ASPECTOS GENERALES RELACIONADOS CON UN PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DEL FRIJOL.

Alfonso Crispín Medina.

I. Antecedentes

NO obstante que el frijol (**Phaseolus vulgaris L.**) es un cultivo básico en América Latina, su cultivo se hace siguiendo prácticas empíricas que, por tradición, se han venido usando por muchos años en determinada región. Por otra parte, en el aspecto de investigación tampoco se ha logrado mucho avance puesto que es común destinar mayor presupuesto, poner mayor atención y dar más facilidades a los cultivos económicamente remunerativos (algodón, tabaco, caña de azúcar, etc.). Revisando los datos estadísticos publicados por la Organización de las Naciones Unidas se observa que en Latinoamérica los rendimientos por unidad de superficie son muy bajos (610 Kg/Ha). Al tratar de resolver el problema de la baja producción, el investigador debe tomar en cuenta varios factores que influyen en este fenómeno:

1. Carencia de variedades genética y morfológicamente uniformes. Se ha demostrado a través de la investigación que las variedades comúnmente usadas: a) no son aptas para producir altos rendimientos, aún en óptimas condiciones; b) desgranan fácilmente; c) no se prestan a la mecanización y d) tienen una aceptación comercial muy limitada.
2. Susceptibilidad de las variedades usadas a las enfermedades comunes de la zona en épocas desterminadas.
3. Susceptibilidad a ataques de insectos.
4. Prácticas culturales deficientes en lo que se refiere a: a) densidad y época de siembra; b) falta de fertilización o fertilización inadecuada; c) siembras asociadas principalmente con maíz y d) combate de malas hierbas fuera de época.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, la finalidad principal de nuestros programas de frijol debería ser la de aumentar los rendimientos por unidad de superficie tratando de resolver, a través de la investigación, experimentación y extensión, los problemas antes enumerados.

Cuando se pretende organizar un programa de mejoramiento, el investigador se enfrenta al dilema de: a) cómo comenzar un programa de mejoramiento; b) de cuáles medios económicos va a disponer y con cuál personal técnico cuenta; c) cuáles técnicas va a usar para obtener buenos resultados en corto tiempo, etc. En otras palabras, es necesario pensar en una serie de factores que intervienen en la planeación y la metodología de un programa experimental con el cultivo de frijol.

II. Aspectos importantes que se necesita considerar en un programa

Para iniciar un programa podrían ponerse énfasis en los siguientes puntos:

1. **Evaluar la situación agrícola del país y las necesidades de consumo.** Dada la situación

Plantas de crecimiento erecto y con carga bien distribuida son las más adecuadas para las zonas productoras de frijol de América Central, si las siembras no están asociadas.

económica de los agricultores que forman el núcleo mayoritario de un país, el investigador debe ser realista y dejar a un lado las utopías al recomendar la siembra de una determinada variedad. Si hace tal recomendación debe hacerla tomando en cuenta si el agricultor cuenta con el equipo agrícola necesario, etc. Como son pocos los que cuentan con tractores, trilladoras, etc., si se tiene como objetivo del programa una variedad adaptada a la mecanización, la investigación estaría encaminada a satisfacer ls necesidades de aquéllos que cuentan con tales posisibilidades, por lo que los resultados experimentales no tendrán una aplicación muy amplia y no tendrían mucho valor los resultados que se obtengan.

