

**Acto de
Incorporación del Académico Correspondiente
Ing. Agr. GUILLERMO COVAS**

**Apertura del Acto por el Presidente de la Academia
Dr. ANTONIO PIRES**

**Recepción por el Académico de Número
Ing. Agr. ARTURO E. RAGONESE**

**Conferencia del Académico Correspondiente
Ing. Agr. GUILLERMO COVAS sobre:
TRITICALES: UN PROMISORIO CEREAL SINTETICO**



**Año del Centenario de la Iniciación de los Estudios
de Agronomía y de Veterinaria en la Argentina**

**SESION EXTRAORDINARIA
del
31 de Mayo de 1983**

**ACADEMIA NACIONAL
DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

Fundada el 16 de Octubre de 1909

Avenida Alvear 1711

Buenos Aires

MESA DIRECTIVA

Presidente	Dr. ANTONIO PIRES
Vicepresidente	Ing. Arg. EDUARDO POUS PEÑA
Secretario General	Dr. ENRIQUE GARCIA MATA
Secretario de Actas	Dr. ALFREDO MANZULLO
Tesorero	Ing. Agr. DIEGO JOAQUIN IBARBIA
Protesorero	Dr. JOSE MARIA R. QUEVEDO

ACADEMICOS DE NUMERO

Dr. HECTOR G. ARAMBURU
Dr. ALEJANDRO BAUDOU
Ing. Agr. JUAN J. BURGOS
Dr. ANGEL CABRERA
Ing. Agr. EWALD A. FAVRET
Dr. GUILLERMO J. GALLO
Dr. ENRIQUE GARCIA MATA
Dr. MAURICIO B. HELMAN
Ing. Agr. JUAN H. HUNZIKER
Ing. Agr. DIEGO J. IBARBIA
Ing. Agr. WALTER F. KUGLER
Dr. ALFREDO MANZULLO
Ing. Agr. ICHIRO MIZUNO
Dr. EMILIO G. MORINI
Dr. ANTONIO PIRES
Ing. Agr. EDUARDO POUS PEÑA
Dr. JOSE MARIA R. QUEVEDO
Ing. Agr. ARTURO E. RAGONESE
Dr. NORBERTO P. RAS
Ing. Agr. MANFREDO A. L. REICHART
Ing. Agr. ALBERTO SORIANO
Ing. Agr. SANTOS SORIANO
Dr. EZEQUIEL C. TAGLE

ACADEMICO HONORARIO

Ing. Agr. Dr. NORMAN BORLAUG

ACADEMICOS CORRESPONDIENTES

Dr. TELESFORO BONADONNA (Italia)
Ing. Agr. GUILLERMO COVAS (Argentina)
Dr. CARLOS LUIS DE CUENCA (España)
Sir WILLIAM HENDERSON (Gran Bretaña)
Ing. Agr. ARMANDO T. HUNZIKER (Argentina)
Ing. Agr. ANTONIO KRAPOVICKAS (Argentina)
Dr. OSCAR LOMBARDERO (Argentina)
Ing. Agr. JORGE A. LUQUE (Argentina)
Ing. Agr. ANTONIO N. NASCA (Argentina)
Ing. Agr. LEON NIJENSOHN (Argentina)
Dr. CHARLES C. POPPENSIEK (Estados Unidos)
Ing. Agr. RUY BARBOSA P. (Chile)

Conferencia del Académico Correspondiente

Ing. Agr. GUILLERMO COVAS

“TRITICALE: UN PROMISORIO CEREAL SINTETICO”

Antes de exponer a Uds. el tema de mi conferencia, deseo agradecer muy especialmente los inmerecidos elogios de que he sido objeto por parte del Sr. Presidente de la Academia y el Ing. Agr. Ragonese. Igualmente agradezco la honrosa distinción que me ha sido discernida.

Parecería incongruente calificar al triticales de cultivo promisorio cuando ya se siembran en todo el mundo más de un millón de hectáreas, siendo en consecuencia una evidente realidad. No obstante, son tantas las posibilidades futuras que ofrecen los triticales, ahora en plena etapa de mejoramiento y experimentación, que no parece desacertado considerar a este cereal sintético como un cultivo con promisorias perspectivas, acaso uno de los que más contribuirá a satisfacer las necesidades del hombre en materia de más y mejores alimentos.

