueron obtenidos por las siguientes variedades:

Rubros	Grupo I	Grupo II	Grupo III
Rinde (kg/ha)	K. Delfín* 1.975	K. Escorpión 3.457	Baguette 10 3.620
Peso Hect. (kg/hl)	K. Delfín* 80.2	K. Escorpión 80.3	K. Pegaso 80.3
Proteína (%)	K. Delfín* 13.9	K. Escorpión 12.6	Baguette 10 13.4
Gluten Húmedo (%)	K. Delfín* 30.2	K. D. Enrique 31.0	K. Pegaso 31.2
Rend. Harina (%)	K. Delfín* 65.5	K. D. Enrique 65.8	Baguette 10 71.1
Cenizas Harina (%)	K. Delfín* 0.521	K. D. Enrique 0.493	Baguette 10 0.549
Estab.Farin. (min)	K. Delfín* 14.7	K. Escorpión 6.5	K. Cacique 8.7
Fuerza W (J*10-4)	K. Delfín* 336	K. Escorpión 275	K. Cacique 229
Vol. Pan(c.c)	K. Delfín* 528	K. Escorpión 618	Baguette 10 553

(*): son datos de una sola variedad del Grupo I (K. Delfín).

Subregión Triguera III – Delegaciones: Paraná (Ing. García A) y Rosario del Tala (Ing. Ibarra J.C).

Variedades: Baguette 10, B.Arriero, K.Cacique, K.D.Enrique, K.Pegaso, ProInta Alazán, P.Elite, P.Federal, y P.Imperial.

La campaña 2001/02 se caracterizó para esta subregión en particular, por una combinación de abundantes lluvias en floración - llenado de grano, una elevada humedad relativa y muy bajo nivel de radiación solar, favoreciendo de esta manera el ataque de enfermedades fúngicas (especialmente de fusarium). Se registró una fuerte caída en los rendimientos, logrando una muy pobre calidad de grano. La mercadería resultó un 82 % Fuera de Estándar, principalmente por granos dañados (calcinados) y por un bajo peso hectolítrico. El 18 % restante, resultó grado 3 (ver Trigo Argentino - Informe Institucional sobre su calidad - Campaña 2001/02 - SENASA).

Grupo	Rinde	P. Hect.	Proteína	Gluten h.	Estabil. Farinogr.	Fuerza W	Volumen de Pan
	kg/ha	kg/hl	%	%	min.	J * 10-4	c.c
I	1.277	69.0	14.5	29.5	12.2	337	622
II	1.075	69.1	13.6	31.0	6.2	182	555
III	1.567	71.5	12.3	28.7	8.9	211	559

En negrita: diferencias estadísticamente significativas (P< 0.05).

Los promedios mas destacados en variables de calidad panadera, fueron obtenidos por las siguientes variedades:

Rubros	Grupo I	Grupo II	Grupo III
Rinde (kg/ha)	B. Arriero 1.625	K. D. Enrique 1.380	Baguette 10 1.850
Peso Hect. (kg/hl)	P. Alazán 70.4	P. Federal 71.4	K. Pegaso 74.3
Proteína (%)	P. Alazán 14.7	P. Elite 14.1	Baguette 10 12.5
Gluten Húmedo (%)	P. Alazán 29.8	K. D. Enrique 32.5	K. Cacique 29.5
Rend. Harina (%)	B. Arriero 68.8	P. Imperial 69.9	Baguette 10 70.7
Cenizas Harina (%)	P. Alazán 0.660	P. Federal 0.567	K. Pegaso 0.591
Estab.Farin. (min)	P. Alazán 17.7	P. Imperial 9.4	K. Pegaso 16.6
Fuerza W (J*10-4)	B. Arriero 391	P. Federal 213	K. Pegaso 281
Vol. Pan(c.c)	P. Alazán 652	P. Elite 622	K. Cacique 583

Subregión Triguera IV – Delegaciones: Tandil (López R.), Tres Arroyos (Ing. Menna C.), y Bolívar (Ing. Ruano N.)