2. **Estudiar el material local.** Lo primero y más aconsejable es: a) estudiar el material criollo; b) delimitar las zonas donde ya se cultiva el frijol en cada país; c) determinar cuáles son los tipos que se siembran en esa zona y sus razones; d) cómo y cuándo se siembran; e) cuánta variación existe en esos tipos y f) qué lugar ocupa el cultivo del frijol en la agricultura local y nacional. En un programa de mejoramiento es imperativo definir los objetivos; es decir, cuáles son las características que se desean y cuál es el principal problema en ese cultivo. En este aspecto se notará que en los centros de investigación de otros países, los trabajos se enfatizan de acuerdo con la importancia económica de un cultivo determinado; por ejemplo, la mayor parte de los trabajos sobre los mosaicos del frijol se ha hecho en Idaho, Estados Unidos, primero porque esta enfermedad constituye el problema básico del cultivo y segundo porque el frijol es el cultivo más importante en ese Estado. Allí se han producido alrededor de 12 variedades de frijol, muchas de las cuales se cultivan extensivamente en los Estados Unidos y en el extranjero.
En nuestros respectivos países, nos conformaríamos con obtener una variedad morfológicamente uniforme, con un amplio grado de adaptación y sobre todo, comercialmente aceptable. Esta variedad tendería a satisfacer el consumo mientras que pueda obtenerse un híbrido.

3. **Revisar la literatura a fin de beneficiarnos con los resultados positivos o negativos y con las experiencias de otros investigadores.** El técnico que trabaja en el mejoramiento del frijol, al igual que otros que tienen diferentes especialidades, científicas, necesita mantenerse al día en cuanto a los avances logrados en su campo profesional. Las revistas científicas, las publicaciones periódicas, los textos nuevos, las conferencias técnicas, los índices, revistas de compendios, son medios de información que puede utilizar el investigador en su labor de informarse sobre los avances de la ciencia.

La revisión constante de la literatura en relación con los problemas que se investigan es indispensable para que el técnico determine, ajuste o cambie su metodología de trabajo y evitar, en lo posible, duplicidad de trabajo y aprovechando mejor los recursos de que dispone.

El fitomejorador necesita evaluar la gran variación existente dentro del material nativo, silvestre y cultivado.

4. **Inicio de un programa de introducciones.** Si en el material nativo no se cuenta con algo que agronómicamente valga la pena, se puede recurrir a las introducciones de material. Algunos países de mayor desarrollo tecnológico tienen presupuesto y personal técnico dedicado a colectar material en todo el mundo y ponen esta colección universal a disposición de las fitomejoradores. La introducción de colecciones, líneas y aún de variedades cultivadas en otros países se ha hecho con éxito en determinados países. Por ejemplo, en los Estados Unidos, la fuente de resistencia a la enfermedad "Curly Top" fue encontrada en una colección de frijol proveniente de México. De esta colección se obtuvo una variedad, la denominada "Red Mexican", que ahora se utiliza como progenitor cuando se quiere aprovechar su resistencia a esa enfermedad. En Chile, en Perú y en Centroamérica, algunas de las variedades de frijol que se siembran comercialmente se han obtenido de los Estados Unidos (Red Mexican, Small White, California Pink y Red Kidney). Hay que hacer notar, sin embargo, que los problemas locales no los van a resolver los investigadores de otros países, somos nosotros los que debemos abocarnos a su estudio, evaluar su importancia y, basándonos en las introducciones aparentemente adaptadas, iniciar un programa de mejoramiento (selección o hibridación) con el material criollo; en otras palabras, es aconsejable revisar la literatura para enterarnos de lo que se ha hecho con el cultivo en estudio, para saber a quiénes podríamos recurrir en busca de consejo u orientación, cómo nos podríamos beneficiar con lo que ellos han obtenido y cuáles son las enseñanzas que podemos aprovechar de sus fracasos.

5. **Planear los experimentos de acuerdo con:**
   a) Fondos económicos disponibles.
   b) Personal adiestrado.
   c) Facilidades de que se dispone (laboratorio, almacenaje, invernadero, terreno, mano de obra, transporte, respaldo que se brinda a las labores de investigación)

