

# EL FITOMEJORAMIENTO: UNA DISCIPLINA BASICA EN LA AGRONOMIA

MANUEL TORREGROZA C.  
Director  
Programa Fitomejoramiento

## 1. INTRODUCCION.

El propósito de la División de Agronomía, al organizar este Seminario para intercambiar ideas, analizar proyectos básicos y promover discusiones entre profesionales de las cinco disciplinas, alrededor de las cuales giran los aspectos fundamentales de la investigación y la educación agrícolas, le ha permitido al grupo de Fitomejoramiento presentar los principales puntos de vista que debe enmarcar la estructura y objetivos primarios de esta importante disciplina de la División.

El Fitomejoramiento es una ciencia singular, pues no solo utiliza el conocimiento y las técnicas de diversas áreas de las ciencias básicas, sino que su contribución al progreso agrícola se mide fundamentalmente en función de la creación de nuevos genotipos, tales como variedades, híbridos, líneas, clones, etc.; así como de información básica, resultante de la investigación realizada en este campo de la Agronomía.

En estos breves apuntes se tratará de indicar los objetivos fundamentales, la orientación y los cubrimientos que debe abarcar el Fitomejoramiento dentro de la División de Agronomía.

.. / .

## 2. RASGOS HISTORICOS.

En el umbral del proceso histórico del mejoramiento genético de las plantas cultivadas, esta actividad constituía un arte, el cual se aplicaba para "escoger" visualmente las mejores plantas de una variedad. Por tal motivo se ha considerado que la selección llegó a ser el primer método utilizado en el Fitomejoramiento.

La práctica de seleccionar lo mejor, agudizó en el hombre la necesidad de buscar siempre el genotipo ideal, convirtiendo así este sistema en un mecanismo cada vez más eficiente, sofisticado e inteligente para formar variedades o bio-tipos acorde a sus necesidades primarias y adaptados al sistema agrícola imperante.

Según Smith (1966) antes de 1500, relativamente poco de lo que se conocía en la investigación vegetal, podría enmarcarse en la rama del Fitomejoramiento. Sin embargo, unos cuantos estudios botánicos de tal época, sentaron las bases para el concepto moderno de la Fitogenética. Aparentemente intentos para mejorar el arroz en la China constituyó el primer paso que el hombre efectuara para comenzar el Fitomejoramiento, como un arte. Para otros científicos, este proceso artificial se inicia, cuando en Holanda el hombre crea nuevas variedades de tulipanes y jacintos. Con el descubrimiento del sexo en plantas, el arte de la hibridación, agrega una valiosa herramienta, a las técnicas rutinarias del mejoramiento genético de las plantas. Mather en 1717, observa por vez primera los efectos de cruzar artificialmente

plantas de maíz y Fairchild en 1719 forma el primer híbrido en plantas.

Investigadores y expertos en plantas, tales como los Vilmorín, Logan, Koelreuter, Herbert, Knight, Loraín, Sagaret, Wigmann, Amic, Hofmeister, Thuret, en una u otra forma, establecieron, con sus estudios iniciales, los principios sobre los cuales descansan las modernas técnicas experimentales y la genética cuantitativa. Aun cuando en tal período (1200-1850) se desconocía las leyes de la herencia, empezó a utilizarse el método de la línea pura y la hibridación para mejorar plantas. Estudios citológicos, conceptos sobre la selección natural y evolución, efectos de la endocrina, y cruzamiento en maíz y trigo, consideraciones matemáticas aplicadas a los procesos evolutivos, el uso de la hibridación varietal y la selección mazorca por surco en maíz, así como la directa aplicación de métodos de mejoramiento para producir nuevas variedades de papa caracterizaron la época - 1851-1900, la cual concluyó con el redescubrimiento de las leyes de Mendel, que hicieron Correns, De Vries y Tschermak en 1900. Es además la época de Flemming, Boveri, Waldeyer, Darwin, Goodrich, Naudin, Beal y Hopkins. (Smith, 1966). Y es así como el Fitomejoramiento comienza a vislumbrarse como una ciencia.