Variedades: Baguette 10, B. Guapo, B.Panadero, B.Poncho, B.Pronto, B.Sureño, K.D.Enrique, K. Dragón, y K.Estrella.

La campaña 2001/02 se caracterizó en esta subregión en particular, por **copiosas lluvias** en barbecho - floración y por una **fuerte sequía** en la etapa final de llenado de grano. A diferencia de otras subregiones, no hubo problemas de fusarium, y solo se registraron ataques de mediana intensidad de roya, septoria, pietín y bacteriosis. Los rindes logrados fueron buenos pero con bajos niveles de proteína y de gluten. La mercadería resultó un 43 % de **grado 2** y un 35 % **grado 1** (ver Trigo Argentino - Informe Institucional sobre su calidad - Campaña 2001/02 - SENASA).

Grupo	Rinde	P. Hect.	Proteína	Gluten h.	Estabil. Farinogr.	Fuerza W	Volumen de Pan
	kg/ha	kg/hl	%	%	min.	J * 10-4	c.c
I	3.789	80.6	11.1	21.9	23.4	312	550
II	3.817	79.8	10.9	25.1	13.7	258	577
III	4.611	78.2	10.2	21.6	5.2	192	563

En **negrita** y *encursiva*: diferencias estadísticamente significativas (P< 0.05).

Los mejores promedios en variables de calidad panadera, fueron obtenidos por las siguientes variedades:

Rubros	Grupo I	Grupo II	Grupo III
Rinde (kg/ha)	B. Sureño 4.250	K. Estrella 3.825	Baguette 10 5.033
Peso Hect. (kg/hl)	B. Poncho 84.1	K.D.Enrique 82.1	Baguette 10 78.2
Proteína (%)	B. Pronto 11.5	K.D.Enrique 11.9	K. Dragón 11.0
Gluten Húmedo (%)	B. Pronto 23.6	K. D. Enrique 30.1	K. Dragón 23.1
Rend. Harina (%)	B. Pronto 70.1	K. Estrella 67.8	Baguette 10 69.9
Cenizas Harina (%)	B. Sureño 0.545	K. D. Enrique 0.511	Baguette 10 0.483
Estab.Farin. (min)	B. Poncho 32.1	K. Estrella 15.8	K. Dragón 11.0
Fuerza W (J*10-4)	B. Poncho 336	K. D. Enrique 281	K. Dragón 226
Vol. Pan(c.c)	B. Pronto 583	K.D.Enrique 600	K. Dragón 600

Subregión Triguera V Norte – Delegaciones: *Laboulaye (Ventura M.), Río Cuarto (Ing. Artundo J.), San Francisco (Ing. Simián R.), y Villa María (Aburra R.).*

Varietades: Baguette 10, B. Arriero, B. Guapo, K.Cacique, K.D.Enrique y K.Estrella.

La campaña 2001/02 se caracterizó para esta subregión en particular, por un régimen adecuado de lluvias y por la incidencia de **enfermedades fúngicas** (especialmente fusarium) hacia fines de ciclo que lo afectaron de una manera muy irregular. En promedio se obtuvo una producción inferior a la de la campaña anterior. La mercadería resultó un 76 % de **grado 3** y un 24 % **grado 2** (ver Trigo Argentino - Informe Institucional sobre su calidad - Campaña 2001/02 - SENASA).

Grupo	Rinde	P. Hect.	Proteína	Gluten h.	Estabil. Farinogr.	Fuerza W	Volumen de Pan
	kg/ha	kg/hl	%	%	min.	J * 10-4	c.c
I	2.500	74.2	13.2	28.5	13.1	343	648
II	2.510	78.1	12.6	29.3	11.7	268	604
III	2.685	75.8	11.7	27.1	7.9	206	556

En **negrita y cursiva**: diferencias estadísticamente significativas (P< 0.05).