¿Qué son los triticales, que aunque bien conocidos por los agrónomos y por muchos agricultores, son extraños al lengua-

je del hombre común? Se trata del producto de cruzamientos entre trigos y centenos, dos cereales cuyos híbridos son estériles pero a los que se torna fértiles, y en consecuencia reproductibles y utilizables económicamente, mediante un artificio genético que ahora es sencillo y rutinario, cual es el de duplicar el número de cromosomas de los híbridos interespecíficos. El nombre “triticales” proviene de la conjunción de las denominaciones genéricas de trigos (**Triticum**) y de centenos (**Secale**). Para el nuevo género artificial, Wittmack propuso y es generalmente aceptado el nombre científico de **xTriticosecale** (x indica origen híbrido), en tanto que “triticales”, el nombre técnico o coloquial fue sugerido por Tschermak, uno de los redescubridores de las leyes de Mendel.

BREVE HISTORIA DE LOS TRITICALES

La primera mención de un híbrido artificial entre trigo y centeno data de 1875, en que un experimentador escocés, A. S. Wilson, obtuvo plantas esté-

no
de
1975

riles de tal origen, que describió al año siguiente en una Memoria de la Sociedad de Botánica de Edimburgo. En 1884, E. S. Carman, en la revista "Rural New Yorker" publicó varios artículos sobre cruzamientos entre trigos y centenos; muchas de esas supuestas cruza no fueron efectivas pues la descendencia reprodujo las plantas maternas, pero uno de los ejemplares obtenidos resultó verdaderamente híbrido, aunque estéril. En 1888, un agrónomo alemán, W. Rimpau, informó sobre un híbrido fértil entre trigo y centeno, el primer triticales reproducible, que lo fue porque como después se verificó, se habían duplicado espontáneamente los cromosomas de la planta híbrida. Un gran volumen de trabajos en materia de híbridos entre trigos y centenos se realizó en la Estación Experimental de Saratov, Rusia sudoriental. En el primero de los años citados aparecieron en ese establecimiento gran cantidad de híbridos naturales, pero ninguno de ellos produjo polen viable; más adelante aparecieron híbridos parcialmente fértiles, que fueron descritos por Meister como híbridos balanceados, aplicándoles el nombre de **Triticum secalotricum saratoviense**. Estudios citológicos realizados por Levitsky y Benetzkaja permitieron establecer que esos híbridos fértiles tenían 56 cromosomas en la fase somática ($2n$), es decir, se trataba de anfiploides (octoploides) de trigo y centeno (hexaploides $2n = 42$ cromosomas) y centeno (diploide $2n = 14$ cromosomas). Por otra parte,

Lebedeff logró otro anfiploide de la misma naturaleza, en el que encontró formas aneuploides. Müntzig en 1935 tuvo oportunidad de estudiar citológicamente material derivado del híbrido fértil de Rimpau y halló que el mismo tenía 56 cromosomas o alrededor de esa cifra, o sea que se trataba de un triticales octoploide que había mantenido su carácter de tal a través de 45 años de cultivo, certificando así que el material de Rimpau fue el primer triticales obtenido por el hombre, aunque en este caso la duplicación del número de cromosomas fue espontánea.

Una nueva era en la producción de triticales empezó hacia fines de la década del treinta, cuando el conocimiento de la propiedad de la colchicina —un alcaloide extraído de **Colchicum autumnale**— de duplicar el número de cromosomas en las células en división, fue aplicado a la producción en gran escala de poliploides en plantas. Fue así que varios investigadores obtuvieron no solo triticales octoploides a partir de cruzamientos entre trigo pan (**Triticum aestivum**) y centeno (**Secale cereale**) sino que también obtuvieron triticales hexaploides, partiendo de cruzamientos de trigo candeal o de fideos (**Triticum turgidum**), que es una especie tetraploide ($2n = 28$) y centeno (diploide $2n = 14$); así es que estos triticales tienen 42 cromosomas; por cierto se trata de los triticales con mayores cualidades como plantas agrícolas y a ellos se hace principalmen-

te referencia en esta comunicación. Los trabajos en triticales hexaploides, iniciados por O'Mara y Nakajima, fueron seguidos después por Sánchez Monge, Tjio, Kiss, Jenkins, Shebeski, Zillinsky, etc., dando lugar a los numerosos triticales que se han difundido principalmente en Europa y América. Por otra parte,

difundido en mucho menor medida. Una visión general de la genealogía de los triticales puede observarse en la fig. 1.

