

## **RETOS Y PERSPECTIVAS: DISCUSION GENERAL**

**Ciro G. S. Valdés Lozano**

Los trabajos y puntos de vista presentados por los conferencistas indican objetivamente como los fitomejoradores en los diferentes ambientes de producción en el mundo, han dirigido sus esfuerzos a resolver problemas importantes de la agricultura y, en consecuencia, indican también como el fitomejoramiento se ha desarrollado hasta su nivel actual, existiendo aún problemas agrícolas a resolver por esta vía, los cuales imponen a su vez dificultades de carácter metodológico en el ejercicio de esta disciplina agronómica.

Muchos de los problemas que enfrenta el fitomejoramiento actual son antiguos y no obstante son vigentes en el presente y lo seguirán siendo en el futuro; otros problemas que antes no existían han aparecido como resultado del crecimiento de la población, del desarrollo tecnológico de la agricultura y de la propia evolución del conocimiento científico aplicado al fitomejoramiento. Ninguno de los problemas a los que se enfrenta el fitomejoramiento actual y los que a futuro se prevén, por pequeño que sea, puede dejar de considerarse como un reto; sin embargo, algunos de ellos, por el grado de dificultad que su solución representa y por la trascendencia que ésta tendría en la producción agrícola y en el propio desarrollo del fitomejoramiento, pueden considerarse como retos relevantes. Existen muchos retos que sin duda también son importantes para los fitomejoradores, pero considerando los trabajos presentados por los

ponentes, su discusión e interpretación, los aspectos que se han considerado aquí como retos al fitomejoramiento actual y futuro, son los siguientes:

1. La incorporación permanente a las nuevas variedades de la resistencia vertical y horizontal exigida por la dinámica de evolución de las razas fisiológicas y los biotipos que forman respectivamente las poblaciones de fitopatógenos y plagas.
2. El aprovechamiento de tierras de pobreza edáfica por el crecimiento de la población o la reducción en el uso de fertilizantes por causas económicas o legales.
3. La expansión de los límites actuales de tolerancia ambiental de las especies cultivadas para su siembra en áreas marginales, tales como suelos salinos y regiones de escasa precipitación y con temperaturas extremas.
4. El poco conocimiento acerca de cómo la planta en lo individual y en comunidad, interactúa fisiológicamente a través de su crecimiento con los factores físicos cambiantes del medio y con ello definir el diseño de genotipos apropiados para ambientes de producción particulares y de las metodologías más adecuadas para su selección; considerando para ello los límites fisiológicos potenciales del rendimiento económico bajo las restricciones impuestas por los estándares de calidad exigidos por el consumidor.

5. La estrechez de la variabilidad genética en uso actual en el fitomejoramiento y las dificultades en los bancos de germoplasma para su conservación, su clasificación por uso potencial y disponibilidad al fitomejoramiento.

6. Las dificultades para el desarrollo de técnicas y metodologías del fitomejoramiento tendientes a:

- a) La elección del germoplasma base en el fitomejoramiento convencional.
- b) Lograr mediante la biotecnología, una mayor frecuencia de plantas transformadas con caracteres útiles que requieran poco refinamiento por el fitomejoramiento convencional ó de alto potencial para su utilización rápida o directa en la producción agrícola.
- c) La selección *in vitro* aprovechando la variación somaclonal reforzada con bajas dosis de agentes mutagénicos y la regeneración de plantas útiles a la producción y al fitomejoramiento; particularmente en cultivos donde este enfoque no se ha utilizado y en aquellas especies clasificadas como reticentes.
- d) El manejo directo de caracteres cuantitativos por la vía biotecnológica.

7. No obstante que no se mencionó directamente pero quedó implícita en algunas intervenciones, es la necesidad del desarrollo científico de apoyo que es requerido como fundamento teórico del fitomejoramiento; por lo que se hace necesario el desarrollo teórico y la demostración experimental de los vínculos entre los principios básicos de la genética clásica, la genética de poblaciones y la genética cuantitativa, y su validez

bajo los actuales niveles de modificación del genoma impuestos por la poliploidía, la mutagénesis y la biotecnología, para con ello establecer las bases teóricas para el desarrollo de técnicas y metodologías más eficientes que las actuales, que constituirán el fitomejoramiento futuro.

8. El fitomejoramiento no ha considerado como propia la tecnología de difusión y comercialización de las nuevas variedades de cultivos, por lo que muchas de ellas que son buenas no se siembran por los agricultores y a la fecha, si existen, es en los bancos de germoplasma de las instituciones de investigación oficiales tanto nacionales como internacionales; por tanto, se requiere considerar como una actividad del fitomejoramiento la difusión y comercialización de las nuevas variedades de cultivos y sus implicaciones tecnológicas y científicas para el desarrollo de la infraestructura humana y material requerida para este propósito.

9. El entrenamiento de fitomejoradores para conjuntar conocimientos sólidos del mejoramiento convencional con los de la biotecnología y capaces de apoyar la difusión y comercialización de las nuevas variedades de cultivos por ellos generadas.

