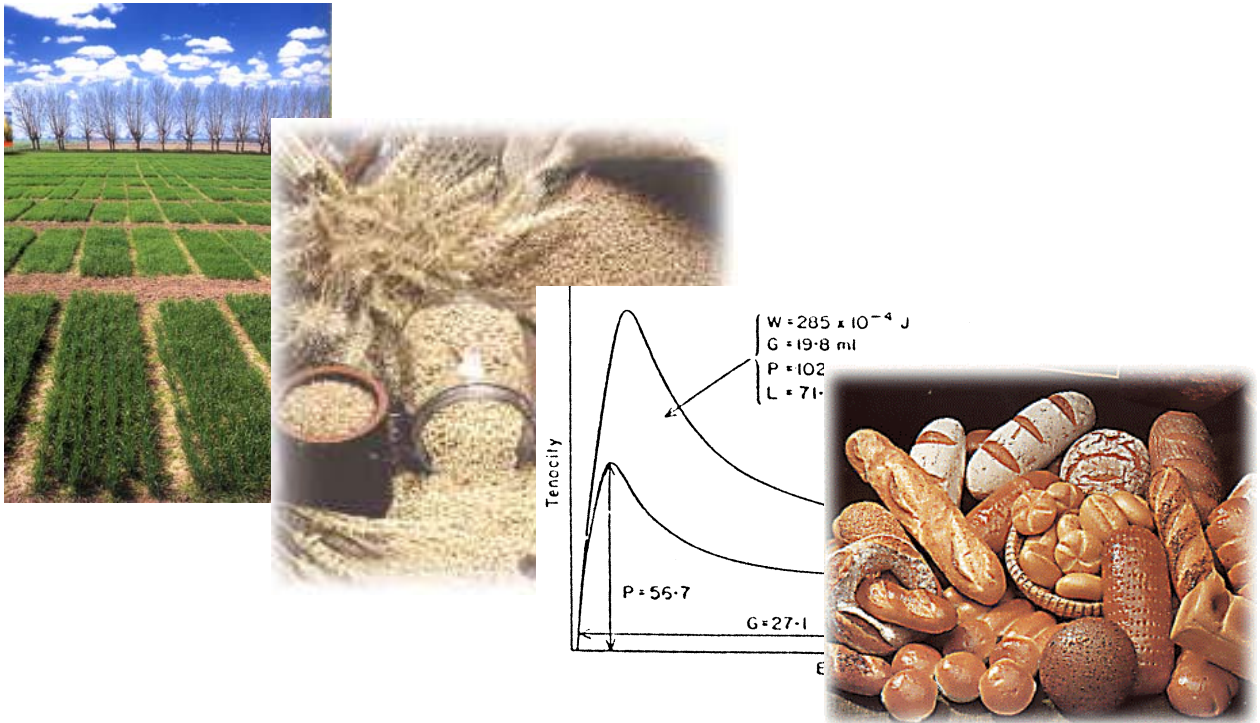


CALIDAD INDUSTRIAL DEL TRIGO ARGENTINO

Análisis de la RED de Ensayos Comparativos de Trigo (RET)

Comparación de subregiones y variedades comerciales en cultivo



Comité de Cereales de Invierno de la CONASE

Universidad Nacional del Sur

Laboratorio de la E.E.A.Marcos Juárez de INTA

Laboratorio de la Ch. Exp.Integrada de Barrow

Laboratorio de la Cámara Arbitral de Cereales B.Bca.

Colaboradores y Coordinadores de las distintas experimentales de la RET

Instituto de Recursos Biológicos CIRN-INTA

INTRODUCCION

La RED OFICIAL DE ENSAYOS TERRITORIALES:

Antecedentes, historia.

Actualidad, Resolución7/03, análisis de calidad.

Posibilidad de relevamiento de la calidad industrial a través de la RET, total del país, a nivel de subregiones y por variedades.

Resultados que se muestran:

Introducción

- a- Seis años, cuatro subregiones**
- b- Análisis de Calidad varietal: cuatro años, cuatro subregiones**
- c- Análisis molecular de las variedades**

INTRODUCCION

A comienzos de 1930 la calidad de los embarques trigueros hacia nuestros clientes europeos cayó en el descrédito de los compradores y creó dificultades por pérdida de competencia en los mercados (1). Para solucionar estos defectos y mejorar la calidad, comienza a gestarse la primera legislación argentina sobre semillas, originándose así la ley 12.253 que fue promulgada por el Congreso Nacional el 5 de Octubre de 1935, con la denominación de Ley de Granos.

Dicha ley crea la Comisión de Granos y Elevadores (después Junta Nacional de Granos) y sus artículos 20 al 27 constituyen el capítulo de “ Fomento a la Genética” que regulan la aprobación de nuevas variedades de granos encomendando al Ministerio de Agricultura la formulación de un plan metódico de ensayos comparativos de rendimiento, de resistencia a enfermedades, épocas de siembra, etc.

En base a ello en 1936 el Ministerio de Agricultura crea:

1- el Tribunal de Fiscalización de Semillas (TFS), con carácter de cuerpo asesor y rector de la fiscalización, constituido por representantes de las dependencias especializadas y encargadas de la fiscalización, representantes de la Comisión Nacional de Granos y Elevadores, de los establecimientos productores de semillas y de reparticiones técnicas del Ministerio vinculadas a la producción, tales como la Dirección de Agronomías Regionales (reemplazada luego por representantes del INTA), y de la Dirección General de Sanidad Vegetal,

2- la División de Producción de Granos (DPG), más tarde Dirección de Producción de Granos y Forrajes (DPGF), con carácter de cuerpo ejecutivo, constituida por dependencias técnicas especializadas para realizar todas las tareas de la fiscalización, bajo las normas que establecía el TFS.

Entre los trabajos que cumplió el TFS con el concurso de la DPG estuvo el de organizar los Registros Oficiales de Inscripción de Variedades clasificadas por especies y categorías y se redefinieron los tipos comerciales, diferenciándose en función de valores predeterminados de parámetros de calidad industrial bajo las denominaciones “duro”, “semiduro” y “blando”. También se rediseñaron los grados dentro de cada tipo, en correspondencia con parámetros de calidad comercial, constituyendo todas estas normativas las Bases Estatutarias, que con algunas modificaciones aún hoy están vigentes.

Además se estableció el registro de establecimientos productores de semillas y la fiscalización de las mismas desde el lanzamiento de nuevas variedades hasta la producción de semilla con destino a la venta a los productores y la confección de catálogos con la descripción de características de las variedades inscriptas.

A partir de 1938 y hasta 1940 se estableció una tregua de dos años durante la cual no se admitió la presentación de ninguna variedad, aprovechándose este período para realizar una detenida revisión de todas las que estaban en cultivo entonces, en base a la cual se

eliminaron aquellas que resultaron inferiores a los fines dispuestos por la Ley de Granos, en particular las de tipo blando y las ineptas, inscribiéndose en los registros oficiales solamente a las que ofrecían adecuadas aptitudes. Se estableció la prohibición de la venta de semilla de trigo que no fuera fiscalizada, teniendo en cuenta que era la especie que más apremiaba controlar.

Así, el Tribunal de Fiscalización de Semillas publicó desde 1938 los Consejos de Siembra para el productor, hasta 1978, fecha en que dichos consejos se discontinúan. La base de esa recomendación fue la Red Oficial de Ensayos Territoriales (ROET). La valiosa información de calidad industrial fue elaborada sobre muestras de la ROET por la División de Aplicaciones Tecnológicas de la Dirección de Producción de Granos y Forrajes de la SAGyP. El aspecto sanitario de los consejos de siembra estuvo cubierto entre los años 1951 y 1989 por el Ensayo Territorial de Resistencia a Enfermedades (ETRE) conducido por el Dto. Genética de INTA-Castelar.

Toda esta legislación y los organismos a los que diera lugar fueron señaladamente positivos. En las décadas de 1950 y 1960, nuestro país disponía de una producción de trigo bien calificada y razonablemente ordenada, lo que le permitía acceder a los mercados más exigentes y ello era los resultados del control de la liberación de variedades y de la comercialización por tipos y grados que facilitaban una separación adecuada de la producción.

La nueva Ley de Semillas 20247, sancionada en 1973, crea mediante el Artículo 4º. la Comisión Nacional de Semillas (CONASE), con carácter de cuerpo colegiado, integrada por 10 miembros designados por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, 5 de ellos funcionarios y representantes del Estado (de la Dirección Nacional de Fiscalización y Comercialización agrícola, INTA y Junta Nacional de Granos) y los otros 5 miembros que representarán a la actividad privada (fitomejoradores, producción, comercio de semillas y usuarios). El Artículo 7º detalla las funciones y atribuciones de la CONASE, mientras que el Artículo 8º establece que la Comisión dictará su Reglamento Interno y contará con una Secretaría Técnica Permanente y habilitará Comités para el tratamiento de temas específicos.

La nota CONASE N° 44 comunica que las Resoluciones N° 9/77 y 87/77 ponen en vigencia la Ley N° 20.247 de Semillas y Creaciones Fitogenéticas. Se reconoce transitoriamente el TFS por un período de 90 días, prorrogado luego, por Disposición del 16 de junio de 1977, por otros 60 días, expirando dicho lapso el 23 de agosto de 1977. La última reunión del TFS tuvo lugar el 18 de agosto de 1977 (Acta N° 208).

El primer Comité que se constituyó reemplazaba al viejo TFS y se denominó "Comité Permanente de Evaluación de Nuevos Cultivares de Cereales y Granos Oleaginosos bajo Fiscalización" y estaba integrado por E.F. Godoy, E.F. Antonelli, C.B. Bancharo, C. Campostrini, D.A. Domingo, N. Machado, F. Nider, H. Pacagnini y J. Rodríguez, incorporándose al mismo, poco tiempo después Melania de Castarataro. Este Comité realizó

su primera reunión el 26 de diciembre de 1977, y con el tiempo se hizo evidente que por el cúmulo de material sobre el cual había que dictaminar, y a los efectos de lograr una mayor agilidad operativa, se hacía aconsejable la partición en Comités más específicos. A principios de 1981 "Granos Oleaginosos" pasa a jurisdicción de un Comité específico, quedando las restantes especies del Comité original a consideración del "Comité Permanente de Cereales". En años sucesivos, y con la incorporación de otras especies vegetales se fueron creando nuevos Comités, siendo así que, en la actualidad, la CONASE tiene habilitados 10 Comités Técnicos, los cuales cumplen tareas de asesoramiento a ese Organismo.

Los miembros que integran cada Comité son designados por la CONASE, de entre los nombres de técnicos especialistas en cada tema, propuestos por la misma Comisión, provenientes de los distintos sectores.

Las atribuciones de los Comités Técnicos asesores son las siguientes: a) estudiar los asuntos de su competencia, que le sean elevados por la Comisión, la Presidencia o la secretaría Técnica de la misma, y redactar los proyectos de decisiones fundamentándolos por escrito, b) tomar la iniciativa en proyectos de índole técnica que considere oportuno elevar al Cuerpo, y c) invitar a sus reuniones a peritos en temas atinentes al Comité.

Al decidir el Instituto Nacional de Semillas (INASE) no continuar con la Coordinación de la ROET, el Comité de Cereales de Invierno se hace cargo de esa tarea, contando con la colaboración de los mismos colaboradores anteriores, designándose entre sus miembros un responsable para cada Subregión triguera.