Los mejores promedios en variables de calidad panadera, fueron obtenidos por las siguientes variedades:

Rubros	Grupo I	Grupo II	Grupo III
Rinde (kg/ha)	B. Guapo 2.525	K. D. Enrique 2.400	Baguette 10 2.950
Peso Hect. (kg/hl)	B. Arriero 74.3	K. D. Enrique 80.4	K. Cacique 76.9
Proteína (%)	B. Guapo 13.8	K. D. Enrique 13.6	Baguette 10 12.3
Gluten Húmedo (%)	B. Guapo 31.0	K. D. Enrique 34.2	Baguette 10 28.1
Rend. Harina (%)	B. Arriero 71.9	K. Estrella 69.8	Baguette 10 69.2

Cenizas Harina (%)	B. Guapo 0.682	K. D. Enrique 0.490	Baguette 10 0.570
Estab.Farin. (min)	B. Arriero 14.2	K. Estrella 14.1	Baguette 10 9.1
Fuerza W (J*10-4)	B. Arriero 368	K. Estrella 267	Baguette 10 207
Vol. Pan(c.c)	B. Arriero 703	K. D. Enrique 606	Baguette 10 558

Subregión Triguera V Sur – Delegaciones: Bahía Blanca (Sr. Pelliza A.), Pigue (Ing. Ercoli M.), Salliqueló (Ing. Cagalj J.), Laboulaye (Ing. Ventura M.), Gral. Pico (Ing. Rodríguez L.), y Santa Rosa (Ing. Etcheverrigaray G.).

Variedades: Baguette 10, B. Charrúa, B. Guapo, Cooperación Liqueur y K. Cacique.

La campaña 2001/02 se caracterizó para esta subregión en particular por un régimen **adecuado de lluvias**, escasos días de bajas temperaturas y una **baja incidencia de enfermedades fúngicas**. El exceso de humedad de los suelos y el lavado de nitrógeno, ocasionaron una merma del tenor proteico, una mayor incidencia de panza blanca y en promedio se obtuvo una producción inferior a la esperada. La mercadería resultó un 52 % de **grado 2** y un 36 % **grado 1** (ver Trigo Argentino - Informe Institucional sobre su calidad - Campaña 2001/02 - SENASA).

Grupo	Rinde	P. Hect.	Proteína	Gluten h.	Estabil. Farinogr.	Fuerza W	Volumen de Pan
	kg/ha	kg/hl	%	%	min.	J * 10-4	c.c
I	2.245	78.6	11.3	23.1	21.6	289	553
II *	2.400 *	81.6 *	12.1 *	27.7 *	9.8 *	194 *	526 *
III	2.979	78.9	10.4	23.8	8.4	189	525

(*): datos de una sola variedad del Grupo II (B. Charrúa). **En negrita:** diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$).

Los mejores promedios en variables de calidad panadera, fueron obtenidos por las siguientes variedades:

Rubros	Grupo I	Grupo II	Grupo III
Rinde (kg/ha)	B. Guapo 2.753	B. Charrúa* 2.400	Baguette 10 3.488
Peso Hect. (kg/hl)	C. Liqueur 80.4	B. Charrúa* 81.6	K. Cacique 79.4
Proteína (%)	B. Guapo 11.7	B. Charrúa* 12.1	K. Cacique 10.3
Gluten Húmedo (%)	B. Guapo 23.9	B. Charrúa* 27.7	K. Cacique 23.8
Rend. Harina (%)	C. Liqueur 69.6	B. Charrúa* 63.4	Baguette 10 70.2
Cenizas Harina (%)	C. Liqueur 0.550	B. Charrúa* 0.626	K. Cacique 0.570
Estab.Farin. (min)	C. Liqueur 19.5	B. Charrúa* 9.8	K. Cacique 13.1
Fuerza W (J*10-4)	B. Guapo 286	B. Charrúa* 194	K. Cacique 213
Vol. Pan(c.c)	B. Guapo 566	B. Charrúa* 526	Baguette 10 529

(*): son datos de una sola variedad del Grupo II (B. Charrúa).

