

# LAS HIBRIDACIONES EN AGRICULTURA

por Julio RODRIGUEZ SEÑAS  
Perito agrícola.

La Genética, como ciencia auxiliar de la Agricultura, es la que más ha contribuido al progreso de ésta mejorando las plantas cultivadas y la ganadería, obteniendo variedades y razas más productivas y resistentes a las enfermedades. Ha empleado para ello varios métodos, según las características de las plantas o de los animales que se quieran mejorar, siendo uno de estos métodos de mejora la *hibridación*. La palabra hibridación tiene en ganadería un sentido más concreto que en botánica, pues se emplea para definir el cruzamiento entre especies (cruzamiento interespecífico) e incluso entre géneros (cruzamiento intergenérico). En cambio, en botánica tiene esta palabra un sentido más amplio, abarcando no solamente los cruzamientos interespecíficos e intergenéricos, sino la fecundación natural o artificial entre individuos que posean distintas fórmulas hereditarias, así el cruzamiento entre variedades (cruzamiento intervarietal o intraespecífico) también es una hibridación.

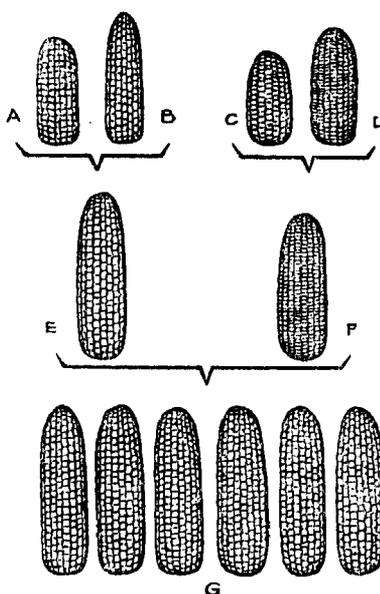
A los productos obtenidos de todos estos cruzamientos se les denomina *híbridos* y se caracterizan por presentar generalmente mayor vigor. Este fenómeno de la elevada expresión de un carácter o grupo de caracteres en un híbrido, debido a la favorable actitud combinatoria entre sus progenitores, se llama *heterosis*. El vigor heterótico es mayor cuanto mayores diferencias genéticas separen a las dos especies o variedades que se cruzan, teniendo, como es lógico, la suficiente afinidad para que no exista esterilidad entre ellos. Esto es lo que hace que en las plantas alógamas (fecundación cruzada) sea donde mayores resultados se consiguen con la heterosis, por su gran variabilidad de caracteres (heterocigosis); este es el caso del maíz,

Haciendo hibridaciones de plantas cultivadas con sus afines silvestres, se han obtenido, en infinidad de casos, variedades muy provechosas, pues se ha combinado en el híbrido la productividad de las primeras y la resistencia a las enfermedades y rusticidad de las segundas. En el caso del trigo, cruzando entre sí variedades y especies que tuvieran determinados factores he-

reditarios y combinándolos, se ha conseguido toda una gama de nuevas variedades, y así tenemos trigos resistentes a las royas, a la sequía, al encamado, al frío, y trigos que se adaptan a toda clase de latitudes y climas. En Alemania se ha llegado a obtener variedades de tabaco sin nicotina, y en Rusia una variedad de patata que se desarrolla en las heladas tierras del Artico. Y existen higos chumbos sin espinas, ciruelas sin hueso, etc., etc.

Pero quizá el caso más notable y que más beneficios ha producido a la agricultura es el de los maíces híbridos, ejemplo de la aplicación de la heterosis en la mejora de esta planta. Como antes hemos dicho, el maíz es una planta alógama y en un mismo pie tiene flores femeninas y flores masculinas (planta monoica); las primeras se encuentran en la axila de las hojas y es donde se forma la mazorca y las segundas están en la parte alta del tallo, formando una panoja. Lo natural es que las flores femeninas sean fecundadas por el polen de otras plantas; de aquí reciben el nombre de plantas alógamas; pero también hay estigmas que son fecundados por el polen de las flores masculinas de la misma planta y si los granos así obtenidos se siembran resultan plantas poco vigorosas, pequeñas y de poca producción. Esta es la causa de que el agricultor que quiera tener buenas cosechas con los maíces híbridos ha de comprar semilla todos los años, pues si emplea la que él obtiene verá mermar sus cosechas como consecuencia de la pérdida de vigor, por lo antes apuntado.