De esta forma, la RET no pierde continuidad, los resultados, revisados y consensuados en el mismo Comité tienen difusión en tiempos oportunos para el aprovechamiento de los agricultores, destinatarios exclusivos de tal esfuerzo.

Con la inestimable colaboración y aporte de la Federación de la Industria Molinera (FAIM) se analizan las muestras de varios años obteniéndose los datos de calidad industrial de las campañas 1994,1995, 2000, 2001 y 2002 para algunas o varias subregiones trigueras según campaña.

Esta responsabilidad es tomada por el Comité en el período 1992-2003, pensando en toda la cadena de información que se puede generar desde enfermedades, rendimiento hasta Calidad Comercial e Industrial.

La **Resolución N° 7** recrea la RED DE ENSAYOS COMPARATIVOS DE VARIEDADES DE TRIGO (RET) en el ámbito de la SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA, PESCA Y ALIMENTOS dependiente del MINISTERIO DE ECONOMIA Y PRODUCCIÓN, y se encomienda al Area de Semillas del INASE la coordinación, evaluación y seguimiento de la Red creada por dicha resolución. También se establece la participación obligatoria en la RET, de toda variedad de trigo inscripta en el REGISTRO NACIONAL DE CULTIVARES para la que se produzca semilla de Clase Fiscalizada.

Hasta la fecha, la Comisión de Calidad de Trigo del Programa Nacional de Calidad de Trigo (PRONACATRI) que se genera a partir de la Resolución N° 334 del 23 de abril de 2003 ha evaluado el Sistema de Clasificación de Variedades por calidad establecido por el Comité de Cereales de Invierno con el objeto de consensuarlo para luego proceder a su aprobación como oficial.

El criterio de clasificación de variedades utilizado por el Comité se basó en las variables de calidad industrial más importantes para los eslabones de la cadena de industrialización del trigo, es decir la molinería y la industria que manufactura harinas, tanto a nivel local como a los criterios de la molinería de los países que nos compran la materia prima, principalmente Brasil.

Estas variables se consensuaron dentro y fuera del Comité, con técnicos de laboratorios oficiales, privados y especialistas de la industria molinera.

Tomando como base la aptitud de un trigo por su capacidad de uso final, pareció correcto agrupar a los cultivares que se presentan a inscripción en el Régimen de Fiscalización, en tres grupos de diferente calidad:

GRUPO 1: Trigos correctores, aptos para panificación industrial

GRUPO 2: Trigos para panificación tradicional, aptos para fermentaciones largas (mayores a 8 hs.)

GRUPO 3: Trigos para panificación directa, fermentaciones cortas, menores de 8 hs.

La clasificación inicial se ha hecho siempre con los datos que presenta el obtentor en su legajo de inscripción, en base a ensayos de los nuevos trigos y por lo menos tres testigos que son variedades de calidad comercial e industrial ya conocidas, cultivados en condiciones ambientales idénticas.

Esta categorización es siempre provisoria, ya que, a medida que se incrementan los análisis de calidad sobre cada cultivar, en base al material derivado de los ensayos de la RET o de otras fuentes, se pueden producir traslados de un grupo a otro.

Las variables mas importantes para realizar estos agrupamientos (cuyas variedades presentan similar capacidad de uso final), fueron W alveográfico, contenido de proteína, de gluten y de cenizas, rendimiento harinero, peso hectolítrico y estabilidad farinográfica.

A los efectos de contar con una herramienta de análisis más objetiva, las siete variables mencionadas arriba se ponderan en un Índice de Calidad, en base a los criterios que se mencionan a continuación:

1- No hay trigos buenos ni trigos malos. Hay trigos para distintos usos.

2- En base al destino que pueda darse a una harina, los cultivares de trigo pueden agruparse por similitudes en grupos distintos.

Esos grupos se harán en base a la fuerza, la estabilidad, el equilibrio de las masas y el tipo de fermentación que estas tres características permitan.

3- Como resulta difícil que pocas variables puedan coincidir simultáneamente para agrupar a un cultivar con sus similares, es posible que algunas otras resulten necesarias o adecuadas para tal clasificación. De allí la necesidad consensuada de ponderar las siete mencionadas anteriormente.

4- Dada la fuerte interacción entre ambiente y calidad industrial, y la posibilidad de falta de estabilidad genética de distintos genotipos frente a este aspecto, es necesario que cualquier clasificación cuente con suficientes datos (ambientes y años), con valores de proteína superiores al 11 u 11.5 % para que las variedades muestren su potencial para calidad, donde en cada set de datos participen variedades suficientemente conocidas y aún así toda clasificación será pasible de ser modificada con la disponibilidad de mayor información, o con la modificación de los criterios que sustentan esta propuesta.

5- Este Índice de Calidad constituye una herramienta auxiliar para el análisis que nos ocupa, y en la medida que se aplique sobre datos suficientemente precisos, permite conocer la estabilidad y adaptación para la calidad industrial de las variedades de trigo.

INDICE DE CALIDAD: Variables y Ponderación

Las variables utilizadas para la elaboración del Índice de Calidad (IC) (Tabla 1) fueron: Peso Hectolítrico (PH); % de Proteína en Grano (PR); Gluten Húmedo (GH); Relación Rendimiento de Harina/Ceniza en Harina (RH/CH); Fuerza de la masa (W); Estabilidad Farinográfica (Estab) y Volumen de Pan (VP)

Se utilizó una escala de 0 a 9 para los diferentes rangos de cada variable y luego se ajustaron por un Factor de Ponderación, según la importancia asignada a cada variable.

Valores de Índice de Calidad semejantes, indican aptitudes similares para la panificación de las muestras comparadas.

Tabla 1: Índice de Calidad: Variables y Ponderación

Variable	Factor de Ponderación	Rango de variación y su valor de escala																		
		Rango	Escala																	
PH	0.075	Rango	74	75	76	77	78	79	80	81	82	>82								
		Escala	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9								
PR	0.075	Rango	10	11	12	13	14	>14												
		Escala	0	1	3	5	7	9												
RH/CH	0.15	Rango	110	115	120	125	130	135	140	145	150	>155								
		Escala	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9								
GH	0.10	Rango	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	>40	
		Escala	0	0.5	1	1.5	2.2	3	4	5	6	7	7.3	7.6	7.9	8.2	8.5	8.8	9	
W	0.25	Rango	200	220	240	260	280	300	320	350	400	500	>500							
		Escala	0	0.5	1	1.5	3	4.5	6	7.5	8	8.5	9							
Estab.	0.15	Rango	2	5	8	10	20	30	>30											
		Escala	0	1	3	5	7	8	9											
VP	0.20	Rango	500	540	575	610	645	680	715	750	800	>800								
		Escala	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9								
Total	1																			

(1) Giordano y Senin García.

a-ANÁLISIS DE CALIDAD: SEIS AÑOS, CUATRO SUBREGIONES

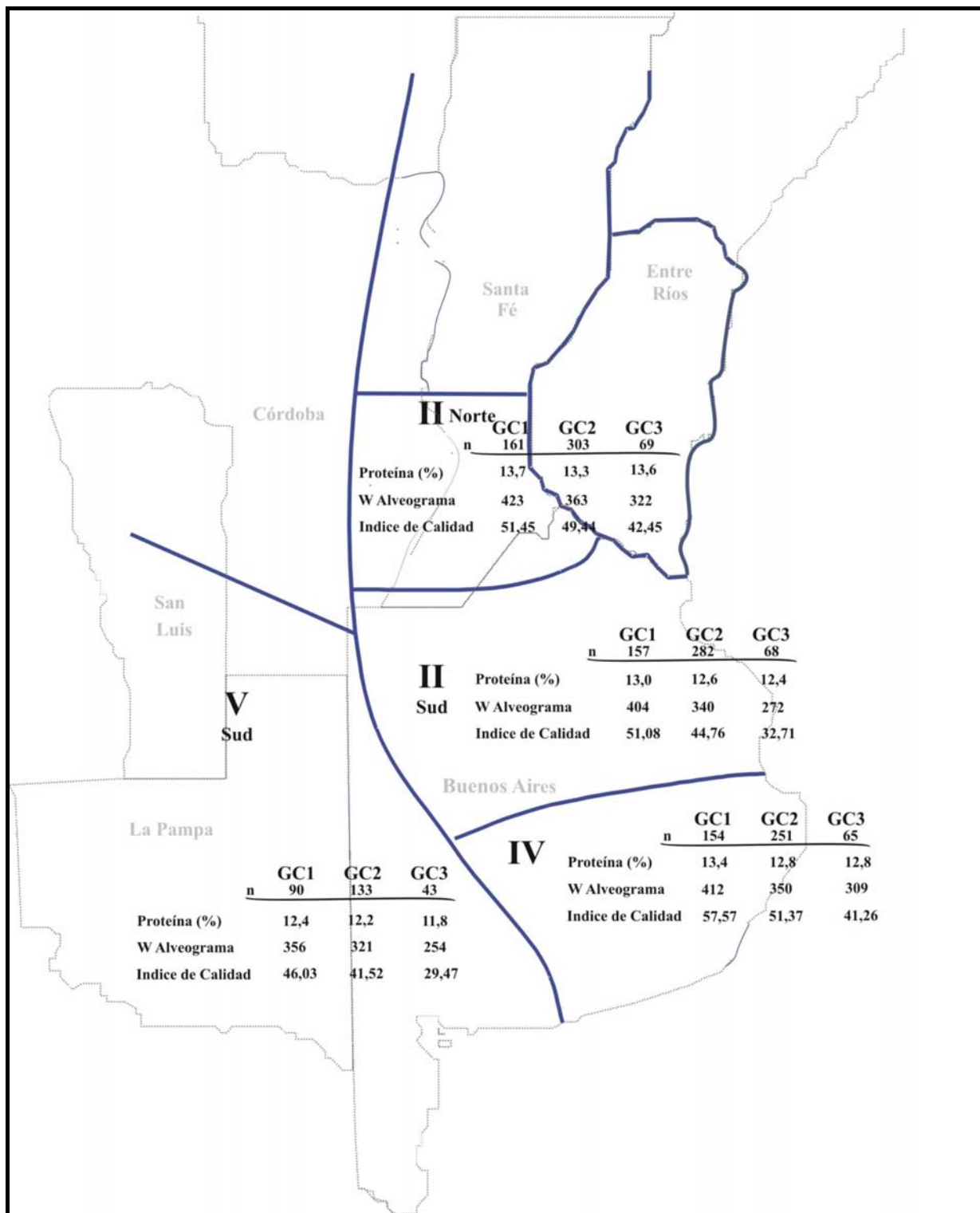


Figura 1: Promedio de 6 años (95 - 97, 00, 02, 03 y 04) y cuatro subregiones (IINorte, IISur, IV y VSur) en las variables % Proteína en grano, Fuerza de la Masa e Índice de Calidad.