4.3.2. Efectos del ambiente sobre los Grupos de Calidad

Se analizó el efecto del ambiente sobre 10 parámetros vinculados a la calidad y su variación entre los Grupos de Calidad. El ambiente fue caracterizado por tres situaciones bien típicas de la Campaña 2001/202: (a) **Ambiente Favorable**: de alto rinde en grano y de buena condición sanitaria (Subregiones IV y V Sur), (b) **Ambiente Intermedio**: de rinde medio en grano y de mediana infestación de Fusarium (subregiones I, II Norte, II Sur, y V Norte) y (c) **Ambiente Desfavorable**: de bajo rinde en grano y de grave incidencia de Fusarium (Subregión III)

Cuadro N° 7: Efectos del Ambiente (Favorable/Intermedio/Desfavorable) sobre 10 parámetros de calidad.

	Proteína % y		
	Tipo de Ambiente		
	Favorable: rinde 33 qq/ha Fusarium leve Promedio Sub-regiones IV, V sur	Intermedio: rinde 25 qq/ha Fusarium medio Promedio Sub-regiones I, II Norte, II Sur, V norte	Desfavorable: rinde 13 qq/ha Fusarium grave Promedio Sub-región III
Grupo I	11.2	13.6	14.5
Grupo II	11.4	12.7	13.6
Grupo III	10.3	12.1	12.3
Promedio de cada AMBIENTE	11.0	12.8	13.5

	Rinde en grano kg/ha y		
	Tipo de Ambiente		
	Favorable: rinde 33 qq/ha Fusarium leve Sub-regiones IV, V sur	Intermedio: rinde 25 qq/ha Fusarium medio Sub-regiones I, II Norte, II Sur, V norte	Desfavorable: rinde 13 qq/ha Fusarium grave Sub-región III
Grupo I	3017	2250	1277
Grupo II	3088	2506	1075
Grupo III	3795	2652	1567
Promedio de cada AMBIENTE	3300	2469	1306

		Peso Hectolítrico kgs/hl y	
		Tipo de Ambiente	
		Favorable: rinde 33 qq/ha Fusarium leve	Intermedio: rinde 25 qq/ha Fusarium medio
		Desfavorable: rinde 13 qq/ha Fusarium grave	
	Sub-regiones IV, V sur	Sub-regiones I, II Norte, II Sur, V norte	Sub-región III
Grupo I	78.4	76.2	69.0
Grupo II	80.2	78.2	69.1
Grupo III	80.6	76.1	71.5
Promedio de cada AMBIENTE	79.7	76.8	69.9

		Rendimiento en Molienda (%) y	
		Tipo de Ambiente	
		Favorable: rinde 33 qq/ha Fusarium leve	Intermedio: rinde 25 qq/ha Fusarium medio
		Desfavorable: rinde 13 qq/ha Fusarium grave	
	Sub-regiones IV, V sur	Sub-regiones I, II Norte, II Sur, V norte	Sub-región III
Grupo I	66.1	66.9	65.8
Grupo II	66.2	66.6	68.1
Grupo III	68.7	67.3	67.5
Promedio de cada AMBIENTE	67.0	66.9	67.1

		Cenizas en Harina (%) y	
		Tipo de Ambiente	
		Favorable: rinde 33 qq/ha Fusarium leve	Intermedio: rinde 25 qq/ha Fusarium medio
		Desfavorable: rinde 13 qq/ha Fusarium grave	
	Sub-regiones IV, V sur	Sub-regiones I, II Norte, II Sur, V norte	Sub-región III
Grupo I	0.590	0.630	0.680
Grupo II	0.570	0.570	0.630
Grupo III	0.545	0.585	0.630
Promedio de cada AMBIENTE	0.568	0.595	0.647

