

CARACTERIZACION Y EVALUACION DE GERMOPLASMA
HONDUREÑO DE FRIJOL COMUN

POR

JOEL ARNALDO ALVARENGA BAUTISTA

TESIS

PRESENTADA A LA
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION
DEL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

El Zamorano, Honduras

Abril, 1995

CARACTERIZACION Y EVALUACION DE
GERMOPLASMA HONDUREÑO
DE FRIJOL COMUN

POR:

JOEL ARNALDO ALVARENGA BAUTISTA

TESIS

PRESENTADA A LA
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION
DEL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO

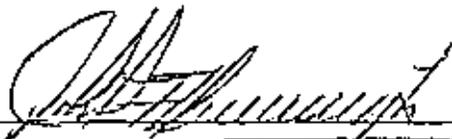
EL YAMORANO, HONDURAS
ABRIL, 1995

CARACTERIZACION Y EVALUACION DE GERMOPLASMA
HONDUREÑO DE FRIJOL COMUN

Por

JOEL ARNALDO ALVARENGA BAUTISTA

El autor concede a la Escuela Agrícola Panamericana
permiso para producir y distribuir copias de este
trabajo para los usos que considere necesarios. Para
otras personas y otros fines, se reservan los
derechos de autor



Joel Arnaldo Alvarenga Bautista

Abril de 1995

DEDICATORIA

A DIOS Todopoderoso

A la Virgen María

A mis padres, Jocl y María Luisa.

A mis hermanos, Juan Miguel y María Luisa

A mis abuelos, Miguel (●EPD), María Luisa (QEPD),
Juan Ramón (QEPD) Y Lidia Esther.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Juan José Alán por todos sus consejos y amistad desinteresada. Muy agradecido.

A Oswaldo Varela por su ayuda y apoyo en todo momento.

Al Dr. Juan Carlos Rosas por todos sus consejos.

A Edgardo Varela por su ayuda y amistad desinteresada.

A todo el personal del PIF, y en especial a Roger y Quique por su ayuda en la realización de este trabajo.

A mis amigos, Lurvin, Juan José, Javier, Vicente y Rolando, por su apoyo en los buenos y malos momentos.

Al personal de Agronomía por su amistad y apoyo.

INDICE

TITULO.....	i
APROBACION.....	ii
DERECHOS DE AUTOR.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTOS.....	v
INDICE.....	vi
INDICE DE CUADROS.....	vii
COMPEDIO.....	viii
I. INTRODUCCION.....	1
II. REVISION DE LITERATURA.....	3
A. Origen del frijol.....	3
B. Erosión genética y bancos de germoplasma.....	4
C. Características de la zona de recolección.....	8
D. Bacteriosis común del frijol.....	10
E. Roya del frijol.....	12
F. Virus del mosaico dorado del frijol.....	14
III. MATERIALES Y METODOS.....	16
A. Localización.....	16
B. Germoplasma.....	17
C. Caracterización.....	17
1. Suelos.....	18
2. Fecha de siembra.....	18
3. Manejo del experimento.....	18
4. Variables evaluadas.....	20
5. Análisis estadístico.....	20
D. Reacción a roya.....	21
1. Localización.....	21
2. Materiales.....	21
3. Inoculación.....	21
4. Metodología.....	22
E. Reacción al virus del mosaico dorado.....	24
1. Localización.....	24
2. Fecha de siembra.....	24
3. Manejo del experimento.....	24
4. Evaluación.....	25
F. Reacción a bacteriosis común.....	26
1. Localización.....	26

2. Fecha de siembra.....	26
3. Manejo del experimento.....	27
4. Inoculación.....	27
5. Evaluación.....	28
IV. RESULTADOS.....	30
V. DISCUSION.....	39
VI. CONCLUSIONES.....	45
VII. RECOMENDACIONES.....	46
VIII. LITERATURA CITADA.....	47
IX. ANEXOS.....	51

INDICE DE CUADROS

- Cuadro 1. Resultados de los análisis de suelo del terreno utilizado para la caracterización, Escuela Agrícola Panamérica, Zamorano..... 18
- Cuadro 2. Escala general de evaluación para enfermedades virales..... 26
- Cuadro 3. Escala de evaluación, de Xanthomonas campestris pv. phaseoli mediante el método de agujas múltiples..... 29
- Cuadro 4. Caracterización agronómica del germoplasma de frijol común. Zamorano, Honduras 1995..... 33
- Cuadro 5. Variabilidad de color de grano de los genotipos del germoplasma hondureño de frijol común. Zamorano, Honduras 1995..... 34
- Cuadro 6. Variabilidad de hábito de crecimiento de los genotipos del germoplasma hondureño de frijol común. Zamorano, Honduras 1995..... 35
- Cuadro 7. Evaluación del germoplasma de frijol hondureño por su reacción a roya. Zamorano, Honduras 1995..... 36
- Cuadro 8. Evaluación del germoplasma de frijol hondureño por su reacción al virus del mosaico dorado en Comayagua. Zamorano, Honduras 1994..... 37
- Cuadro 9. Evaluación del germoplasma de frijol hondureño por su reacción a bacteriosis común. Zamorano, Honduras 1994..... 38

COMPENDIO

Miles de años de selección por el hombre y la naturaleza han producido miles de variedades y genotipos adaptados a diferentes lugares y prácticas culturales. En los últimos años varios factores han contribuido a invertir esta tendencia. Es necesario conservar esta variabilidad genética, ya que constituye la base para el fitomejorador en la creación de variedades adaptadas a las circunstancias actuales (Esquinas, 1983). En los últimos años (1990-1994), se ha recolectado germoplasma de frijoles criollos en varias regiones del país. Es necesario evaluar y documentar estos materiales.

El presente trabajo tuvo como objetivos realizar una caracterización agronómica y una evaluación de germoplasma hondureño de frijol común para la reacción a bacteriosis común, roya y virus del mosaico dorado. Las evaluaciones se realizaron en dos lugares: en la EAP, donde se realizó la caracterización agronómica y la evaluación de roya y bacteriosis común; y en Comayagua donde se realizó la evaluación del virus del mosaico dorado.

En la caracterización agronómica, las variables evaluadas fueron días a germinación, días a floración, duración de la floración, días a madurez fisiológica, número de vainas por planta, número de semillas por vaina, peso seco de 100 semillas, rendimiento, color del grano y hábito de crecimiento.

Para la evaluación de bacteriosis común se hicieron inoculaciones artificiales de la bacteria por medio de aislamientos que se obtuvieron del laboratorio de fitopatología del DPV. La inoculación se realizó con el método de agujas múltiples a los 14 días después de siembra (dds), y la evaluación se hizo a los 28 dds utilizando la escala de evaluación de Xanthomonas campestris pv. phaseoli (Aggour y Coyne, 1989).

Para la evaluación de roya se hicieron aspersiones con aislamientos de uredosporas a los 10 a 12 dds. La evaluación se efectuó basándose en la escala recomendada por el CIAT. Para la evaluación de virus del mosaico se realizaron dos lecturas del ataque del virus, una en la etapa R6 y la otra en R8. Las lesiones se evaluaron de acuerdo con la escala recomendada por el CIAT.

En la caracterización agronómica se encontró una gran variación en el comportamiento de la colección en la mayoría de los aspectos evaluados. No se pudo evaluar toda la colección porque hubo 53 materiales que no se adaptaron a las condiciones de Zamorano.

La mayoría de las accesiones fueron susceptibles a las tres enfermedades evaluadas. Solamente un pequeño porcentaje fue resistente, pero es necesario reconfirmar estos resultados para su posible uso en futuros programas de mejoramiento.

Se recomienda seguir con la recolección en otras zonas del país, así como también realizar la caracterización y evaluaciones en tres zonas altitudinales diferentes.

I. INTRODUCCION

El frijol, al igual que otros granos básicos como el maíz, fueron de las primeras plantas cultivadas en las Américas, constituyéndose hoy en día en uno de los alimentos básicos en la dieta humana, por ser una fuente rica en proteínas.

Miles de años de selección por el hombre y la naturaleza han producido miles de variedades y genotipos adaptados a diferentes lugares y prácticas culturales. En los últimos años varios factores han contribuido a invertir esta tendencia, entre ellos el desarrollo industrial, la mecanización, la separación de la producción de los centros de consumo, etc.

De aquí la importancia de conservar la variabilidad genética, ya que constituye el punto de partida para el fitomejorador en la creación de nuevas variedades adaptadas a las circunstancias actuales (Esquinas, 1983).

Muchos genes de resistencia a patógenos los encontramos en especies silvestres emparentadas con los cultivos o en variedades cultivadas en áreas remotas, constituyendo así una fuente de variabilidad de mucha importancia en el desarrollo de variedades resistentes.

En los últimos años (1990-1994), el Programa de Investigación en Frijol (PIF) del Departamento de Agronomía de la Escuela Agrícola Panamericana (EAP), con el apoyo del Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos (IBPGR, siglas

en inglés), hoy conocido como Instituto Internacional para los Recursos Fitogénéticos (IPGRI, siglas en inglés), ha venido recolectado germoplasma de frijoles criollos en las regiones occidental, norcentral, centroriental, nororiental y sur de Honduras, cubriendo los departamentos de Yoro, Intibucá, Santa Bárbara, Francisco Morazán, Valle, Choluteca, Lempira, Olancho Comayagua, Copán, Ocotepeque, El Paraíso, Atlántida, Colón y La Paz (Young y Rosas, 1992; Rosas *et al.*, 1994).

Es necesario evaluar y documentar estos materiales para conocer sus características y poder identificar genotipos que puedan ser útiles en programas de mejoramiento de frijol.

El presente trabajo tuvo los siguientes objetivos:

1. Realizar una caracterización agronómica del germoplasma de frijol hondureño recolectado para conocer la variabilidad genética que contiene.
2. Evaluar el germoplasma de frijol hondureño por su reacción a virus del mosaico dorado, roya, y bacteriosis común, y de esta manera identificar genotipos que puedan ser útiles en futuros programas de mejoramiento.

II. REVISION DE LITERATURA

A. Origen del frijol

Conocer el origen geográfico del frijol común (Phaseolus vulgaris L.), reviste singular importancia para todos aquellos que trabajan en su mejoramiento genético, ya que ahí se puede encontrar diversidad genética de esta especie.

Una vez determinado el centro de origen, se podrán llevar a cabo trabajos de investigación relacionados con la domesticación y evolución de la especie. Así mismo, podrán abordarse trabajos relacionados con el complejo de plagas y enfermedades que la atacan ya que muchas de ellas, posiblemente, se han originado en la misma área y han evolucionado en forma paralela (Miranda, 1966).

Después del descubrimiento del Nuevo Mundo en el siglo XV, el frijol común fue llevado al Viejo Mundo, adaptándose tan bien y volviéndose tan familiar a los agricultores que se olvidó su origen americano. Algunos botánicos lo consideraban procedente de Asia. Todavía en el siglo pasado, de Candolle en 1883, en su obra sobre el origen de las plantas cultivadas, incluyó al Phaseolus vulgaris entre las especies de origen desconocido o incierto (Vieira, 1973).

Con base en su método fitogeográfico, Vavilov, mostró que el centro de diversidad de Phaseolus vulgaris se localiza en

México y América Central. Aunque centro de diversidad y centro de origen no son exactamente la misma cosa, el descubrimiento de Vavilov constituyó una fuerte evidencia a favor del origen americano del frijol común.

Hoy, después del descubrimiento de formas silvestres en Argentina, México y América Central, y de los hallazgos de restos arqueológicos en Estados Unidos, México y Perú, el origen americano de Phaseolus vulgaris está completamente aceptado y deja de suscitar polémicas (CIAT, 1980; Vieira, 1973).

B. Erosión genética y bancos de germoplasma

La tendencia general del enriquecimiento genético gradual se ha desacelerado considerablemente, y en algunos casos se detuvo (especialmente en las zonas donde las especies cultivadas se domesticaron o diversificaron) con el advenimiento de las modernas prácticas de fitomejoramiento en la década de los años 20 (Plucknett et al., 1992).

A medida que los agricultores adoptaban variedades y prácticas agrícolas modernas, pasaban generalmente al monocultivo y esto causó la simplificación genética al cambiar ecosistemas naturales diversificados a ecosistemas especializados (Harris, 1969).

Conforme los rendimientos de grano aumentan, la base genética de muchos de los cultivos importantes, como el frijol, producto de varios miles de años de evolución, se eroda rápidamente, haciéndolos vulnerables a plagas, a suelos pobres y a climas adversos (Plucknett *et al.*, 1983; Wellhausen, 1988).

Mientras los rendimientos han, generalmente, aumentado durante este siglo, la base genética de las especies cultivadas que entran al comercio mundial se ha reducido. Las fuerzas que originan la erosión genética de las principales especies comerciales y alimentarias, incluyen el desplazamiento de las razas nativas por variedades modernas, la práctica del monocultivo, los asentamientos humanos que ocupan los habitats de los parientes de los cultivos, el desmonte de tierras y el sobrepastoreo (Plucknett, 1992).

Según Young y Nuñez (1986) en Honduras hay una relación entre el grado de desarrollo de la agricultura y la desaparición de los cultivos primitivos o locales, y es así que en las regiones de occidente, en los departamentos de Ocotepeque, Lempira, y Copán, y parte de Santa Bárbara, se observa mayor diversidad y menor erosión que en los departamentos donde se han tecnificado más los cultivos como Cortés, Choluteca, Comayagua, parte de Olancho y El Paraíso. El frijol ocupa el segundo lugar, después del maíz, en sufrir las consecuencias de la erosión genética, ocasionada por la sustitución de variedades criollas por variedades mejoradas

con altos rendimientos, principalmente en las zonas frijoleras de clima menos lluvioso (1300 mm promedio), como Francisco Morazán, El Paraíso y Olancho. Sin embargo, los cultivares criollos siguen siendo predominantes en la agricultura de subsistencia en las zonas montañosas húmedas (2500 mm por año) donde existen formas adaptadas a estas condiciones.

En 1974 se fundó el Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos (IBPGR, por su sigla en inglés), hoy conocido como Instituto Internacional para los Recursos Fitogenéticos (IPGRI, siglas en inglés), con la finalidad de recolectar, conservar, evaluar y documentar el germoplasma de especies vegetales cultivadas que están desapareciendo rápidamente.

En general, los principios de la operación de los bancos de genes son la recolección, la conservación y el intercambio (Plucknett *et al.*, 1983). Estas colecciones y evaluaciones de germoplasma de frijol son muy importantes para conservar la variabilidad genética e introducirla en los programas de mejoramiento (IBPGR, 1983).