Tanto triticales octoploides como hexaploides (se los ha obtenido también decaploides y tetraploides, sin mayores perspectivas de aplicación económi-

GENEALOGIA DE LOS PRINCIPALES TRITICALES PRIMARIOS

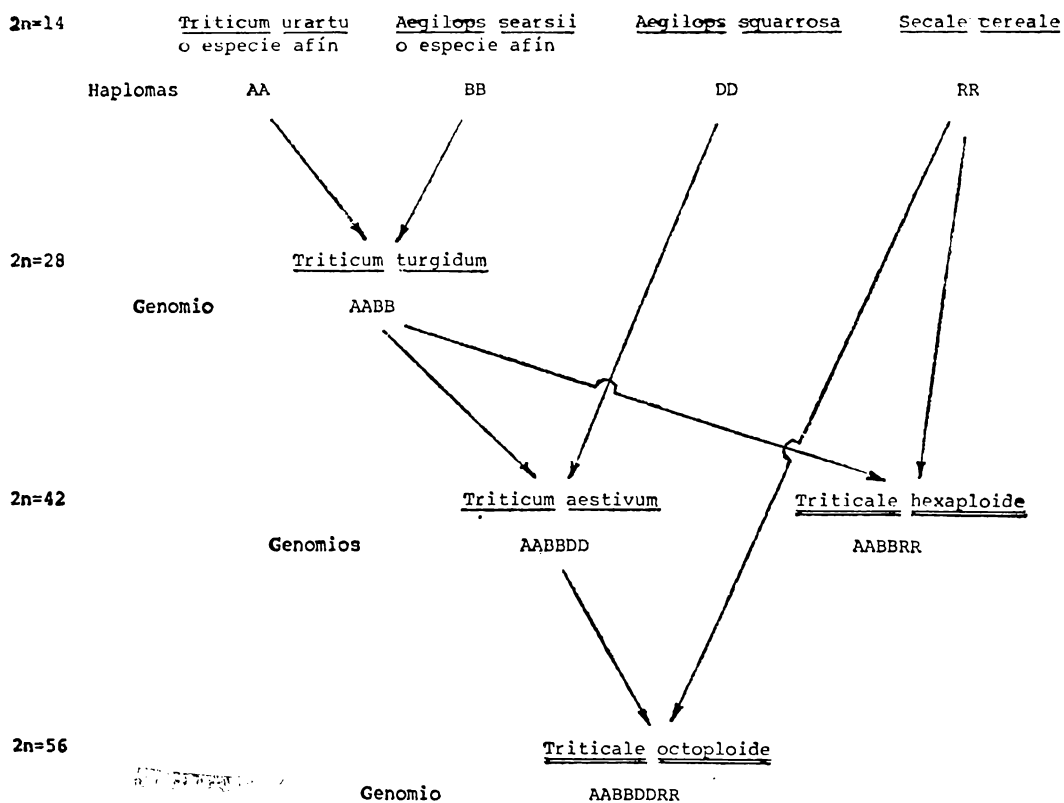


Fig. 1. — Genealogía de los principales triticales primarios. Partiendo de especies diploides de tritíceas ($2n=14$ cromosomas) se generan por anfiploidia las dos especies de trigo que combinadas con centeno dan lugar a la síntesis de los dos triticales primarios principales, a nivel hexaploide y octoploide. Los triticales secundarios derivan de distintas combinaciones entre triticales primarios y entre éstos y trigos o centeno.