		Gluten Húmedo (%) y	
		Tipo de Ambiente	

	Favorable: rinde 33 qq/ha Fusarium leve	Intermedio: rinde 25 qq/ha Fusarium medio	Desfavorable: rinde 13 qq/ha Fusarium grave
	Sub-regiones IV, V sur	Sub-regiones I, II Norte, II Sur, V norte	Sub-región III
Grupo I	22.5	29.3	29.5
Grupo II	26.2	29.2	31.0
Grupo III	22.7	28.2	28.7
Promedio de cada AMBIENTE	23.8	28.9	29.7

		Estabilidad (min).	
		Tipo de Ambiente	
	Favorable: rinde 33 qq/ha Fusarium leve	Intermedio: rinde 25 qq/ha Fusarium medio	Desfavorable: rinde 13 qq/ha Fusarium grave
	Sub-regiones IV, V sur	Sub-regiones I, II Norte, II Sur, V norte	Sub-región III
Grupo I	22.5	13.4	12.2
Grupo II	10.6	8.9	6.2
Grupo III	6.8	8.0	8.9
Promedio de cada AMBIENTE	13.3	10.1	9.1

		Fuerza Panadera (W) J*10-4 y	
		Tipo de Ambiente	
	Favorable: rinde 33 qq/ha Fusarium leve	Intermedio: rinde 25 qq/ha Fusarium medio	Desfavorable: rinde 13 qq/ha Fusarium grave
	Sub-regiones IV, V sur	Sub-regiones I, II Norte, II Sur, V norte	Sub-región III
Grupo I	300	329	337
Grupo II	272	251	182
Grupo III	190	210	211
Promedio de cada AMBIENTE	254	263	243

		Relación P/L y	
		Tipo de Ambiente	
	Favorable: rinde 33 qq/ha Fusarium leve	Intermedio: rinde 25 qq/ha Fusarium medio	Desfavorable: rinde 13 qq/ha Fusarium grave

	Sub-regiones IV, V sur	Sub-regiones I, II Norte, II Sur, V norte	Sub-región III
Grupo I	2.19	1.23	0.86
Grupo II	1.23	0.87	0.56
Grupo III	1.75	0.92	0.77
Promedio de cada AMBIENTE	1.72	1.01	0.73

Volumen de Pan (c.c) y			
Tipo de Ambiente			
	Favorable: rinde 33 qq/ha Fusarium leve	Intermedio: rinde 25 qq/ha Fusarium medio	Desfavorable: rinde 13 qq/ha Fusarium grave
	Sub-regiones IV, V sur	Sub-regiones I, II Norte, II Sur, V norte	Sub-región III
Grupo I	552	588	622
Grupo II	566	570	555
Grupo III	544	545	559
Promedio de cada AMBIENTE	554	568	579

De las 10 parámetros analizados en la Campaña 2001/02, el **Ambiente** tuvo un importante efecto en 7 de ellos:

Cuando mejoraron las condiciones ambientales, se logró un fuerte **incremento** del rendimiento en grano/ha en todos los Grupos, también se logró un aumento de los valores reológicos (especialmente **estabilidad farinográfica** para el Grupo I y **relación P/L** en los Grupos I y III), subió el Peso Hectolítrico en todos los Grupos, y se disminuyó el (%) de cenizas en harina en todos los Grupos. A la inversa con la mejora del Ambiente, **disminuyó** el porcentaje de Proteína en grano y el tenor de Gluten húmedo en todos los Grupos.

El Ambiente **no modificó** el Rendimiento de harina en la Molienda, ni el Volumen de Pan, en ninguno de los Grupos. La fuerza panadera W, no se modificó mayormente y solo empeoró para el Grupo II en el ambiente mas adverso.

5. Comentarios finales

En el primer año de evaluación, se comprobó que entre los **3 Grupos de Calidad (GC)** existen **importantes diferencias** en los **parámetros vinculados a la calidad panadera**, y que dicha variación **entre los grupos, se mantuvo** en todas las **subregiones y ambientes**.

Los valores de calidad panadera obtenidos mediante un muestreo varietal “a campo” y en planteos de producción extensivos, coincidieron con la Categorización Varietal del Comité de Cereales de Invierno de la Comisión Nacional de Semillas (CONASE).