Lo primero que hay que hacer para conseguir un maíz híbrido es la obtención de *líneas puras* y éstas se consiguen forzando a que el polen de una planta fecunde a los estigmas del mismo pie. Para ello, antes de que se inicie la polinización se cubren las flores masculinas con una bolsa de papel, en la que se recogerá el polen, y lo mismo se hace con las flores femeninas, antes de que aparezcan los estigmas, para evitar que sean fecundados por polen de otras plantas. Después la bolsa que recubre las flores femeninas se sustituye por la de la flor masculina que



Purificación del plasma germinal por cruzamiento entre parientes. A, B, C y D fueron sometidos a autofecundación durante muchas generaciones. De A y B nació E, C y D, los cuales engendraron a F. En ambos casos los cruzamientos produjeron notable mejora. Luego E y F produjeron G, raza muy rica en grano.

contiene el polen y así se asegura que la fecundación se ha hecho exclusivamente entre flores del mismo pie. Esto es lo que se llama autofecundación artificial.

La población obtenida de esta autofecundación es muy heterogénea; en general, son plantas menos productivas y vigorosas que la planta original de polinización libre, y dentro de esta heterogeneidad se eligen las mejores plantas, desde el punto de vista de los factores que más nos interesen, para continuar realizando autofecundaciones seguidas de la correspondiente selección de los caracteres elegidos. Estas operaciones se repiten durante varios años (cuatro a seis), hasta que, sembradas dos años seguidos como mínimo, muestren plena homogeneidad fenotípica y entonces se dice que se ha obtenido una *línea pura*. Cuando se quieren conseguir híbridos que se adapten a una determinada zona, lo mejor para la obtención de las líneas puras es partir de variedades de polinización libre, ya adaptadas en dicha zona.

Elegidas dos líneas puras distintas se cruzan entre sí para recuperar el vigor y la capacidad productiva que se perdieron en el proceso de autofecundación. La semilla obtenida de este cruzamiento es lo que se denomina *híbrido sencillo*. Esto se consigue sembrando las dos líneas puras y realizando la polinización cruzada, o sea lo contrario de lo que se hizo en la autopolinización, poniendo en este caso el polen de las plantas de una de las líneas en contacto con los estigmas de las plantas de la otra línea. Para esta operación se emplean también las bolsas de papel. También puede realizarse esta operación, y así se hace en la obtención comercial de híbridos, intercalando entre hileras de parental macho otras de hembras y despendonando éstas an-



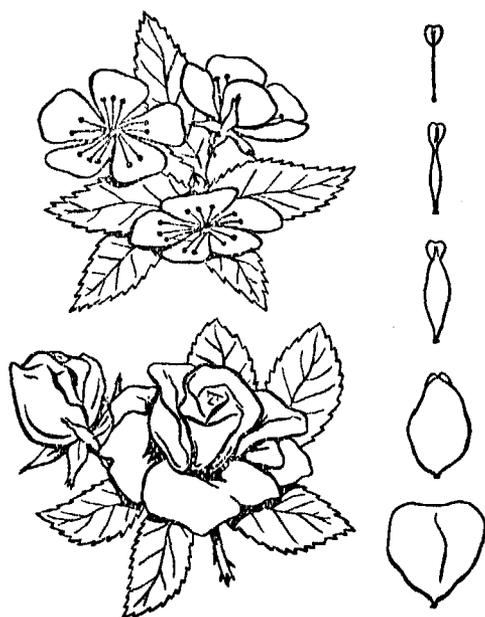
Vigor de los híbridos. El mestizo de rábano y col es estéril como la mula, pero crece formando un arbusto mucho mayor que cualquiera de sus padres, el cual sobrepasa la estatura de un hombre.

tes de que se inicie la polinización, de forma que las plantas madres tendrán que ser polinizadas con el polen de las plantas empleadas como padre y la semilla híbrida será la recogida de las plantas madre solamente, pues las de las plantas padre habrá sido en parte autopolinizada. Para asegurarse de que no ha habido polen extraño estos campos han de situarse lejos de otros campos de maíz.

