

# LA HIBRIDACION INTERESPECIFICA EN CAFE Y LAS POSIBILIDADES DE LOS HIBRIDOS TRIPLOIDES

FRANCISCO JAVIER OROZCO C.

Asistente de la Sección de Fitomejoramiento, CENICAFE

## INTRODUCCION

La especie *Coffea arabica* L y especialmente las variedades caturra y típica cultivadas en Colombia, tienen escasa o nula variabilidad genética, poseen muy buenas características de calidad de la bebida y un nivel aceptable de producción por árbol, pero carecen de algunas cualidades necesarias para alcanzar una mejor productividad, tales como la resistencia a plagas y enfermedades y la rusticidad o la tolerancia a factores adversos de clima y suelo.

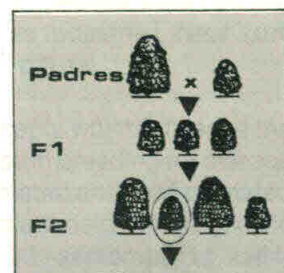
La mayoría de las características deseables para las variedades cultivadas de *C. arabica* se encuentran en especies diploides, tales como: *C. canephora*, *C. liberica*, *C. stenophylla*. La manera más adecuada de introducir a *C. arabica* las buenas características de estas especies es mediante un programa de hibridación interespecífica diseñado para tal fin.

Dicho programa se implementó y desarrolló en CENICAFE con base en hipótesis descritas en 1976 (13) las cuales se fundamentan en las ventajas de utilización de los híbridos triploides, como vía de mejoramiento genético de *C. arabica*; esencialmente se argumentó la incorporación inicial de menor número de caracteres de la especie diploide, por la no duplicación de cromosomas de la misma, antes de los cruzamientos con la especie tetraploide *C. arabica*. También se postuló la recombinación forzosa de características de la especie diploide con la tetraploide, al enfrentarse en la meiosis del híbrido, los juegos cromosómicos simples de las dos especies.

En el presente artículo se amplían las hipótesis mencionadas y se discuten algunos de los resultados obtenidos en 15 años de trabajo de hibridación interespecífica, utilizando los híbridos triploides, como fuente básica de materiales, para la producción de variedades mejoradas de *C. arabica*.

## CARACTERISTICAS DEL GENERO *Coffea*

El género *Coffea* puede dividirse de acuerdo con el número cromosómico en dos grupos: Un grupo constituido por la mayoría de las especies del género (*C. canephora*, *C. liberica*, *C. stenophylla*, *C. racemosa*) con  $2n = 22$  cromosomas (especies diploides) y un grupo conformado por la única especie tetraploide *C. arabica*, con sus variedades Caturra, Típica, Borbón, etc., con  $2n = 44$  cromosomas.



Estos dos grupos de especies difieren, además del número cromosómico, en algunos aspectos básicos como la forma de la polinización; cruzada, para la mayoría de las especies diploides, debida a la autoincompatibilidad. Esta característica origina la heterocigocis o heterogeneidad entre las plantas de las especies diploides, mientras que las variedades de *C. arabica* son altamente homocigotas u homogéneas, debido a su casi completa autopolinización.

Las especies diploides poseen una serie de características de resistencia a plagas y especialmente a enfermedades como la roya y el CBD, que no tienen las variedades de *C. arabica*. Además tienen ventajas en cuanto a rusticidad y factores que pueden aumentar la producción, tales como: el mayor número de nudos con frutos y de frutos por nudo, los cuales sería conveniente introducir a *C. arabica*, conservando la calidad del grano y de la taza de esta especie.

#### FUENTES DE GENES PARA EL MEJORAMIENTO DE *C. arabica*

Para mejorar las características de las variedades cultivadas de *C. arabica* pueden mencionarse tres grupos de plantas, como fuentes de genes. Estos son: a) Otras introducciones o variedades de *C. arabica*, especialmente las de origen Etíope; b) Los híbridos interespecíficos naturales, tales como el Híbrido de Timor (híbrido natural entre las especies *C. arabica* y *C. canephora*) (3, 4,) con características predominantes de *C. arabica*, y la resistencia a la roya y al CBD de *C. canephora*; y 3) Los híbridos interespecíficos artificiales o elaborados por los mejoradores en distintos centros experimentales, con diversos métodos y diferentes objetivos. Consideramos que el grupo más promisorio para los mejoradores de *C. arabica* es éste último, es decir, las plantas provenientes de la hibridación interespecífica orientada.

En el mejoramiento genético del cafeto por hibridación, entre especies diploides con la especie tetraploide *C. arabica*, se han utilizado básicamente dos métodos: 1) La duplicación de la especie diploide y el cruzamiento posterior del tetraploide artificial con la especie *C. arabica*. Por este método se han creado los Arabusta en Costa de Marfil (1,5) y el Icatu en el Brasil (6, 7, 8). En ambos casos con propósitos diferentes, en los Arabusta para mejorar las características de *C. canephora* y en el Icatu para mejorar las variedades de *C. arabica*. El segundo caso (Icatu), más cercano al nuestro (cultivadores de *C. arabica*), se ha desarrollado un programa de mejoramiento que ha demandado más de 40 años de trabajo y entre 3 y 4 retrocruzamientos del híbrido a *C. arabica*. Este proceso tan prolongado es debido a la

numerosa cantidad inicial de características de la especie diploide, *C. canephora*, que se introdujo en el híbrido por haber duplicado esta especie antes de realizar los cruzamientos y, a que se utilizaron varias variedades de *C. arabica*, como progenitores recurrentes, en los retrocruzamientos.

Otro método utilizado, primero en Brasil y más recientemente en Africa (10) es la realización del cruzamiento, sin duplicación inicial, entre las especies diploide y tetraploide, la obtención de híbridos F1 triploides y la posterior duplicación cromosómica de éstos, para obtener plantas hexaploides. Estos híbridos han presentado algunos inconvenientes debidos a la complejidad del funcionamiento cromosómico, por tener plantas con 2 genomas completos de cada especie ( $2n = 66$  cromosomas).

Ambas vías de hibridación interespecífica se han utilizado basados en la creencia que los híbridos triploides son estériles o casi estériles (1, 5, 6, 16) y que la única forma de alcanzar híbridos fértiles es duplicando la especie diploide o el híbrido triploide. Consideramos que estas conclusiones fueron debidas a que se utilizaron pocos progenitores de la especie diploide para los cruzamientos y además, a que se obtuvieron y estudiaron pocos híbridos triploides F1.

En una planta perenne o semiperenne, como el café, los procesos de mejoramiento y la producción de nuevas variedades pueden demandar entre 20 y 30 años, mucho más si se utilizan métodos de hibridación interespecífica o intervarietal, en los cuales haya que recurrir a varios retrocruzamientos y a varios ciclos de selección.

Debido a estas dificultades era conveniente estudiar y proponer alternativas eficientes que demandarán menor tiempo para la producción de variedades mejoradas de *C. arabica*.

Se evidenció, desde los primeros trabajos (11, 12), la posibilidad de utilizar los híbridos triploides, sin duplicación cromosómica, ya que éstos podían ofrecer la ventaja de portar menor cantidad de características de la especie diploide.

Se observó que los híbridos triploides F1 difieren en cuanto a su grado de fertilidad, poseyendo algunos de ellos, fertilidad aceptable y útil para obtener generaciones F2 o para realizar retrocruzamientos a *C. arabica*.

Cada vez está más claro que el género *Coffea* posee un genoma básico similar para todas las especies diploi-