6. **Recurrir a los métodos de trabajo más simples con los que pueden producirse variedades que, cuando menos, rindan igual a las criollas, además de tener otras ventajas.** Cuando se han hecho las investigaciones respectivas sobre la localización del material, se procederá a recolectarlo (en el campo, en los mercados). Muchos fitomejoradores proceden de inmediato a cruzar sin tener la se-

guridad de que ciertas características deseables puedan o no ser incorporadas por medio de cruzamientos, sin conocer la compatibilidad de las variedades, sin tener idea precisa de lo que se quiere incorporar por medio de la cruza y sin preveer la mejor manera de manejar la progenie. Es cierto que con los cruzamientos se tiende a producir recombinaciones, a provocar variación; los genetistas nos dicen muy a menudo que donde hay variación las posibilidades de seleccionar son muchas, tomando en consideración que la variación genética constituye la piedra angular de un programa de mejoramiento. Sin embargo, se ha observado que muchas veces se necesitan numerosas generaciones para obtener una línea homocigota de frijol cuando, al parecer, se cruzan variedades filogenéticamente distantes.

7. **Recurrir a los diversos métodos de mejoramiento, a las hibridaciones inter-específicas, producción artificial de mutaciones, cuando las posibilidades dentro del material nativo están agotadas y sólo cuando es estrictamente necesario usar estos sistemas.**

8. **Estudios básicos.**
A medida que un programa adquiere "mayoría de edad" (mayoría de edad no en cuanto al tiempo que tiene de funcionar sino con base a los resultados obtenidos), los trabajos básicos son imperativos aún cuando muchos de ellos deben llevarse conjuntamente, es decir, la investigación pura y la aplicada debe, en ciertos casos, hacerse simultáneamente. Para esto, es necesario planear los trabajos básicos, sobre genética, fitopatología, etc., en cooperación con los especialistas de estas materias. En este aspecto cabe decir que, en la actualidad, ya no hay celo profesional entre los investigadores puesto que intercambian información sobre sus resultados, sobre su material, sus procedimientos, etc. Los especialistas deben trabajar en conjunto para sacar el mayor provecho de sus investigaciones y beneficiarse de los métodos que use uno u otro.

9. **Prácticas culturales.**
Estas no deben descuidarse si se quiere obtener la máxima eficacia de las nuevas variedades. La introducción de nuevas variedades debería traer como consecuencia la tecnificación agrícola; de nada valdrían los esfuerzos del investigador si tales variedades se siembran en suelo estéril, a mano, si no se desyerban, si la cantidad de semilla por unidad de superficie es inadecuada, si no se saben aplicar los riegos, si se desconocen los métodos para mejor almacenar la semilla (protegiéndola contra los insectos y hongos) y si no se supiese la mejor forma de sembrarla y cuáles serían las fechas de siembra más adecuadas. Generalmente, se supone que los agricultores que han sembrado frijol por muchos años saben cuáles deben ser los métodos de siembra y conocen bien las prácticas que en su zona dan los mejores resultados. Aún en aquellas áreas de mayor desarrollo agrícola no existe, en la mayor parte de los casos, evidencia experimental acerca de la bondad o perjuicio de una asociación de cultivos, o bien, sobre los métodos de siembra en terreno pesado, en terreno arenoso, sobre el espaciamiento entre surcos, entre plantas, etc.

10. **Centros de Investigación.**
Quizá el primer punto a tomar en consideración sería el escoger el lugar en donde fueran a llevarse a cabo la mayor parte de las investigaciones. Ese lugar debe ser representativo de una zona extensa; ser accesible y contar con las facilidades que se enumeraron anteriormente.

III. Programa para el mejoramiento del frijol y soya en México

A. Proyectos y subproyectos.

Para resolver los diferentes problemas que limitan la producción de frijol y de soya, el Departamento de Frijol y Soya del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas de México lleva a cabo un programa que descansa en los siguientes proyectos y sub-proyectos:

1. Mejoramiento del Frijol
   a) Comparación de rendimento de variedades criollas.
   b) Introducción, observación, selección y evaluación de colecciones nativas y extranjeras.
   c) Pruebas de adaptación de variedades mejoradas.
   d) Mejoramiento del Frijol por medio de hibridaciones.