La estrategia con el germoplasma consiste en usar la diversidad genética útil en programas dinámicos de mejoramiento, conservar lo que no parece útil en la actualidad para asegurar de que esté disponible en el futuro y capacitar científicos de los programas nacionales para que conserven y aprovechen mejor la diversidad genética en sus programas de investigación (Wellhausen, 1988).

Sin embargo, no se está utilizando toda esta diversidad.

Al respecto existen varias razones como la insuficiente cantidad y calidad de la semilla, la falta de documentación, problemas agronómicos, la falta de datos de evaluación y de metodologías para incorporar el germoplasma en los programas de mejoramiento (Salhuana, 1988).

Esquinas (1983) menciona que los recursos genéticos son recursos naturales limitados y perecederos que debidamente utilizados y combinados por los fitomejoradoras dan origen a mejores variedades de plantas, adaptadas a diferentes ambientes, resistentes a enfermedades e insectos, con mejor producción y valor y calidad nutritiva.

Los avances en biotecnología han engrandecido el valor de los bancos de genes. Con estos bancos se facilita la conservación de los genes y genotipos. Las genotecas pueden formarse dejando el ADN desnudo en los plásmidos o incorporándolo en ciertas bacterias (Roca *et al.*, 1991) y de esta forma los investigadores tendrán material de trabajo para estudiar la síntesis de genes. Las colecciones de germoplasma se deben evaluar y documentar para que los biotecnólogos y fitomejoradores puedan obtener inmediatamente lo que ellos necesitan. En la actualidad, las características fenotípicas y no las genotípicas de las accesiones son las que se identifican. En el futuro, el uso de estos bancos de genes dependerá de los genes relevantes que se identifiquen en cada accesión.

Por los grandes beneficios que se pueden derivar de los programas de mejoramiento de plantas, los bancos genéticos son claramente una inversión que debe ser mantenida por los gobiernos, las universidades y el sector privado y, cuanto más pronto se utilice, más pronto será rentable la inversión inicial (Esquinas, 1983; Plucknett et al., 1983).

C. Características de las zonas de recolección

SECPLAN (1989) describe a Honduras como el segundo país más grande y más montañoso de América Central con un área de 112,400 Km². Más del 75% de la tierra tiene pendientes mayores del 25%. La geomorfología puede distinguirse en tres regiones principales: tierras altas y valles interiores, tierras bajas del Caribe y tierras bajas del Pacífico.

Las tierras altas del interior representan el 81.7% del territorio hondureño, se caracterizan por tener montañas de más de 600 m de altitud (78.9%), colinas entre 150 y 600 m (14.9%) y llanos cercanos al nivel del mar (6.2%). Las tierras bajas del Caribe representan 16.4% del territorio. Se caracterizan por planicies angostas, aluviales e inundables que se extienden como ramales hacia el interior, siguiendo las depresiones entre las cordilleras. Estos suelos fértiles se caracterizan por extensas planicies cultivadas desde tiempos precolombinos, que hoy están cultivados de banano y palma

africana. Las tierras bajas del Pacífico ocupan el 2% del territorio nacional, se caracterizan por sabanas de bosques poco densos, y se utilizan para la ganadería, la producción de algodón, caña de azúcar, melón, algunas hortalizas y la cría de camarones.

Siguiendo el sistema de Köppen, el clima de Honduras se puede clasificar como lluvioso tropical, pero se observan variaciones apreciables. La estación lluviosa dura, aproximadamente, desde mediados de abril hasta octubre con una precipitación media anual de 1800-2500 mm. La costa Norte, al igual que el valle Norte inmediato al lago de Yojoa, reciben 2400 mm anuales de lluvia. La precipitación disminuye en las tierras altas al interior cerca de Tegucigalpa, con menos de 1000 mm/año. El litoral del Pacífico es más húmedo que las tierras altas del centro, y más seco que las tierras bajas. La precipitación de las tierras bajas del Este varía de 400 a 2200 mm/año, dependiendo de las condiciones topográficas locales.

Las temperaturas se determinan por la elevación. Las tierras bajas costeras debajo de los 500 m tienen una temperatura media anual de 24°C, mientras que las cuencas de las montañas entre 500 y 2000 m varían de 16 a 24°C. Las zonas sobre los 2100 m tienen una temperatura media anual de menos de 15°C.

D. Bacteriosis común del frijol

El frijol es afectado por la bacteriosis común causada por la bacteria Xanthomonas campestris pv. phaseoli (Xcp) (Smith) Dyc. Esta enfermedad es de importancia en varios países de América, Europa y África, por lo que se le considera de amplia distribución mundial (Tapia y Camacho, 1988; Saettler, 1989).

La bacteriosis común del frijol es una enfermedad de climas cálidos, siendo favorecida por temperatura y humedad altas (CIAT, 1985).

La enfermedad reduce el área fotosintética de las hojas y afecta el movimiento de agua y de nutrimentos; por consiguiente, afecta el número y calidad de vainas y semillas producidas, reduciendo el rendimiento del cultivo (Aggour et al., 1989).

Inicialmente los síntomas foliares aparecen como puntos acuosos en el envés de la hoja, los que aumentan de tamaño y van adquiriendo una forma irregular y que muchas veces coalescen para formar una lesión más grande. Estas áreas se notan flácidas y rodeadas de un borde angosto de color amarillo limón, el cual, posteriormente, al necrosarse, se vuelve de color café llegando muchas veces a cubrir una área bastante grande de la hoja (CIAT, 1985).

En las vainas los síntomas se manifiestan como pequeñas manchas húmedas y ligeramente hundidas. Además, Xcp puede

afectar el tallo, formando puntos acuosos en los nudos del mismo (Saettler, 1989).

Las pérdidas por bacteriosis común son importantes. Se informa que los daños varían entre el 22 y el 45% en Colombia, el 10 y el 20% en los Estados Unidos y el 38% en Canadá (CIAT, 1985). En Nicaragua las pérdidas han llegado hasta el 100% cuando las condiciones han sido óptimas para que el patógeno se desarrolle (Tapia y Camacho, 1988).

La fuente de inóculo primario de Xcp son las semillas contaminadas. Un rango de 10^3 a 10^4 es el número mínimo de bacterias de Xcp por semilla requerido para producir plantas infectadas bajo condiciones de campo (Weller y Saettler, 1980). En estudios recientes se determinó que las hojas infectadas son la fuente principal de inóculo para las vainas y éstas a su vez para las semillas (Aggour et al., 1989).

La bacteria se desarrolla en condiciones de temperatura (28 a 32°C) y humedad relativa altas (Saettler, 1989). El patógeno penetra en las plantas a través de las heridas o aberturas naturales tal como estomas y lenticelas (Zaumeyer y Thomas, 1957; Russell, 1978). Dentro de la planta, la bacteria puede colonizar el tejido del xilema y causar marchitamiento, obstruyendo el sistema vascular o desintegrando las paredes celulares (Saettler, 1989).

E. Roya del frijol

El hongo causante de la roya del frijol, *Uromyces appendiculatus* (Pers.) Unger, es macrocíclico, produce cinco estados diferentes: uredosporas, picniosporas, aecidiosporas, basidiosporas y teliosporas (Harter y Zaumeyer, 1944). Es un miembro de la clase basidiomicetes, orden uredinales; es autoico, es decir que es capaz de completar todo su ciclo en el frijol y es un parásito obligado, que todo su ciclo de vida transcurre en un sólo hospedero.

La roya se encuentra ampliamente distribuida en todas las regiones frijoleras del mundo ocasionando pérdidas de importancia económica, las cuales dependen del grado de susceptibilidad de la variedad empleada, de la severidad de la enfermedad y de las condiciones ambientales que imperen en el área en el momento del ataque (CIAT, 1985).

Los periodos prolongados de 10 a 18 horas con humedad relativa mayor de 95% , y temperaturas moderadas de 17 a 27°C, son condiciones favorables para la infección (Augustin, 1972).

Las temperaturas superiores a 32°C pueden matar al hongo (Crispín et al., 1976), y las menores de 15°C retardan su desarrollo.(Zaumeyer y Thomas, 1957). La duración del día y la intensidad de la luz son factores importantes en el desarrollo de la enfermedad (Harter y Zaumeyer, 1941)

Inicialmente, los síntomas aparecen en la hoja como manchas cloróticas o blancas, ligeramente levantadas, en las

que posteriormente se forman pustulas maduras o uredos café rojizos (CIAT, 1982).

Las corrientes de viento pueden transportar las uredosporas a grandes distancias, que constituyen el inóculo primario y secundario en las epidemias en América Latina, donde el cultivo escalonado de frijol proporciona ininterrumpidamente un hospedero susceptible en condiciones ambientales favorables. El hongo no se trasmite en la semilla (Davison y Vaughan, 1963).

La producción de esporas aumenta cuando las plantas enfermas están expuestas a condiciones de alta humedad por tiempo limitado. De igual manera, la esporulación aumenta cuando las plantas están expuestas a fotoperíodos de 12 horas (Cohen y Rotem, 1970).

El ataque de roya del frijol puede afectar con los diferentes sistemas agrícolas usados. Es menor en monocultivos de frijol que en asociaciones con maíz (Kenya, 1976). Esto, posiblemente, obedece a la mayor humedad relativa en la asociación maíz-frijol.

Cuando las condiciones ambientales favorecen el desarrollo de la enfermedad, puede atacar desde los primeros estados de desarrollo de la planta, provocando defoliación prematura y pérdidas en el rendimiento (Zaumeyer y Thomas, 1957), que pueden ser del 50% o más, de acuerdo con el grado de susceptibilidad de la variedad (Castaño *et al.*, 1985).

Las pérdidas en rendimiento son mayores cuando las plantas son infectadas durante los períodos de prefloración o floración, o sea aproximadamente 30 a 45 días después de la siembra (Almeida et al., 1977; Costa, 1972; Crispín et al., 1976; Nasser, 1976; Wimalajeewa y Thavan, 1973; Yoshii y Gálvez, 1975).

F. Virus del mosaico dorado del frijol

El virus de mosaico dorado del frijol (VMDF) es una de las enfermedades más importantes del cultivo en las áreas tropicales de América Central (CIAT, 1982).

Los síntomas del VMDF son muy característicos : las hojas presentan un moteado de color amarillo brillante y sus nervaduras son más claras que las de plantas no afectadas. Debido al desarrollo desigual de las áreas sanas y las enfermas, las hojas pueden arrugarse y enrollarse. Si las plantas han sido infectadas antes de la floración, hay aborto prematuro de las flores y deformación de las vainas. Las semillas presentan manchas y deformaciones y su peso disminuye..Las pérdidas por este virus pueden alcanzar el 100% (CIAT, 1985).

El virus es transmitido en forma natural por la mosca blanca (Bemisia tabaci). Este insecto se multiplica profusamente en cultivos de algodón, tomate, soya y tabaco; de

estos campos eventualmente pasa a los cultivos del frijol. La planta de frijol no es de los hospedantes naturales preferidos por el insecto. La mosca blanca, a pesar de su tamaño tan pequeño es muy activa. Se ha encontrado que un individuo puede pasar el virus a más de 100 plantas en un día. Este virus no se transmite por la semilla (CIAT, 1980).

Para combatir al insecto vector se recomienda aplicar insecticidas en las áreas donde la población de la mosca blanca no es muy alta e, indirectamente, aislando los cultivos de frijol de siembras comerciales de soya, tomate, algodón y otros hospedantes preferidos por la mosca blanca. La siembra en épocas de menor temperatura y de precipitación moderada constituye una práctica cultural eficaz para el combate de la enfermedad (CIAT, 1982).

En control genético se han obtenido resultados alentadores en México y Centroamérica. A través de una intensa selección de materiales que presentaban tolerancia entre más de 8000 accesiones de Phaseolus vulgaris del Banco de germoplasma del CIAT, se obtuvieron los progenitores de las que ahora se denominan 'Líneas Dorado' (CIAT, 1985).

III. MATERIALES Y METODOS

A. Localización

El presente trabajo se realizó en dos localidades: en la Escuela Agrícola Panamericana (EAP), Zamorano, y en la Estación Experimental de Playitas, en el departamento de Comayagua.

La EAP se encuentra en el valle del río Yeguaré a 37 Km al sureste de Tegucigalpa. Se encuentra a una altitud de 800 metros, a 14° de latitud norte y 87° de longitud oeste. Las precipitaciones mensuales para los meses de junio a diciembre de 1994 fueron de 143, 77, 72, 195, 135, 28, y 19 mm, respectivamente. Las temperaturas máximas y mínimas promedio para los meses de junio a diciembre de 1994 fueron de 29.5 y 17.1, 28.3 y 16.5, 29.5 y 17.3, 29.4 y 16.3, 29.8 y 14, 29.1 y 13.2, y 28.2 y 13.2°C, respectivamente.

La Estación Experimental de Playitas se encuentra ubicada en el valle de Comayagua a 85 Km al norte de Tegucigalpa, Honduras. Se encuentra a una altitud de 577 metros, a 14° 27' de latitud norte y 87° 41' de longitud oeste. Las precipitaciones mensuales para los meses de junio a diciembre de 1994 fueron de 37, 32, 130, 194, 212, 44, y 10 mm, respectivamente. Las temperaturas máximas y mínimas promedio para los meses de junio a diciembre de 1994 fueron de 32.9 y 17.2, 34.1 y 18.6, 33.5 y 18.3, 31.9 y 17.7, 31.6 y 17.4, 31.4

y 16.6, y 31 y 17°C, respectivamente.

En la EAP se realizó la mayor parte del trabajo, que incluyó la evaluación y caracterización de las características agronómicas de las accesiones del Banco de Germoplasma de la EAP de acuerdo con las normas establecidas por el IPCRI. Además, se evaluaron las accesiones para la reacción a bacteriosis común (Xanthomonas campestris pv. phaseoli) y la roya del frijol (Uromyces appendiculatus (Pers) Unger). En Comayagua las accesiones se evaluaron por su reacción al virus del mosaico dorado del frijol (VMDF).

B. Germoplasma

Se utilizaron 449 accesiones de frijol del Banco de Germoplasma de la Escuela Agrícola Panamericana. Este germoplasma fue recolectado en diferentes lugares del país, en el periodo de 1990 a 1994 (Young y Rosas, 1992; Rosas et al., 1994) y representan parte de la variabilidad existente en Honduras.