Análisis RET 6 años, 4 subregiones

95 – 97 – 00 - 02 – 03 – 04

SUBREGION II Norte - II Sur –V Sur – IV

Grupo Calidad 1 – 2 - 3

Variable: Proteína en grano

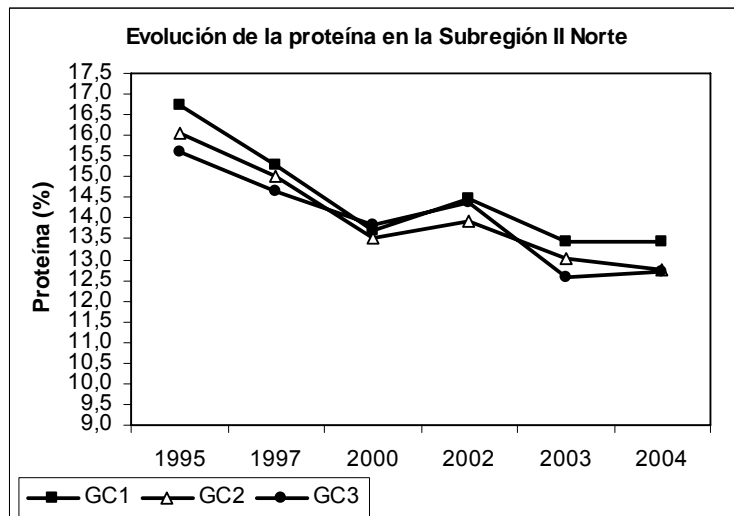


Figura 2: Proteína en grano Subregión II Norte, promedio de cultivares según Grupos de Calidad

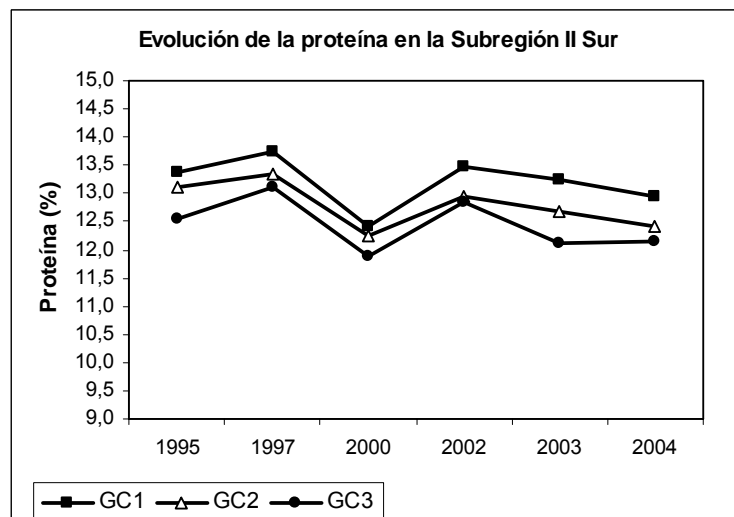


Figura 3: Proteína en grano Subregión II Sur, promedio de cultivares según Grupos de Calidad

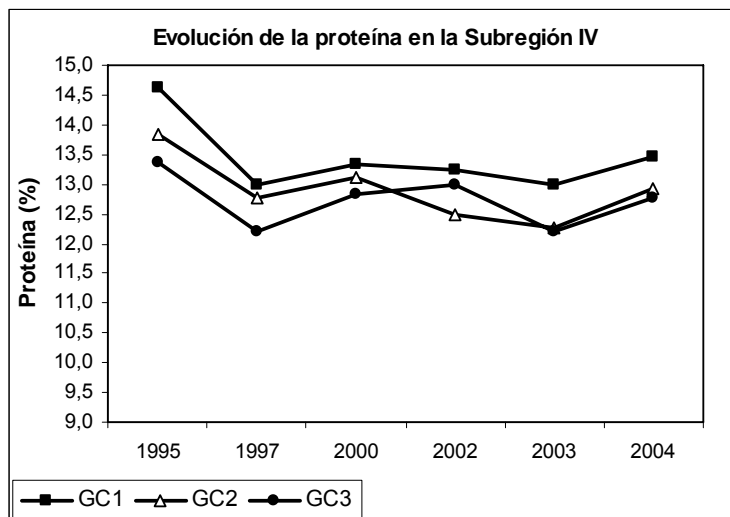


Figura 4: Proteína en grano Subregión IV, promedio de cultivares según Grupos de Calidad

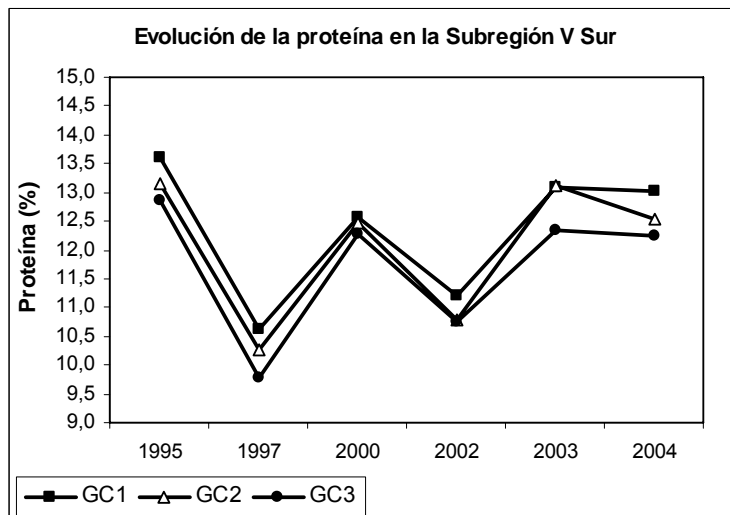


Figura 5: Proteína en grano Subregión V Sur, promedio de cultivares según Grupos de Calidad

Análisis RET 6 años, 4 subregiones

95 – 97 – 00 - 02 – 03 – 04

SUBREGION II Norte - II Sur –V Sur – IV

Grupo Calidad 1 – 2 - 3

Variable: W (Fuerza de la masa)

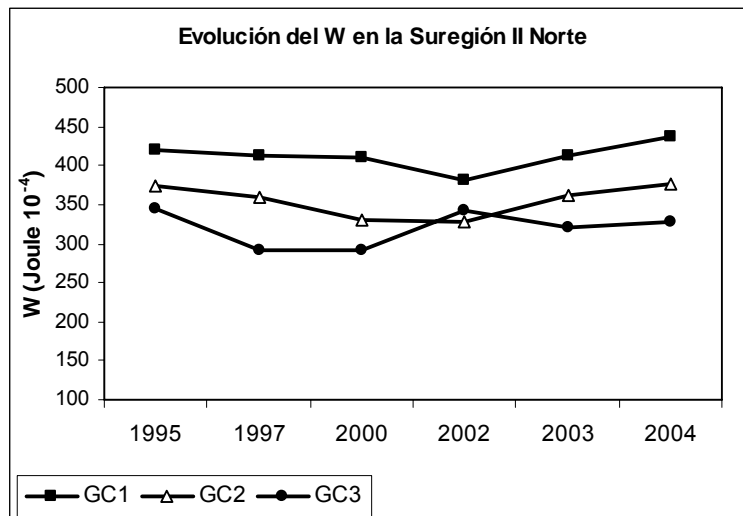


Figura 6: Fuerza de la masa, Subregión II Norte, promedio de cultivares según Grupos de Calidad

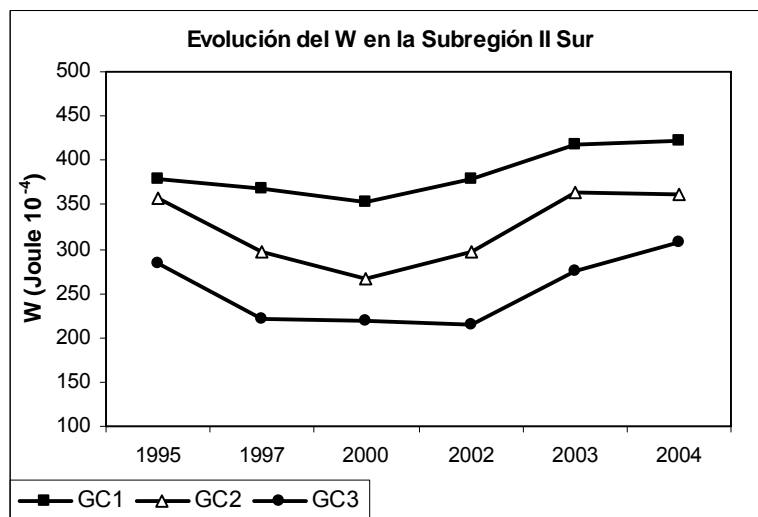


Figura 7: Fuerza de la masa, Subregión II Sur, promedio de cultivares según Grupos de Calidad

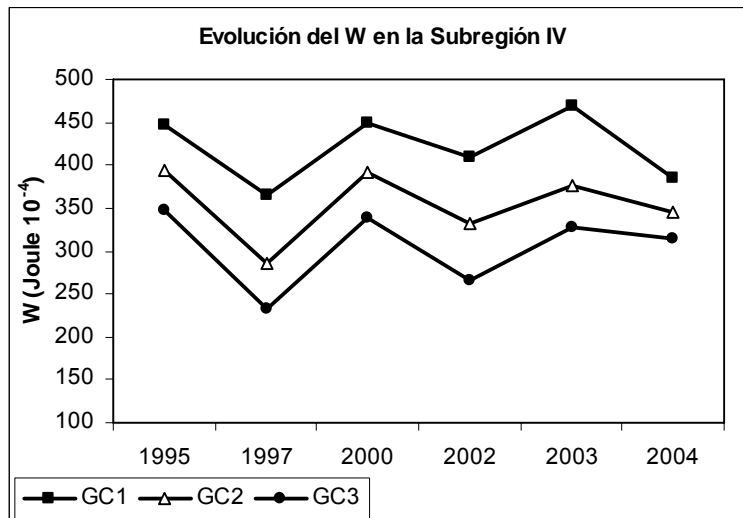


Figura 8: Fuerza de la masa, Subregión IV, promedio de cultivares según Grupos de Calidad

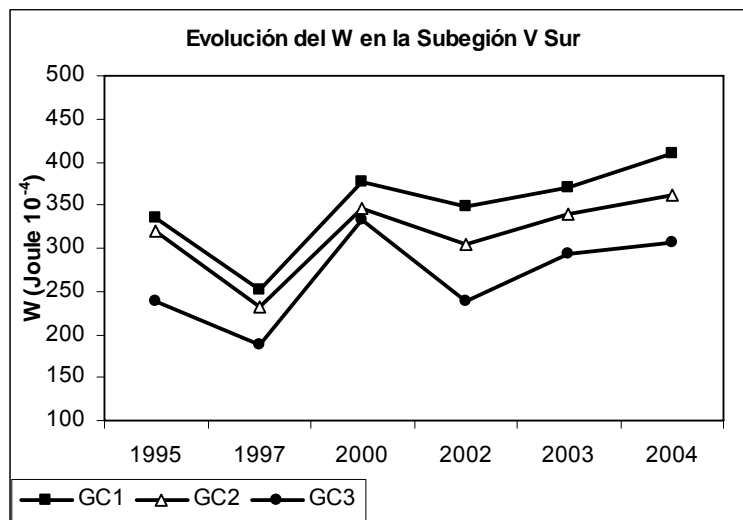


Figura 9: Fuerza de la masa, Subregión V Sur, promedio de cultivares según Grupos de Calidad

