

**INSTITUTO NACIONAL AUTONOMO DE
INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS**

INIAP

**ESTACION EXPERIMENTAL
SANTA CATALINA**

**“PROGRAMA NACIONAL DE LEGUMINOSAS
Y GRANOS ANDINOS”**

**INFORME ANUAL
2001**

QUITO-ECUADOR

MARZO, 2002

CONTENIDO

TEMA	PÁGINA
PERSONAL INVOLUCRADO EN EL PROGRAMA	i
AGRADECIMIENTO	ii
INTRODUCCIÓN	1
I. ACTIVIDADES EN FRÉJOL	3
A. CICLO (I) (11-00 a 04-01)	3
1. EVALUACIÓN PRELIMINAR DE ADAPTACIÓN DE 43 LÍNEAS PROVENIENTES DEL CIAT	3
2. EVALUACIÓN DE 11 LÍNEAS PROMISORIAS DE FRÉJOL ARBUSTIVO DE COLOR ROJO MOTEADO	5
3. EVALUACIÓN DE POBLACIONES F4 DE FRÉJOL ARBUSTIVO CON RESISTENCIA A ROYA Y ANTRACNOSIS	6
4. VIVERO F1 DE CRUZAS DIALÉLICAS PARA RESISTENCIA PARCIAL A ROYA Y GRANO COMERCIAL	7
5. PARCELAS DE OBSERVACIÓN DE GERMOPLASMA DE FRÉJOL ARBUSTIVO	8
6. PARCELAS DE CONFIRMACIÓN DE LÍNEAS AVANZADAS DE FRÉJOL ARBUSTIVO	9
7. EVALUACIÓN PARTICIPATIVA EN PARCELAS DE CONFIRMACIÓN DE 6 LÍNEAS DE FRÉJOL ARBUSTIVO BLANCO Y CANARIO	10
8. EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE 14 GENOTIPOS DE FRÉJOL ARBUSTIVO BAJO INOCULACIÓN DE UNA CEPA COMERCIAL DE RHIZOBIUM, PERUCHO-PICHINCHA	12
9. PRODUCCIÓN DE SEMILLA EN EL VALLE DEL CHOTA	13
B. CICLO (II) (04 A 09-01)	13
1. EVALUACIÓN DE 116 PARCELAS F5 DE FRÉJOL ARBUSTIVO CON RESISTENCIA A ROYA Y ANTRACNOSIS	13
2. EVALUACIÓN DE 16 POBLACIONES F2 Y CRUZAS DIALÉLICAS PARA RESISTENCIA PARCIAL A ROYA Y GRANO COMERCIAL	15
3. EVALUACIÓN DE UN ENSAYO DE ADAPTACIÓN Y RENDIMIENTO DE 14 LÍNEAS DE FRÉJOL ARBUSTIVO.	16
4. EVALUACIÓN DE 10 POBLACIONES F1 DE CRUZAS FINALES DE GRANO COMERCIAL	17
5. EVALUACIÓN DE 10 POBLACIONES F3 PARAGACHI X JE.MA	18
6. EVALUACIÓN DE 12 POBLACIONES F3 DE CRUZAS SIMPLES DE GRANO COMERCIAL	18
7. EVALUACIÓN DE 7 POBLACIONES F4 DE GRANO COMERCIAL	19
8. EVALUACIÓN DE LÍNEAS EN PARCELAS DE CONFIRMACIÓN Y DE VARIEDADES DE FRÉJOL ARBUSTIVO EN TUMBACO	20
FRÉJOL VOLUBLE	20
1. EVALUACIÓN DE 68 ENTRADAS DE FRÉJOL VOLUBLE	20
2. PRODUCCIÓN DE SEMILLA GENÉTICA DE 4 VARIEDADES DE FRÉJOL VOLUBLE	22
II. ACTIVIDADES EN CHOCHO	23
1. EVALUACIÓN AGRONÓMICA Y SELECCIÓN DE 8 LÍNEAS PROMISORIAS DE CHOCHO EN 5 LOCALIDADES	23
2. EVALUACIÓN AGRONÓMICA Y SELECCIÓN DE 10 LÍNEAS PROMISORIAS DE CHOCHO	25
3. EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE PLANTAS DE POBLACIONES F4 DE CHOCHO	27