La evaluación de las leyes mendelianas, el descubrimiento de desviaciones de éstas, el concepto del vigor híbrido o heterosis y sus posibles explicaciones genéticas, la teoría de Johannsen para exponer la línea pura, las investigaciones de Vavilov para interpretar el origen y la variación de las especies, el descubrimiento de los mecanismos de la androesterilidad

en plantas, la utilización e interpretación de nuevos procedimientos de mejoramiento, como el retrocruzamiento, el mejoramiento convergente, la hibridación entre líneas endogámicas, la selección recuente, etc., los métodos aplicados para determinar parámetros genéticos, el uso de medios artificiales para producir mutaciones, los estudios de la herencia de caracteres de tipo cuantitativo y cualitativo en plantas y de la naturaleza de la resistencia a las anomalías que afecta a estas, son algunos de los más importantes descubrimientos científicos que, sumados al uso de adecuados diseños experimentales y de técnicas de campo y laboratorio que permiten la toma de datos con el máximo de precisión al mínimo costo, han constituido la piedra angular sobre la cual descansa la base científica del Fitomejoramiento.

En Colombia se desconoce cuando se empezó a investigar en Fitomejoramiento. Se debe suponer que estas investigaciones arrancan al fundarse las primeras estaciones experimentales, como las de Palmira, Armero, La Picota, Tulio Ospina, Aracata y San Jacinto en las décadas del 30 y el 40 del presente siglo. Eduardo Chavarriaga, Hernán Ramírez, Ricardo Ramírez, Luis A. González, Antonio González, Jacinto López H., - Carlos Navarrete, Antonio Miranda, Fernando Villamil, Luis E. Rodríguez, Roberto Astralaga entre otros, fueron los primeros ingenieros agrónomos en comenzar estudios para producir mejores variedades de maíz, trigo, - algodón, etc.

.. / .

El convenio firmado entre el Gobierno Nacional y la Fundación - Rockefeller en 1950 marca una nueva etapa en las investigaciones sobre - Fitomejoramiento en Colombia. Correspondió a tal institución internacio- nal, darle un carácter nacional a las actividades regionales que se llevaban a cabo para producir nuevas variedades de plantas, coordinándose las inves- tigungen en maíz, frijol, trigo, papa y arroz, las cuales quedaron bajo la directa administración, orientación, planeación y dirección de la oficina de Investigaciones Especiales. Aparecen en escena nuevos fitogenetistas, ta- les como Daniel Sarría, Clímaco Cassaletl, Nelson Estrada, Mario Zapata, José A. Sierra, Alfonso Crismatl, Rodrigo Duarte, Alvaro Gardner, Emi- lio Yepes, Daniel Varela, Luis H. Camacho, Rafael Bravo, Efraim Díaz B. y Manuel Torregroza en el ámbito nacional y L.M. Roberts, U.J. Grant, J.A. Rupert, L.E. Heidrick, H.D. Thurston, P.R. Jennings, J.W. Gibler y R.F. Skiles, de procedencia foránea, como miembros de la fundación - Rockefeller.

### 3. LA DEFINICION. ✓

Para D.C. Smith (1966) el Fitomejoramiento en un amplio sentido, es el arte y la ciencia de mejorar la base genética de las plantas, en rela- ción a su uso económico, Usual e idealmente envuelve la cooperación efec- va y ayuda de investigadores en disciplinas científicas algo diferentes.

.. / .

El arte del Fitomejoramiento reposaba en la habilidad que tenía el investigador para observar en las plantas diferencias de valor económico. En este sentido, en el pasado, muchos agricultores y, aun Fitomejoradores, se convirtieron en buenos observadores, quienes eran capaces de reconocer fácilmente variaciones entre plantas de la misma especie, las que podían utilizarse como material básico para formar nuevos genotipos.

