

La saga del "Cachirulo"

por E. SANCHEZ-MONGE

I.N.I.A, Madrid

Recibido el 26 - III - 69

Tenemos ya una hectárea en pleno espigado, su aspecto es espléndido, y ahora que vamos a tratar de su difusión en el medio agrícola e industrial español parece apropiado volver la vista atrás para resumir en unas líneas la historia de su obtención.

Me estoy refiriendo al "Cachirulo", nombre con el que hemos bautizado al primer Triticale español. El nombre, para los que no sean de la que yo considero mi tierra, es el del pañuelo con que se atan la cabeza los baturros, seguramente para no excederse en la claridad con la que dicen lo que piensan, como afirma la bien conocida jota:

*Qué sería un baturrico
sin la cabecica atada,
si aun llevándola atadica
dice las cosas tan claras.*

El Triticale fue concebido, valga la palabra, en unas conversaciones sostenidas en la Estación Experimental de Aula Dei, con ocasión de la visita que en 1949 realizó a dicha Estación el profesor danés C. A. JORGENSEN, bajo cuya dirección se han formado varios de los genéticos y mejoradores de plantas de mayor renombre

actual. En las conversaciones tomábamos parte, además del profesor JORGENSEN, el doctor JOE HIN TJIO, que organizaba por aquel entonces el Departamento de Citogenética de Aula Dei, y el que firma estas líneas. En aquellas conversaciones se sometían a la crítica del profesor JORGENSEN los primeros planes de trabajo del naciente Departamento de Mejora de Plantas de Aula Dei.

Uno de los proyectos que teníamos en cartera era el de intentar obtener un Triticale (anfidiplóide de trigo y centeno) para las tierras centeneras aragonesas. Este Triticale tenía que reunir la rusticidad del centeno con la calidad harino-panadera del trigo. Existían y se ensayaban ya algunos Triticales obtenidos con trigo común (*Triticum aestivum*, de 42 cromosomas) y centeno (*Secale cereale*, de 14 cromosomas). Tales Triticales, con un total de 56 cromosomas, superaban el grado de ploidía que se considera óptimo para los trigos, el de la hexaploidía, a la que corresponden 42 cromosomas.

El profesor JORGENSEN había examinado la colección de trigos españoles que iniciaba nuestro Departamento de Mejora y le había llamado la atención la gran variedad de trigos duros o semoleros (*Triticum durum*, de 28 cromosomas) españoles. Fue entonces cuando nos sugirió la obtención de un Triticale de 42 cromosomas a partir de híbridos entre trigos semoleros españoles y centenos.

Concebida esta idea, iniciamos un programa de cruzamientos en los que intervinieron 72 variedades de trigos tetraploides, pertenecientes a siete especies (*Triticum durum*, *T. turgidum*, *T. polonicum*, *T. carthlicum*, *T. dicoccum*, *T. dicoccoides* y *T. timopheevi*) a los que utilizamos como hembras en los tratamientos, y 82 líneas de centeno de diversas procedencias y grado de consanguinidad (0 a 4 autofecundaciones), que se usaron como genitores polinizadores.

Probamos un total de 300 combinaciones entre hembras trigo y machos centeno, de las que solamente 54 dieron algún grano. El número total de flores polinizadas a mano se elevó a 26.126.

Del total de 117 granos conseguidos en estos cruzamientos se obtuvieron 107 plantas de 21 cromosomas.

Estas plantas fueron tratadas con colchicina para intentar duplicar el número de cromosomas, eliminando así la esterilidad y alcanzando el grado de ploidía que consideramos óptimo, de 42 cromosomas. El tratamiento consistió en la absorción por la planta, a

través de dos o tres hijuelos decapitados, de una solución al 0,2-0,3 por ciento de la droga.

El número total de diferentes Triticales de 42 cromosomas resultantes del tratamiento fue de nueve, pero solamente uno presentó desde el principio características interesantes desde el punto de vista de su aprovechamiento agrícola: el procedente del cruzamiento entre el trigo duro español, "Enano de Andújar" y una línea de centeno "Petkus".

En efecto, las plantas descendientes de este cruzamiento eran de buen ahijamiento, resistentes al frío, de caña gruesa y rígida resistente al encamado y de espiga muy larga. Los dos inconvenientes más graves que presentaba este Triticale eran una fertilidad floral un poco reducida y un grano muy rugoso.

La selección para mejorar la fertilidad floral fue eficaz inmediatamente, y en pocas generaciones logramos un Triticale con flores tan fértiles como las de su madre, el trigo semolero, y mucho más fértiles que las de su padre, el centeno.