C. Caracterización

La caracterización se realizó en 1994. Se utilizaron los

descriptores propuestos por el IPGRI y el CIAT, utilizando una población de 30 plantas para cada accesión.

1. Suelos

En la EAP, el experimento se realizó en la Vega 2 de Monte Redondo. Los resultados del análisis del suelo se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Análisis de suelo del terreno utilizado para la caracterización, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano.¹

Materia orgánica	1.94%
pH(H ₂ O)	5.67
Nitrógeno	0.09%
Fósforo	23 ppm
Potasio	203 ppm
Calcio	1693 ppm
Magnesio	137 ppm

¹ Los análisis se realizaron en el Laboratorio de Suelos del Depto de Agronomía de la EAP.

2. Fecha de siembra.

El ensayo se sembró el 16 de junio de 1994.

3. Manejo del experimento

a. Parcela experimental

La parcela experimental constó de un surco de 3 m de largo, con una distancia entre surcos de 0.7 m (área 2.1 m²). Se sembró a una distancia entre posturas de 10 cm con dos

semillas por postura, a los diez días después de siembra (dds) se realizó un raleo dejando una sola planta.

b. Fertilización

Para la fertilización se tomaron en cuenta los análisis de suelos y las recomendaciones nutricionales para frijol que se utilizan en la EAP. El fertilizante se distribuyó en dos etapas: la fertilización básica al momento de la siembra con la fórmula 18-45-0 (150 kg/ha) supliéndose el fósforo total requerido. A los 22 DDS se utilizó urea (100 kg/ha) para completar los requerimientos de nitrógeno. En esta aplicación se aprovechó para aporcar las plantas.

c. Combate de plagas y enfermedades

Para el combate de plagas y enfermedades, se realizó un tratamiento a la semilla con una mezcla de carbosulfan (Marshal) a una dosis de 3 kg de producto comercial por 100 kg de semilla y estreptomícina (Agrimicin 500) a una dosis de 500 g de producto comercial por 200 L de agua, para el combate de insectos del suelo y bacteriosis en la semilla, respectivamente.

Durante el cultivo se aplicó fenpropatrina (Danitol) en una dosis de 1 L/ha y metamidofos (MTD 600) en una dosis de 1.5 L/ha para el combate de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y lorito verde (*Empoasca kraemerii*), respectivamente, cuando fue necesario.

d. Combate de malezas

El combate de malezas se realizó utilizando EPTC (Erradicane) presiembra incorporado a una dosis de 9 L/ha. Luego el combate se hizo en forma manual según fue necesario.

4. Variables evaluadas

Se evaluarón 10 características agronómicas:

- a. Días a germinación (DG).
- b. Días a floración (DF).
- c. Días a terminación de la floración (DTF).
- d. Días a madurez fisiológica (DMF).
- e. Número de vainas por planta (NVP).
- f. Número de semillas por vaina (NSV).
- g. Peso seco de 100 semillas (PSCS).
- h. Rendimiento en kg/ha (REND).
- i. Color del grano (CG).
- j. Hábito de crecimiento (HC).

5. Análisis estadístico

Para cada una de las variables evaluadas, las accesiones fueron agrupadas en intervalos de clases con el número de genotipos que se presentaron en cada intervalo. Además se realizó un análisis de correlación entre la variable REND y las variables PSCS, NSV, NVP y HC.

D. Reacción a Roya

1. Localización

La evaluación del germoplasma se realizó en las camas de infección (bancales) ubicadas en la Terraza 3 del Departamento de Agronomía de la EAP.

2. Materiales

Los materiales evaluados fueron 409 accesiones de la colección de germoplasma de frijol común hondureño de la EAP.

3. Inoculación

Se hicieron aspersiones de uredosporas de *Uromyces appendiculatus* recolectadas el mismo día o el día anterior en campos de frijol comercial infectados con roya, en varias localidades de la región centro oriental de Honduras (Tatumbula, Danlí, Zamorano, Comayagua, Guinope y Morocelí).

Para la preparación de las suspensiones de uredosporas, se recolectaron hojas con un alto grado de infección. Las hojas se transportaron en bolsas de plástico. Las esporas se suspendieron en agua destilada y se agregó adherente Adisce a la suspensión (5 ml/ 15 L de suspensión).

La inoculación se realizó 10 a 12 DDS en la etapa de desarrollo V2, cuando las hojas primarias estaban totalmente expandidas.

Para la inoculación se utilizó una bomba de motor de 15

L. La inoculación se verificó observando el envés de las hojas primarias.

Las inoculaciones se realizaron después de las 5:00 pm o a las 5:00 am, para que no se presentara muerte de las uredosporas por el calor; además, la penetración es más eficiente durante la noche o en las horas de la mañana cuando la humedad relativa es alta y las temperaturas son moderadas (CIAT, 1980).

4. Metodología

a. Parcela experimental

No se utilizó diseño experimental. La unidad experimental consistió de un surco de 1.2 m de largo y 0.20 m de ancho por variedad.

La evaluación de la enfermedad se efectuó basándose en la escala que recomienda el CIAT para la evaluación de germoplasma de frijol (CIAT, 1987).

b. Siembra

El terreno se preparó con el rotocultivador, hasta que el suelo quedó bien mullido, luego se niveló con rastrillo y se surcó usando surcadores manuales. Se sembraron 12 semillas por surco separadas a 10 cm.

c. Manejo experimental

Para garantizar una fuente adecuada de inóculo de roya se sembró una mezcla de cuatro variedades esparcidoras de dicha enfermedad (Brunca, Talamanca, Centa Izalco y Danli 46) en una

proporción de 1:1:1:1, 10 días antes de la siembra de los genotipos en estudio.

En la evaluación se usaron cuatro testigos: Dorado, Catrachita, Danlí 46 y Don Silvío RR.

d. Labores culturales

1. Fertilización

Se fertilizó antes de la siembra usando 18-46-0, a razón de 200 kg/ha aplicado al fondo del surco.

2. Combate de Malezas

El combate de malezas se realizó manualmente según fue necesario.

3. Combate de plagas y enfermedades

La semilla se trató con una mezcla de carbosulfan a una dosis de 3 kg de producto comercial por 100 kg de semilla y estreptomycin a una dosis de 500 g de producto comercial por 200 L de agua para el combate de insectos del suelo y bacteriosis en la semilla, respectivamente.

Durante el cultivo se aplicó fenpropatrina en una dosis de 1 L/ha y metamidofos en una dosis de 1.5 L/ha para el combate de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y el lorito verde (*Empoasca kraemerii*), respectivamente, cuando fue necesario.

Para combatir bacteriosis (*Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*) se aplicó estreptomycin a una dosis de 500 g/200 L antes de la floración y durante el llenado del grano.

Además, para la desinfección del suelo se aplicó PCNB (terraclor) a una dosis de 70 g/bomba de 12 L, benomil

(Benlate) a una dosis de 350 g/ha y metalaxil (Ridomil), a una dosis de 300 g/100 L, cuatro días antes de la siembra .

4. Riego

Las camas de infección se regaron diariamente una o dos veces al día (antes y después de la inoculación). También se utilizó el sistema de microaspersión para proporcionar las condiciones ideales de humedad para la infección y desarrollo del hongo.

E. Reacción al virus del mosaico dorado

1. Localización

La evaluación se realizó en la Estación Experimental de Playitas, perteneciente a la Secretaría de Recursos Naturales en el departamento de Comayagua.

2. Fecha de siembra

La siembra se realizó el 5 de julio de 1994.

3. Manejo del experimento

La parcela experimental constó de un surco de 2 m de largo y 0.6 m de ancho (1.2 m²). Se sembró a una distancia de 10 cm entre plantas con dos semillas por postura. Luego se raleó para tener solamente una planta por postura.

La semilla se trató con una mezcla de carbosulfan a una

dosis de 3 kg de producto comercial por 100 kg de semilla y estreptomycin a una dosis de 500 g de producto comercial por 200 L de agua para el combate de insectos del suelo y bacteriosis en la semilla, respectivamente.

La fertilización se hizo al momento de la siembra usando 18-46-0, a razón de 200 kg/ha aplicado al fondo del surco.

El combate de malezas se realizó manualmente según fue necesario.

Durante el cultivo no se aplicó ningún tipo de insecticida.

Debido a la alta población de Bemisia tabaci en esta zona se tiene una alta incidencia del virus del mosaico dorado.

4. Evaluación

Se realizaron dos lecturas del ataque de virus (severidad e incidencia), una en la etapa de floración (R6) y la otra en la etapa de llenado de grano (R8). Únicamente se reportan las lecturas de R8 en donde se presentó el mayor daño de la enfermedad. Las lesiones se evaluaron de acuerdo con la escala general de evaluación para enfermedades virales del CIAT (Cuadro 2).

Cuadro 2. Escala general de evaluación para enfermedades virales.

Calificación	Síntomas	Incidencia (%)
1	Ausentes	0
2	Dudosos	1 - 10
3	Débiles	11 - 25
4	Moderados	26 - 40
5	Intermedios	41 - 60
6	Generales	61 - 75
7	Intensos	76 - 90
8	Severos	91 - 99
9	Muerte	100

Fuente: CIAT (1987).

F. Reacción a bacteriosis común

1. Localización

La evaluación se realizó en los bancales de la terraza N.º-3 del Departamento de Agronomía de la EAP.

2. Fecha de siembra

Se realizaron dos siembras, una el 8 de agosto de 1994 y la otra el 24 del mismo mes.

3. Manejo del experimento

El terreno de los bancales se preparó con el rotocultivador, hasta que el suelo quedó bien mullido, luego se niveló con rastrillo y se surcó usando surcadores manuales. Para cada accesión se sembró un surco de 1 m de largo. La distancia entre surcos fue de 20 cm y la distancia entre plantas de 10 cm. Se colocaron dos semillas por postura y luego se raleó dejando una planta.

Se fertilizó antes de la siembra usando 18-46-0 (NPK), a razón de 200 kg/ha aplicado al fondo del surco.

El combate de plagas y enfermedades, se realizó de igual forma que para la evaluación de roya, a excepción que no se aplicó ningún producto para el combate de bacteriosis.

Se regó diariamente según fue necesario, aplicando el riego al fondo del surco.

El combate de malezas se realizó manualmente según fue necesario.

4. Inoculación

Para la inoculación se usó un aislamiento que se obtuvo en el Laboratorio de Fitopatología del Departamento de Protección Vegetal de la EAP. El inóculo consistió de un cultivo de Xantomonas campestris pv. phaseoli reproducido en medio YDCA (levadura 10 g, dextrosa 10 g, CaCO₃ 2.5 g y agar 20 g por cada 1000 ml de agua) durante 48 horas a una temperatura de 28°C.

La inoculación se realizó con el método de agujas múltiples (Varela, 1992), a una concentración de 10^7 cfu/ml. La inoculación se hizo 14 dds, usando el foliolo central de la primera hoja trifoliolada.

5. Evaluación

El tamaño de la lesión se midió 17 días después de la inoculación utilizando una escala de 1 a 9 (Cuadro 3) basada en el porcentaje de área inoculada con lesión necrótica y/o clorosis (Aggour y Coyne, 1989), donde 1 no hay lesión presente y 9 el 91% o más del área inoculada presenta lesión de necrosis y/o clorosis.

La evaluación se obtuvo usando un molde circular de 3 cm de diámetro, cuya área era similar al área inoculada y estaba dividido en 8 secciones iguales, en donde cada sección equivale a un área de 12.5% (Aggour y Coyne, 1989).

Cuadro 3. Escala de evaluación, de Xanthomonas campestris pv. phaseoli mediante el método de agujas múltiples.

Rango de la escala.	% de área foliar inoculada con lesión de necrosis y/o clorosis.
1	no hay lesión
2	1 - 12.5
3	13 - 25.5
4	26 - 38.5
5	39 - 51.5
6	52 - 64.5
7	65 - 77.5
8	78 - 90.5
9	91 ó más.

Fuente: Aggour y Coyne (1989)

IV. RESULTADOS

En la caracterización agronómica del germoplasma hondureño de frijol común (Anexo 1), se encontró una gran variación en el comportamiento de la colección en la mayoría de los aspectos evaluados. Para esta caracterización, del total de 449 genotipos sembrados, únicamente 396 fueron evaluados completamente, debido a que los 53 genotipos restantes no se adaptaron a las condiciones del Zamorano (800msnm, con temperaturas promedio de junio a diciembre para 1994 de 23.3°C), y no llegaron ni siquiera a florecer. Estas accesiones fueron recolectadas a altitudes mayores de 1300 m.

Los resultados de la caracterización agronómica se muestran en el Cuadro 4. El 95% de los genotipos germinaron entre los 4 y 6 dds. El 57% (224 accesiones) florecieron entre los 32 y 35 DDS, y solamente un 1.2% (5 accesiones) florecieron antes de los 30 DDS. El 81.5% (323) de las accesiones llegaron a finalizar la floración entre los 44 a 55 DDS, y solamente un 5.5% (22) terminaron la floración después de los 55 dds. Un total de 88 genotipos (22.2%) se consideran precoces, 65 días o menos a madurez fisiológica, aspecto relevante en la producción de frijol; la mayoría de las accesiones (69.4%) llegaron a madurez fisiológica entre los 66 y los 73 DDS.

Un 85% de los genotipos (336), son de grano pequeño (14 a 23 g/100 semillas). Se registraron 32 materiales (8.1%) con

un potencial de rendimiento por encima de los 2000 kg/ha. Un 64.3% de los genotipos (255) tuvieron rendimientos entre 801 y 1600 kg/ha, y solamente un 11.1% (44) presentaron rendimientos debajo de los 800 kg/ha. La mayoría de los genotipos (232), produjeron entre 9 y 14 vainas por planta, y solamente 6 de ellos (1.5%) más de 20 vainas por planta. Un 76.3% de las accesiones (302), tuvieron entre 5 a 6 semillas por vaina, y sólo un 1.5% (6 accesiones) 8 ó mas semillas por vaina.

Dentro de este germoplasma tan variable podemos encontrar accesiones como la F0073 que se encuentra dentro del 3% superior en cuanto a rendimiento (2289 kg/ha) y PSCS (28.17 g), siendo del hábito de crecimiento arbustivo indeterminado (Anexo 1).

Existen accesiones como la F0244 que tiene el mayor PSCS (48 g), pero es de hábito de crecimiento determinado. La mayoría de las accesiones con hábito de crecimiento determinado fueron las que presentaron los PSCS más altos.