A medida que el conocimiento de la genética y ciencias biológicas afines avanzaba, el Fitomejoramiento dejaba de ser un arte, para ir transformándose en una ciencia. Ya el Fitomejorador dependía menos de su ojo "avizor", pues su conocimiento científico le daba fundamentos para manipular y dirigir la herencia de las plantas. Aun cuando todavía la habilidad es fundamental en el arte de la selección, debe complementarse con un total conocimiento y aplicación de las leyes de la herencia y otros principios científicos aplicables al Fitomejoramiento. Sin este conjunto de conocimientos, el moderno mejorador de plantas cultivadas no estará en condiciones de explorar ni comprender el amplio rango de problemas envueltos en la creación de genotipos mejorados, adaptados a los diversos sistemas de explotaciones agrícolas existentes en la actualidad.

De ahí que para mejorar plantas, el Fitomejorador debe tener bases suficientes en los campos de la genética, citología, citogenética, fisiología vegetal, fitopatología, entomología, bioquímica, suelos, estadística, diseños experimentales, evolución, botánica, sociología rural, economía

agrícola, etc. Como lo ha anotado, Poehlman (1959) "es aparente que el Fitomejorador no puede ser un especialista en todos los campos de las ciencias vegetales. En la práctica de formar variedades, no está trabajando - exclusivamente en una de ellas. El trabajo del Fitogenetista es aplicar todo su conocimiento y experiencia hacia el desarrollo de variedades superiores. Si él necesitara información adicional sobre la herencia de un carácter, con el cual se está trabajando o acerca de una técnica para medir la resistencia de plantas a algún problema ambiental, se puede conducir - experimentos para estudiar estos problemas específicos, orientando así - con más inteligencia su trabajo en Fitomejoramiento. Tal investigación - especializada no corresponde necesariamente a tal campo específico, pero la información que se obtenga, le puede ayudar a organizar y dirigir mejor sus actividades..... Ya que el mejoramiento de especies vegetales, como el maíz, trigo, algodón, etc., por lo general envuelve diversos campos de las ciencias biológicas, especialistas en genética, fitopatología, entomología, fisiología vegetal, etc., deben trabajar en equipo con el Fitomejorador. La mayoría de los hallazgos espectaculares en el campo del Fitomejoramiento son ahora el resultado de tal trabajo en equipo, en el cual cada especialista contribuye con sus conocimientos, convirtiéndose el Fitogenetista en el coordinador del grupo para lograr el desarrollo de la nueva variedad de características agronómicas superiores".

.. / .

Según Brauer (1969) al Fitomejoramiento se lo conoce además como mejoramiento de las plantas, genética vegetal aplicada, fitogenética y genotecnia vegetal. Para Brauer (1969), la genotecnia vegetal - término que él acuñara como sinónimo de fitomejoramiento- "describe todos los trabajos relacionados con la aplicación de los conocimientos de la herencia para obtener mejores variedades de plantas".

#### 4. LOS OBJETIVOS.

El ser humano para alimentarse, vestirse y poseer techo depende directa o indirectamente de las plantas, así como también para abastecerse de drogas y combustibles, constituyendo las plantas además una fuente inagotable de ornamentación y belleza. Estas son las razones primarias por las cuales el Fitomejoramiento tenga como objetivo fundamental crear nuevos genotipos o modificar positivamente los caracteres de las plantas que, en forma directa o indirecta, resulten de valor económico al hombre.

De estos caracteres agronómicos, se ha dado el mayor énfasis al aumento de la productividad agrícola, como una respuesta a la continua presión de una gran demanda de alimentos, de una población en constante incremento. Se espera que con la formación de genotipos de una alta eficiencia fotosintética, la cual conlleva a una alta productividad, al igual que la selección de tipos mejorados que ayuden a estabilizar la producción,

mediante su resistencia a adversidades ecológicas, como enfermedades, plagas, sequías, vientos, etc., se pueda nutrir adecuadamente al ser humano.

La mayoría de los caracteres de las plantas de interés económico, tales como rendimiento, atributos de la calidad, madurez, etc., tienen una expresión genética compleja. De ahí que el objetivo fundamental del Fitomejorador necesariamente envuelva el conocimiento y manejo de las variaciones hereditarias, clasificadas en el campo de la genética cuantitativa. Otros atributos, como determinados tipos de plantas cortas, genes que condicionan alto valor nutritivo, resistencia a ciertas razas de patógenos están dentro de la esfera de factores de manifestaciones fenotípicas simples. De manera que el Fitogenetista, para realizar a cabalidad sus objetivos, debe conocer el tipo de herencia que condiciona los caracteres de interés de la especie vegetal, la cual está mejorando.