El ambiente ejerce una fuerte influencia en la performance de las variedades, pero en todos los casos, las variedades del **Grupo I** lograron valores reológicos superiores al resto. Las variedades del **Grupo I** lograron parámetros de calidad panadera **más estables**, incluso ante aumentos en el rendimiento de grano por hectárea, diluyeron en una menor proporción su contenido proteico.

Con estos argumentos, no se pretende alentar la adopción masiva de variedades del **Grupo I**, sino resaltar que **existen diferencias de calidad panadera** entre los 3 Grupos. Cada calidad de trigo tendrá su **propio valor** en función de sus aptitudes específicas para satisfacer calidades u objetivos empresariales. En definitiva, cada productor deberá estudiar cual resulta la **mejor combinación de variedades** para optimizar la rentabilidad de su planteo. No existen las recetas, ni las recomendaciones generalizadas.

La incógnita que generaban las nuevas variedades, especialmente aquellas de origen francés (caso **Baguette 10**) demostraron en su primer año de evaluación: el mayor rendimiento de grano por hectárea en todas las sub-regiones, un alto rendimiento en la molienda y un bajo tenor de cenizas en harina. Por otro lado, registraron los menores valores reológicos (un bajo W-fuerza del gluten y baja estabilidad farinográfica), pero con valores similares a los obtenidos por otras variedades del Grupo III.

Los datos de calidad varietal se convalidarán luego de una serie de años, pero a corto plazo ya se podría proyectar hacia donde tiende **la calidad nacional y regional**, ya que estará muy ligada a la composición varietal de las siembras. La información que se genera deberá complementarse con los datos obtenidos a nivel de parcela experimental de los ensayos comparativos de rendimiento.

Hace falta más información varietal, tanto reológica como de panificación, para que los productores ajusten sus prácticas de manejo y de aplicación de insumos para lograr las calidades demandadas por la industria local y del exterior.

Se necesita promover el trabajo de equipos interdisciplinarios, tanto del sector oficial como del sector privado, para potenciar su accionar en función de un objetivo común: la calidad del trigo argentino.

La información varietal será un nuevo aporte para mejorar la capacitación de nuestros clientes actuales y potenciales, en tal sentido, Argentina está muy lejos de la tarea de marketing y de promoción de calidades que realizan los principales países exportadores.

Tenemos que ganar prestigio internacional, demostrando que somos capaces de cumplir con todas las demandas, por más exigentes que sean y dentro de un mercado internacional muy competitivo, cada vez más orientado hacia la segregación.

Ing. Agr. Alejandro Jara
Dirección de Promoción de la Calidad
Dirección Nacional de Alimentación-SAGPyA

6. Anexo

Ubicación de las variedades muestreadas (X) por subregión:

Variedad	G.C	Sub Región Triguera						
		I	II N	II S	III	IV	V N	V S
Baguette 10	3	X	X	X	X	X	X	X
Buck Arriero	1	X			X		X	
Buck Charrúa	2							X
Buck Guapo	1	X	X			X	X	X
Buck Panadero	1					X		
Buck Poncho	1					X		
Buck Pronto	1					X		
Buck Sureño	1					X		
Coop. Líquen	1							X
Klein Cacique	3		X	X	X		X	X
Klein Delfín	1			X				
Klein Don Enrique	2	X	X	X	X	X	X	
Klein Dragón	3					X		
Klein Escorpión	2	X	X	X				
Klein Escudo	2		X					
Klein Estrella	2					X	X	
Klein Pegaso	3	X	X	X	X			
Kleun Sagitario	1	X	X					
Prointa Alazán	1				X			
Prointa Elite	2				X			
Prointa Federal	2	X			X			
Prointa Imperial	2				X			
Prointa Puntal	2		X					

Se adjuntan planillas de cada una de las 23 variedades muestreadas con los datos analíticos de Laboratorio.