Estos híbridos sencillos pueden ser empleados por el agricultor con buenos resultados, pero su obtención no es económica, debido en parte al pequeño poder polinizador de las líneas-base que obliga a emplear muchas hileras de plantas padre, para asegurar la polinización, y como hemos dicho antes, estas plantas no producen semilla híbrida. Por esto al agricultor se le suministran *híbridos dobles*, que son el resultado de cruzar dos híbridos sencillos, procedentes a su vez del cruzamiento, dos a dos, de cuatro líneas puras. En la obtención de híbridos dobles se pueden emplear cuatro o cinco hileras madre por cada una de padre, pues al ser los parentales dos híbridos sencillos, tienen un mayor vigor y un elevado poder polinizador, que hace que los rendimientos por hectárea sean bastante superiores a los que se consiguen al obtener los híbridos sencillos. Para producir la misma cantidad de híbrido hacen falta aproximadamente diez veces más de superficie si éste es sencillo a si es doble y como es lógico esto repercute en el precio de coste.

Resumiendo lo dicho, la obtención de los maíces híbridos comprende los siguientes pasos: autofecundación forzada con su consiguiente selección, repetida durante varios años hasta conseguir las líneas puras; cruzamiento de éstas para obtener los híbridos sencillos, y, por último, nuevo cruzamiento entre éstos para obtener los híbridos dobles.

Existen infinidad de maíces híbridos adaptados a todas las condiciones, desde los que tienen un ciclo vegetativo de ochenta días hasta los de ciento sesenta días; los que se cultivan al nivel del mar hasta los que se cultivan a varios centenares de metros de altitud; los hay con mayor o menor riqueza en proteínas; azucarados; tam-



De la rosa primitiva, flor rosácea de cinco pétalos, se ha obtenido, por transformación de su perigonio en periantio, la rosa actual de gran número de pétalos, estéril.

bién los hay que granan las mazorcas estando la planta verde, con su consiguiente aprovechamiento forrajero; existen otros cuyas mazorcas están insertadas a la misma altura en todas las plantas, siendo por tanto ideales para la recolección mecánica; y, en fin, que todo agricultor encontrará siempre el híbrido que convenga a sus necesidades.

Para terminar, citaremos el caso de los maíces híbridos como ejemplo de lo rentable que es la investigación. Según León Garre, los Estados Unidos gastaron en las investigaciones acerca del maíz híbrido unos diez millones de dólares y dicho país cobró en un solo año por el cultivo de los híbridos más de setecientos millones de dólares.



## I REUNION DEL GRUPO DE TRABAJO SOBRE DIDACTICA DEL IDIOMA

Durante los días 27, 28 y 30 del pasado junio se celebraron las conversaciones de la I Reunión del Grupo de Trabajo sobre Didáctica del Idioma, dedicadas en esta su primera versión al estudio de la coordinación de la enseñanza del lenguaje en los diversos grados docentes.

Asistieron Catedráticos de Universidad, de Institutos de Enseñanza Media y de Enseñanza Laboral, Profesores de Escuelas del Magisterio, Inspectores de Primera Enseñanza, Maestros en ejercicio y personal técnico del Centro de Documentación y Orientación Didáctica de Enseñanza Primaria. Dentro de la diversidad de enfoques que supone la distinta dedicación profesional de los asistentes (cuya cooperación en orden al tratamiento de problemas comunes constituye, sin duda, una novedad en el terreno de los problemas didácticos y abre inmejorables perspectivas de solución), las conversaciones se caracterizaron por el intercambio de puntos de vista respecto a los problemas esenciales y por el deseo de una sincera y fértil colaboración que supere los exclusivismos de cada posición parcial.

Las conclusiones acordadas fueron las siguientes:

### I. MEDIOS DIDACTICOS GENERALES

1. Independientemente del aprendizaje y la práctica de la lectura y la escritura, que plantean problemas específicos, el Grupo declara que la Gramática, el comentario de textos y el "método activo" son los medios generales de la enseñanza de la lengua en todos los grados docentes. La proporción en que debe intervenir cada uno de ellos variará con la edad y posibilidades de los alumnos.

### II. LA ENSEÑANZA PRIMARIA

2. La enseñanza del idioma en la escuela primaria procurará ante todo, estimular y afinar las necesidades psicológicas de expresión del niño, enriquecer su vocabulario, ponerle en contacto con textos literarios al ni-

vel de su capacidad e iniciar la reflexión sobre los hechos lingüísticos y el conocimiento de las leyes que regulan el uso de la lengua.