Otro propósito importante de la genotecnia vegetal es mejorar la calidad de los productos, principalmente en relación a la alimentación y a su aprovechamiento, como las fibras. En este sentido, no sólo se debe tener en cuenta el gusto y la tradición de los usuarios, sino las exigencias del mercado y el costo del producto final logrado. Para cumplir con esta meta, el Fitogenetista utiliza laboratorios especiales, a veces sencillos o complejos, en los cuales se hacen análisis físico-químicos para determinar la calidad, base de la selección a seguir para desarrollar la variedad necesitada.

.. / .

En base a los dos objetivos mencionados previamente, las investigaciones en Fitomejoramiento conllevan a la formación de los siguientes tipos mejorados de plantas:

- |                |                       |
|----------------|-----------------------|
|                | 1. Mejoradas          |
| A. Variedades  | 2. Sintéticas         |
|                | 3. Multilineales      |
|                | 1. Variedades         |
| B. Híbridos de | 2. Líneas Endogámicas |

La forma de reproducción sexual de las especies vegetales -autógamas, alógamas y dioicas-, así como los métodos usados para su mejoramiento genético definen la constitución de las variedades producidas. Sistemas sencillos de selecciones, originarán las variedades mejoradas. Las sintéticas y las multilineales son el subproducto de métodos especiales de mejoramiento genético, aplicados a especies alógamas y autógamas, respectivamente. En cuanto a la composición genotípica de las variedades, si corresponden a las alógamas, constituirán poblaciones de gran heterocigosis y heterogeneidad. Si a las autógamas, representarían un grupo de genotipos altamente homocigotes, los cuales tendrán la misma constitución, cuando la variedad proviene de la selección individual o método genealógico -línea pura- formándose poblaciones homocigotas homogéneas.

.. / .

La selección masal en autogamas originará variedades mejoradas, constituidas de un reducido número de líneas puras, genéticamente diferentes, dando como resultado poblaciones homocigotas, pero heterogéneas.

Con excepción de las variedades, originadas de selecciones individuales en las autógamas, los restantes tipos mejorados de variedades son los más recomendados para una agricultura de una escasa tecnología agronómica o para suelos de una relativa baja fertilidad. La compleja <sup>genética</sup> constitución/de estos materiales comerciales, en general, permite una amplia adaptación y una gran rusticidad. Por tanto, son estos los tipos mejorados más apropiados para el sector tradicional de nuestra agricultura. En un ambiente agrícola de frecuentes azares ecológicos, estos compuestos genotípicos representan una buena inversión para los riesgos esperados.

Productos comerciales, como la  $F_1$  de Híbridos entre líneas endogámicas, formados de poblaciones heterocigotas homogéneas o heterocigotas heterogéneas, según la composición de estos híbridos, son los más aconsejados para una agricultura de una alta tecnología aplicada en suelos de alta fertilidad. En esta forma se puede explotar al máximo el potencial genético almacenado en los híbridos; se hará el mayor uso comercial posible de la heterosis o vigor híbrido en plantas. Los híbridos entre variedades, así como las variedades mejoradas provenientes de especies de propagación asexual, clones, etc., constituyen poblaciones que se pueden recomendar para ambos sectores de nuestra agricultura, la tradicional y la mecanizada.

Entre las proyecciones del Fitomejoramiento están también las de determinar la tecnología agronómica más apropiada para los diversos genotipos obtenidos. Esta serie de actividades se hace en colaboración con las disciplinas respectivas. Se requiere obtener información sobre las prácticas culturales, épocas y profundidades de siembras, las poblaciones de plantas por unidad de superficie para los máximos rendimientos económicos, distancias entre y dentro de los surcos, los fertilizantes más adecuados y sus correspondientes dosis óptimas, las formas de eliminar más económicamente las malas hierbas, los sistemas más adecuados de cosechas y almacenamientos, etc. etc. En síntesis, los sistemas más económicos de la producción de las diversas clases de genotipos obtenidos.