A. Muntzig en Suecia trabajó mayormente en triticales octoploides, que si bien superan a los hexaploides en su calidad panadera, hasta ahora se han

derivados directamente de cruzamientos cuyos individuos resultantes se han poliploidizado, son llamados triticales primarios, en tanto que cruzamien-

tos entre triticales y trigo o triticales y centeno o bien entre triticales octoploides y hexaploides se denominan triticales secundarios, que son en general los que han llegado al gran cultivo después de laboriosos trabajos de selección en busca de alto grado de fertilidad y de combinación de buenas características agronómicas dispersas en trigos y centenos. La bondad de los triticales secundarios se atribuye también a la recombinación de material genético de los haplomas A y B de trigos hexaploides y tetraploides que al parecer no son idénticos en unos y otros, así como a combinaciones de genomas con citoplasma de distinta naturaleza aportados por unos y otros trigos. Para nuestro país los triticales hexaploides son, según lo visto hasta el presente, los que presentan las mejores perspectivas, ya que tienen posibilidad de ser cultivados como pasturas estacionales de excelente productividad así como para la producción de grano forrajero o utilizables en ciertas confecciones comestibles como galletas, galletitas, fideos o eventualmente en mezclas con trigo pan con destino a la panificación .

COMO SE OBTIENEN LOS TRITICALES

Elegidos los cultivares o líneas de trigo y centeno que intervendrán en la formación del triticales se utilizan los individuos del trigo como plantas madres (por regla general actúan

como tales las de la especie con mayor número de cromosomas). Los cruzamientos se efectúan siguiendo la técnica usual para cruzamientos intervarietales en trigo: raleo de antecios, eliminación de las anteras antes de la antesis y deposición de polen del centeno. En los cruzamientos entre trigos hexaploides y centeno los granos formados se dejan llegar a la madurez y se siembran para obtener los híbridos que deberán ser poliploidizados en la forma que se explica más adelante; en el caso de cruzamientos entre trigos tetraploides y centeno, los granos que se obtienen son en general inviables; se requiere entonces que unos diez a quince días después de la fecundación el embrión sea removido del grano en formación y cultivado en un medio nutritivo artificial; desarrollada allí la plántula se transplanta a un tiesto, en el que se efectuará la operación poliploidizante; para ello, una vez que la planta ha macollado se cortan las macollas a unos 5 cm de altura y se incluyen en algodón embebido en solución acuosa de colchicina del 2,5 al 4 por mil, dejando actuar a esta última durante 48 a 60 horas; también pueden disponerse sobre las macollas taladas tubos aguzados en la base conteniendo la solución de colchicina; en ambos casos debe evitarse que la colchicina se escurra hacia las raíces, para que éstas no sean dañadas. Como consecuencia de la acción de la colchicina, yemas axilares de las macollas pueden dar lugar a brotes poliploidizados. Ello da-

rá lugar a espigas parcialmente fértiles; se ha obtenido así un triticale primario.

EL TRITICALE ARMADILLO

Una etapa importante en el mejoramiento de los triticales se produjo cuando en los cultivos experimentales del CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, México), que en 1964 había dado comienzo a planes de experimentación en triticales, se produjo un cruzamiento natural entre un triticale hexaploide y un trigo con genes para enanismo y de insensibilidad parcial al fotoperiodismo. Borlaug, uno de los pioneros, junto con Zillinsky, de estos trabajos, describió este suceso en los siguientes términos: "Debo confesarles que el avance más importante hacia el mejoramiento de los triticales fue realizado por la madre naturaleza una madrugada de marzo de 1967, en Ciudad Obregón, Sonora, mientras los científicos todavía dormían. Un grano de polen de trigo, aventurero y descarriado, con una "carga genética" potente y valiosa, procedente de las parcelas vecinas de trigo experimental, flotó a través del camino al amparo de la oscuridad y fecundó una estéril planta de triticale, alta, triste y escuálida, pero eso sí permisiva. Un año (dos generaciones) más tarde los científicos identificaron en el campo varias plantas extraordinariamente prometedoras en una población segregante. La estructura genética de dicha planta indicó claramente el va-

lor del ilícito y errabundo grano de polen de trigo. Su progenie de triticale indicó que el acto de fecundación había introducido enanismo e insensibilidad parcial al fotoperiodismo y había superado del todo la barrera de esterilidad que por décadas había inhibido los avances en el mejoramiento del triticale. Para mí, concluyó, esto parece ser la manera en que la naturaleza les dice a los científicos que no se tornen arrogantes".