Análisis RET 6 años, 4 subregiones

95 – 97 – 00 - 02 – 03 – 04

SUBREGION II Norte - II Sur –V Sur – IV

Grupo Calidad 1 – 2 - 3

Variable: IC (Índice de calidad)

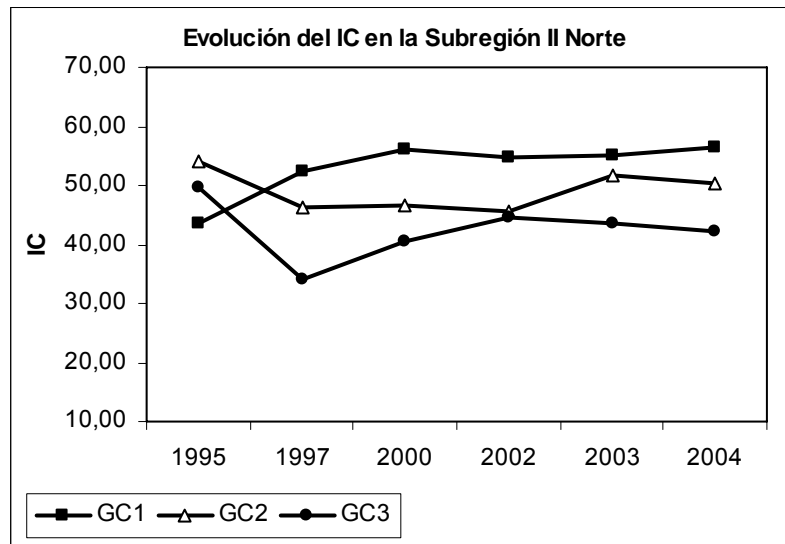


Figura 10: Índice Calidad, Subregión II Norte, promedio de cultivares según Grupos de Calidad

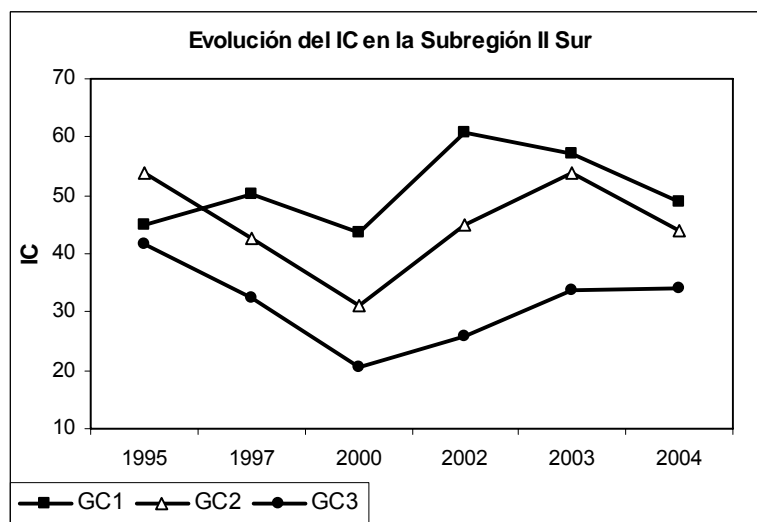


Figura 11: Calidad, Subregión II Sur, promedio de cultivares según Grupos de Calidad

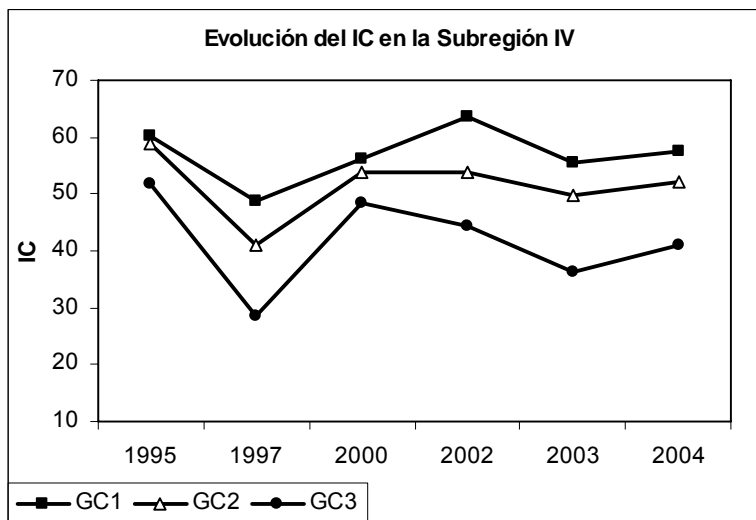


Figura 12: Calidad, Subregión IV, promedio de cultivares según Grupos de Calidad

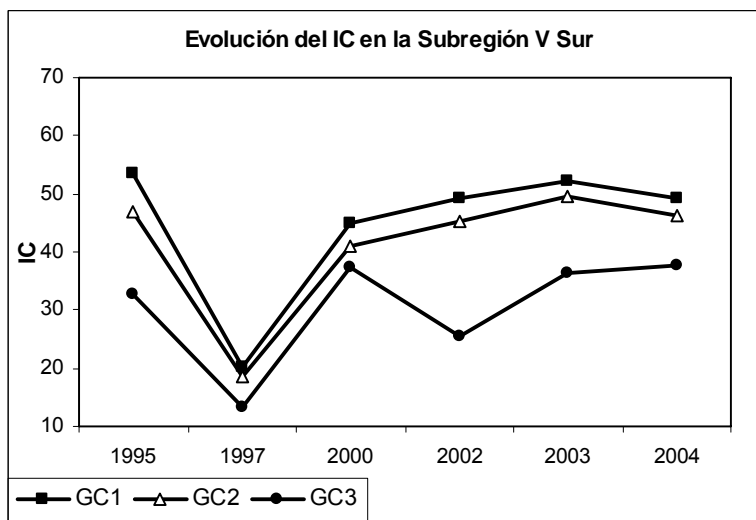


Figura 13: Calidad, Subregión V Sur, promedio de cultivares según Grupos de Calidad

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Promedio de los 6 años, Figura N° 1

Variable Proteína:

El porcentaje de proteína ha resultado alto para todos los grupos de calidad, observándose la mayor variabilidad en la VS.

El año 1995 fue un año de alta proteína en la IV y en la VS. El año 2000 muestra en la IIS las proteínas más bajas en los 3 GC

Variable W:

Valores muy buenos, sólo por debajo de las 300 Unidades en la II Sur y en la VS para los trigos de GC 3.

En general responde de acuerdo a lo esperado con valores distintos según Grupo de Calidad, siendo mayores en G1, luego G2 y los valores más bajos en Grupo 3 de calidad panadera. La subregión IIS muestra valores estables que mantienen diferencias a través de las distintas campañas para los 3 GC. Algo similar se observa para la subregión IIN.

El año 1997 mostró una baja en los valores de W de los tres grupos de calidad en la VS, y una baja en los GC2 y GC3 en la IV.

Esta variable muestra su independencia con los contenidos proteicos y una asociación negativa con los grupos de calidad.

En resumen, se marcan muy bien las diferencias entre Grupos de Calidad.

Además, comparando subregiones:

- la II Sur es estable
- la IV es más variable pero con W más altos
- la V sur es variable y con W más bajos

Índice de Calidad: El IC refleja un valor similar entre los grupos de calidad sólo en la campaña 1995, cruzándose los valores para los distintos grupos en la IIS, siendo similares en la IV los GC1 y GC2.

El resto de los años analizados se observa una superioridad del GC1 sobre los restantes.

En la VS en 1997 se observaron los valores más bajos de IC, con similitud entre GC1 y GC2. El brotado de los granos contribuyó a esta baja.

Conclusiones:

En resumen, como promedio de los seis años la proteína no bajó de 11,8% (base 13,5 H), el W más bajo para GC1 fue 356, para GC2 321 y para GC3 254 en las 4 subregiones evaluadas.

Las diferencias entre GC son notables en W e IC. Las diferencias en proteína son menores.

En algunas campañas, el ambiente modifica las variables de calidad industrial.

La clasificación por grupos de calidad responde a los propósitos esperados.

b- ANÁLISIS DE CALIDAD VARIETAL: CUATRO AÑOS, CUATRO SUBREGIONES

**Análisis RET 4 años,
PROMEDIO DE 4 subregiones Y CUATRO AÑOS
00 – 02 – 03 – 04
II Norte – II Sur – IV – V Sur**

Grupo Calidad 1

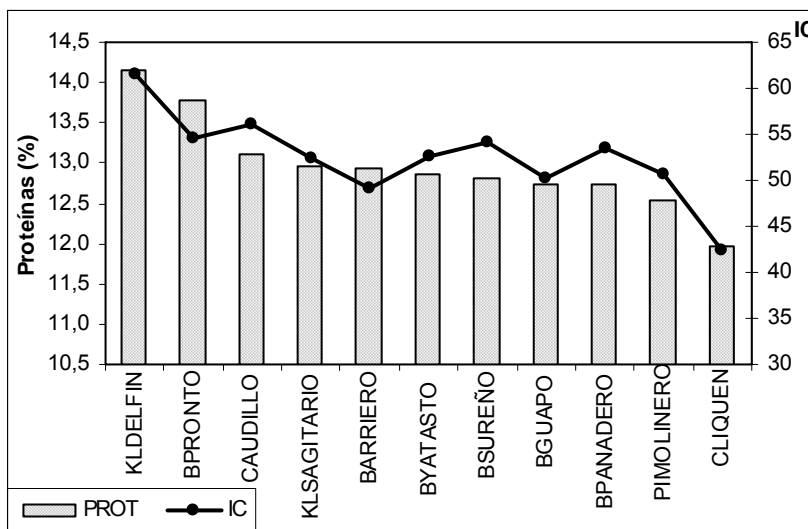


Figura 14: Promedio de 4 años (00, 02, 03, 04) y 4 subregiones (II Norte, IISur, IV y VSur) en Trigos GC1. Variables Proteína vs. IC. Ordenados por contenido de proteína

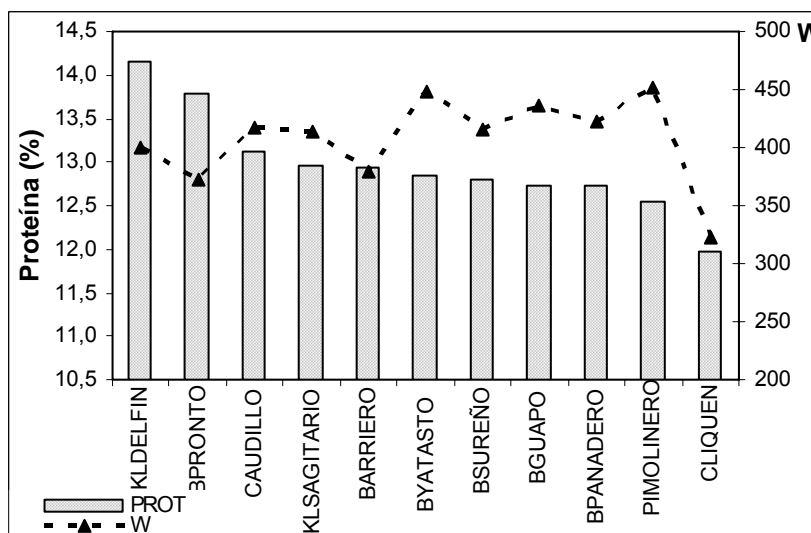


Figura 15: Promedio de 4 años (00, 02, 03, 04) y 4 subregiones (II Norte, IISur, IV y VSur) en Trigos GC1. Variables Proteína vs. W. Ordenados por contenido de proteína