2. Estudio de las Enfermedades del Frijol.
   a) Distribución y prevalencia de las enfermedades del Frijol.
   b) Identificación y Distribución de las razas de los hongos que causan:
   1) antracnosis, 2) chahuixtle y 3) mancha redonda.
   Fuentes de resistencia a estos hongos.
   c) Identificación, métodos de cultivo, preser-

vación, métodos de inoculación, transmisión de las bacterias patógenas del frijol.
d) Estudios sobre la virología del frijol: Identificación y Fuentes de Resistencia.
e) Estudio de las pudriciones de la raíz.

3. Mejoramiento y Prácticas Culturales de la Soya.
a) Determinación de la época de siembra.
b) Determinación de Densidad de Siembra.
c) Ensayo de Rendimiento.
d) Producción de Semilla básica original.
e) Fertilización.
f) Estudio de Inoculantes.

4. Prácticas Culturales.
a) Determinación de épocas de siembra.
b) Determinación de la mejor densidad de siembra.
c) Determinación de la mejor y más económica mezcla de fertilizantes.
d) Control Químico de Malezas de Frijol.
e) Determinación del mejor método de siembra bajo riego.

5. Clasificación e interrelación de los Frijoles de México.
a) Estudio y evaluación de los Frijoles "Intermedio entre **Phaseolus vulgaris** y **P. coccineus**".
b) Estudio de interrelación entre las especies del género **Phaseolus.**
c) Catalogación, incremento y renovación del banco de plasma germinal.

6. Determinación de las zonas más apropiadas para producir semilla certificada.

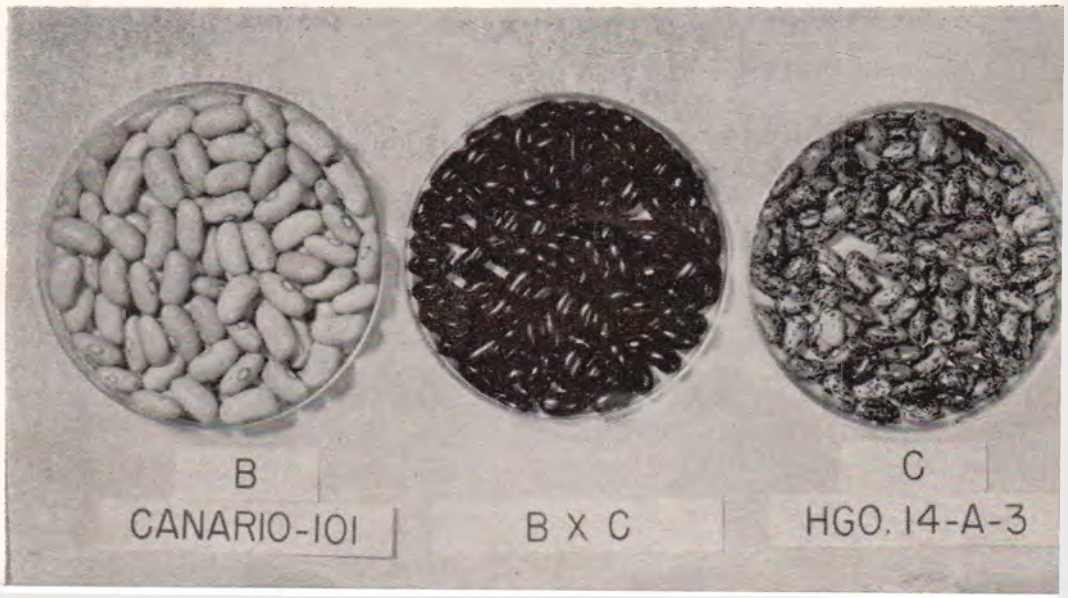
B. Problemas específicos

El mecanismo de la herencia de la mayoría de los caracteres de la planta de frjiol se desconoce; por esta razón y dentro de las limitaciones de nuestros programas, queremos abocarnos a su estudio; por ejemplo, qué se sabe actualmente acerca de la herencia del color de la testa, en un programa en donde se trabaja con una gama de colores, tipos (genotípica y fenotípicamente diferentes) usados en cruzamientos al azar, esperando encontrar en una progenie, variedades o líneas de uso comercial. Quizá el desconocimiento sobre este aspecto ha originado, hasta cierto punto, un retraso en la obtención de variedades homocigotas para dicho carácter. Como este caso, pueden citarse muchos otros en los que las diferencias filogenéticas entre los grupos de frijol cruzados probablemente originan la segregación constante, aún en generaciones avanzadas en la que teóricamente se debería contar con una uniformidad aceptable.