El material segregante derivado de este cruzamiento natural dio efectivamente plantas de buena fertilidad, grano más lleno, mayor resistencia al vuelco y buen valor alimenticio del grano. A partir de entonces (año 1968) este material, que fue bautizado con el nombre de "Armadillo" ha servido para la síntesis de numerosos nuevos triticales secundarios, aportando las cualidades que se han señalado.

LA EXPERIMENTACION DE LOS TRITICALES EN LA REPUBLICA ARGENTINA

Las primeras experiencias con triticales en nuestro país fueron conducidas por Backhouse y Williamson, sobre la base de cruzamientos entre trigo pan y centeno, no habiendo quedado constancia si se trató de anfiploides naturales o bien de cruzamientos entre híbridos y trigo. Dicho material desgraciadamente se perdió, seguramente porque se lo subestimó, cuando aún se consideraba a los

triticales como una curiosidad científica de valor sólo especulativo.

Recién a fines de la década del 60 se volvieron a ensayar triticales en establecimientos experimentales de la República Argentina, primero en las Estaciones Experimentales de Anguil y Bordenave, con materiales procedentes del CIMMYT (México) y de la Fundación Jenkins, Estados Unidos. Poco después se inició la experimentación con el nuevo cereal en el Instituto de Ciencias Agronómicas de la Universidad Nacional de Córdoba, con material procedente de Suecia y España.

Fue así que la Estación Experimental Anguil del INTA empezó a multiplicar la línea 6TA 203, y una selección de la línea 6TA 131 (Don Santiago INTA), originarias ambas de la Fundación Jenkins. La misma Estación inició en 1969 las gestiones para introducir y multiplicar el triticales Rosner, obtenido en la Universidad de Manitoba, Canadá. De este cultivar se importaron 500 kilogramos de semilla, mediante los buenos oficios de una compañía productora de semillas, que dieron origen al primer triticales hexaploide, como los anteriormente citados, cultivado en la Argentina, que no logró entusiasmar mayormente a los productores de la región pampeana semiárida, aunque mostró sanidad y estando encañado, mejor aceptabilidad por parte del ganado, que el centeno; por otra parte este triticales posee

las espigas fácilmente desarticuladas a la madurez, lo que dificulta la cosecha. Mejor suceso se obtuvo con los triticales 6TA 203 y Don Santiago cultivados como verdeos invernales y con rendimientos de grano que superaban a los de los centenos. Paralelamente el Instituto de Ciencias Agronómicas de la Universidad Nacional de Córdoba reseleccionó el triticales Cachirulo, obtenido en España por Sánchez Monje e introducido por ese Instituto en 1971. El material reseleccionado fue ensayado en colaboración con la Estación Experimental Manfredi (INTA), destacándose por su buena productividad de forraje; no obstante su difusión se ha visto limitada por ser un triticales de difícil trilla ya que tiene una espiga frágil en su sector superior. Recientemente la Estación Experimental Anguil y la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Pampa han iniciado la difusión de los triticales Don Frank y Don Norman, seleccionados de una colección de varios centenares de líneas de triticales procedente del CIMMYT. Ambos cultivares, de características similares, son de porte juvenil rastrero, bien adaptados al pastoreo, siendo de largo ciclo de producción; en general superan en capacidad de rendimiento en materia seca a los verdeos tradicionales de la región pampeana semiárida. A su vez, la Estación Experimental Bordenave del INTA posee en vías de multiplicación nuevas selecciones de triticales de características promisorias.