#### 5. LAS METAS LOGRADAS.

El continuo incremento del rendimiento de los cultivos ha sido el propósito fundamental de la mayoría de los fitomejoradores. Muchas veces esto se ha logrado mediante la formación de genotipo básicamente más productivos, no porque se los haya mejorado por determinada característica específica, como en resistencia a enfermedades, sino como resultado de haberse aprovechado al máximo su gran eficiencia fisiológica. Los nuevos tipos mejorados de arroz, maíz, frijol, soya, sorgo, papa, trigo, cebada, algodón, etc., son un testimonio de esta filosofía de la fitogenética en nuestro país. En la actualidad hay 136 diferentes clases de genotipos

.. / .

mejorados de 23 cultivos registrados en la División de Semillas del Instituto a partir de 1967.

De estos genotipos comerciales merecen destacar aquellos con características especiales. En arroz, las variedades de porte bajo, como Cica 4. Cica 9, entre otras. En maíz se han registrado hasta la fecha también dos híbridos de plantas de plantas cortas, ICA H210 e ICA H256, así como dos tipos precoces, la variedad ICA 106 y el híbrido varietal ICA H556. En trigo se tiene también una variedad de plantas de tallos pequeños, ICATA. En algodón, la variedad de fibra larga, Gossica P.21. En soya, la variedad de alta productividad, ICA Tunia. En papa, las variedades ICA -Guadalupe, ICA -Morasurco, ICA -Tibacuy resistentes a la gota. Como se notará, estos genotipos de características agronómicas especiales, los cuales constituyen modificaciones sustanciales de los tipos tradicionales, se han creado: en unos casos, para incrementar las poblaciones por hectárea y hacer más fácil su mecanización; en otros, para reducir sus costos de producción o acortar su período vegetativo para aminorar o eliminar los riesgos climáticos o como una alternativa en rotaciones. En general, el Fitomejorador Colombiano está constituyendo el tipo de planta que requiere la agricultura moderna.

Una de las consecuencias funestas de la producción de tipos mejorados de plantas y su utilización por parte de los agricultores es la desaparición de las variedades criollas. En este material se almacena la -

diversidad genética que el Fitogenetista requiere para producir cada vez mejores tipos de plantas. De ahí la necesidad de coleccionar, guardar, mantener y evaluar tan valioso recurso germoplásmico. Es esta la razón fundamental de los Bancos Germoplasma, una de las mayores contribuciones de los Fitomejoradores del país. Hasta 1973 se tenía un total de 14607 colecciones, de las cuales el 30 por ciento, eran de origen colombiano. Dichas colecciones pertenecen a 13 cultivos, siendo las de mayor renombre las de maíz, papa, frijol y tomate.

Concomitante con el objetivo primario del Fitomejorador, está el del mantenimiento y pureza de la semilla básica de los tipos mejorados registrados y sembrados por los agricultores del país. Los beneficios económicos de las variedades e híbridos no se logran hasta tanto estos materiales no alcancen una escala comercial lo suficientemente amplia, al tener en cuenta sus zonas de adaptación en el país. Ni los problemas en la utilización de estos nuevos genotipos terminan con la distribución inicial de estos materiales. De no planearse convenientemente el mantenimiento de la pureza varietal, los esfuerzos para crear una variedad se pierden. De ahí la responsabilidad que debe tener cada programa en el aumento, distribución y mantenimiento de los productos del Fitomejoramiento. Esta semilla básica se vende a las empresas productoras de semillas/certificadas existentes en el territorio colombiano.

Otro de los logros significativos del Fitomejoramiento ha sido la floración en el país de la industria de semillas certificadas. Este proceso de la certificación se inició en 1953, cuando se vendió 65 toneladas

de semillas de maíz. En la actualidad hay 20 empresas autorizadas para vender semillas de buena calidad. De 1970 a 1977 se ha vendido en el país 379309 toneladas de semillas de 11 cultivos.