3. El Grupo declara que los Cuestionarios Nacionales para la Enseñanza Primaria de 6 de febrero de 1953 siguen esta orientación en materia lingüística, por lo que deben considerarse adecuados a los fines que persiguen, sin que deba introducirse en ellos más que modificaciones de detalle cuando hayan de ser revisados.

4. La Reunión subraya la importancia que debe concederse, desde la iniciación de la escolaridad primaria, a los ejercicios de conversación, de observación, a los de composición oral, primero, y escrita, después, así como a los de lectura comentada y a los destinados a que el niño adquiera un tipo de letra clara, rápida y uniforme.

5. Desde la más temprana edad la escuela practicará ejercicios de comentario de textos, a base de trozos sencillos, que el Maestro leerá en voz alta y clara, repitiendo la lectura varios niños, después de lo cual se iniciará un análisis elemental a base de preguntas que pongan de manifiesto la comprensión del trozo.

6. Los valores fonéticos del idioma serán objeto de atención especial tanto en los ejercicios de perfeccionamiento de la elocución como en los de conversación y lectura. Los acentos de palabra y de frase serán puestos de relieve prácticamente por el Maestro en los ejercicios de lectura, así como en los de dictado, que comenzarán con los primeros pasos en el aprendizaje de la escritura y continuarán, acomodando sus dificultades a las posibilidades de los niños, hasta los catorce años.

### III. COORDINACION DE LA ENSEÑANZA PRIMARIA CON LAS ENSEÑANZAS MEDIAS

7. Por razones de madurez y preparación, la Reunión acuerda proponer a la Superioridad que la edad de ingreso en las Enseñanzas Medias sea la de once años cumplidos.

8. A su ingreso en la Enseñanza Media los niños presentarán su Cartilla de Escolaridad para probar que han asistido normalmente a la escuela primaria, salvo casos excepcionales en que proceda la dispensa de escolaridad.

9. Las deficiencias más comunes que, en materia lingüística, presentan los candidatos a ingreso en la Enseñanza Media, y que urge corregir, son las siguientes: insuficiencia ex-

presiva, tanto oral como escrita, dominio deficiente de la lectura en voz alta, predominio de lo memorístico sobre lo racional y falta de observación y juicio crítico, que se refleja en composiciones de carácter convencional y uniforme. En cambio, poseen algunos conocimientos superfluos, como, por ejemplo, la clasificación de sílabas por el número de letras.

10. Las deficiencias apuntadas en la conclusión anterior se evitarán si la enseñanza de la lengua se ajusta en toda clase de escuelas a las normas de los Cuestionarios Nacionales vigentes. En su virtud, se acuerda interesar del Ministerio de Educación Nacional se dicte una disposición recomendando a los Catedráticos que hayan de intervenir en los exámenes de ingreso en la Enseñanza Media la exigencia de los niveles que en lengua española señalan los citados Cuestionarios.

11. En el examen de ingreso en la Enseñanza Media habrá un ejercicio de dictado y otro de composición.

El de dictado versará sobre un trozo que no ofrezca complicaciones sintácticas, léxicas ni ortográficas excesivas.

El de composición se referirá a un asunto que caiga dentro de la experiencia del niño.

12. El Grupo estima que la orientación y estructura de los programas de lengua española en los dos primeros cursos del Bachillerato rompen la continuidad metodológica de los Cuestionarios de Enseñanza Primaria, por su carácter estrictamente gramatical, con escasos ejercicios de dictado y redacción y ninguno de los de carácter "activo". Por ello, se acuerda solicitar del Ministerio de Educación Nacional que, cuando se proceda a la reforma de los Cuestionarios de Enseñanza Media, se procure dicha continuidad, así en el orden temático como en el metodológico.

Aunque en la Enseñanza Laboral esa ruptura no es tan pronunciada, conviene, sin embargo, realizar la coordinación con los Cuestionarios de Enseñanza Primaria.

13. La Reunión considera que uno de los medios que facilitarían la deseada coordinación sería la inclusión de la lengua española en todos los cursos del Bachillerato elemental, con lo que se evitaría el recargo de la doctrina gramatical en los dos primeros cursos, en detrimento de los ejercicios activos, así como de la comprensión de la estructura y leyes de la lengua, que los alumnos estudian ahora demasiado tempranamente.