Se ha puesto énfasis en el mejor aprovechamiento y uso de germoplasma, ¿pero cuál uso puede darse a dicho germoplasma en lo que se refiere a la resistencia a insectos y enfermedades, a rendimiento, a color, hábito de crecimiento, etc.? Se necesita, pues, un programa detallado para estudiar, evaluar y catalogar agronómica y genéticamente las colecciones. Creo que el uso de radiaciones y el de cruzas interespecíficas en un programa de mejoramiento debería ser el último recurso y no constituir un proyecto que se desarrolle conjuntamente con los estudios preliminares sobre enfermedades y obtención de variedades.

Problemas tan comunes como el cambio de color de la semilla de frijol cuando se le almacena por largo tiempo es un aspecto que, hasta la fecha, no se ha tomado en consideración en los diferentes proyectos ahora en marcha. Este problema ha sido uno de los que han recibido mayor atención en programas de otros países (Estados Unidos por ejemplo) en los que se ha dedicado bastante tiempo a investigar la oxidación de los pigmentos en la testa de la semilla. Cabe hacer notar, sin embargo, que en este aspecto, los resultados han sido negativos.

Se ha tenido la tendencia, de tratar de obtener una o dos variedades comunes para todas las zonas productoras del país. A primera vista la idea parece magnífica pero, desgraciadamente, estas zonas productoras varían considerablemente en su ecología. El objetivo del programa, entonces, debe de encaminarse a producir variedades de acuerdo con las diferentes zonas. Por ejemplo, se ha visto y se tiene conocimiento de que en los Estados Unidos las variedades de soya no tienen un grado de adaptación



El cruzamiento de dos variedades de frijol produce generalmente una variación abundante en la progenie en lo que respecta a color, forma y tamaño del grano. La selección de plantas en los años subsiguientes se hará de acuerdo con las necesidades del país en que se trabaje.

muy amplio. Una variedad, cuando máximo, alcanza a producir sus mejores rendimientos en una área no mayor de 100 millas de diámetro. De ahí el porqué hay un gran número de variedades en cada Estado. Quizá lo mismo puede decirse del frijol, aunque su sensibilidad a las horas luz no es tan pronunciada.