Hay accesiones como la F0116 que presentó el rendimiento más alto (2667 kg/ha) pero que podría ser mejorada para otras características como NVP.

Se encontró que existe una correlación positiva entre rendimiento y sus componentes (NVP, NSV y PSCS). La correlación más alta fue la de NSV ($r=0.676$; $P<0.0001$), seguido por PSCS ($r=0.633$; $P<0.0001$), y por último NVP ($r=0.303$; $P<0.0001$). Además se encontró que las accesiones con

hábito de crecimiento arbustivo indeterminado fueron las más rendidoras ($r=0.358$; $P<0.0001$).

CUADRO 4. Caracterización agronómica del germoplasma hondureño de frijol común. Zamorano, Honduras, 1995.

<u>Días a floración</u>		<u>Días a Madurez</u>	
Intervalo clase	Número de genotipos	Intervalo clase	Número de genotipos
28-29	5	50-53	10
30-31	24	54-57	3
32-33	102	58-61	13
34-35	122	62-65	62
36-37	73	66-69	165
38-39	52	70-73	110
40-41	18	74-77	33

<u>Días a terminación de floración</u>		<u>Número de vainas por planta</u>	
Intervalo clase	Número de genotipos	Intervalo clase	Número de genotipos
38-43	51	6-8	35
44-49	178	9-11	118
50-55	145	12-14	114
56-61	22	15-17	58
		18-20	35
		21-23	4
		24-26	2

<u>Número de semillas por vaina</u>		<u>Peso seco de 100 semillas (g)</u>	
Intervalo de clase	Número de genotipos	Intervalo clase	Número de genotipos
3	3	14-18	79
4	17	19-23	257
5	107	24-28	47
6	195	29-33	6
7	68	34-38	3
8	5	39-43	3
9	1	44-48	1

<u>Rendimiento (kg/ha)</u>	
Intervalo clase	Número de genotipos
1-400	3
401-800	41
801-1200	126
1201-1600	129
1601-2000	65
2001-2400	30
2401-2800	2

Total de genotipos = 396

La variabilidad de color de grano de los genotipos evaluados se muestran en el Cuadro 5. Se observa que la mayoría de los genotipos son de color rojo (70%), incluyendo diferentes tonalidades, seguidos por el color negro (19%).

CUADRO 5. Variabilidad de color de grano de los genotipos del germoplasma hondureño de frijol comun. Zamorano, Honduras, 1995.

Color del grano ²	Número de genotipos
Rojo claro brillante	180
Rojo claro opaco	25
Rojo oscuro brillante	52
Rojo oscuro opaco	20
Negro brillante	7
Negro opaco	68
Rosado opaco	6
Rosado brillante	20
Cafe opaco	1
Moteado con rojo	1
Moteado con negro	4
Crema moteado	3
Blanco	3
Pardo brillante	1
Morado opaco	1
Crema opaco	1
Rosado rayado	1
Crema rayado	1
Amarillo azufrado	1
Total genotipos.....	396

² Según Voysest (1983).

La variabilidad en el hábito de crecimiento de los genotipos evaluados se muestra en el Cuadro 6. Se observa que la mayoría de los genotipos son del tipo arbustivo indeterminado, con tallos y ramas erectos (85.4%).

CUADRO 6. Variabilidad de hábito de crecimiento de los genotipos del germoplasma hondureño de frijol común. Zamorano, Honduras. 1995.

<u>Hábito de crecimiento</u>	<u>Número de genotipos</u>
<u>I. Hábito determinado.</u>	
Ia: Tallo y ramas fuertes y erectos	12
Ib: Tallo y ramas débiles	0
<u>II. Hábito arbustivo indeterminado,</u> <u>con tallos y ramas erectos.</u>	
IIa: Sin guías	263
IIb: Con guías y habilidad para trepar	75
<u>III. Hábito arbustivo indeterminado, con tallo</u> <u>y ramas débiles y rastreros.</u>	
IIIa: Guías cortas sin habilidad para trepar	36
IIIb: Guías largas con capacidad para trepar	10
<u>IV. Hábito de crecimiento voluble, con tallo</u> <u>y ramas débiles, largos y torcidos.</u>	
	0

Fuente: CIAT, (1987).

De las 404 accesiones que fueron evaluadas por su reacción a roya (Anexo 2), 340 presentaron síntomas severos (84.2%), y solamente 20 accesiones mostraron resistencia (Cuadro 7).

CUADRO 7. Evaluación del germoplasma de frijol hondureño por su reacción a roya. Zamorano, Honduras 1995.

Severidad ²	Número de accesiones	Porcentaje
1	19	4.7
3	1	0.2
5	44	10.9
7	327	81
9	13	3.2

² CIAT (1987).

De las 402 accesiones que se evaluaron por su reacción al virus del mosaico dorado (Anexo 3), 263 presentaron síntomas severos (65.4%) y solamente 9 presentaron baja susceptibilidad. Ninguna presentó inmunidad, así como tampoco ninguna accesión presentó muerte de plantas a causa de la enfermedad (Cuadro 8).

Todas las accesiones evaluadas presentaron una incidencia de 100% (Anexo 3).

CUADRO 8. Evaluación del germoplasma de frijol hondureño por su reacción al virus del mosaico dorado en Comayagua, Honduras. Zamorano, Honduras 1995.

Severidad ²	Número de accesiones	Porcentaje
1	0	0
2	4	1
3	5	1.2
4	8	2
5	14	3.5
6	25	6.2
7	83	20.6
8	263	65.4
9	0	0

² CIAT (1987).

De las 161 accesiones evaluadas por su reacción a bacteriosis común (Anexo 4), 27 presentaron lesiones severas (16.8%), y solamente 10 presentaron lesiones leves. Ninguna fue inmune, así como tampoco ninguna presentó más del 91% de lesión en el área inoculada (Cuadro 9).

CUADRO 9. Evaluación del germoplasma de frijol hondureño por su reacción a bacteriosis común. Zamorano, Honduras 1995.

Severidad ²	Número de accesiones	Porcentaje
1	0	0
2	2	1.2
3	8	5
4	15	9.3
5	25	15.5
6	37	22.9
7	47	29.2
8	27	16.8
9	0	0

² Aggour y Coyne (1989).

V. DISCUSION

De las 449 accesiones evaluadas, 53 no se adaptaron a las condiciones de Zamorano; éstas no llegaron ni siquiera a florecer. Lo anterior se debe, posiblemente, a que se recolectaron a altitudes por encima de los 1300 m, donde las condiciones para el desarrollo de las plantas son diferentes.

Las temperaturas promedio tienden a ser más bajas a altitudes mayores, y las fluctuaciones de temperatura son mucho más amplias (Bidwell, 1990).

El hecho de que estas 53 accesiones no llegaran ni siquiera a florecer puede estar asociado con el hecho de que son materiales tardíos, que no tuvieron la oportunidad, en términos de tiempo asignado para la evaluación, de llegar a la etapa reproductiva. Posiblemente, si estos materiales hubiesen florecido, habrían tenido algunos problemas, como por ejemplo poca viabilidad del polen, escasa formación de vainas y cantidad de semilla producida (Schoonhoven y Voyset, 1991).

Para las características agronómicas, existe una gran variabilidad de respuestas de acuerdo con las diferentes variables evaluadas. Lo anterior puede deberse a que estos materiales provienen de lugares muy diferentes en cuanto a altura, condiciones climáticas (temperatura, humedad relativa, precipitación, etc.), edáficas, y de sistemas de producción (monocultivo o asocio). La accesión F0073 mostró muy buenas

características en cuanto a rendimiento y PSCS, pero podría ser mejorada para otras características como NVP y NSV.

Se encuentran accesiones como la F0024 que es de hábito de crecimiento arbustivo indeterminado, que además de encontrarse dentro del 10% superior en cuanto a rendimiento presenta muy buenas características en cuanto a NVP y NSV.

Existen accesiones con buenas características en cuanto a PSCS, pero que son de hábito de crecimiento determinado, que normalmente presentan semillas de mayor tamaño, lo cual sería una desventaja para su uso en fitomejoramiento debido a la poca preferencia que se tiene aquí en Honduras por frijoles con semillas muy grandes.

La accesión F0116 mostró el rendimiento más alto (2667 kg/ha), pero podría ser mejorada utilizando una accesión como la F0079 que muestra muy buenas características en cuanto a NVP. Ambas accesiones son del tipo de crecimiento arbustivo indeterminado.

Hubo tres accesiones (F0002, F0017 y F0024), que mostraron un buen potencial de rendimiento (más de 2000 kg/ha) y son materiales precoces, con hábito de crecimiento arbustivo indeterminado. Estas accesiones podrían ser útiles en programas de mejoramiento en donde se quiera introducir la característica de precocidad sin afectar el rendimiento.

La mayoría de las accesiones son de color rojo (70%), reflejando el hecho de que en Honduras la mayor parte de la población consume frijoles de este color. El 19% fueron de

color negro, que son los de mayor consumo después de los rojos. El consumo de frijoles negros es mucho mayor en la zona occidental, lo que indica un patrón de consumo similar al de grupos étnicos de la vecina Guatemala, donde el frijol que más se consume es el negro. Esto se ve reflejado al agrupar, según el color del grano, a las accesiones evaluadas. El 52% de las que tienen grano de color negro, provienen de los departamentos occidentales de Copán, Lempira, y Ocotepeque; el 48% restante proviene de los departamentos de Yoro, Olancho, Comayagua, Santa Bárbara, El Paraíso, y La Paz.

En cuanto al tipo de hábito de crecimiento, se encontró que la mayoría de las accesiones evaluadas (85.4%) son del tipo arbustivo indeterminado con tallos y ramas erectas; el resto de las accesiones (14.6%) mostraron hábitos de crecimiento diferentes, lo cual podría estar asociado con los sistemas de producción que utilizan los agricultores (monocultivo o asocio).

En la evaluación para virus del mosaico dorado, la mayoría de las accesiones fueron susceptibles. La presión del virus del mosaico dorado en Comayagua es alta, debido a las altas poblaciones de mosca blanca en esta zona. Esto se debe, principalmente, a las grandes extensiones sembradas de tomate, y en las cuales este vector ha causado daños económicos importantes. El tomate es uno de los hospederos preferidos de Bemisia tabaci (CIAT, 1980).

Para tener un patrón de comparación, se utilizaron dos testigos, uno resistente (Don Silvio), y uno susceptible (Desarrural). El testigo resistente mostró un grado de severidad de 3 y el susceptible un grado de severidad de 8. Este resultado muestra que hubo una buena presión de la enfermedad, debido a los síntomas y daños que se pudieron observar en estos testigos, que ya habían sido evaluados anteriormente y se conocían sus respuestas.

Solamente 9 accesiones presentaron niveles bajos de severidad, pero estos resultados habría que reconfirmarlos para su futuro uso en programas de mejoramiento.

En la evaluación para la reacción a roya 24 accesiones (5.8%) fueron resistentes. Para comprobar el ataque del hongo, se utilizaron cuatro testigos, uno resistente (Don Silvio RR) y tres susceptibles (Catrachita, Dorado y Danlí 46). El testigo resistente mostró un grado de severidad de 3 en la escala de calificación, que es un grado aceptable de resistencia, y los susceptibles un grado de 7.

Para que el hongo desarrolle y cause infección se necesitan temperaturas entre los 17 y los 27°C (Augustin, 1972), condiciones que se dieron en Zamorano durante el período de evaluación (temperatura promedio de 23°C). Temperaturas mayores de 32°C pueden destruir al patógeno y las menores de 15°C retardarlo en su desarrollo (CIAT, 1980). También, se necesitan condiciones óptimas de humedad las

cuales fueron proporcionadas mediante riegos diarios, una o dos veces al día según fue necesario.

No se realizaron estudios acerca de las razas que se presentaron en las accesiones evaluadas.

Es necesario reconfirmar estos resultados, para su posible uso en futuros programas de mejoramiento.

La mayoría de accesiones evaluadas por su reacción a bacteriosis común fueron susceptibles. Solamente 10 presentaron alto grado de resistencia. Es necesario hacer una nueva evaluación para reconfirmar los resultados, ya que pudo ser debido a un escape de infección ocasionado por factores ambientales, principalmente temperatura, durante el período en que se realizó la evaluación. La bacteria se desarrolla bajo condiciones de 28 a 32°C y humedad relativa alta (Saettler, 1989); durante el período en que se realizó la evaluación las temperaturas fueron inferiores (22.5°C) a las óptimas para el crecimiento del patógeno, y pudieron afectar el desarrollo y la infección del mismo.

En la evaluación para la reacción a roya, virus del mosaico dorado y bacteriosis común no se encontró ninguna accesión que mostrara resistencia para más de una enfermedad.

El método de inoculación utilizado para la reacción a bacteriosis común es adecuado, siempre y cuando las

condiciones ambientales sean las óptimas para el desarrollo del patógeno. Esta fue la razón principal para que no se pudiera evaluar parte de la colección, ya que las accesiones que fueron sembradas en los meses de noviembre y diciembre de 1994, mostraron síntomas pero estos fueron leves. El testigo susceptible mostró grados de severidad de 4, 5 y 6, por lo tanto no hubo una buena presión de la enfermedad. Estos son los meses con las temperaturas más bajas del año, lo que pudo haber tenido un efecto negativo en el establecimiento y el desarrollo del patógeno. Es necesario hacer las evaluaciones durante los meses en que las temperaturas coincidan con las óptimas para el desarrollo del patógeno.

El método de inoculación mediante agujas múltiples presenta ciertas ventajas en comparación con otros métodos como inoculaciones naturales o aspersiones foliares. Estas ventajas son, mayor uniformidad en la inoculación, ya que se inoculan todas las plantas; y de este modo tienen la misma presión de inóculo, ya que cada planta es inoculada con la misma cantidad de bacteria, y las heridas causadas facilitan su penetración.

VI. CONCLUSIONES

1. La gran variabilidad en las características agronómicas de las accesiones de frijol común evaluadas, podría utilizarse en programas de mejoramiento genético.

2. La mayoría de las accesiones fueron susceptibles al virus del mosaico dorado, a bacteriosis común y a roya.

3. Solamente un pequeño porcentaje de las accesiones fue resistente al virus del mosaico dorado, a bacteriosis común y a roya.