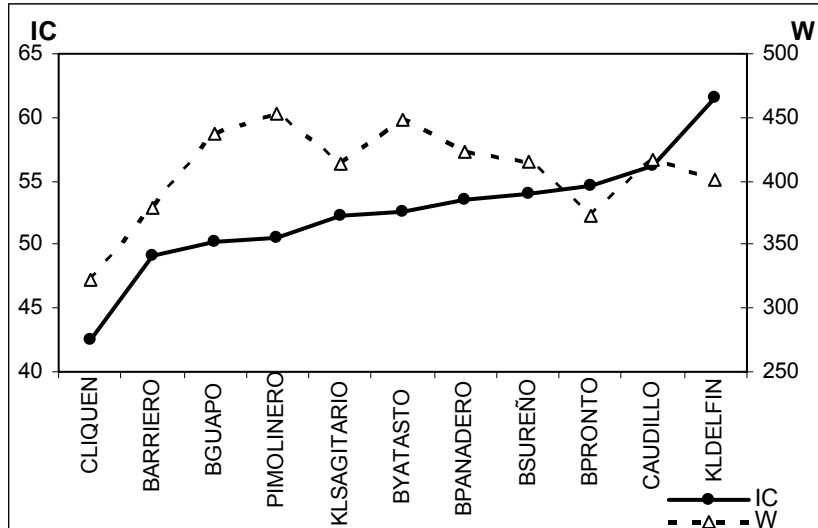


Figura 16: Promedio de 4 años (00, 02, 03, 04) y 4 subregiones (II Norte, IISur, IV y VSur) en Trigos GC1. Variables IC vs. W. Ordenados por IC.

ANÁLISIS POR SUBREGION

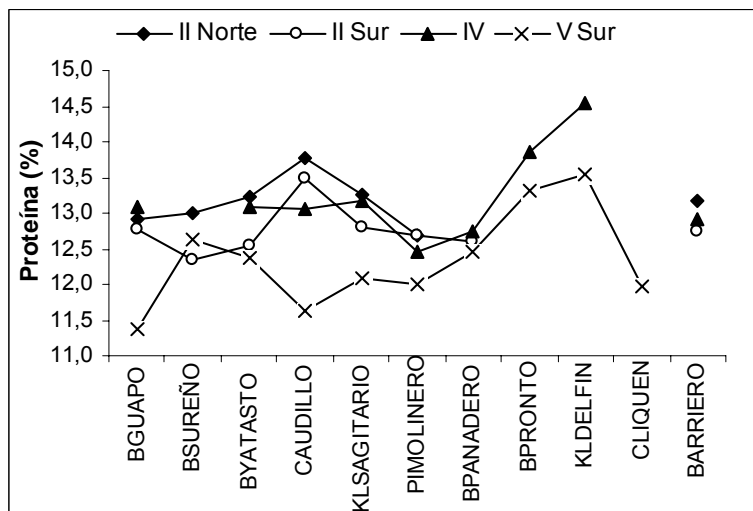


Figura 17: Promedio de 4 años (00, 02-04) en Trigos GC1 en 4 subregiones (II Norte, IISur, IV y VSur). Variable proteína. Cultivares con un solo dato en la subregión están excluidos de la subregión. Ordenados alfabéticamente.

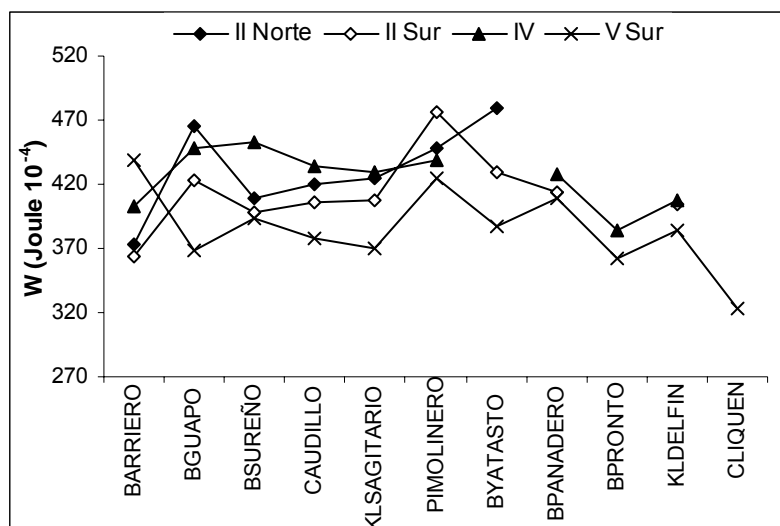


Figura 18: Promedio de 4 años (00, 02-04) en Trigos GC1 en 4 subregiones (II Norte, IISur, IV y VSur). Variable W. Cultivares con un solo dato en la subregión están excluidos de la subregión. Ordenados alfabéticamente.

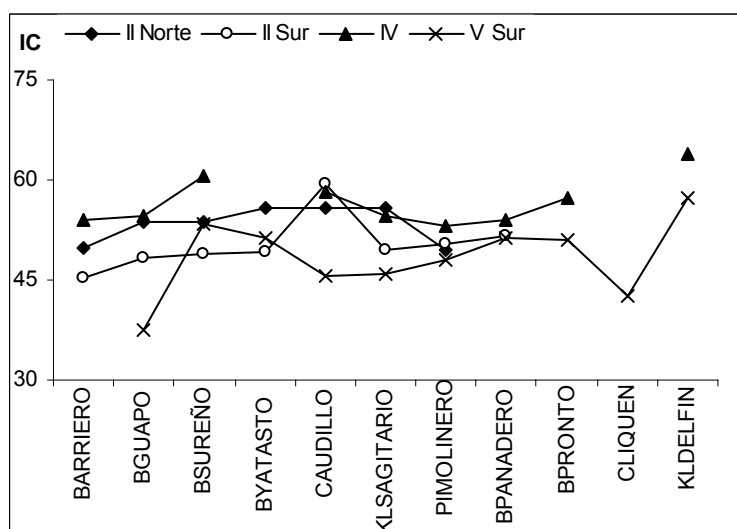


Figura 19: Promedio de 4 años (00, 02-04) en Trigos GC1 en 4 subregiones (II Norte, IISur, IV y VSur). Variable IC. Cultivares con un solo dato en la subregión están excluidos de la subregión. Ordenados alfabéticamente.

Análisis RET 4 años, 4 subregiones**00 – 02 – 03 – 04****II Norte – II Sur – IV – V Sur****Grupo Calidad 1****Tabla 2:** Datos ordenados según valores de IC. Se aclara en la última columna cuantos años y cuantas regiones estuvo presente cada cultivar.

CULTIVAR	IC	PROT	W	n	Observac.
KLDELFIN	61,61 a	14,2 a	400 abc	10	4A – 3SR
CAUDILLO	56,19 ab	13,1 bc	417 abc	15	4A – 4SR
BPRONTO	54,66 ab	13,8 ab	373 bcd	22	4A – 4SR
BSUREÑO	54,07 ab	12,8 cd	415 abc	33	4A – 4SR
BPANADERO	53,49 ab	12,7 cd	422 abc	33	4A – 4SR
BYATASTO	52,57 abc	12,9 cd	449 ab	27	4A – 4SR
KLSAGITARIO	52,32 abc	12,9 bc	414 abc	37	4A – 4SR
PIMOLINERO	50,58 bc	12,5 cd	453 a	33	4A – 4SR
BGUAPO	50,29 bc	12,7 cd	436 abc	19	4A – 4SR
BARRIERO	49,20 bc	12,9 bc	379 cd	33	4A – 4SR
CLIQUN	42,49 c	12 d	323 d	4	4A – 1SR
Media	52,5	13,0	407	266	

(Diferencias significativas al 5%)

Análisis RET 4 años, 4 subregiones

00 – 02 – 03 – 04

II Norte – II Sur – IV – V Sur

Grupo Calidad 2

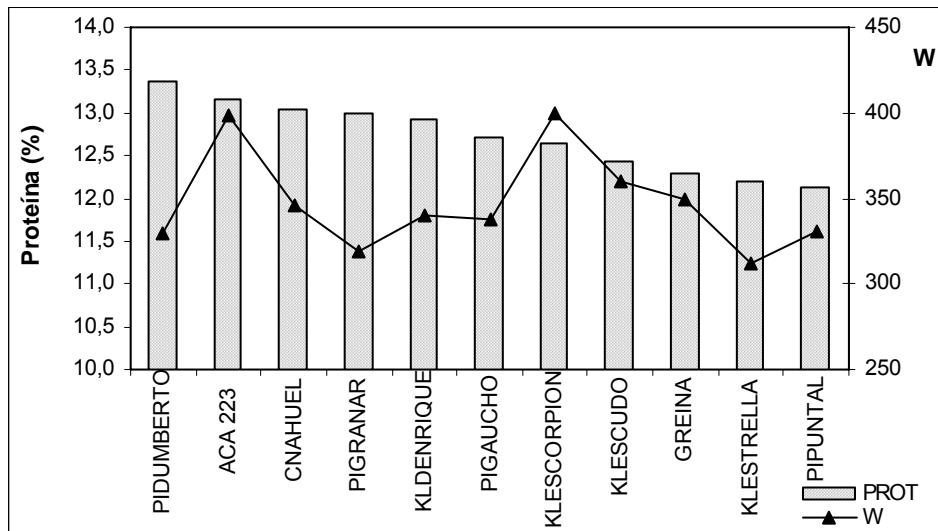


Figura 20: Promedio de 4 años (00, 02, 03, 04) y 4 subregiones (II Norte, IISur, IV y VSur) en Trigos GC2. Variables Proteína vs. W. Ordenados por contenido de proteína

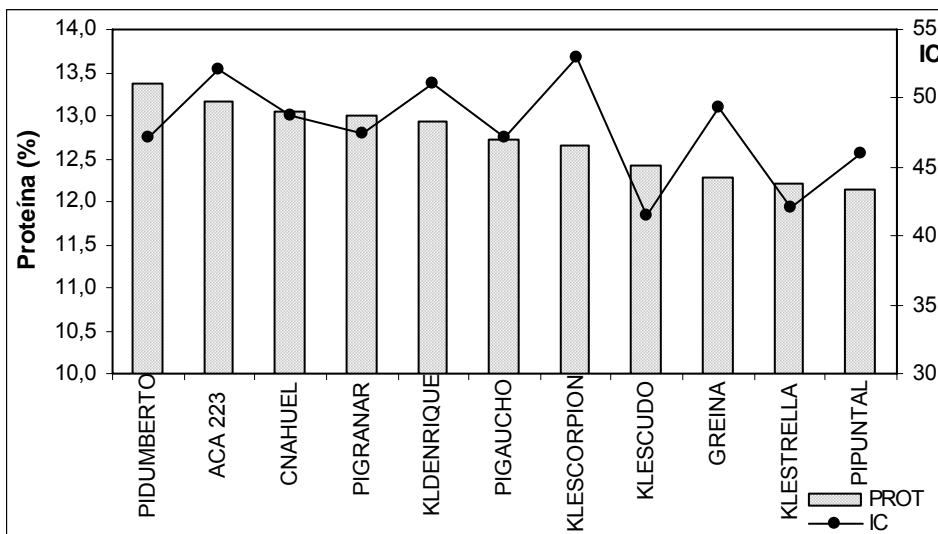


Figura 21: Promedio de 4 años (00, 02, 03, 04) y 4 subregiones (II Norte, IISur, IV y VSur) en Trigos GC2. Variables Proteína vs. IC. Ordenados por contenido de proteína