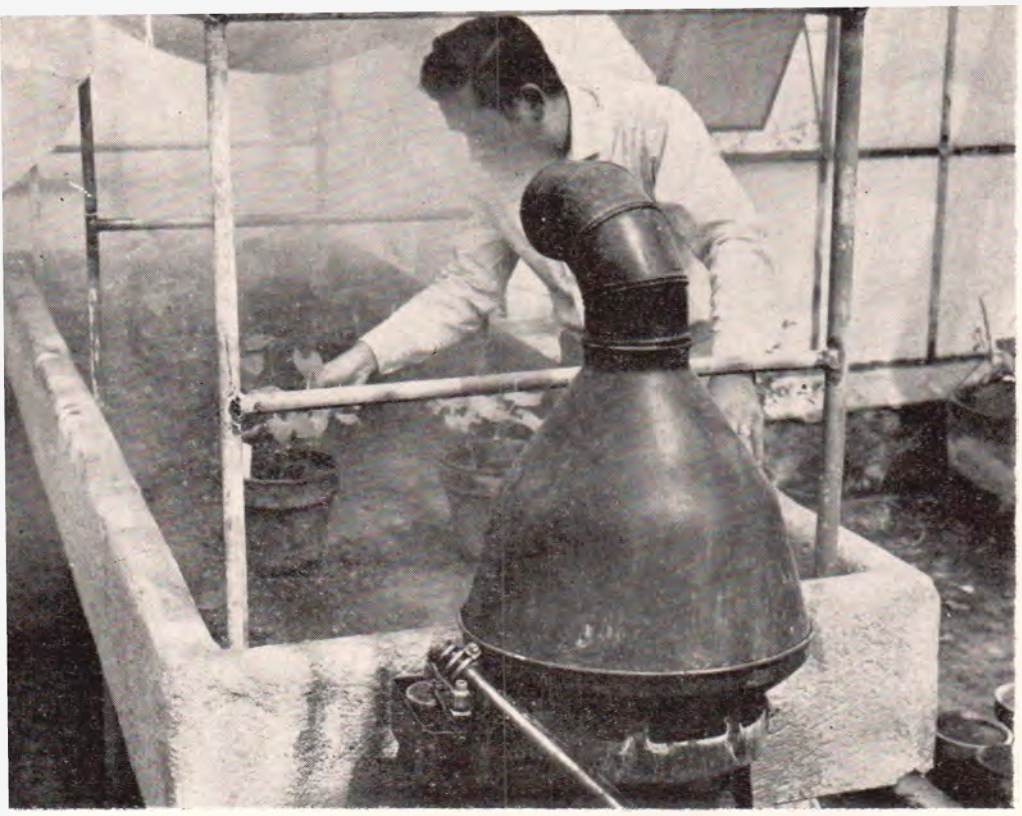
Otro de los problemas básicos se refiere a las propiedades nutritivas del frijol. Probablemente, el pueblo de los países latinoamericanos no está todavía preparado para preferir un producto basándose en la cantidad protéica o vitamínica que contenga. En México se ha demostrado, en una forma concluyente, la diferencia en el contenido protéico en las variedades de frijol Negro, Bayo, Amarillo, etc.; desgraciadamente, los resultados de la ciencia se estrellan ante la muralla de la tradición . Es el consumidor el indicador primordial, el reactivo humano de primer orden, por el que se mide la aceptación de los resultados obtenidos en un campo experimental y es también la brújula que marca los derroteros de la investigación. Ante este panorama complejo es pertinente preguntar: Qué habrá de hacerse para convencer a quien corresponda de que se debe usar determinada variedad cuando dicha variedad no se ajuste a su gusto personal? Este es un problema que, indirectamente, atañe a la investigación agrícola. Quizá la respuesta a la pregunta anterior sería de considerar si instituciones particulares o del gobierno podrían emprender una campaña educativa, planeada y desarrollada en un modo efectivo y con cierta característica de novedad, y que gradualmente diera resultados positivos en corto o largo plazo. En otras palabras, la investigación debe acompañarse de un buen programa de extensión y divulgación.

C. Problemas fitopatológicos

Generalmente, en un programa de mejoramiento, el aspecto fitopatológico es ampliamente tomado en cuenta. Las razones son obvias. El énfasis puesto en los estudios dependerá de la importancia que las enfermedades tengan en un cultivo determinado. En la actualidad no existe un criterio definido para evaluar las pérdidas causadas por los patógenos (bacterias, hongos, virus o nemátodos); por ejemplo, en el caso de las pudriciones de la raíz, se debe considerar el tamaño de la lesión, el número de lesiones, la época en que tales lesiones aparecen, las fallas de germinación y otra sintomatología como amarillento, enanismo, etc.? En el chahuixtle, se van a anotar los diferentes tamaños de pústulas en la hoja o el número de pústulas por hoja? Qué es más importante: el tamaño de pústula o el número de ellas, por unidad de superficie foliar, o la época de su aparición? Cómo calcular las pérdidas que causa el chahuixtle, los mosaicos, la antracnosis, las bacterias o las pudriciones rediculares en una variedad susceptible? Podrán conducirse pruebas en las que tal comparación sea posible? De ser esto así, habrá que introducir artificialmente el patógeno pero, si la variedad es susceptible, estará expuesta a las fluctuaciones aerobiológicas del lugar y al mismo tiempo, a ser infectada aún sin inocular. Esto implica que se necesita planear el uso de algún fungicida para mantener parcelas con enfermedad y otras sin ella. Cabe decir, sin embargo, que tratándose de las enfermedades mencionadas no hay una substancia química que proteja las plantas por un tiempo largo del ataque de los organismos patógenos. En lotes experimentales, probablemente pueda usarse azufre u otro fungicida contra el chahuixtle y los "mildews", alguna substancia a base de cobre, contra la antracnosis; estreptomicina y meomicina o algún otro antibiótico, contra las bacterias. Pero, qué haremos con los virus? Se seguirá usando el sistema fitopatológico actual que estriba más bien en la apreciación personal y en la suposición de que tal o cual enfermedad es problema, diciendo que causa un tanto por ciento de pérdidas y que un tanto por ciento más de plantas resultan afectadas?