Si en el campo investigativo el fitomejoramiento le ha dado al país tantos resultados positivos, en el de la educación su contribución también ha sido fructífera. En la actualidad, en el Programa de Estudios para Graduados en Ciencias Agrarias (PEG) se tiene la especialidad de Genética y Fitomejoramiento, en el área de la Fitotecnia, cuyo fin primordial es capacitar a los profesionales, con conocimientos teóricos suficientes, para afrontar los problemas que surgen del actual desarrollo de nuestra sociedad, así como que posean la conveniente conciencia de que los sistemas modernos del aprovechamiento agrícola requieren mayores niveles de productividad, tratando de mantener al mismo tiempo los recursos naturales. De 1967 a 1977 se han registrado en el PEG en tal especialidad 50 estudiantes, de los cuales hay actualmente 30 graduados a nivel de M.S.

Por su entrenamiento y experiencia en los respectivos cultivos, la mayoría de los profesionales Fitomejoradores son los encargados de dictar las asignaturas de estas materias, no sólo a nivel del PEG., sino en las diferentes Facultades de Agronomía del país. Igual criterio se ha seguido para dictar cursos cortos, conferencias, etc.,. Los Fitomejoradores Colombianos, a través de sus publicaciones científicas, técnicas y divulgativas, han incrementado también la literatura agrícola colombiana y mundial.

## 6. LOS PROYECTOS EN EJECUCION.

En la actualidad, los 15 programas de cultivos del Instituto llevan a cabo 154 proyectos sobre Fitomejoramiento. Las finalidades de estos proyectos se enmarcan dentro de los objetivos fundamentales de dicha disciplina. Mediante las metodologías más apropiadas, según los sistemas de mejoramiento genético utilizados en cada cultivo y los recursos disponibles, los programas están entregando al país, los diferentes tipos mejorados de plantas que reclama una agricultura cada día más técnica y más exigente. Igualmente se está investigando para aumentar la frontera agrícola de determinadas especies vegetales, a través de la selección de genotipos mejorados y adaptados a nuevas zonas ecológicas de un gran potencial agro-económico para el país. Es el caso de la soya para el Tolima; soya, ajonjolí y mungo para la Costa Atlántica; el cacao para la Zona de Urabá etc. La distribución de estos proyectos es como sigue:

PROGRAMAS	No. PROYECTOS
Algodón	11
Arroz	7
Cacao	10
Caña Panelera	3
Cereales Menores	13
Trigo	6
Cebada	4
Avena	3

Frutales		13
Cítricos	4	
Aguacate	1	
Tomate de Arbol	1	
Lulo	1	
Vid	1	
Piña	1	
Guayaba	1	
Mango	1	
Papaya	1	
Tropicales dif. anteriores	1	
Hortalizas		11
Clima frío	1	
Clima caliente	1	
Tomate	6	
Haba	1	
Berenjena	1	
Pepino	1	
Leguminosas de Grano y		
Oleaginosas Anuales		21
fríjol	10	
Soya	2	
Ajonjolí	4	
Arveja	3	
Caupí	1	
Mungo	1	

Maíz y Sorgo		
Maíz		16
Sorgo		7
Oleaginosas Perennes		11
Palma Africana	5	
Nolí	1	
Palma Africana X Nolí	3	
Cocotero	2	
Plátano y Banano		2
Plátano	1	
Banano	1	
Tabaco		9
Tuberosas		16
Papa	7	
Yuca	5	
Ñame	3	
Otras Tuberíferas	1	
Total		154

Como se indicara anteriormente, un gran porcentaje de estos proyectos tiene metas indefinidas, pues sus objetivos primarios son los de abastecer al agricultor colombiano de mejores tipos mejorados. Otros complementarios a los anteriores, son más definidos en sus metas, pues se requiere obtener información básica para posteriormente aplicarla en otras actividades del programa respectivo. Muchos de estos proyectos, constituye temas de tesis para estudiantes de la Universidad Colombiana y del PEG.