VII. RECOMENDACIONES

1. Continuar la recolección de germoplasma en otras zonas del país.
2. Realizar la caracterización y evaluación en tres zonas altitudinales diferentes, por ejemplo: La Esperanza, Zamorano y Choluteca.
3. Realizar las evaluaciones de bacteriosis común en meses cuando las temperaturas sean superiores a 25°C e inferiores a 32°C.
4. Continuar con la evaluación de este germoplasma por resistencia a otras enfermedades, p.e. antracnosis en zonas altas, y tolerancia al calor y a sequía.

VIII. LITERATURA CITADA

- AGGOUR, A.R.; COYNE, D.P.; VIDAVER, A.K.; ESKRIDGE K.M. 1989. Transmission of the common blight pathogen in bean seed. *Journal of the American Society for Horticultural Science*. 114(6): 1002-1008.
- ALMEIDA, A.M.R.; CHAVES, G.M.; ZAMBOLIM, M. 1977. Influencia da época do ataque de *Uromyces phaseoli typica* Arth. sobre o rendimento de duas variedades de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) em casa-de-vegetacao. *Fitopatologia Brasileira* 2:17-21.
- AUGUSTIN, E.; COYNE, D.P.; SCHUSTER, M.L. 1972. Inheritance of resistance in *Phaseolus vulgaris* to *Uromyces phaseoli typica* Brazilian rust race B11 and of plant habit. *Journal of the American Society for Horticultural Science*. 96:526-529.
- BIDWELL, R.G.S. 1990. *Fisiología Vegetal*. México, D.F. A.G.T. 784 p.
- CASTAÑO-ZAPATA, J.; MONTOYA, C.A.; PASTOR-CORRALES, M.A. 1985. Influencia del tipo de pústula de roya *Uromyces appendiculatus* (Pers.) Unger. sobre el rendimiento de cultivares de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). *Ceiba* (27):321-335.
- CIAT, 1980. Diversidad genética de las especies cultivadas del genero *Phaseolus*. Ed. por H. F. Ospina. Cali, Colombia. 54 p.
- CIAT, 1982. Problemas de campo en los cultivos de frijol en América Latina. 2 ed. Cardona, C., C. A. Flor, F. J. Morales y M. A. Pastor-Corrales (eds.). Cali, Colombia. 100 p.
- CIAT, 1985. Frijol: Investigación y producción. López, M., F. Fernández y A. V. Schoomhoven (eds.). Cali, Colombia. 417 p.
- CIAT. 1987. Sistema estándar para la evaluación de germoplasma de frijol. Schoomhoven, A. y Pastor-Corrales, M.A (eds.). Cali, Colombia. 56 p.
- COHEN, Y.; ROTEM, J. 1970. The relationship of sporulation to photosynthesis in some obligatory and facultative parasites. *Phytopathology* 60:1600-1604.

- COSTA, A.S. 1972. Anais Do I Simposio Brasileiro de Fcijao. Universidade Federal de Vicosa, Minas Gerais, Brasil. p. 311-314.
- CRISPIH, M.A.; SIFUENTES, J.A.; CAMPOS, J. 1976. Enfermedades y plagas del frijol en México. Instituto Nacional de Investigación Agrícola, SAG, Polleto Técnico de Divulgación No 39. p. 6-9.
- DAVISON, A.D.; VAUGHAN, E.K. 1963. Longevity of urediospores of race 33 of *Uromyces phaseoli* var. *phaseoli* in storage. *Phytopathology* 53:736-737.
- ESQUINAS, J. 1983. Los recursos fitogeneticos, Una inversión segura para el futuro. 1 ed. Madrid, España. p. 7-34.
- HARRIS, D.R. 1969. Agricultural systems, ecosystems and the origins of agriculture. In *The domestication and exploitation of plants and animals*. P.J. Uckognd and G.W. Dimbley (eds). Proceeding of a Meeting of the Research Seminar in Archaeology and Related Subjects. Hertfordshire, England, Duchworth. p. 3-15.
- HARYER, L.L.; ZAUMEYER, W.J. 1941. Differentiation of physiologic races of *Uromyces phaseoli typica* on beans. *Journal of Agricultural Research*. 62:717-731.
- HARTER, L.L.; ZAUMEYER, W.J. 1944. A monographic study of bean diseases and methods for thier control. U.S. Departament of Agricultural Technical Bulletin. 668. 160p.
- IBPGR 1983. Annual report 1982. Roma, Italia. p. 10-11.
- KENYA. 1976. Grain legume project. National Horticultural Reseach Station., Intern. Rept. No. 9 Long Rains. 36 p.
- MIRANDA, C. 1966. Identificación de las especies mexicanas y cultivadas del genero Phaseolus. Colegio de Postgraduados, Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, México. 16 p.
- NASSER, L.C.B. 1976. Efeito da ferrugem em diferentes estadios de desenvolvimento do feijoeiro e dispersao de esporos de *Uromyces phaseoli* var. *typica* Arth. Tesis M.S., Universidade Federal de Visosa, Minas Gerais, Brasil. 79 p.
- PLUCKNETT, D.L.; SMITH, J.H.; WILLIAMS, J.T.; ANISHETTY, N.M. 1983. Crop germplasm conservation and developing countries. *Science (EE.UU)* 220(4593):163-169.

- PLUCHNETT, D.L.; WILLIAMS, J.T.; SMITH, N.G.; ANISHETTY, N.M. 1992. Los Bancos Genéticos y La Alimentación Humana. Trad. por CIAT. San José, C.R. 260 p.
- ROCA, M.; ARIAS, D.; CHAVEZ, R. 1991. Métodos de conservación in vitro de germoplasma. In Cultivo de Tejidos en la Agricultura. Fundamentos y aplicaciones. W.M. Roca y L.A. Mroginisky (eds). Cali, Colombia. Editorial XYZ. p. 697-700.
- ROSAS, J.C.; YOUNG, R.; VARELA, O. 1994. Recolección de germoplasma criollo y silvestre de maíz y *Phaseolus* en Honduras. Informe final presentado al Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos. Acuerdo No. 90/12. p 63.
- RUSSELL, G.E. 1978. Plant breeding for pest and disease resistance. Butterworth & DCo., London, England. 485 p.
- SAETTLER, A.W. 1989. Common bacterial blight. Schwrtz, H. F. and M. A. Pastor-Corrales (eds.). Bean production problems in the tropics. 2 ed. CIAT. Cali, Colombia. 261-283 p.
- SALHUANA, W. 1988. Seed increase and germoplasm evaluation. In Recent advances in the conservation and utilization of genetic resources: Proceedings of the global maize germoplasm workshop. México D.F., CIMMYT. p. 29-38.
- SECPLAN, 1989. Perfil Ambiental de Honduras 1989. Secretaría de Planificación. Tegucigalpa, Honduras. 346 p.
- TAPIA, H.; CAMACHO, A. 1986. Manejo Integrado de la producción de frijol basado en labranza cero. Managua, Nicaragua. 181 p.
- VARELA, O.I. 1992. Evaluación de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en generaciones tempranas para resistencia a *Xanthomonas campestris* p.v. *phaseoli*. Tesis Maestro en Ciencias. Universidad de Puerto Rico. Recinto Universitario de Mayaguez. 55 p.
- VIERA, C. 1973. Plant introduction and germplasm of *Phaseolus vulgaris* and other food legumes. In Potentials of field beans and other food legumes latin America. Cali, Colombia CIAT, p. 239-261.
- VOYSET, O. Variedades de frijol en América Latina y su origen. CIAT. Cali, Colombia. 87 p.
- WELLER, D.M.; SAETTLER, A.W. 1980. Evaluation of seedborne

Xanthomonas phaseoli and X. phaseoli var. fuscans as primary inocula in bean blights. *Phytopathology* 70(2):343-347.

- WELLHAUSEN, E. 1988. The indigenous maize germoplasm complexes of Mexico. In Recent advances in the conservation and utilization of genetic resources: Proceedings of the global maize germoplasm workshop. México D.F., CIMMYT. p. 17-28.
- WIMALAJEENA, D.L.S.; THAVAN, P. 1973. Fungicidal control of bean rust disease. *Tropical Agriculture* 129:61-66.
- YOSHII, K.; GALVEZ, G.E. 1975. The effect of rust on yield on components of dry beans (*Phaseolus vulgaris*). Proc. Phytopath. Mtg., Caribbean Div., (Resumen).
- YOUNG, R.A.; NUÑEZ, M.A. 1986. Los Recursos Fitogenéticos en Honduras. In Reunión Regional sobre Recursos Fitogenéticos de Mesoamérica y el Caribe. San José C.R., CATIE, p. 170-194.
- YOUNG, R.; ROSAS, J. 1992. Recolección de germoplasma criollo y silvestre de maíz y frijol en Honduras. In Informe Anual de Investigación 1991, Departamento de Agronomía, Escuela Agrícola Panamericana (Hond.) 4:8-10.
- ZAUNEYER, W.J.; THOMAS, H.R. 1957. A monographic study of bean diseases and methods for their control. U.S.D.A. Technical Bulletin No. 868. p 34-42.

IX. ANEXOS

Anexo 1. Resultados de la caracterización agronómica del germoplasma hondureño de frijol común.

Código	DG	DF	DTF	DMF	NVP	CG'	NSV	HC'	PSCS	REND
F 0001	5	33	43	63	19	1	7	1	18	1234
F 0002	5	31	46	58	16	2	7	1	22	2166
F 0003	5	33	46	63	20	2	7	1	17	1658
F 0004	5	36	48	64	19	1	7	1	19	1540
F 0005	6	37	50	66	24	3	7	1	18	1420
F 0007	5	37	52	65	13	1	6	1	22	1383
F 0008	4	33	44	65	22	6	6	1	16	862
F 0009	5	33	44	64	16	7	6	2	23	1336
F 0010	5	37	48	63	22	1	8	2	17	1241
F 0011	5	34	49	65	17	1	6	2	20	1522
F 0012	5	35	47	63	15	6	6	2	22	1778
F 0013	5	33	43	51	13	6	5	3	26	1129
F 0016	5	35	47	59	18	1	7	2	18	1819
F 0017	5	31	46	61	20	1	7	2	19	2002
F 0018	6	36	43	61	22	7	7	1	19	1571
F 0020	5	34	44	58	20	1	8	1	19	1587
F 0021	5	33	44	60	16	1	7	1	19	1580
F 0022	6	35	48	63	16	1	8	2	19	1938
F 0023	5	34	48	64	19	1	7	2	17	1649
F 0024	5	37	48	64	19	1	7	2	20	2276
F 0025	5	36	48	65	18	7	7	1	18	1801
F 0026	6	33	43	50	17	1	6	2	18	546
F 0027	5	33	40	57	18	1	7	2	30	1370
F 0028	5	30	39	52	24	6	7	2	25	1304
F 0029	5	29	40	52	19	2	6	1	21	1340
F 0030	5	28	41	54	18	1	7	1	20	1451
F 0031	4	20	42	59	16	5	7	1	23	1122
F 0032	6	40	48	64	20	2	7	1	23	990
F 0033	5	38	50	64	16	1	7	1	21	760
F 0034	5	39	48	54	14	2	7	4	19	688
F 0035	5	36	44	61	20	8	6	3	18	1031
F 0036	5	40	47	64	20	1	7	4	15	1041
F 0040	5	38	48	53	19	6	8	1	19	1104
F 0042	6	31	40	53	12	6	7	1	21	1030
F 0043	6	40	48	64	14	1	7	2	18	290
F 0044	5	31	41	53	13	2	7	2	21	1151
F 0046	5	29	40	52	17	6	6	2	20	1384
F 0047	5	33	39	63	16	9	7	2	21	939
F 0048	5	30	42	63	18	2	6	3	18	1360
F 0049	5	31	43	59	19	2	6	2	19	819
F 0050	5	28	39	63	19	3	7	1	20	1946
F 0051	6	36	44	61	20	6	7	2	24	1529
F 0052	5	37	47	61	20	1	7	1	19	1737
F 0053	5	41	47	53	19	3	7	1	21	1066
F 0054	5	30	38	52	17	8	6	1	21	878
F 0055	6	37	53	72	15	3	6	1	20	1827
F 0056	6	38	58	73	15	6	5	1	22	1710

Código	DG	DF	DTF	DMF	NVP	CG	NSV	HC	PSCSREND
F 0057	5	36	50	71	13	1	7	2	21 2292
F 0058	6	34	47	68	20	10	6	1	20 1554
F 0059	5	33	45	67	17	1	6	1	20 1630
F 0060	5	34	48	68	14	2	6	2	20 1557
F 0061	5	33	45	67	15	1	6	1	18 591
F 0062	4	39	52	73	14	6	6	7	14 990
F 0063	5	34	50	68	12	1	6	2	20 1347
F 0064	5	38	50	71	12	6	6	7	19 1332
F 0069	4	29	42	60	12	11	5	3	22 1145
F 0070	7	32	51	68	13	2	4	2	26 616
F 0071	7	34	51	67	12	2	5	4	28 478
F 0072	6	34	45	68	10	1	6	1	29 2083
F 0073	5	33	47	67	10	1	6	2	28 2289
F 0074	6	34	49	68	19	1	6	3	20 1368
F 0075	6	34	47	68	18	2	7	1	20 2305
F 0076	6	37	55	72	17	3	6	1	20 2168
F 0077	6	31	42	64	14	1	7	3	23 655
F 0079	6	34	51	68	22	1	7	2	18 1900
F 0080	6	37	54	72	16	3	6	1	20 1893
F 0081	6	34	50	67	16	7	7	1	18 1041
F 0082	5	33	46	64	12	1	5	1	16 1032
F 0083	6	37	52	71	15	3	5	1	18 1073
F 0084	5	34	48	70	13	3	6	1	22 1186
F 0085	6	34	47	68	13	1	7	1	21 2092
F 0086	6	36	48	68	16	3	6	1	19 2380
F 0089	6	33	45	68	11	1	6	3	26 2043
F 0091	5	34	48	68	14	1	6	3	22 1794
F 0092	5	35	50	68	15	1	6	3	20 1847
F 0093	6	37	55	71	16	12	6	3	23 1078
F 0094	5	34	45	66	10	1	6	1	20 1298
F 0095	6	34	45	64	11	12	6	1	20 1159
F 0096	6	34	44	67	12	1	2	1	21 1261
F 0097	5	34	47	67	13	1	6	1	20 1350
F 0101	6	33	45	66	14	1	5	1	20 1079
F 0102	6	33	44	66	10	1	6	1	24 900
F 0103	6	34	47	68	15	4	5	2	19 1313
F 0104	6	35	48	68	13	3	6	3	19 774
F 0105	7	36	50	68	16	6	5	2	21 1110
F 0106	6	34	45	66	12	2	5	1	20 1267
F 0107	6	34	49	68	13	1	6	1	16 1066
F 0108	6	34	49	67	15	1	5	1	17 590
F 0109	6	34	45	65	11	1	6	1	16 1056
F 0110	6	41	58	75	6	1	6	2	21 505
F 0111	6	39	52	69	14	3	5	1	18 821
F 0112	6	35	50	67	10	1	5	1	25 867
F 0113	6	33	47	68	15	1	5	2	25 1175
F 0114	6	41	56	73	13	6	7	1	16 1018
F 0115	6	34	50	68	9	1	6	1	22 2058
F 0116	6	38	52	73	13	6	6	1	22 2667
F 0117	6	37	50	71	14	3	5	1	18 1946