En un programa de mejoramiento, es necesario hacer una evaluación precisa de la importancia de una enfermedad antes de embarcarse en buscar fuentes de resistencia y/o invertir dinero y tiempo en esta clase de programas. El investigador debe percatarse de que el frijol la mera presencia de una enfermedad no necesariamente implica su importancia puesto que dicha enfermedad puede aparecer después de la floración o después de que las vainas han formado. De ocurrir esto último, aquellos organismos que se transmiten por semilla no tendrán

En los Días de Demostración, los técnicos muestran a los agricultores los avances logrados en los centros de investigación; este es un método efectivo de ofrecer recomendaciones aplicables a grupos de personas que las pueden utilizar provechosamente en sus tierras



En el invernadero, las condiciones de humedad y temperatura pueden ajustarse al óptimo grado para hacer estudios fitopatológicos. Con este humificador es posible mantener una humedad relativa de 100% lo cual favorece las inoculaciones con los patógenos productores de roya, antracnosis, etc., en el frijol.

oportunidad de hacerlo, o bien, las pérdidas se reducirán al mínimo.

En lo que se refiere a las enfermedades de importancia en el frijol, mucho se ha dicho sobre los métodos de control, plantas huéspedes, métodos de inoculación, transmisión e invernación, etiología, sintomatología, etc.; sin embargo, es poco lo puramente básico que en realidad se conoce o lo que experimentalmente se ha demostrado. Por ejemplo, en el caso de la antracnosis (**Colletotrichum lindemuthianum**) qué tanto se sabe de su transmisión? Cuáles son los factores que estimulan la variabilidad que da origen a la aparición de razas fisiológicas? Qué validez tendrá el recomendar (como se hace actualmente) el uso de rotaciones de cultivos, quema de residuos, uso de semilla limpia, etc., como medios de control de esta enfermedad? Generalmente se supone que estas medidas tienden a disminuir el "inoculum" de este organismo, pero, cuál es la viabilidad de las conidias, o del micelio en el suelo en residuos de planta y en la semilla? No se sabe ni se han hecho estudios detallados de este aspecto por lo que al recomendarse rotaciones y uso de semilla limpia, se está asumiendo y se está incurriendo en errores que, quizá, pudieran evitarse si se planearan e hicieran estudios básicos sobre dicho organismo.

Y qué decir del advenimiento de nuevas variedades? ¿Cómo han influído en la distribución del patógeno, en las zonas productoras de frijol del país? miento del frijol tomara auge, ya se habían hecho estudios de identificación de razas de antracnosis. Sin embargo, sea por el pequeño número de colecciones hechas, por un muestreo deficiente, o por que en realidad la variabilidad no era tan marcada, muy pocas razas lograron identificarse; de entonces a la fecha, el complejo racial ha aumentado considerablemente. Quizá es más lógico suponer que siendo este organismo transmitido en la semilla y siendo también las variedades de frijol obtenidas en el programa distribuídas a las diferentes zonas del país, se hayan encontrado diferentes condiciones ecológicas que facilitan el desarrollo, establecimiento y variación de este organismo.