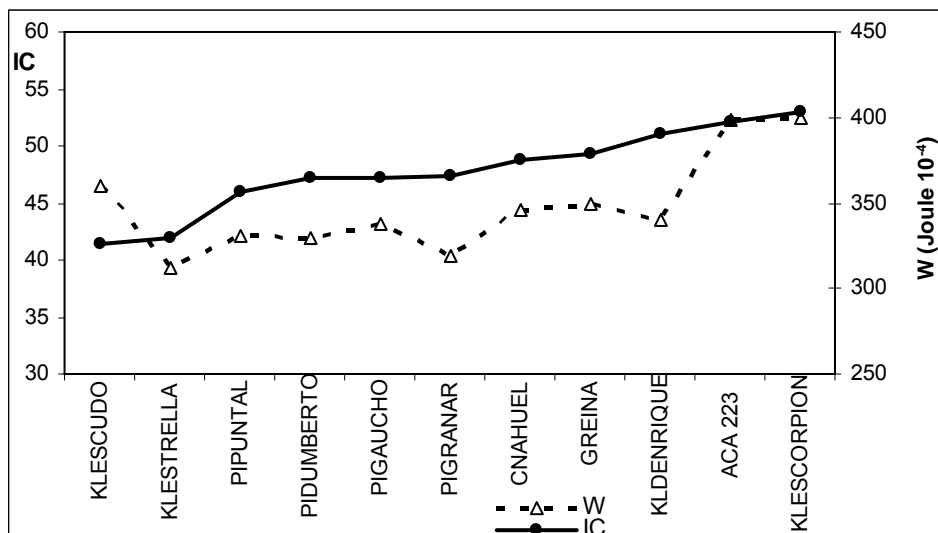


Figura 22: Promedio de 4 años (00, 02, 03, 04) y 4 subregiones (II Norte, IISur, IV y VSur) en Trigos GC2. Variables Proteína vs. IC W. Ordenados por IC.

Análisis RET 4 años, 4 subregiones
00 – 02 – 03 – 04
II Norte – II Sur – IV – V Sur
Grupo Calidad 2
ANÁLISIS POR SUBREGION

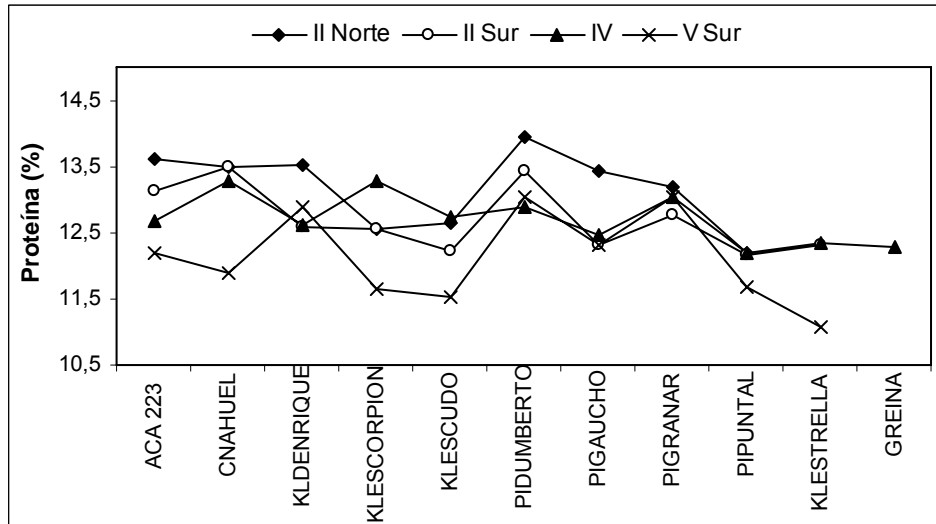


Figura 23: Promedio de 4 años (00, 02, 03, 04) en Trigos GC2 en 4 subregiones (II Norte, IISur, IV y VSur). Variable Proteína. Cultivares con un solo dato en la subregión están excluidos de la subregión. Ordenados alfabéticamente.

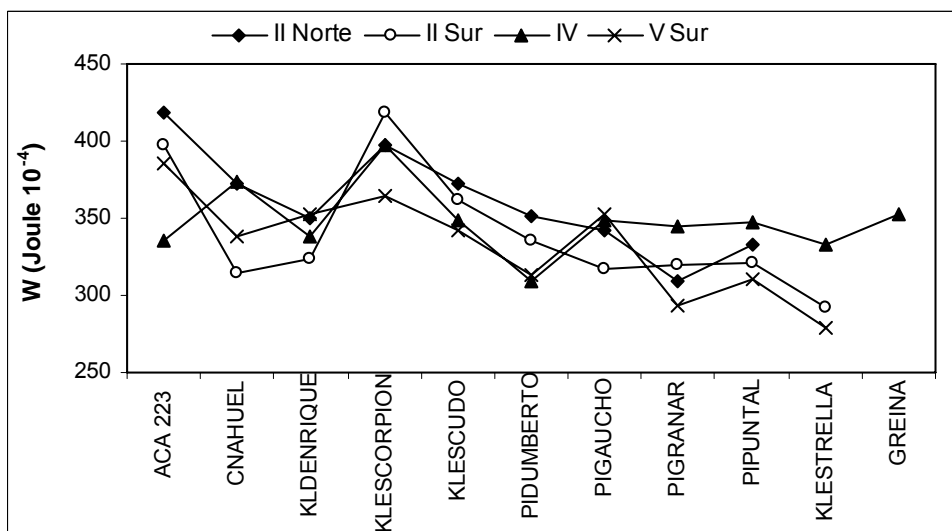


Figura 24: Promedio de 4 años (00, 02, 03, 04) en Trigos GC2 en 4 subregiones (II Norte, IISur, IV y VSur). Variable W. Cultivares con un solo dato en la subregión están excluidos de la subregión. Ordenados alfabéticamente.

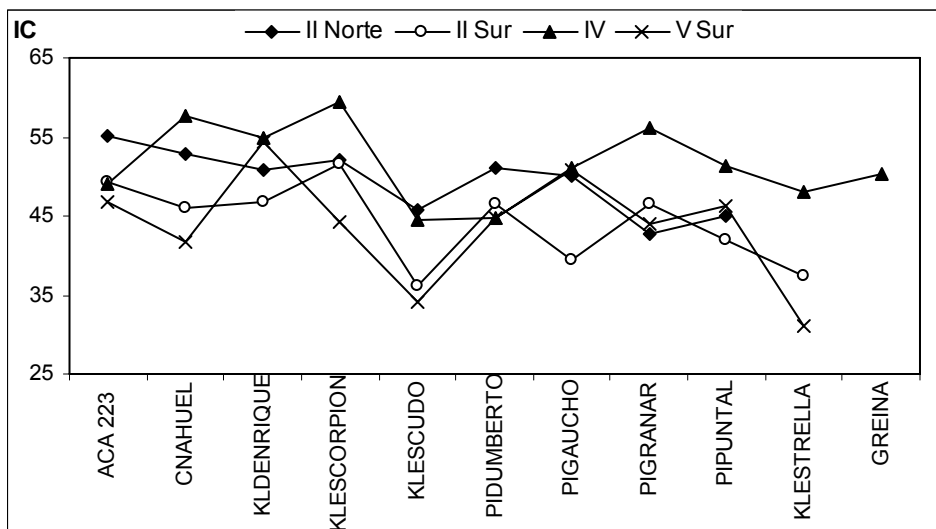


Figura 25: Promedio de 4 años (00, 02, 03, 04) en Trigos GC2 en 4 subregiones (II Norte, IISur, IV y VSur). Variable IC. Cultivares con un solo dato en la subregión están excluidos de la subregión. Ordenados alfabéticamente.

Análisis RET 4 años, 4 subregiones
00 – 02 – 03 – 04
II Norte – II Sur – IV – V Sur
Grupo Calidad 2

Tabla 3: Datos ordenados según valores de IC. Se aclara en la última columna cuantos años y cuantas regiones estuvo presente cada cultivar.

CULTIVAR	IC	Proteína	W	n	Observac.
KLESCORPION	53,00 a	12,6 bcde	399 a	32	4A – 4SR
ACA 223	52,04 a	13,2 ab	398 ab	22	4A – 4SR
KLDENRIQUE	51,02 ab	12,9 abcd	340 c	16	4A – 4SR
GREINA	49,30 abc	12,3 de	350 abc	36	4A – 3SR
CNAHUEL	48,74 abc	13,0 abc	346 bc	36	4A – 4SR
PIGRANAR	47,40 abc	13,0 abc	320 c	36	4A – 4SR
PIGAUCHO	47,19 abc	12,7 abcde	337 c	34	4A – 4SR
PIDUMBERTO	47,11 abc	13,4 a	330 c	38	4A – 4SR
PIPUNTAL	45,92 abc	12,1 e	331 c	11	4A – 4SR
KLESTRELLA	42,00 bc	12,2 e	312 c	18	4A – 4SR
KLESCUDO	41,42 c	12,4 cde	360 abc	37	4A – 4SR
Media	47,74	12,7	347	316	

(Diferencias significativas al 5%)

Análisis RET 4 años, 4 subregiones
00 – 02 – 03 - 04
II Norte – II Sur – IV – V Sur
Grupo Calidad 3 12 trigos

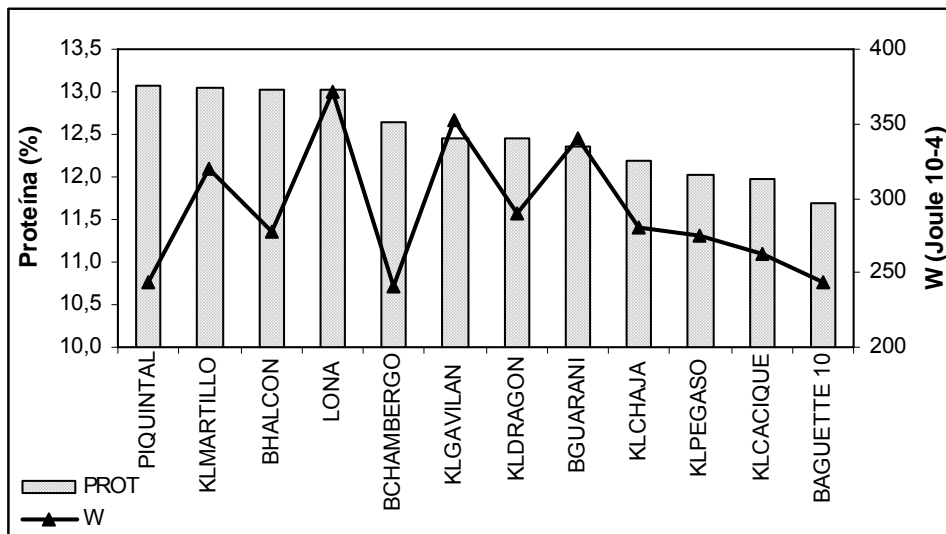


Figura 26: Promedio de Valores de 4 años (00, 02, 03, 04) y 4 subregiones (II Norte, IISur, IV y VSur) en Trigos GC3. Variables Proteína vs. W. Ordenados por contenido de proteína