Código	CG	DF	DTF	DMF	NVP	CG'	NSV	HC'	PBCSREND
F 0118	6	33	45	69	13	1	5	1	27 1.627
F 0119	5	34	45	65	12	1	7	1	18 1144
F 0121	5	38	47	68	13	2	5	1	20 891
F 0123	6	39	53	71	10	6	5	3	18 947
F 0125	6	36	48	68	11	2	6	1	17 1.227
F 0126	5	33	42	64	12	6	5	1	23 1215
F 0128	6	31	42	64	10	7	5	1	24 1012
F 0130	5	34	48	68	12	1	6	1	17 1.368
F 0131	6	37	50	69	9	1	6	1	19 1047
F 0132	5	37	50	69	15	1	6	1	20 1347
F 0133	6	33	43	64	13	2	5	3	21 612
F 0136	6	34	47	68	10	1	5	3	20 1121
F 0137	6	33	47	65	8	11	6	2	24 1177
F 0138	7	41	58	76	6	1	4	7	26 535
F 0139	6	41	52	89	8	6	5	1	18 699
F 0140	6	34	45	66	9	1	5	1	21 924
F 0141	6	37	51	69	8	3	6	1	18 888
F 0142	6	33	48	65	9	6	3	1	19 537
F 0143	6	38	51	69	10	3	5	1	16 647
F 0144	6	36	52	70	12	1	6	2	22 1.141
F 0145	7	34	45	69	11	1	6	2	25 1961
F 0146	6	37	52	70	14	3	6	1	17 1358
F 0147	6	34	45	68	14	1	5	2	21 1841
F 0149	5	37	48	71	10	4	6	1	20 1.180
F 0150	6	31	43	66	12	6	5	1	22 1297
F 0151	6	36	50	70	11	13	5	3	23 735
F 0152	6	35	46	66	11	1	6	1	18 921
F 0153	6	32	45	64	8	6	4	1	22 1123
F 0154	5	38	52	69	9	3	6	1	17 1051
F 0155	5	37	51	69	11	3	6	1	16 809
F 0156	6	39	52	72	9	6	5	1	22 1346
F 0158	6	31	42	68	13	6	6	1	22 1499
F 0159	6	34	52	68	15	6	5	1	21 1337
F 0160	6	35	51	71	12	1	6	2	21 1495
F 0161	6	35	50	69	13	1	7	2	18 1686
F 0162	6	34	48	68	13	1	6	2	20 1635
F 0163	5	38	51	71	14	3	6	1	20 1348
F 0164	6	37	51	73	17	6	7	3	20 2032
F 0165	6	35	50	69	10	1	6	2	19 1458
F 0166	7	37	51	71	13	1	6	2	19 1725
F 0167	6	33	46	68	12	1	6	2	23 1351
F 0169	5	33	44	65	14	6	5	1	24 1197
F 0170	6	37	50	72	17	5	6	1	20 1657
F 0171	7	32	48	72	13	6	4	1	23 1945
F 0173	5	35	49	71	16	4	7	1	21 1435
F 0174	6	38	51	72	8	3	6	1	18 1605
F 0175	6	32	42	66	9	6	5	1	22 1298
F 0177	6	37	53	75	9	1	4	7	34 891
F 0179	5	34	51	67	10	6	5	1	22 1084
F 0180	5	40	53	72	13	6	5	1	20 1606

Código	DG	DF	DTF	DMF	NVP	CG'	NSV	HC'	PSCS	REND
F 0181	6	35	48	70	15	6	6	1	19	1571
F 0183	6	33	45	69	17	14	6	2	20	2136
F 0184	5	38	53	75	14	6	5	1	22	1583
F 0186	6	34	50	69	19	6	6	2	23	2085
F 0187	6	34	50	68	18	11	6	1	18	2277
F 0188	6	35	51	70	16	3	6	1	23	926
F 0189	5	34	49	68	12	4	7	1	19	1543
F 0190	5	33	46	68	7	1	5	1	19	1089
F 0191	6	35	49	66	12	3	6	2	19	673
F 0192	6	33	46	68	14	6	6	2	19	1414
F 0193	6	38	50	68	12	6	6	3	21	1574
F 0194	6	37	54	71	12	3	6	1	18	1503
F 0199	5	34	48	68	14	4	4	2	20	1096
F 0200	6	34	49	70	12	1	7	1	23	1863
F 0201	5	38	52	72	10	8	7	4	22	1532
F 0202	6	36	54	74	12	1	7	4	22	1324
F 0204	6	39	51	73	14	6	6	1	19	1434
F 0207	7	36	50	70	12	4	5	1	19	979
F 0208	6	36	50	70	9	1	5	2	22	1095
F 0211	6	36	45	65	6	1	6	1	18	913
F 0212	6	34	45	64	7	1	5	1	18	569
F 0213	5	31	42	64	10	6	4	2	23	867
F 0215	6	33	43	63	10	11	5	1	20	1097
F 0216	6	34	45	66	10	1	6	3	19	708
F 0217	6	34	46	66	10	1	5	1	20	1420
F 0218	6	34	45	65	7	1	6	1	18	761
F 0220	6	33	43	65	13	2	5	3	21	1184
F 0221	6	34	48	69	16	7	6	3	19	1212
F 0222	6	33	45	66	9	8	5	1	19	1065
F 0223	6	34	45	65	14	8	5	3	19	1260
F 0224	6	34	45	65	9	1	5	4	19	1107
F 0225	6	34	45	64	11	1	6	4	20	881
F 0226	5	38	50	68	15	15	6	1	19	1097
F 0227	6	34	48	68	11	1	6	1	25	865
F 0228	6	39	54	71	16	6	7	1	17	1456
F 0229	6	33	47	67	13	8	6	1	21	2153
F 0231	6	33	50	68	15	1	5	2	24	2303
F 0233	5	33	45	66	13	8	6	1	19	1103
F 0234	5	37	52	72	12	3	6	1	20	1923
F 0235	5	33	44	66	8	2	5	1	20	1551
F 0236	5	34	47	71	13	16	7	2	23	1583
F 0237	5	38	51	72	13	6	7	1	22	1508
F 0238	5	39	52	75	14	4	6	1	23	1805
F 0239	6	39	52	75	9	4	6	1	23	1681
F 0240	5	34	47	67	12	6	7	3	21	1357
F 0241	6	37	56	77	10	1	4	7	37	1278
F 0242	5	35	53	71	11	5	6	1	17	1041
F 0243	5	36	53	73	12	1	6	1	20	1472
F 0244	6	35	52	76	6	1	5	7	48	981
F 0245	6	38	58	74	11	1	4	7	24	1054

Código	DG	DF	DTF	DMF	NVP	CG	NSV	HC	PSCSREND
F 0246	5	38	51	71	9	1	6	4	21 1427
F 0247	7	40	58	77	14	6	6	2	23 1183
F 0248	6	37	52	71	10	1	7	2	20 1531
F 0249	6	36	47	69	10	1	6	1	23 1577
F 0250	6	39	56	74	13	1	6	1	19 1781
F 0251	7	40	56	74	10	1	6	1	21 1760
F 0252	5	33	47	69	11	1	6	3	22 1673
F 0253	5	32	42	65	6	6	5	2	24 938
F 0254	5	34	47	69	10	6	5	1	23 1151
F 0255	5	33	47	67	12	6	5	3	21 1353
F 0256	6	34	48	70	13	3	5	1	24 1615
F 0259	6	38	53	74	15	6	6	1	23 2304
F 0261	6	36	52	73	11	2	6	1	18 968
F 0262	7	42	56	74	12	5	4	1	22 382
F 0263	6	33	49	70	10	6	6	3	21 1149
F 0264	5	33	50	73	10	6	7	1	22 1410
F 0266	5	37	59	75	11	1	6	2	22 1140
F 0269	5	34	51	72	12	1	6	1	22 1213
F 0270	5	36	53	74	14	6	5	2	23 1544
F 0271	6	38	55	75	13	6	7	1	20 1600
F 0272	5	33	48	74	13	1	6	1	20 2000
F 0273	6	37	59	76	12	6	5	2	24 1495
F 0274	6	38	54	77	13	4	6	1	22 2143
F 0275	7	34	49	71	7	17	4	7	42 1300
F 0276	6	35	48	70	12	1	6	1	20 1773
F 0277	5	34	51	72	14	1	6	1	16 1355
F 0279	7	35	50	74	6	1	5	7	38 759
F 0280	5	33	45	66	6	8	6	1	21 1322
F 0281	6	42	56	74	13	5	5	7	15 349
F 0282	5	35	53	73	15	2	6	2	20 1230
F 0284	7	32	45	66	11	5	6	3	25 1614
F 0285	7	38	58	74	15	6	5	1	17 1354
F 0286	5	38	58	74	12	1	5	1	24 1077
F 0287	6	37	50	71	15	3	5	3	20 1923
F 0288	6	38	51	70	11	3	5	2	19 1298
F 0289	6	37	51	71	14	3	6	3	19 1245
F 0290	6	34	48	69	15	3	5	3	24 1238
F 0291	5	34	47	71	13	4	5	1	19 1206
F 0292	5	36	49	69	9	3	6	1	23 1189
F 0293	6	34	46	69	9	4	6	3	19 1021
F 0294	6	38	51	74	12	3	5	1	22 878
F 0295	6	38	51	71	15	3	6	1	18 1376
F 0297	6	31	42	64	14	1	5	1	24 930
F 0299	6	35	50	69	14	6	3	1	18 1015
F 0300	6	35	49	69	18	2	6	1	18 1510
F 0301	5	38	51	73	14	3	6	1	19 1728
F 0302	6	35	50	69	15	1	5	2	16 1445
F 0303	5	36	53	71	14	6	6	1	21 1679
F 0305	6	37	50	69	15	1	5	2	18 981
F 0306	7	37	47	69	12	1	6	1	17 813

Código	DG	DF	DTF	DMF	NVP	CG'	NSV	HC'	PSCS	REND
F 0307	6	33	47	67	9	1	5	2	21	1152
F 0308	7	35	47	67	11	1	4	2	17	541
F 0309	6	33	50	69	12	6	6	1	21	934
F 0310	7	34	50	69	18	1	5	2	17	1788
F 0311	6	34	46	70	13	1	6	2	19	1869
F 0312	7	33	46	69	14	1	5	2	19	1595
F 0313	6	35	50	69	16	6	6	1	22	1619
F 0314	6	33	45	67	15	1	6	2	19	1404
F 0315	6	39	53	73	13	6	6	1	22	1450
F 0316	5	36	47	68	15	1	6	1	19	1207
F 0317	5	33	45	64	11	1	6	1	21	643
F 0318	5	33	45	67	10	1	6	1	20	1309
F 0319	5	31	42	63	6	6	5	1	21	919
F 0320	6	34	45	67	7	1	6	2	20	935
F 0321	5	33	45	67	10	1	6	1	19	944
F 0322	6	33	45	67	10	1	5	2	22	1385
F 0323	6	37	47	71	11	6	5	1	19	891
F 0324	7	36	50	71	10	13	6	4	25	863
F 0325	6	34	45	65	7	1	5	1	19	836
F 0326	6	32	42	63	7	1	5	1	21	672
F 0328	5	31	43	64	7	1	5	2	20	583
F 0329	5	34	47	66	10	8	9	2	21	1066
F 0330	5	34	45	65	10	1	4	2	22	957
F 0331	6	34	45	66	8	1	5	1	23	880
F 0332	6	33	45	66	8	8	6	1	26	970
F 0333	5	34	46	65	9	2	6	1	21	859
F 0334	6	35	52	69	7	3	5	2	21	658
F 0335	5	31	41	62	9	6	5	2	19	693
F 0336	6	33	42	65	10	8	6	2	23	1669
F 0337	5	33	47	68	11	1	5	3	24	1083
F 0338	5	33	48	69	11	1	5	1	17	1074
F 0339	5	38	50	71	12	3	6	1	21	1277
F 0340	5	35	50	71	11	8	6	1	21	1213
F 0341	5	34	47	69	14	1	7	1	20	1105
F 0343	5	33	49	67	10	1	5	1	21	698
F 0358	5	33	45	67	8	1	6	3	21	944
F 0359	5	33	43	67	11	1	5	3	26	1289
F 0360	5	34	45	64	7	1	6	1	21	881
F 0362	5	32	41	62	9	6	5	1	22	1127
F 0363	6	34	47	71	15	1	5	1	25	1464
F 0364	5	34	47	71	12	1	5	1	21	1325
F 0365	5	34	50	70	14	1	6	1	19	1233
F 0366	6	34	47	68	11	1	6	1	23	1374
F 0367	5	33	45	67	9	3	6	3	21	1193
F 0368	6	34	46	67	9	3	6	3	26	1288
F 0369	6	33	45	68	10	1	6	3	28	1655
F 0370	5	34	50	69	14	1	5	1	24	1365
F 0371	6	38	51	68	16	12	6	3	21	795
F 0374	5	33	47	68	12	1	6	1	18	1076
F 0375	7	34	46	63	9	18	4	3	30	800