De los proyectos de Investigación comunes a la mayoría de los Programas merecen destacarse los siguientes:

1. Evaluación y mantenimiento de las colecciones de los Bancos de Germoplasma.
2. Formación de tipos mejorados, mediante la aplicación de determinados métodos de mejoramiento genético.
3. Mantenimiento de la pureza de la semilla básica de los tipos mejorados registrados.
4. Obtención de variedades o híbridos con determinadas características agronómicas especiales.
5. Evaluación del comportamiento agronómico de variedades e híbridos a determinadas zonas ecológicas.
6. Evaluación de la calidad físico-química de las variedades e híbridos.
7. Incorporación de genes de resistencia a ciertas anomalías que afectan la productividad en los cultivos.
8. Evaluación de variedades e híbridos comerciales y promisorios en pruebas regionales.

.. /.

## 7. FUTURAS INVESTIGACIONES.

Sin lugar, a pesar que en el país se ha estado investigando en Fitomejoramiento a partir de los comienzos de la década del 40, aún - falta mucho por cubrir. Los estudios realizados en esta disciplina han tenido como fundamento la creación de nuevos genotipos en aquellas especies vegetales de importancia económica para el país. Y aún dentro de ésta área, en muchas ocasiones, se ha considerado innecesario utilizar fondos para producir variedades adaptadas a nuestra ecología. Se ha partido de la base que recursos germoplásmicos mejorados foráneos se comportan muy bien en nuestras zonas agrícolas. En este caso, el programa se limita a hacer las respectivas evaluaciones sobre adaptación. Esta misma política se realiza también con variedades criollas. Ejemplo de estos casos, se tiene en hortalizas, frutales, plátano, banana, coco y caña panelera, entre las especies con las cuales trabaja el Instituto.

De manera que los incrementos económicos que pudieran lograrse en estos cultivos depende principalmente de la forma como se realizan las labores culturales aplicadas y a la capacidad de adaptación de los genotipos evaluados y recomendados. Esta metodología de la investigación, aun cuando relativamente más barata, depende más del azar que de un sistema científico con resultados positivos esperados. De ahí la necesidad de aplicar la Fitogenética para producir nuestros propios tipos mejorados de los cultivos mencionados anteriormente. En este sentido vale la pena también lograr los recursos necesarios para hacer investigaciones, aun cuando fuese sobre adaptación de variedades,

en especies tales como la guanábana, el anón, el achiote etc. Es decir, se debe iniciar proyectos en algunos de los actuales cultivos bajo la División Agronomía, cuyos objetivos coincidan con el objetivo primario del Fitomejoramiento, así como en otros, con los cuales no investiga el Instituto.

Otra serie de estudios importantes es continuar la recolección, para posteriores evaluaciones, multiplicaciones y usos en los planes rutinarios de mejoramiento genético, de las variedades materias de nuestros más valiosos cultivos, tales como el maíz, tomate, etc. Este es un importante proyecto que debe merecer una alta prioridad. Hay necesidad de evitar la pérdida de la variabilidad genética, la cual se mantiene en los tipos criollos que aún continúan sembrando nuestros agricultores. Esto traerá como consecuencia una filosofía sobre los Bancos de Germoplasma.

Para poder tener bases científicas, que permitan definir las zonas agrícolas más apropiadas a nuestros cultivos de valor económico se requiere en unos casos empezar, en otros continuar, actividades sobre adaptación de los tipos mejorados producidos por el Fitomejoramiento. El conocimiento de la interacción genotipo por ambiente servirá para tomar decisiones sobre el comportamiento agronómico de variedades e híbridos; en qué zonas del país se obtienen las más altas productividades promedias; qué regiones son marginales para determinados cultivos;

.. / .

si los Centros de Investigaciones o Estaciones Experimentales, en donde actualmente se realizan las investigaciones en Fitomejoramiento, son los más representativos para llevar a cabo estos trabajos, etc. Mucha de esta información se puede lograr con las pruebas regionales. Los DRI juegan un papel preponderante en la ejecución de estas pruebas.

Tan valioso para el país son los planes previamente propuestos, como comenzar investigaciones básicas sobre aspectos genéticos y citológicos de nuestras especies vegetales. Este es un campo prácticamente virgen en los programas de cultivos. Mediante tesis, en ocasiones se obtiene información sobre estos importantes temas científicos. Igual fenómeno sucede con lo relativo a diseños experimentales, tamaño mínimo de parcelas experimentales, etc. En estos aspectos se cuenta con muy pocos resultados y recomendaciones. De ahí la necesidad de iniciar una serie de proyectos cooperativos entre los programas de cultivos y la División de Biometría y Estadística.