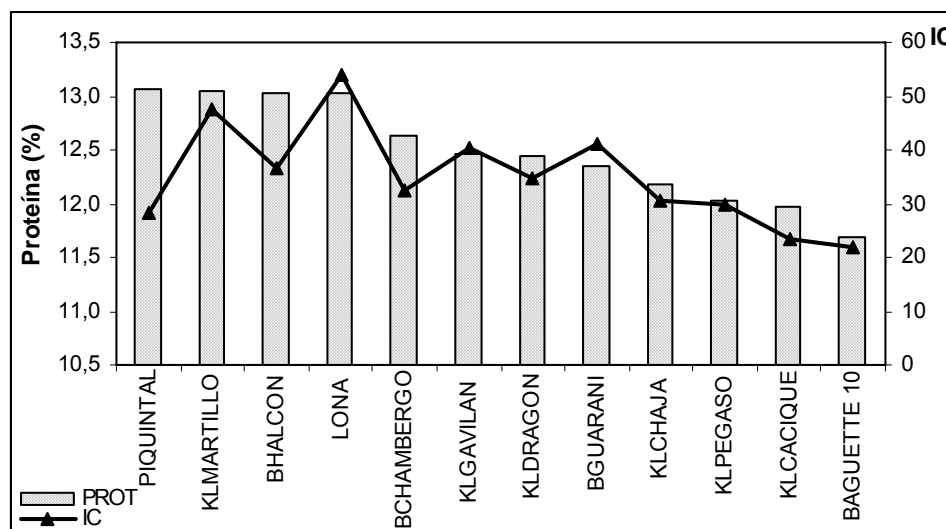


Figura 27: Promedio de 4 años (00, 02, 03, 04) y 4 subregiones (II Norte, IISur, IV y VSur) en Trigos GC3. Variables Proteína vs. IC. Ordenados por contenido de proteína

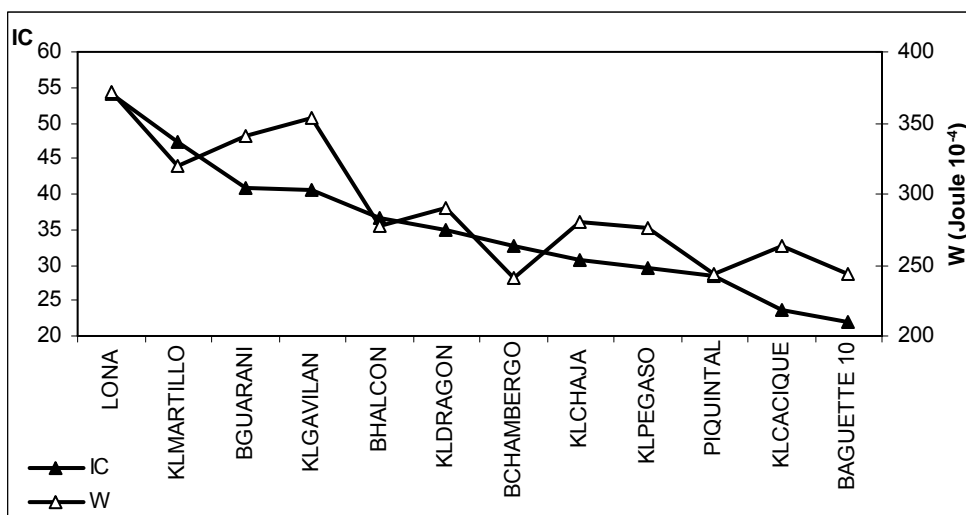


Figura 28: Promedio de 4 años (00, 02, 03, 04) y 4 subregiones (II Norte, IISur, IV y VSur) en Trigos GC3. Variables IC vs. W. Ordenados por IC.

ANÁLISIS POR SUBREGION

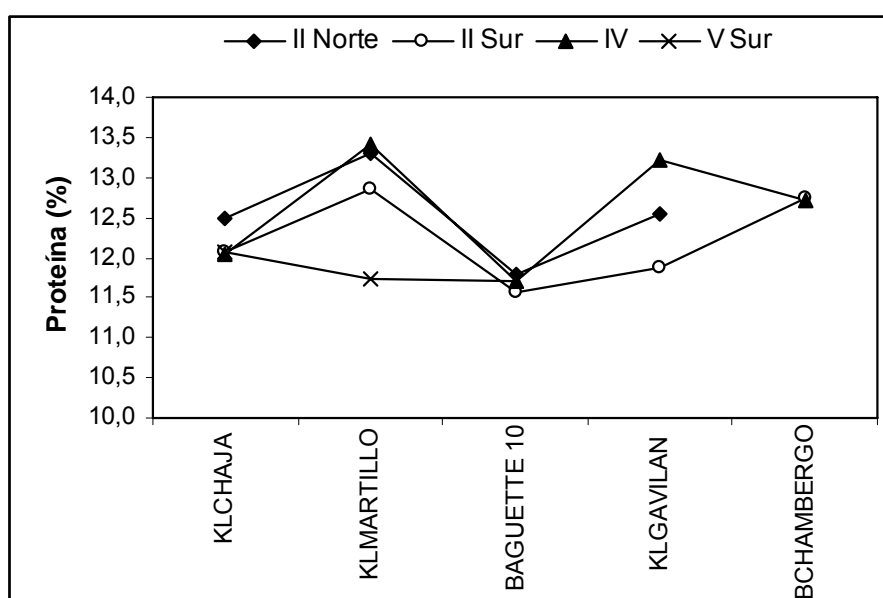


Figura 29: Promedio de 4 años (00, 02, 03, 04) en Trigos GC3 en 4 subregiones (II Norte, IISur, IV y VSur). Variable Proteína. Cultivares con un solo dato en la subregión están excluidos de la subregión. Ordenados alfabéticamente.

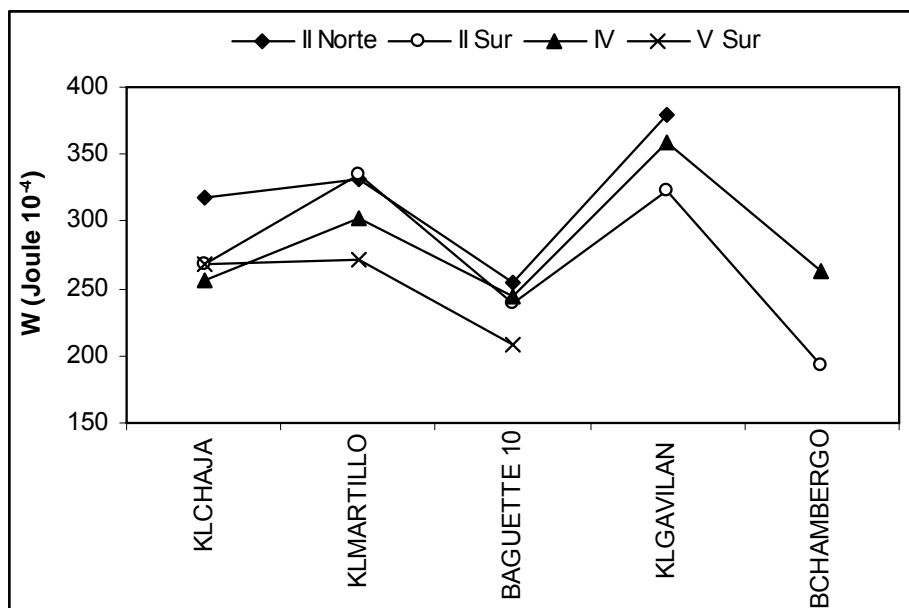


Figura 30: Promedio de 4 años (00, 02, 03, 04) en Trigos GC3 en 4 subregiones (II Norte, IISur, IV y VSur). Variable W. Cultivares con un solo dato en la subregión están excluidos de la subregión. Ordenados alfabéticamente.

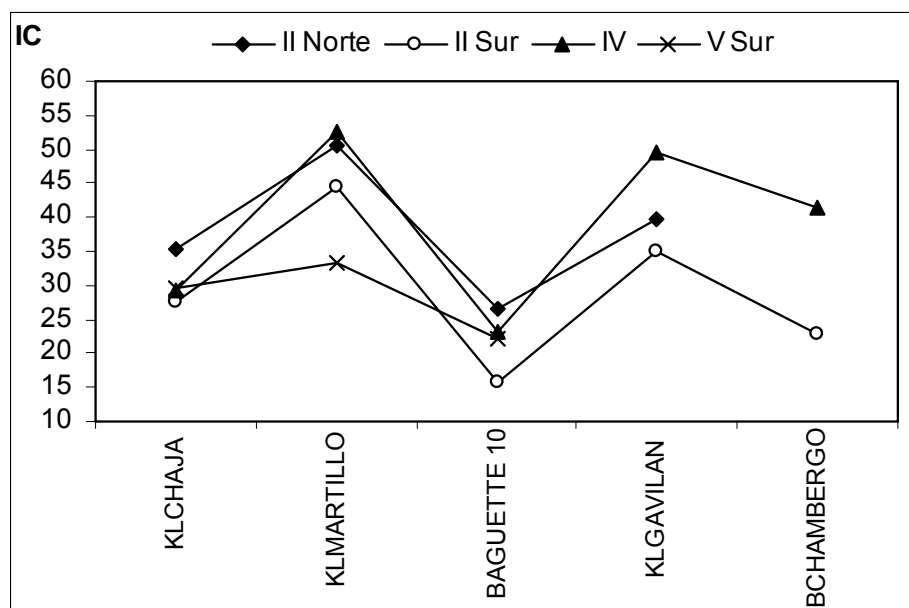


Figura 31: Promedio de 4 años (00, 02, 03, 04) en Trigos GC3 en 4 subregiones (II Norte, IISur, IV y VSur). Variable IC. Cultivares con un solo dato en la subregión están excluidos de la subregión. Ordenados alfabéticamente.

Análisis RET 5 años, 4 subregiones

00 – 02 – 03 - 04

II Norte – II Sur – IV – V Sur

Grupo Calidad 3 14 trigos

Tabla 4: Datos ordenados según valores de IC. Se aclara en la última columna en que años y en cuantas regiones estuvo presente cada cultivar.

CULTIVAR	IC	W	Proteína	n	Observac.
LONA	54,07 a	372 a	13,0 a	3	2000- 3SR
KLMARTILLO	47,43 a	320 a	13,0 a	32	02-03-04- 4SR
BGUARANI	40,98 ab	341 a	12,4 ab	2	2000- 2SR
KLGAVALAN	40,43 ab	353 a	12,5 a	18	2004- 4SR
BHALCON	36,58 ab	278 b	13,0 a	3	2000- 3SR
KLDRAGON	34,85 ab	290 ab	12,5 ab	2	2000- 2SR
BCHAMBERGO	32,64 ab	241 b	12,6 a	5	2000- 3SR
KLCHAJA	30,64 ab	280 b	12,2 ab	30	02-03-04- 4SR
KLPEGASO	29,69 ab	276 b	12,0 ab	4	2000- 4SR
PIQUINTAL	28,38 ab	243 b	13,1 a	3	2000- 3SR
KLCACIQUE	23,55 c	263 b	12,0 ab	3	2000- 3SR
BAGUETTE 10	21,91 c	243 b	11,7 b	25	03-04- 4SR

(Diferencias significativas al 5%)

Tabla 5: Datos ordenados según valores de IC. Datos de dos años y mismas subregiones.