10. Un reto al fitomejoramiento son sus propias contribuciones donde algunos enfoques exitosos en lo inmediato o con alto potencial de éxito futuro, se convierten en "técnicas y metodologías moda" (como actualmente ocurre con la biotecnología), ocasionando con ello un detrimento en el apoyo económico y en el reconocimiento académico, y como consecuencia, un retraso en el avance de los enfoques tradicionales y de las técnicas y metodologías que en un momento reciente previo también fueron moda (como la mutagénesis y la poliploi-

día), los cuales, sin embargo, tienen aún mucho que ofrecer y más en un país como México.

Es necesario considerar y ponderar dos aspectos para poder establecer e intuir respectivamente bajo los actuales y futuros ambientes de producción, las perspectivas del fitomejoramiento ante el reto general que surge para conjuntar en las nuevas variedades de cultivo bajo los límites fisiológicos de la especie, el alto potencial de rendimiento y la calidad requeridas por el consumidor, con la resistencia tanto a los factores bióticos como abióticos. El primer aspecto es referente a las dificultades colaterales asociadas a la estrecha variabilidad genética dentro y fuera de la especie tales como: la identificación de genes para la resistencia, su aislamiento, transferencia, grado de expresividad, penetrancia y el potencial para conjuntarlos con los genes determinantes del rendimiento y la calidad. El segundo aspecto son los éxitos publicados resultantes de la integración parcial ó total de la biotecnología con la mutagénesis, la poliploidía y el fitomejoramiento convencional.

Considerando objetivamente estos dos aspectos, las perspectivas del fitomejoramiento ante el reto general antes mencionado no son totalmente halagadoras. En algunos casos, donde la herencia de la resistencia sea simple y exista variabilidad genética dentro o fuera de la especie, se podrán esperar contribuciones sobresalientes; sin embargo, en los casos de herencia poligénica y variabilidad genética restringida, los resultados favorables serán difíciles de obtener. Desafortunadamente esto último es lo que más frecuentemente se demanda en términos de lograr que las nuevas variedades de cultivos sean aceptadas y tengan una vida larga en la producción.

No obstante lo anterior, la tenacidad e inteligencia de los fitomejoradores para desarrollar técnicas de selección de campo y laboratorio, aunada a un mejor conocimiento de las reacciones fisiológicas de la planta al interactuar con los factores del ambiente de producción así como de la variabilidad genética disponible y su tipo de herencia, permite considerar que a pesar de las dificultades mencionadas, el fitomejoramiento a futuro podrá alcanzar contribuciones importantes.

Las perspectivas del fitomejoramiento ante la necesidad de evolucionar en base a un mejor y más sólido conocimiento de los principios científicos que lo fundamentan, son determinadas por la complejidad del genoma altamente modificado de las especies actualmente bajo cultivo y por la capacidad organizativa y de apoyo institucional para el desarrollo de la investigación básica necesaria, para integrar y validar experimentalmente el conocimiento ya existente en las diversas disciplinas de apoyo al fitomejoramiento y desarrollar el nuevo que éste requiera. El genoma de las especies cultivadas en las cuales se conduzcan estos trabajos, tendrá que ser considerado, más que una limitante, como material experimental, definiéndose el motivo de su elección en base al o los principios que serán sometidos a estudio y validación; sin embargo, el reconocimiento en los centros de investigación, tanto por las autoridades que define las políticas de investigación como por los propios investigadores, de la necesidad de desarrollar los conocimientos científicos que apoyan el trabajo del mejoramiento, será la principal limitante para considerar que el fitomejoramiento se desarrolle a futuro con base al conocimiento de los distintos principios científicos con un mayor nivel de integración que el actualmente alcanzado.

La situación anterior de reconocer la necesidad de investigación para una mayor integración del conocimiento científico de apoyo al fitomejoramiento, enfrentará por sí mismo el rechazo que le opondrán los seguidores de las "Técnicas y Metodologías Moda" en el fitomejoramiento, por lo que para evitar esto será necesaria la difusión de dos hechos fundamentales: a) el fitomejoramiento es interdisciplinario y b) a la fecha no hay —y seguramente en el futuro serán escasos— un resultado generado por las "Técnicas y Metodologías Moda" que no haya requerido el ser sometido, al menos en cierto grado, a fitomejoramiento tradicional, para poder ser integrado en una nueva variedad cultivada como única vía para su aceptación e incorporación a la producción agrícola.

#### AGRADECIMIENTOS

Se agradece la participación del M.C. Luis M. Serrano C., Investigador del Colegio de

Postgraduados, por su relatoría en la mesa de discusión y por la grabación de las preguntas de los ponentes.

Se agradece también la participación de las siguientes personas de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., quienes colaboraron en la preparación del borrador final de esta versión: A la Srita. Josefina Tijerina Zúñiga por el trabajo mecanográfico de la primer versión en Chi-Write; al Sr. Julio Miranda Hernández por los dibujos de gráficas y figuras; a la Lic. Nancy Treviño Hernández, editora de la FAUANL, por la revisión final; al Dr. Rigoberto Vázquez Alvarado por su auxilio en el manejo de los paquetes de cómputo; a la Srita. Lidia Martínez Morales por su apoyo en la impresión del escrito; y al Ing. Ramón Treviño Treviño, ex-director de la FAUANL, por las facilidades brindadas para la edición inicial respectiva.