Aun cuando dentro del Fitomejoramiento se podría incluir otro grupo de Investigaciones complementarias a las anteriormente mencionadas, quisiera destacar finalmente las relativas a la genética, cuantitativa. El objetivo fundamental de las investigaciones en este campo científico es caracterizar las poblaciones, con el propósito de poder efectuar predicciones más acertadas sobre el comportamiento de estas poblaciones y cómo influye sobre ellas el proceso de la selección y otras

fuerzas evolutivas. Como se indicara antes, la mayoría del Fitomejoramiento tiene que ver, en una u otra forma, con algún aspecto de la selección. De ahí que un mayor conocimiento y una mejor utilización de las teorías sobre genética cuantitativa indudablemente resultará en un uso más eficiente de los diversos métodos del mejoramiento genético.

## 2. LAS PRINCIPALES FUNCIONES DE LA DISCIPLINA.

Dentro de la División de Agronomía, el Fitomejoramiento es la disciplina de más reciente creación, habiéndose autorizado su funcionamiento a partir de 1977. Es una consecuencia de la estructuración dada a la División de Agronomía. Entomología, Fisiología Vegetal, Fitopatología y Suelos son las cuatro disciplinas básicas de la División. Estas disciplinas antes correspondían a programas; en cambio Fitomejoramiento no existía antes.

Según esta estructuración, Fitomejoramiento se estableció para asesorar los 15 programas de cultivos en los aspectos propios de la Fitogenética, así como para llevar a cabo proyectos sobre investigaciones básicas en las diversas áreas de esta ciencia. La falta de recursos humanos no ha permitido iniciar esta clase de proyectos. Igualmente la ejecución de los proyectos, previamente establecidos, ha sido otro de los factores que han dificultado comenzar proyectos nuevos específicos sobre Fitomejoramiento.

Por las razones expuestas anteriormente, la labor sobre asesoramiento no ha sido lo fructífera que se esperaba. A tales razones

habría que añadirle tal vez la estructuración de la División. Puesto que hay una dependencia directa entre los Coordinadores de los programas de cultivos y la División de Agronomía, el intercambio de información, las comunicaciones, etc., se hacen en una forma indirecta entre Coordinadores y la Disciplina Fitomejoramiento. Aparentemente se piensa que el Director de tal oficina es un Asesor directo de la División y no de los Coordinadores. Por lo menos, ésta es la interpretación hasta ahora vigente. Sólo a nivel regional se ha llevado a cabo alguna labor de asesoramiento, orientación o aclaración de dudas sobre manejo, sistemas de siembras y toma de notas de determinados proyectos. De ahí que se sugiera analizar en detalle qué funciones básicas debe cumplir Fitomejoramiento con relación a los Coordinadores de Cultivos. Indudablemente en el Seminario de las Disciplinas y en las reuniones anuales de los Programas de Cultivos se debe discutir a conciencia este aspecto y hacer las recomendaciones del caso.

## 9. CONCLUSIONES.

En las secciones anteriores se ha hecho una presentación del papel preponderante que ha jugado el Fitomejoramiento en el desarrollo agrícola del país, al estar produciendo los tipos mejorados de plantas que requiere nuestra agricultura. En igual forma se hizo una serie de sugerencias sobre los nuevos proyectos que debe emprender esta disciplina. De lograrse más recursos, estos proyectos se deben iniciar a la mayor brevedad posible.

Finalmente se expusieron algunas razones por las cuales la labor de asesoramiento de esta disciplina no ha sido lo fructífera que se esperaba. Un mayor intercambio de ideas entre Coordinadores de los Programas de Cultivos, la División, Fitomejoramiento y las otras disciplinas ayudará a aclarar muchos aspectos de las funciones de esta nueva disciplina de la División de Agronomía.

10.       REFERENCIAS.

Smith, D.C. 1966. Plant breeding - development and success.

In Plant breeding. Ames, Iowa. University Press.