VIRTUDES Y DEFECTOS DE LOS TRITICALES

Aunque la gran variabilidad que existe entre los triticales hexaploides como entre los octoploides hace que virtudes y defectos estén repartidos en forma desigual entre los distintos cultivares y líneas de este cereal sintético, puede señalarse que en términos muy generales, las características positivas y negativas preponderantes son las siguientes:

- Inestabilidad genética derivada principalmente del antagonismo de cromosomas de trigo y de centeno y de las interacciones citoplásmico-nucleares. Esta inestabilidad se traduce en baja fertilidad y en la formación de granos arrugados; a través de selección ambos inconvenientes se están obviando en los nuevos triticales.
- Mayor plasticidad con respecto a su rango de adaptación a distintas condiciones ambientales (suelo, clima) en relación a ambos padres.
- A menudo mayor resistencia a enfermedades propias de trigos y centenos (los primeros aportan resistencia a las enfermedades del trigo). No obstante, varios problemas de orden sanitario afectan a distintos cultivares o líneas de triticales, p. ej. susceptibilidad al cornezuelo del centeno, a la septoriosis de las hojas del trigo, a bacteriosis y fusariosis, a las varias

royas del trigo, a pulgón verde de los cereales, etcétera.

- Con frecuencia, mayor rendimiento cuantitativo de grano y de forraje y mayor aptitud para el pastoreo de ambos padres.
- A menudo, mayor contenido de proteína y de algunos aminoácidos esenciales, especialmente lisina.
- Menor contenido de resorcinoles que en el grano de centeno.
- Menor peso hectolítrico del grano que en trigos y centenos; los procesos de selección han ido elevando el peso hectolítrico desde menos de 65 hasta más de 76.
- Menor calidad industrial para la panificación en los triticales hexaploides que los buenos cultivares de trigo pan.
- Sensibilidad al vuelco. Se tiende a seleccionar triticales de bajo porte, resistentes al vuelco en procesos similares a los que condujeron a la obtención de los ya famosos trigos enanos, aptos para ser cultivados en suelo con elevada fertilidad.

LOS TRITICALES COMO PLANTAS FORRAJERAS (VERDEOS)

Ya se ha hecho referencia al uso de los triticales como plantas forrajeras utilizadas en pas-

turas estacionales (verdeos). En este aspecto los triticales hexaploides ofrecen las mejores perspectivas por tener en general su aparato vegetativo un mayor rendimiento de materia seca que los triticales octoploides. Si bien los primeros triticales hexaploides ensayados en nuestro país fueron seleccionados para la producción de granos, se pudieron vislumbrar las posibilidades que ofrecían como verdeos, merced a virtudes tales como resistencia a las heladas, buena apetecibilidad por parte del ganado aún estando encañados, ciclo productivo más prolongado que los verdeos tradicionalmente cultivados y buena capacidad de rebrotes y sanidad que hacen que el rendimiento final de materia seca supere a menudo a los mejores cultivares de avena, cebada y centeno. Además el grano que producen los triticales es de mejor calidad, como recurso fo-

rrajero, que el de centeno, con niveles de rendimientos por lo común superiores a lo de este último cereal.

En la actualidad prácticamente la totalidad de los triticales cultivados en la República Argentina (no menos de unas 20.000 ha.) tiene por destino su utilización como pastura invernal, siendo particularmente aptos en la región templada argentina con inviernos fríos y secos, para cubrir la época más crítica del año en materia de disponibilidad de forraje, como es el fin y la salida de esa estación. Por otra parte los triticales ensayados admiten siembras más tempranas y más tardías que el centeno, permitiendo cubrir un período de utilización más amplio. En los Cuadros I, II y III se consignan resultados de ensayos comparativos de rendimiento de forraje en los que intervienen triticales.

CUADRO I
COMPORTAMIENTO DE VERDEOS INVERNALES, ANGUIL, 1974
(de Covas et al. 1974)

Especie y Cultivar	Fecha siembra	Rendimiento Kg/ha	% follaje helado	% plantas espigada	Fecha siembra	Rendimiento Kg/ha	% follaje helado	% plantas espigada
Avena Suregrain ...	21/I	13.400	60	20	21/II	8.440	80	20
Avena Brasileira ...	21/I	—	100	5	21/II	4.360	100	0
Cebada Bordeba ...	21/I	8.766	20	20	21/II	8.020	30	10
Cebada Anguilense .	21/I	12.100	50	98	21/II	8.540	70	40
Centeno D. Enrique	21/I	17.700	20	95	21/II	7.680	30	95
Centeno Tetrápico ..	21/I	6.233	10	40	21/II	8.720	20	60
Triticale D. Santiago	21/I	18.449	1	0	21/II	8.360	2	0
Trigopiro D. Alfredo	21/I	12.653	2	0	21/II	7.320	3	0