Si en México se han cultivado diferentes ecotipos de frijol y si esta heterogeneidad ha servido para retardar en cierto modo el establecimiento de una determinada cepa, la introducción de variedades morfológica y genéticamente uniformes ha venido a ser una desventaja. Entonces, se deduciría la importancia de buscar en esta masa heterogénea de material, la fuente de resistencia a los organismos problema.

Uno de los problemas con que se enfrenta, tanto el fitomejorador como el fitopatólogo, es el que presentan las pudriciones radiculares. Como se sabe, algunas de éstas, son causadas por organismos omnívoros y omnipresentes. Esto hace que una rotación de cultivos sea ineficiente o bien que una determinada fuente de resistencia sea difícil de incorporar, puesto que en el estudio de poblaciones en

Las pérdidas son cuantiosas cuando en las plantaciones se usa semilla cosechada de plantas infectadas con antracnosis, bacteriosis o mosaico común.

condiciones de invernadero o en pruebas de campo, es difícil controlar el medio ambiente en el suelo donde se llevan a cabo dichas pruebas. Generalmente se ha aceptado como un hecho que no hay fuentes de resistencia para las pudriciones. Esto quizá no tenga un valor experimental puesto que el germoplasma probado ha sido muy limitado; además, lo que probablemente sucede es que no se ha diseñado un método para evaluar dicha resistencia, la que probablemente no se ha detectado. Por otro lado, quizá no se ha establecido todavía un criterio aceptable para determinar si se quiere resistencia inmunidad o tolerancia.

Un caso muy notorio en lo que se refiere a la resistencia del grupo silvestre (ayacote) dentro del género **Coccineus;** el hecho de tener cierta tolerancia —que algunos han confundido con resistencia— a **Rhizoctonia** y demás organismos del suelo ha atraído la atención de muchos investigadores. Se han hecho al respecto más publicaciones en México y algunos trabajos se están llevando a cabo en universidades de los Estados Unidos (Cornell, Oregon, California) para utilizar esta especie como fuente de resistencia. La pregunta fundamental es: Habrán los investigadores hecho pruebas para determinar el grado de resistencia que presenta este tipo de frijol, comparándola con la que se tiene en las variedades cultivadas? De no haberse hecho esto, quizá se está recorriendo el camino más largo para obtener resistencia, pues, como ya expuse anteriormente, creo que es poco práctico recurrir a las especies silvestres sin antes haber agotado lo que se tiene dentro del grupo comercial.

Sería necesario determinar si en realidad se necesita conocer más a fondo el problema fitopatológico de las diferentes zonas de un país. Qué tanto por ciento del daño causado le corresponde a cada uno de los organismos que están actuando conjuntamente en la planta? Por ejemplo, cuáles organismos desarrollan más y más pronto en una planta de frijol Canario si la inoculamos con **C. Lindemuthianum** y **Pseudomonas phaseolicola?** A cuál de los dos patógenos atribuiremos el daño causado? Mientras una puede estar dañando la planta sistémicamente (la bacteriosis), afectando el desarrollo vegetativo, la otra con su efecto local (semilla, vainas) puede estar arruinado el cultivo en su aspecto comercial.

Al presentar este esquema general acerca de los diferentes problemas fitopatológicos, se comprenderá lo mucho que hay que hacer en este campo de la investigación. No obstante las consideraciones anteriores, que quizá puedan justificarse con la falta de medios económicos, laboratorios, invernaderos y personal técnico, existen ya algunos estudios sobre identificación y distribución de razas de chahuixtle, de antracnosis; sobre herencia de resistencia en bacterias, identificación de virus, etc., que, dentro de las condiciones modestas de trabajo, en que fueron hechas son y han sido una contribución al programa de mejoramiento del frijol y pueden ser una piedra angular para el planeamiento de estudios básicos en el futuro.