Código	DG	DF	DTF	DMF	NVP	CG ^y	NSV	HC ^x	PSCSREND
F 0379	6	41	58	71	9	3	6	1	17 639
F 0380	5	32	42	67	15	8	5	1	22 1767
F 0381	5	38	51	71	13	1	6	1	21 1398
F 0383	5	37	53	70	13	19	6	1	18 1022
F 0384	5	37	49	68	9	8	5	1	21 918
F 0385	5	33	45	68	7	1	5	1	19 977
F 0386	5	37	49	68	8	1	6	1	18 687
F 0387	5	36	49	69	12	1	6	1	18 727
F 0392	5	39	51	70	11	3	5	1	15 813
F 0393	5	33	45	67	10	2	4	1	18 537
F 0394	5	33	46	69	13	1	7	1	19 1708
F 0395	5	33	48	69	13	1	6	1	18 1321
F 0396	5	38	52	71	10	3	6	1	19 715
F 0397	5	38	53	70	11	3	5	1	19 822
F 0398	5	31	42	62	7	1	5	2	20 688
F 0400	5	33	46	69	9	1	5	2	19 799
F 0401	5	33	47	69	13	1	6	1	21 1559
F 0402	5	39	52	73	10	4	6	1	22 871
F 0403	5	33	49	68	11	1	5	1	20 679
F 0404	5	32	44	66	7	6	6	1	22 864
F 0405	6	39	51	70	10	3	5	1	14 774
F 0406	5	32	42	62	8	1	4	1	20 958
F 0407	5	38	50	71	9	4	5	1	22 1428
F 0408	5	33	48	68	11	1	6	1	21 1496
F 0409	6	38	52	72	8	3	6	1	19 1347
F 0410	5	35	50	70	9	3	5	1	18 1062
F 0411	5	33	46	65	7	1	5	1	21 755
F 0414	5	38	53	73	19	3	4	1	20 1478
F 0415	5	31	43	64	12	1	6	1	20 1503
F 0417	5	34	49	69	10	1	6	1	18 1074
F 0419	5	34	48	70	14	1	5	1	19 1351
F 0420	5	41	54	73	8	1	6	1	17 858
F 0421	5	34	46	69	12	1	6	1	20 1799
F 0422	6	36	53	73	14	3	6	1	17 1378
F 0428	5	35	49	69	12	1	7	1	20 1400
F 0429	6	40	53	74	12	4	6	1	23 1421
F 0430	5	34	49	69	11	8	6	1	20 1411
F 0433	5	40	58	75	10	6	6	1	19 588
F 0434	4	32	42	63	9	2	5	1	23 1051
F 0435	5	34	52	71	10	1	6	1	22 1120
F 0436	5	34	43	72	6	8	5	7	40 1026
F 0439	5	38	54	75	14	4	6	1	23 1207
F 0441	5	38	53	71	10	4	6	1	19 1343
F 0442	4	38	60	70	9	1	6	1	26 907
F 0443	6	38	61	74	13	6	5	2	23 1030
F 0445	5	37	53	73	18	4	6	1	22 1986
F 0446	5	37	53	73	14	4	7	1	19 1390
F 0447	6	38	58	75	16	3	6	1	18 1310
F 0448	6	39	58	75	15	4	3	1	22 627
F 0449	6	40	58	77	11	3	5	1	16 476

Código	DG	DF	DTF	DMF	NVP	CG'	NSV	HC*	PCSCSREND
F 0450	5	31	42	62	10	1	4	1	22 1500
F 0451	5	32	45	69	17	1	5	1	21 1457
F 0452	5	32	43	68	14	1	7	1	22 2166
F 0454	5	37	50	70	17	4	6	1	19 2442
F 0455	6	31	43	62	18	1	5	1	21 1456
F 0456	4	33	45	69	11	1	6	1	19 1653
F 0457	5	33	45	68	13	1	6	1	21 1759
F 0458	5	31	45	69	13	1	5	1	21 2004
F 0459	4	31	43	67	13	1	6	3	18 1523
F 0471	6	34	50	70	13	6	5	1	18 1850
F 0476	6	35	52	73	9	6	6	1	22 2017
F 0478	6	35	50	71	12	6	7	1	21 1026
F 0479	6	33	51	69	15	6	5	4	24 1459
F 0496	5	35	49	71	13	1	6	1	23 1104
F 0497	5	35	50	71	10	1	7	1	25 2063
F 0498	5	35	52	73	16	3	6	1	18 2021
F 0499	5	33	52	72	13	3	6	1	23 907
F 0500	5	33	43	69	12	1	6	1	30 2064
F 0501	5	32	45	69	12	1	5	1	23 1568
F 0502	5	35	51	68	14	1	5	1	27 2364
F 0503	5	37	53	69	14	1	5	1	24 756
F 0504	4	33	43	69	11	3	5	1	30 1675
F 0505	5	35	49	73	13	1	6	1	21 1732
F 0506	5	35	52	69	11	3	6	1	22 507
F 0507	5	33	45	68	10	2	6	1	21 1473
F 0508	6	35	44	70	7	8	5	7	43 817
F 0509	5	33	49	69	12	1	6	1	20 1685
F 0510	6	37	54	72	9	1	6	1	22 1359
F 0511	6	37	50	73	10	3	7	1	19 1807
F 0512	5	32	50	72	17	1	5	1	23 1956
F 0513	5	37	52	71	13	1	7	1	22 1650
F 0514	5	34	49	69	13	1	7	1	25 1892
F 0515	5	34	50	71	14	1	6	1	19 2026
F 0516	6	32	45	69	14	1	6	1	28 1413
F 0517	6	37	51	71	12	3	5	1	18 1546
F 0518	5	37	50	72	14	13	5	1	26 1652
F 0520	5	33	44	68	9	1	6	1	24 1728
F 0521	5	33	43	68	12	1	6	1	26 1925
F 0522	5	33	47	67	13	1	6	1	23 2282
F 0523	5	33	41	59	11	6	5	1	26 1181
F 0524	5	37	50	71	11	3	6	1	19 1653
F 0525	5	33	50	71	12	1	6	1	18 1712
F 0526	5	33	45	69	10	1	6	1	24 2302
F 0527	5	33	45	69	13	1	5	1	26 1255
F 0528	5	37	50	70	13	5	7	1	18 1227
F 0529	5	32	42	68	11	8	6	1	19 1260
F 0530	5	33	45	68	12	1	5	1	19 1260
F 0531	5	34	47	68	14	6	5	1	20 1231
F 0532	5	33	45	67	11	1	6	1	22 1257

- 1 = rojo claro brillante
- 2 = rojo claro opaco
- 3 = rojo oscuro brillante
- 4 = rojo oscuro opaco
- 5 = negro brillante
- 6 = negro opaco
- 7 = rosado opaco
- 8 = rosado brillante
- 9 = café opaco
- 10 = moteado con rojo
- 11 = moteado con negro
- 12 = crema moteado
- 13 = blanco
- 14 = pardo brillante
- 15 = morado opaco
- 16 = crema opaco
- 17 = rosado rayado
- 18 = crema rayado
- 19 = amarillo azufrado

- 1 = IIA
- 2 = IIB
- 3 = IIIA
- 4 = IIIB
- 5 = IVA
- 6 = IVB
- 7 = Ia
- 8 = Ib

Anexo 2. Evaluación del germoplasma hondureño por su reacción a roya.

TRAT	SEVERIDAD	TRAT	SEVERIDAD
F 0045	9	F 0309	7
F 0339	9	F 0229	7
F 0048	9	F 0231	7
F 0047	9	F 0228	7
F 0122	9	F 0226	7
F 0128	9	F 0227	7
F 0139	9	F 0233	7
F 0310	9	F 0237	7
F 0086	9	F 0238	7
F 0199	9	F 0236	7
F 0218	9	F 0234	7
F 0205	9	F 0235	7
F 0206	9	F 0216	7
F 0297	7	F 0217	7
F 0273	7	F 0215	7
F 0295	7	F 0212	7
F 0272	7	F 0213	7
F 0301	7	F 0220	7
F 0300	7	F 0224	7
F 0298	7	F 0225	7
F 0299	7	F 0223	7
F 0276	7	F 0221	7
F 0288	7	F 0222	7
F 0281	7	F 0260	7
F 0286	7	F 0261	7
F 0282	7	F 0256	7
F 0293	7	F 0254	7
F 0294	7	F 0255	7
F 0291	7	F 0262	7
F 0280	7	F 0269	7
F 0319	7	F 0270	7
F 0320	7	F 0266	7
F 0317	7	F 0263	7
F 0315	7	F 0264	7
F 0316	7	F 0246	7
F 0324	7	F 0247	7
F 0325	7	F 0243	7
F 0323	7	F 0239	7
F 0321	7	F 0242	7
F 0322	7	F 0248	7
F 0314	7	F 0252	7
F 0306	7	F 0253	7
F 0307	7	F 0251	7
F 0305	7	F 0249	7
F 0302	7	F 0250	7
F 0303	7	F 0428	7
F 0312	7	F 0429	7
F 0313	7	F 0422	7

TRAT SEVERIDAD

F 0311	7
F 030*	7
F 0433	7
F 0439	7
F 0440	7
F 0437	7
F 0434	7
F 0435	7
F 0409	7
F 0410	7
F 0405	7
F 0403	7
F 0404	7
F 0411	7
F 0417	7
F 0419	7
F 0416	7
F 0414	7
F 0415	7
F 0442	7
F 0464	7
F 0468	7
F 0459	7
F 0457	7
F 0458	7
F 0471	7
F 0488	7
F 0491	7
F 0479	7
F 0476	7
F 0478	7
F 0449	7
F 0450	7
F 0446	7
F 0443	7
F 0445	7
F 0451	7
F 0455	7
F 0456	7
F 0454	7
F 0452	7
F 0453	7
F 0342	7
F 0343	7
F 0341	7
F 0338	7
F 0340	7
F 0358	7
F 0365	7
F 0666	7
F 0363	7

TRAT SEVERIDAD

F 0420	7
F 0421	7
F 0362	7
F 0330	7
F 0331	7
F 0329	7
F 0326	7
F 0328	7
F 0332	7
F 0336	7
F 0337	7
F 0335	7
F 0333	7
F 0334	7
F 0367	7
F 0393	7
F 0394	7
F 0392	7
F 0385	7
F 0386	7
F 0395	7
F 0400	7
F 0401	7
F 0398	7
F 0396	7
F 0397	7
F 0371	7
F 0374	7
F 0370	7
F 0368	7
F 0369	7
F 0375	7
F 0383	7
F 0384	7
F 0381	7
F 0379	7
F 0380	7
F 0211	7
F 0083	7
F 0084	7
F 0082	7
F 0080	7
F 0081	7
F 0085	7
F 0093	7
F 0094	7
F 0092	7
F 0088	7
F 0091	7
F 0079	7
F 0068	7

TRAT SEVERIDAD

F 0360	7
F 0064	7
F 0062	7
F 0063	7
F 0070	7
F 0076	7
F 0077	7
F 0075	7
F 0071	7
F 0074	7
F 0113	7
F 0114	7
F 0112	7
F 0110	7
F 0111	7
F 0115	7
F 0119	7
F 0121	7
F 0118	7
F 0116	7
F 0117	7
F 0109	7
F 0101	7
F 0102	7
F 0097	7
F 0095	7
F 0096	7
F 0103	7
F 0107	7
F 0108	7
F 0106	7
F 0104	7
F 0105	7
F 0058	7
F 0018	7
F 0019	7
F 0017	7
F 0014	7
F 0016	7
F 0020	7
F 0024	7
F 0025	7
F 0023	7
F 0021	7
F 0022	7
F 0013	7
F 0004	7
F 0005	7
F 0003	7
F 0001	7
F 0002	7

TRAT SEVERIDAD

F 0069	7
F 0007	7
F 0011	7
F 0012	7
F 0010	7
F 0008	7
F 0009	7
F 0046	7
F 0049	7
F 0044	7
F 0042	7
F 0043	7
F 0050	7
F 0056	7
F 0057	7
F 0055	7
F 0051	7
F 0054	7
F 0041	7
F 0029	7
F 0030	7
F 0028	7
F 0026	7
F 0027	7
F 0031	7
F 0035	7
F 0040	7
F 0034	7
F 0032	7
F 0033	7
F 0156	7
F 0186	7
F 0187	7
F 0155	7
F 0183	7
F 0159	7
F 0157	7
F 0158	7
F 0153	7
F 0191	7
F 0192	7
F 0152	7
F 0154	7
F 0188	7
F 0190	7
F 0189	7
F 0181	7
F 0165	7
F 0172	7
F 0174	7
F 0173	7

TRAT SEVERIDAD

F 0168	7
F 0169	7
F 0166	7
F 0167	7
F 0179	7
F 0161	7
F 0160	7
F 0180	7
F 0164	7
F 0175	7
F 0176	7
F 0163	7
F 0140	7
F 0204	7
F 0136	7
F 0137	7
F 0143	7
F 0144	7
F 0141	7
F 0142	7
F 0134	7
F 0208	7
F 0126	7
F 0210	7
F 0125	7
F 0132	7
F 0133	7
F 0130	7
F 0131	7
F 0149	7
F 0197	7
F 0201	7
F 0200	7
F 0150	7
F 0193	7
F 0151	7
F 0195	7
F 0194	7
F 0146	7
F 0145	7
F 0171	5
F 0447	5
F 0448	5
F 0184	5
F 0015	5
F 0170	5
F 0036	5
F 0485	5
F 0207	5
F 0475	5

TRAT SEVERIDAD

F 0240	5
F 0441	5
F 0486	5
F 0430	5
F 0202	5
F 0277	5
F 0274	5
F 0364	5
F 0278	5
F 0072	5
F 0271	5
F 0373	5
F 0073	5
F 0359	5
F 0318	5
F 0147	5
F 0123	5
F 0120	5
F 0285	5
F 0283	5
F 0290	5
F 0289	5
F 0387	5
F 0259	5
F 0162	5
F 0406	5
F 0402	5
F 0052	5
F 0053	5
F 0407	5
F 0060	5
F 0408	5
F 0061	5
F 0059	5
F 0493	3
F 0467	1
F 0474	1
F 0470	1
F 0480	1
F 0484	1
F 0490	1
F 0265	1
F 0284	1
F 0138	1
F 0466	1
F 0244	1
F 0196	1
F 0245	1
F 0279	1
F 0268	1

TRAT	SEVERIDAD
F 0241	1
F 0177	1

TRAT	SEVERIDAD
F 0461	1
F 0463	1

Anexo 3. Evaluación del germoplasma hondureño por su reacción al VMDF.