CUADRO II

**ENSAYO COMPARATIVO DE RENDIMIENTO DE FORRAJE EN LA SUBESTACION
EXPERIMENTAL JUAN LAPLACETE (CORDOBA)**
(de Coraglio, 1976)

Producción de forraje verde, un corte (1975)

ESPECIE Y CULTIVAR	Rendimiento Kg/ha
Mejor avena (Suregrain)	9.200
Mejor cebada (Negra Manfredi)	9.100
Mejor trigo (Buck Namuncurá)	9.250
Mejor centeno (Chachirulo Selección INCA)	13.500

CUADRO III

PRODUCCION DE FORRAJE DE CENTENO Y TRITICALES. ANGUIL, LA PAMPA
(de Covas y Frecentese, 1982)

ESPECIE Y CULTIVAR	Rendimiento de materia seca (suma de dos cortes)
Centeno Don Enrique	3.915 Kg/ha
Triticale Cachirulo	3.697 ..
Triticale Jenkins 203	3.770 ..
Triticale Don Santiago	3.765 ..
Triticale Don Norman	4.968 ..
Triticale Don Frank	4.525 ..

Fecha de siembra: 29 de marzo de 1982.

CUADRO IV

**COMPARACION ENTRE SORGO Y TRITICALE EN DIETAS PARA CERDOS
EN ENGORDE. SANTA ROSA, LA PAMPA**
(de Esteves et al. 1981)

TRATAMIENTO	I 100 % sorgo	II 50 % sorgo 50 % triticales	III 100 % triticales
Número de cerdos	12	12	12
Peso promedio inicial, Kg.	53,958	50,208	52,080
Peso promedio final, Kg.	104,042	100,875	106,833
Aumento diario promedio, Kg. ..	0,878	0,888	0,960
Consumo diario promedio, Kg. ..	3,988	3,692	3,520
Indice de conversión	1:4,235	1:4,160	1:3,665
Duración, días	57	57	57

EN GRANO DE TRITICALE COMO ALIMENTO PARA EL GANADO

Numerosos ensayos de alimentación en animales domésticos, especialmente en los monogástricos, efectuados en el extranjero y, en escala más reducida en nuestro país, han mostrado la aptitud del grano de triticale, en general, para su uso en raciones alimenticias, debiéndose destacar que en las evaluaciones es preciso identificar el cultivar que se ensaya, dada la gran variación entre ellos en cuanto a sus principios nutritivos (contenido de proteínas, aminoácidos, fibra, etcétera). En un ensayo realizado en la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Pampa con porcinos se cotejó el valor del triticale 6TA 203, que tenía un contenido de proteína bruta de 12,4 por ciento, con sorgo granífero puro y en mezcla por partes iguales con el mismo triticale, obteniéndose los resultados que se indican en el Cuadro IV. Las diferencias fueron estadísticamente significativas en cuanto se refieren al índice de conversión, a favor del triticale puro. Otro ensayo similar, realizado en la Estación Experimental Pergamino con otro cultivar de triticale (probablemente Don Santiago INTA), con 12,83 por ciento de proteína bruta, arrojó resultados desfavorables para el triticale, aunque las diferencias en el índice de conversión no fueron estadísticamente significativas. De acuerdo a la información bibliográfica disponible

el triticale puede ser utilizado sin desventaja, en general, con respecto a otros granos forrajeros; en relación al grano de centeno debe destacarse su contenido mucho menor de compuestos fenólicos, que en este último grano impiden su uso como ración pura.

EL GRANO DE LOS TRITICALES EN LA ALIMENTACION HUMANA

Es indudable que los triticales jugarán un papel notablemente importante, en la alimentación humana; ello ya ocurre en algunos países como México, China, Rusia, Hungría, etcétera. Por un lado, muchos de los triticales octoploides son aptos para la panificación directa. Los triticales hexaploides en cambio, son utilizables en confecciones tales como galletas, galletitas, fideos o en las tortitas o chapatis.