Quedaba por resolver el problema de la rugosidad del endospermo, que se atacó cruzando nuestro Triticale con otros de análoga constitución obtenidos en Canadá poco después que el nuestro. En las descendencias de los cruzamientos, examinando el grano de varios miles de plantas, fue posible seleccionar algunas con menor rugosidad de endospermo, pero todavía con un grano de aspecto poco satisfactorio.

Fue entonces cuando comenzamos a sospechar que la mala formación del endospermo podía ser debida a una interacción entre los genes nucleares del centeno, contenidos en sus cromosomas, y el citoplasma del Triticale, que es en realidad citoplasma trigo, ya que nuestro Triticale tiene como madre, y por tanto como único aportador de citoplasma, al trigo.

Solicitamos entonces una Ayuda de Investigación de la Fundación Juan March, cuando ya el relator de esta historia se hallaba trabajando en el Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas, en Madrid.

La Ayuda nos fue concedida para intentar "producir mediante irradiación cambios citoplásmicos que hicieran más compatibles los cromosomas centeno con el citoplasma trigo". El procedimiento que utilizamos consistió en castrar plantas de Triticale y someterlas a irradiación aguda en la fuente de rayos gamma del I.N.I.A., con lo

cual sometíamos a los plasmagenes del citoplasma trigo a una intensa fuerza mutagénica que esperábamos produjera el cambio favorable.

Naturalmente que los 21 cromosomas presentes en el gameto femenino quedaban también dañados por la irradiación, pero reparamos el daño genético retrocruzando dos veces las plantas tratadas con plantas no irradiadas que proporcionaban el polen.

Gracias a una cámara climática de artesanía que nos construimos con la Ayuda March y en la que el Triticale florecía en 46 días, logramos completar los retrocruzamientos en muy poco tiempo y sembrar las descendencias en pleno campo. De estas descendencias logramos seis que tenían el endospermo más liso, aunque sin llegar a la lisura del trigo.

Tratamos de satisfacer entonces nuestra curiosidad científica acerca de si la mejora endospérmica lograda se debía realmente a mutación plasmagénica, para lo cual hicimos una serie de cruzamientos recíprocos entre las líneas seleccionadas y las formas originarias. Pues bien, en los cruzamientos en que la forma de grano más liso actuaba de madre, la descendencia era tan lisa como ella, y en los cruzamientos en que la forma más rugosa actuaba de madre la descendencia resultaba rugosa. Esto está de acuerdo con la hipótesis de que la mejora endospérmica se debe a un cambio citoplásmico.

Multiplicamos nuestras selecciones y planteamos un ensayo estadístico para comparar la productividad de nuestras líneas de Triticale con un centeno local y con variedades de trigo de secano. El ensayo fue satisfactorio, ya que una de las selecciones de Triticale fue mucho más productiva que el centeno y tanto como el mejor de los trigos de secano ensayados.

En los laboratorios del I.N.I.A. se realizaron análisis químicos y tecnológicos de los granos de nuestros Triticales y se llegó a la conclusión de que si bien el contenido en proteína era muy elevado, de alrededor del 19 %, el rendimiento en harina era bajo, y además los panes de Triticale obtenidos con la técnica de panificación del trigo no resultaban satisfactorios.

Parecía, por lo tanto, que no habíamos obtenido un cereal panificable. Las investigaciones realizadas en otros países parecen probar que sería necesario poner a punto, para el Triticale, una técnica

de panificación que fuera intermedia entre las utilizadas para el trigo y para el centeno.

El elevado contenido proteico de nuestro Triticale le abre el camino para ser un buen cereal-pienso y los primeros contactos que hemos tenido con las fábricas de piensos compuestos han sido completamente satisfactorios en este sentido.

La cosecha está en pie. Para la próxima siembra vamos a repartir entre los agricultores muestras de la selección más productiva, la que hemos llamado "Cachirulo". El único punto que puede ofrecer dificultades para la difusión de este nuevo cereal-pienso creemos que pueda ser la necesidad de convencer a los agricultores de que, aunque el grano sea un poco rugoso, se trata de un buen cereal-pienso. No pensamos mejorar más la lisura, pues parece demostrado que al disminuir la rugosidad disminuye también el contenido proteico.

Termino aclarando que el nombre de "Cachirulo" se lo hemos puesto a este nuevo cereal porque ha hecho falta mucha tozudez a lo largo de 20 años de trabajo para ponerlo a punto.