TRAT	TOTAL ^x	INC ^y	SEV ^z
F 0529	23	23	8
F 0532	22	22	8
F 0500	22	22	8
F 0531	18	18	8
F 0255	18	18	8
F 0210	18	18	8
F 0530	18	18	8
F 0358	17	17	8
F 0333	17	17	8
F 0527	17	17	8
F 0147	17	17	8
F 0254	16	16	8
F 0085	15	15	8
F 0434	14	14	8
F 0436	14	14	8
F 0062	14	14	8
F 0318	14	14	8
F 0343	14	14	8
F 0088	14	14	8
F 0253	14	14	8
F 0317	13	13	8
F 0521	13	13	8
F 0415	13	13	8
F 0498	13	13	8
F 0021	13	13	8
F 0081	13	13	8
F 0069	13	13	8
F 0458	13	13	8
F 0467	12	12	8
F 0510	12	12	8
F 0025	12	12	8
F 0278	12	12	8
F 0450	12	12	8
F 0520	12	12	8
F 0525	12	12	8
F 0428	12	12	8
F 0163	11	11	8
F 0031	11	11	8
F 0249	11	11	8
F 0276	11	11	8
F 0133	11	11	8
F 0193	11	11	8
F 0383	11	11	8
F 0523	11	11	8
F 0503	11	11	8

F 0405	11	11	8
F 0501	11	11	8
F 0516	11	11	8
F 0320	11	11	8
F 0505	11	11	8
F 0455	11	11	8
F 0030	10	10	8
F 0398	10	10	8
F 0243	10	10	8
F 0245	10	10	8
F 0139	10	10	8
F 0512	10	10	8
F 0181	10	10	8
F 0054	10	10	8
F 0222	10	10	8
F 0196	10	10	8
F 0161	10	10	8
F 0175	10	10	8
F 0079	9	9	8
F 0034	9	9	8
F 0461	9	9	8
F 0142	9	9	8
F 0223	9	9	8
F 0319	9	9	8
F 0060	9	9	8
F 0166	9	9	8
F 0384	9	9	8
F 0029	9	9	8
F 0506	9	9	8
F 0277	9	9	8
F 0452	9	9	8
F 0152	9	9	8
F 0256	9	9	8
F 0150	9	9	8
F 0291	8	8	8
F 0302	8	8	8
F 0109	8	8	8
F 0045	8	8	8
F 0466	8	8	8
F 0416	8	8	8
F 0515	8	8	8
F 0451	8	8	8
F 0202	8	8	8
F 0310	8	8	8
F 0307	8	8	8
F 0507	8	8	8
F 0311	8	8	8
F 0326	8	8	8
F 0509	8	8	8
F 0264	8	8	8
F 0194	8	8	8
F 0019	8	8	8

F 0246	8	8	8
F 0023	8	8	8
F 0273	8	8	8
F 0233	8	8	8
F 0263	8	8	8
F 0360	8	8	8
F 0284	8	8	8
F 0490	8	8	8
F 0453	8	8	8
F 0369	7	7	8
F 0442	7	7	8
F 0158	7	7	8
F 0293	7	7	8
F 0235	7	7	8
F 0514	7	7	8
F 0513	7	7	8
F 0403	7	7	8
F 0404	7	7	8
F 0205	7	7	8
F 0401	7	7	8
F 0430	7	7	8
F 0306	7	7	8
F 0140	7	7	8
F 0144	7	7	8
F 0484	7	7	8
F 0092	7	7	8
F 0463	7	7	8
F 0118	7	7	8
F 0261	7	7	8
F 0211	7	7	8
F 0190	7	7	8
F 0200	7	7	8
F 0470	7	7	8
F 0522	7	7	8
F 0229	7	7	8
F 0145	7	7	8
F 0097	6	6	8
F 0368	6	6	8
F 0128	6	6	8
F 0119	6	6	8
F 0022	6	6	8
F 0197	6	6	8
F 0187	6	6	8
F 0189	6	6	8
F 0131	6	6	8
F 0126	6	6	8
F 0429	6	6	8
F 0061	6	6	8
F 0325	6	6	8
F 0342	6	6	8
F 0459	6	6	8
F 0213	6	6	8

F 0212	6	6	8
F 0257	6	6	8
F 0248	6	6	8
F 0240	6	6	8
F 0526	6	6	8
F 0502	5	5	8
F 0268	5	5	8
F 0215	5	5	8
F 0024	5	5	8
F 0226	5	5	8
F 0266	5	5	8
F 0134	5	5	8
F 0252	5	5	8
F 0106	5	5	8
F 0224	5	5	8
F 0042	5	5	8
F 0137	5	5	8
F 0199	5	5	8
F 0407	5	5	8
F 0331	5	5	8
F 0440	5	5	8
F 0188	5	5	8
F 0437	5	5	8
F 0168	5	5	8
F 0165	5	5	8
F 0371	5	5	8
F 0336	5	5	8
F 0300	5	5	8
F 0322	5	5	8
F 0316	5	5	8
F 0172	4	4	8
F 0167	4	4	8
F 0171	4	4	8
F 0241	4	4	8
F 0269	4	4	8
F 0192	4	4	8
F 0262	4	4	8
F 0046	4	4	8
F 0321	4	4	8
F 0036	4	4	8
F 0162	4	4	8
F 0062	4	4	8
F 0220	4	4	8
F 0026	4	4	8
F 0108	4	4	8
F 0386	4	4	8
F 0504	4	4	8
F 0095	4	4	8
F 0387	4	4	8
F 0309	4	4	8
F 0298	4	4	8
F 0408	4	4	8

F 0474	4	4	8
F 0395	4	4	8
F 0359	4	4	8
F 236	4	4	8
F 0324	3	3	8
F 0299	3	3	8
F 0480	3	3	8
F 0239	3	3	8
F 0170	3	3	8
F 0107	3	3	8
F 0518	3	3	8
F 0057	3	3	8
F 0367	3	3	8
F 443	3	3	8
F 0497	3	3	8
F 0169	3	3	8
F 0282	3	3	8
F 0160	3	3	8
F 0314	3	3	8
F 0335	3	3	8
F 0094	3	3	8
F 0035	3	3	8
F 0212	2	2	8
F 0177	2	2	8
F 0666	2	2	8
F 0330	2	2	8
F 0385	2	2	8
F 0508	2	2	8
F 0280	2	2	8
F 0125	2	2	8
F 0279	2	2	8
F 0362	2	2	8
F 0265	2	2	8
F 0096	2	2	8
F 0138	2	2	8
F 0478	2	2	8
F 0411	2	2	8
F 0313	2	2	8
F 0048	2	2	8
F 0479	2	2	8
F 0370	2	2	8
F 0195	1	1	8
F 0156	1	1	8
F 0328	1	1	8
F 0271	1	1	8
F 0201	1	1	8
F 0305	1	1	8
F 0110	1	1	8
F 0204	1	1	8
F 0206	1	1	8
F 0132	1	1	8
F 0208	1	1	8

F 0207	1	1	8
F 0406	1	1	8
F 0332	1	1	8
F 0153	1	1	8
F 0365	1	1	8
F 0183	1	1	8
F 0471	1	1	8
F 0043	1	1	8
F 0323	1	1	8
F 0077	1	1	8
F 0528	17	17	7
F 0053	17	17	7
F 0082	15	15	7
F 0435	14	14	7
F 0050	14	14	7
F 0499	14	14	7
F 0063	13	13	7
F 0454	13	13	7
F 0447	13	13	7
F 0250	13	13	7
F 0448	12	12	7
F 0449	12	12	7
F 0027	12	12	7
F 0517	12	12	7
F 0136	11	11	7
F 0457	11	11	7
F 0441	11	11	7
F 0121	11	11	7
F 0231	11	11	7
F 0184	11	11	7
F 0446	10	10	7
F 0033	10	10	7
F 0242	10	10	7
F 0130	10	10	7
F 0287	10	10	7
F 0251	10	10	7
F 0439	10	10	7
F 0414	10	10	7
F 0456	10	10	7
F 0074	9	9	7
F 0032	9	9	7
F 0393	9	9	7
F 0051	8	8	7
F 0055	8	8	7
F 0141	8	8	7
F 0059	8	8	7
F 0028	8	8	7
F 0174	8	8	7
F 0015	8	8	7
F 0394	8	8	7
F 0047	7	7	7
F 0052	7	7	7

F 0380	7	7	7
F 0433	7	7	7
F 0303	7	7	7
F 0329	7	7	7
F 0315	7	7	7
F 0402	7	7	7
F 0400	7	7	7
F 0259	6	6	7
F 0289	6	6	7
F 0315	6	6	7
F 0511	6	6	7
F 0114	6	6	7
F 0247	6	6	7
F 0422	6	6	7
F 0334	5	5	7
F 0445	5	5	7
F 0143	5	5	7
F 0091	5	5	7
F 0409	5	5	7
F 0244	4	4	7
F 0294	4	4	7
F 0283	4	4	7
F 0237	4	4	7
F 0164	4	4	7
F 0221	4	4	7
F 0496	4	4	7
F 0011	4	4	7
F 0040	4	4	7
F 0238	3	3	7
F 0180	3	3	7
F 0058	3	3	7
F 0020	3	3	7
F 0179	3	3	7
F 0272	3	3	7
F 0381	3	3	7
F 0295	3	3	7
F 0341	2	2	7
F 0191	2	2	7
F 0364	2	2	7
F 0308	1	1	7
F 0123	1	1	7
F 0146	16	16	6
F 0008	15	15	6
F 0524	14	14	6
F 0086	12	12	6
F 0013	10	10	6
F 0218	10	10	6
F 0076	9	9	6
F 0009	8	8	6
F 0234	8	8	6
F 0217	7	7	6
F 0396	7	7	6

F 0056	7	7	6
F 0111	7	7	6
F 0149	7	7	6
F 0072	6	6	6
F 0274	5	5	6
F 0417	5	5	6
F 0012	5	5	6
F 0116	5	5	6
F 0010	4	4	6
F 0288	4	4	6
F 0397	3	3	6
F 0301	3	3	6
F 0003	3	3	6
F 0186	3	3	6
F 0154	13	13	5
F 0073	12	12	5
F 0120	11	11	5
F 0001	11	11	5
F 0155	10	10	5
F 0005	10	10	5
F 0004	8	8	5
F 0018	8	8	5
F 0083	8	8	5
F 0017	7	7	5
F 0084	6	6	5
F 0173	3	3	5
F 0275	1	1	5
F 0113	1	1	5
F 0007	10	10	4
F 0225	9	9	4
F 0080	8	8	4
F 0075	8	8	4
F 0016	7	7	4
F 0292	3	3	4
F 0216	1	1	4
F 0374	1	1	4
F 0117	10	10	3
F 0392	10	10	3
F 0002	7	7	3
F 0064	1	1	3
F 0101	1	1	3
F 0093	7	7	2
F 0339	6	6	2
F 0285	1	1	2
F 0337	1	1	2
R	10	10	3
S	10	10	8
R	10	10	4
S	10	10	8
R	10	10	2
S	10	10	8
R	10	10	2

S	10	10	8
R	10	10	2
S	10	10	8

X Total de plantas evaluadas.

Y Incidencia

Z severidad

Anexo 4. Evaluación del germoplasma hondureño por su reacción a bacteriosis común.

TRAT	SEVERIDAD	TRAT	SEVERIDAD
F 0138	8	F 0160	7
F 0133	8	F 0220	7
F 0139	8	F 0210	7
F 0147	8	F 0246	7
F 0145	8	F 0132	7
F 0120	8	F 0084	7
F 0116	8	F 0118	7
F 0123	8	F 0247	7
F 0110	8	F 0249	7
F 0131	8	F 0496	7
F 0150	8	F 0137	7
F 0171	8	F 0104	7
F 0170	8	F 0143	7
F 0248	8	F 0134	7
F 0159	8	F 0115	7
F 0165	8	F 0106	7
F 0167	8	F 0136	7
F 0166	8	F 0512	7
F 0105	8	F 0091	7
F 0085	8	F 0113	7
F 0169	8	F 0183	7
F 0119	8	F 0513	7
F 0126	8	F 0237	7
F 0158	8	F 0121	7
F 0231	8	F 0201	7
F 0164	8	F 0506	7
F 0210	8	F 0215	6
F 0172	7	F 0229	6
F 0188	7	F 0180	6
F 0097	7	F 0244	6
F 0200	7	F 0479	6
F 0243	7	F 0192	6
F 0155	7	F 0184	6
F 0156	7	F 0193	6
F 0154	7	F 0096	6
F 0088	7	F 0235	6
F 0101	7	F 0163	6
F 0216	7	F 0125	6
F 0211	7	F 0130	6
F 0206	7	F 0093	6
F 0212	7	F 0217	6
F 0094	7	F 0146	6
F 0095	7	F 0103	6
F 0175	7	F 0223	6
F 0199	7	F 0153	6
F 0202	7	F 0225	6
F 0157	7	F 0152	6
F 0162	7	F 0474	6

TRAT SEVERIDAD

F 0252	6
F 0189	6
F 0470	6
F 0186	6
F 0475	6
F 0112	6
F 0117	6
F 0179	6
F 0092	6
F 0114	6
F 0236	6
F 0500	6
F 0245	6
F 0514	6
F 0251	6
F 0109	5
F 0254	5
F 0227	5
F 0221	5
F 0241	5
F 0224	5
F 0226	5
F 0191	5
F 0187	5
F 0107	5
F 0504	5
F 0181	5
F 0086	5
F 0233	5
F 0486	5
F 0222	5
F 0173	5
F 0213	5
F 0102	5
F 0190	5
F 0501	5
F 0502	5
F 0228	5
F 0177	5
F 0250	5
F 0149	4
F 0142	4
F 0471	4

TRAT SEVERIDAD

F 0111	4
F 0234	4
F 0194	4
F 0253	4
F 0151	4
F 0476	4
F 0208	4
F 0505	4
F 0497	4
F 0239	4
F 0238	4
F 0498	4
F 0507	3
F 0491	3
F 0515	3
F 0517	3
F 0516	3
F 0509	3
F 0510	3
F 0499	3
F 0508	2
F 0511	2
R	2
S	8
R	2
S	7
R	2
S	8
R	3
S	9
R	3
S	8
R	2
S	8
R	2
S	7
R	3
S	7
R	2
S	7
R	2
S	7

DATOS BIBLIOGRAFICOS DEL AUTOR

Lugar y fecha de nacimiento:

Santa Rosa de Copán, Honduras, 28 de Septiembre 1973

Educación secundaria:

Colegio Alvaro Contreras (1986-1990)
Santa Rosa de Copán, Honduras

Título obtenido:

Bachiller en Ciencias y Letras

Educación superior:

Escuela Agrícola Panamericana (1991-1993)
Zamorano, Honduras

Título obtenido:

Agrónomo

Escuela Agrícola Panamericana (1994-1995)
Zamorano, Honduras

Título obtenido:

Ingeniero Agrónomo