CULTIVAR	IC	PROT	W	N	Observaciones
KLMARTILLO	49,67 a	13,0 a	332 a	25	Años 03-04 Subreg. IIN-IIS-IV-VS
KLCHAJA	31,04 b	12,2 b	290 b	25	
BAGUETTE 10	21,91 c	11,7 c	243 c	25	

(Diferencias significativas al 5%)

Tabla 6: Datos ordenados según valores de IC. Datos de cada una de las subregiones promediadas en dos años (03-04)

CULTIVAR	REGION	IC	PROT	W	N
BAGUETTE 10	II Norte	26,69 a	11,8 a	254 a	9
	IV	23,03 a	11,7 a	244 a	6
	V Sur	22,00 a	11,7 a	209 a	2
	II Sur	15,68 a	11,6 a	238 a	8
KLCHAJA	II Norte	35,44 a	12,5 a	317 a	9
	V Sur	29,65 a	12,1 a	269 a	3
	IV	29,41 a	12,0 a	257 b	8
	II Sur	27,60 a	12,1 a	268 a	10
KLMARTILLO	IV	52,48 a	13,4 a	302 ab	8
	II Norte	50,40 a	13,3 a	332 ab	11
	II Sur	44,36 a	12,9 ab	335 a	10
	V Sur	33,33 b	11,7 b	272 b	3

(Diferencias significativas al 5%). Se encontraron pocas diferencias debido al bajo número de datos en algunas subregiones. Datos ordenados por IC.

Tabla 7: Datos ordenados según valores de IC. Datos de tres años (02, 03, 04) y cuatro subregiones en todos los cultivares.

Años	Subregión	Cultivares	IC	Prot	W	N	
2002	II Norte	KLMARTILLO	44,50	14,4	343	2	
		KLCHAJA	22,75	12,5	205	2	
	IV	KLMARTILLO	49,80	13,8	268	2	
		KLCHAJA	38,65	12,3	263	2	
	V Sur	KLMARTILLO	30,25	10,7	258	1	
		KLCHAJA	20,50	10,8	221	1	
	2003	II Norte	KLMARTILLO	55,43	12,9	333	3
			BAGUETTE 10	39,08	12,6	307	3
KLCHAJA			35,73	12,2	324	3	
II Sur		KLMARTILLO	48,50	12,8	311	2	
		KLCHAJA	30,38	11,9	276	2	
		BAGUETTE 10	22,73	11,7	242	2	
IV		KLMARTILLO	53,73	13,6	301	2	
		KLCHAJA	27,13	12,0	261	2	
		BAGUETTE 10	12,63	10,9	221	2	
V Sur		KLCHAJA	37,00	13,3	303	1	
		KLMARTILLO	34,50	12,1	268	1	
		BAGUETTE 10	28,25	11,9	201	1	
2004	II Norte	KLMARTILLO	49,85	13,1	327	6	
		KLGAVILAN	39,81	12,5	379	7	
		KLCHAJA	35,30	12,6	314	6	
		BAGUETTE 10	20,50	11,4	228	6	
	II Sur	KLMARTILLO	48,23	12,8	380	6	
		KLGAVILAN	35,08	11,9	324	6	
		KLCHAJA	28,29	12,0	287	6	
		BAGUETTE 10	13,33	11,6	237	6	
	IV	KLMARTILLO	53,20	13,2	321	4	
		KLGAVILAN	49,69	13,2	360	4	
		BAGUETTE 10	28,23	12,1	256	4	
		KLCHAJA	25,93	12,0	252	4	
V Sur	KLGAVILAN	39,75	12,4	321	1		
	KLMARTILLO	35,25	12,4	289	1		
	KLCHAJA	31,45	12,1	283	1		
	BAGUETTE 10	15,75	11,5	216	1		

c- Análisis molecular de las variedades

Tabla 8: Análisis Molecular de todos los cultivares con autorización del Obtentor. Gluteninas, Gliadinas, Índice Glu-1 y Translocación Trigo/Centeno

GC	Genotipo	Glu-A1	Glu-B1	Glu-D1	Índice Glu-1	Gli-B1	Transl.	Gli-D1	Estabilizada
1	ACA 302	2*	7+8	5+10	10	b	no	CNN	No, algunas 7oe
1	ACA 304	2*	7oe+8	5+10	10	b	no	CNN	Sí
1	ACA 601	2*	7+8	5+10	10	e	no	CNN	Sí
1	B. ARRIERO	1	7oe+8	5+10	10	b	no	CS	Sí
1	B. BIGUÁ	1,2*	7oe+8	5+10	10	d	no	CS	No
1	B. BRASIL	1	7+8	5+10	10	e	no	CS	Sí
1	B. GUAPO	1,2*	7oe+8	5+10	7	no	sí	CS	No
1	BIOINTA 3000	1	7oe+8	5+10	10	raro	no	CS	Sí
1	BIOINTA B 2001	2*	7oe+8	5+10	10	b	no	CNN	Sí
1	B. MEJORPAN	2*	7oe+8	5+10	10	b	no	CNN	Sí
1	B. PANADERO	2*	7+8	5+10	10	b	no	CS	Sí
1	B. PRONTO	2*	7oe+8	5+10	10	d	no	CS	Sí
1	B. SUREÑO	2*	7oe+8	5+10	7	no	sí	CS	Sí
1	B. YASTASTO	1	7oe+8	5+10	10	d	no	CS	Sí
1	B. CAUDILLO	2*	7oe+8	5+10	10	b	no	CS	Sí
1	COOP. LIQUEN	2*	7+9	5+10	9	k	no	CS	Sí
1	K. DELFÍN	2*	7oe +8	5+10	7	no	sí	CS	Sí
1	K. JABALÍ	2*	7oe+8	5+10	10	f	no	CS	Sí
1	K. PROTEO	1	7+9	5+10	9	e	No	CS	Sí
1	K. SAGITARIO	1	7oe+8	5+10	10	d	no	CS	Sí
1	PI. MOLINERO	1	7oe+8	5+10	10	f	no	CS	Sí

Comentarios:

Algunas variedades de este grupo presentan segregación para las bandas de gluteninas de alto peso molecular. La combinación de bandas de los tres genomas de trigo más común es 2*, 7*8, 5+10.

La translocación trigo/centeno aparece en tres variedades del GC 1. Debe analizarse aún la influencia de la banda 7 sobre expresada Glu-B1 en el aspecto de calidad industrial de las variedades de trigo cultivadas en la Argentina, pero aparece comúnmente en las variedades de GC1.

GC	Genotipo	Glu-A1	Glu-B1	Glu-D1	Índice Glu-1	Gli-B1	Transl.	Gli-D1	Estabilizada
2	ACA 223	1	7+9	5+10	6	NO	SÍ	CS	Sí
2	ACA 301	2*	7+9	5+10	9	k	no	CNN	Sí
2	ACA 303	2*	7+8	5+10	10	d	no	CNN	Sí
2	ACA 801	2*	7+9	5+10	10	f	no	CNN	Sí
2	B. CHARRÚA	2*	7oe+8	2+12	5	No	sí	CNN	Sí
2	B. GUATIMOZÍN	2*	7oe+8	5+10	10	k	no	CNN	Sí
2	BIOINTA 1000	1	7oe+8	5+10	10	d	no	CNN	Sí
2	BIOINTA 2000	1	17+18	5+10	7	no	sí	CS	Sí
2	BIOINTA 3002	1	7+9/17+18	5+10	8-10	no	sí	CS	No
2	BIOINTA 3003	2*	7+9	5+10	6	no	sí	CS	Sí
2	B. MATACO	1	17+18	5+10	10	b	no	CS	Sí
2	B. PINGO	1	17+18	5+10	10	k	no	CNN	Sí
2	COOP. CALQUIN	2*	7+9	5+10	6	no	sí	CS	Sí
2	COOP. NAHUEL	2*	7+9	5+10	9	k	no	CNN	Sí
2	GREINA	2*	7+9	5+10	9	b	no	CS	Sí
2	INIA CHURRINGHE	2*	7+8	5+10	10	b	no	CS	Sí
2	INIA PLUS 14	2*	7+9	5+10	6	no	sí	CS	Sí
2	INIA TIJERETA	2*	17+18	5+10	10	f	no	CS	Sí
2	K. CAPRICORNIO	2*	7+8	5+10	10	d	no	CS	Sí
2	K. DON ENRIQUE	1	17+18	5+10	7	no	sí	CS	Sí
2	K. ESCORPIÓN	1	7+9	5+10	6, 9	d, no	Sí y no	CS	No
2	K. ESCUDO	2*	7+9	5+10	6	no	sí	CS	Sí
2	K. ESTRELLA	2*	7oe+8	5+10	10	f	no	CS	Sí
2	K. FLECHA (k56)	2*	7oe+8	5+10	10	d	No	CS	Sí
2	ONIX	2*	7+9	5+10	9	b	no	CS	Sí
2	PI DON UMBERTO	2*	7+9	5+10	6	no	sí	CS	Sí
2	PI. GAUCHO	1	7+9	5+10	6	no	sí	CS	Sí
2	PI GRANAR	2*	13+16	5+10	7	no	sí	CS	Sí
2	PI ISLA VERDE	1	13+16	2+12	8	b	no	CNN	Sí
2	PI PUNTAL	2*	7+8	5+10	10	b	1A?	CS	Sí
2	ZORZAL	2*	7+9	5+10	9	b	no	CS	Sí

Comentarios:

Sólo 5 variedades presentan la combinación de bandas de gluteninas de alto peso molecular 2*, 7+8, 5+10, tres de ellas con la base Gli-D1 CS. Aparecen varias combinaciones de bandas distintas que no se observan en el GC1.

Once cultivares sobre 31 presentan la translocación de trigo/centeno

GC	Genotipo	Glu-A1	Glu-B1	Glu-D1	Índice Glu-1	Gli-B1	Transl.	Gli-D1	Estabilizada
3	B. AGUARÁ	2*	17+18	5+10	10	d	no	CNN	Sí
3	BIOINTA B 3001	nulo	17+18	5+10	8	b	no	CNN	Sí
3	K. CHAJÁ	2*	17+18	5+10	7, 10	d, no	Sí y no	CS	No
3	K. GAVILÁN	2*	7+9	5+10	6	no	sí	CS	Sí
3	K. MARTILLO	2*	7+9	5+10	6	no	sí	CNN/CS	No

Comentarios:

Se analizan las cinco variedades que participaron en los cuatro años y cuatro Subregiones. Dos de los cinco trigos presentan la translocación, uno segrega para el carácter, y dos son portadores.

Ninguno de los cinco trigos muestra la combinación de bandas 2*, 7+8, 5+10.