Además existen posibilidades de utilizarlos en la panificación en mezclas con trigo harineros y actualmente se los está evaluando en nuestro país para tales propósitos.

Para terminar esta breve reseña de una de las conquistas tecnológicas más notables de los últimos años en materia de producción agrícola, permítaseme reproducir el aserto de uno de los líderes de la investigación en triticales, Arne Muntzing:

“Trabajar con triticales es una maravillosa experiencia y una espléndida aventura. Es obvio

que la continua interacción entre un trabajo intensivo de crianza, la citogenética básica y varias otras ciencias nos permi-

ten avizorar un futuro en el que este cultivo será más y más importante para el bienestar de la humanidad".

BIBLIOGRAFIA

Desde los primeros trabajos sobre híbridos entre trigos y centeno, hasta el desarrollo de los triticales y su incorporación al gran cultivo, en el curso de casi 110 años se registran, holgadamente, más de 1.000 títulos bibliográficos. Sobre la intensidad con que se trabaja actualmente en este cereal sintético vale la mención de 108 trabajos registrados en un trimestre de 1982 (Triticale Abstracts, 8 [3]). Ya en 1973, Covas et al. habían registrado 522 trabajos publicados desde 1876.

La presente comunicación se basa principalmente en los trabajos que se mencionan a continuación:

- ANONIMO, 1976. Trigo \times Centeno = Triticale. CIMMYT, N° 5, 15 pp., México.
- COMMONWEALTH AGRICULTURAL BUREAUX. Triticale Abstracts. Publicación trimestral.
- CORAGLIO, J. C., 1976. Triticale. EEA Manfredi, abril de 1976, 4 pp.
- COVAS, G. et al 1973. Bibliografía sobre Triticales e híbridos de trigo y centeno (*Triticum* \times *Secale*) EERA Anguil, Serie bibliografías, N° 32, 32 pp.
- COVAS, G. et al 1974. Verdeos de fines del invierno para la región semiárida pampeana. EERA Anguil, Inf. de Tecn. Agrop., N° 60 : 14-16.
- COVAS, G., 1977. Los triticales cultivados en la República Argentina. EERA Anguil, Inf. de Tecnol. Agrop., N° 69 : 7-8.
- COVAS, G y M. FRECENTESE, 1983. Dos nuevos cultivares de triticales forrajero para la región semiárida pampeana. EERA Anguil, Inf. de Tecn. Agrop. En prensa.
- ESTEVEZ, R. et al 1981. Empleo del Triticale en la alimentación de cerdos en engorde. Apunte mimeogr. Fac. de Agron., UNLPampa, 5 pp.
- GUSTAFSON, J. P., 1976. The Evolutionary Development of Triticale: The Wheat-Rye Hybrid, en Hecht, M.R., W. C. Steere y B. Wallace (eds.). *Evol. Biol.*, 9 : 107-135. Plenum Press.
- MÜNTZING, A., 1974. Historical Review of the Development of Triticale, en *Triticale: Proc. Intern. Symp.*, El Batán, México, pp. 13-30, 1-3 oct. de 1973.
- MÜNTZING, A., 1977. Problems of Allopolyploidy in Triticale, en Lewis, W. (ed) *Polyploidy. Biol. Relev.* Plenum Press, N. York and London, pp. 409-426.
- QUIÑONES, M. A., 1973. Triticale: a Manmade New Botanical Genus, en Zillinsky (ed.), *Triticale Breeding and Research at CIMMYT. Research Bull.*, N° 24 : 3-11.
- RILÉY, R. y V. CHAPMAN, 1967. The inheritance in wheat of crossability with rye. *Genet. Res. Cambr.*, 9 : 259-267.
- TOMBETTA, E. E. et al 1974. Triticale: calidad comercial e industrial. EERA Marcos Juárez, Informe Técnico N° 50, 1974.
- VILLEGAS, E., 1973. Improving Nutritional Quality of Triticale, en Zillinsky (ed.): *Triticale Breeding and Research at CIMMYT. Research Bull.*, N° 24 : 55-62.