TEMA	PÁGINA
4. EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE ENSAYOS MASALES ESTRATIFICADOS DE 2 LÍNEAS DE CHOCHO	28
5. EVALUACIÓN DE UN VIVERO F1 DE CRUZAS SIMPLES PARA RESISTENCIA A ANTRACNOSIS DE CULTIVARES COMERCIALES	28
6. MULTIPLICACIÓN DE SEMILLA BÁSICA DE 2 VARIEDADES DE CHOCHO	29
7. EVALUACIÓN DE CHOCHO DESAMARGADO Y CONGELADO	30
III. ACTIVIDADES DE QUINUA	32
1. EVALUACIÓN DE 620 ACCESIONES DE BANCO DE GERMOPLASMA DEL INIAP	32
IV. ACTIVIDADES DE ARVEJA	41
1. EVALUACIÓN DE LÍNEAS PROMISORIAS DE ARVEJA TIPO DECUMBENTE -ALTA	41
2. EVALUACIÓN DE UN VIVERO PRELIMINAR DE ADAPTACIÓN Y RENDIMIENTO DE 75 PROGÉNES	42
3. EVALUACIÓN EN PARCELAS DE CONFIRMACIÓN DE LAS MEJORES LÍNEAS ÉLITES DE ARVEJA TIPO DECUMBENTE	43
4. INCREMENTAR SEMILLA GENÉTICA DE 4 VARIEDADES DE ARVEJA	43
V. ACTIVIDADES DE HABA	45
1. EVALUACIÓN DE LÍNEAS PROMISORIAS DE HABA DE GRANO GRANDE	45
2. MULTIPLICACIÓN DE SEMILLA GENÉTICA DE DOS VARIEDADES DE HABA I-440 e I-441	46
VI. ACTIVIDADES DE AMARANTO	47
1. CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE 230 ENTRADAS DE AMARANTO DE GRANO BLANCO	47
2. CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE 190 ENTRADAS DE COLECCIÓN DE AMARANTO DE GRANO NEGRO	50
3. ENSAYO PRELIMINAR DE ADAPTACIÓN Y RENDIMIENTO DE 27 LÍNEAS DE AMARANTO DE GRANO BLANCO	53
VII. ACTIVIDADES DE RHIZOBIOLÓGIA	55
1. EVALUACIÓN DE 3 CEPAS DE <i>Bradyrhizobium japonicum</i> EN 3 VARIEDADES DE SOYA	55
2. EVALUACIÓN DE 3 CEPAS INTRODUCIDAS DE <i>Rhizobium leguminosarum</i> EN 4 VARIEDADES DE ARVEJA PARA LA ZONA INTERANDINA	56
3. EVALUACIÓN DE CONFIRMACIÓN DE 2 CEPAS INTRODUCIDAS DE <i>Rhizobium leguminosarum</i> EN 4 VARIEDADES DE ARVEJA	61
4. EVALUACIÓN DE 8 CEPAS INTRODUCIDAS DE <i>Rhizobium leguminosarum</i> EN 3 VARIEDADES DE FRÉJOL BAJO INVERNADERO	63
5. EVALUACIÓN DE LA SOBREVIVENCIA DE <i>Rhizobium leguminosarum</i> BIOVAR <i>phaseoli</i> Y DE <i>Bradyrhizobium japonicum</i> EN SOPORTES PARA INOCULANTES PREPARADOS CON CAPA ROSA	63
VII. CAPACITACIÓN	68

PERSONAL TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO DEL PROGRAMA

Ing. Agr. M.C. Eduardo Peralta I.
**LIDER DEL PROGRAMA NACIONAL DE LEGUMINOSAS Y GRANOS
ANDINOS**

*Ing. Agr. M. Sc. Carlos Caicedo V. **
TECNICO POSCOSECHA

Ing. Agr. Ángel Murillo I.
FITOMEJORADOR AGRÓNOMO

*Ing. Agr. Marcelo Guala Ch. **
TRANSFERENCISTA

Ing. Agr. Nelson Mazón O.
FITOMEJORADOR AGRÓNOMO

Agr. José Pinzón Z.
ASISTENTE DE INVESTIGACIÓN

Agr. Marco Rivera M.
ASISTENTE DE INVESTIGACIÓN

Egdo. Cristian Subía G.
BECARIO DEL PROYECTO U. MINNESOTA

Egdo. Esteban Falconí C.
BECARIO DEL PROYECTO U. MINNESOTA

Sra. María Antonieta Batallas
SECRETARIA

OTROS TÉCNICOS COOPERANTES

Ing. Alim. M. Sc. Elena Villacrés
Ing. Agr. M. Sc José Ochoa L
Ing. Agr. M. Sc Carlos Monar

Nutrición
Fitopatología
UVTT Bolívar

* Hasta Marzo/2001

AGRADECIMIENTO

- ❖ *Al Convenio Bean Cowpea CRSP-Universidad de Minnesota, USA, por su aporte económico al fortalecimiento de la investigación en **rhizobium** y mejoramiento de **fréjol** y otras leguminosas.*

- ❖ *Al Proyecto de Resistencia Duradera en la Zona Andina (PREDUZA), de la Universidad de Wageningen y del Gobierno de Holanda. Su aporte financiero contribuyó al fortalecimiento de las actividades de mejoramiento genético de **fréjol arbustivo y voluble** para resistencia duradera y a retomar la investigación en el rubro **quinua**.*

- ❖ *A FUNDACYT, que a través del Proyecto P-BID-206, contribuyó para la culminación exitosa de la investigación en el rubro chocho.*

INTRODUCCIÓN

En año agrícola 2001, ocurrieron aspectos favorables en la investigación y desarrollo de tecnologías en Leguminosas y Granos Andinos.

Se avanzó en la investigación y generación de líneas élites de fréjol arbustivo y voluble, que serán entregadas como nuevas variedades con resistencia a roya y antracnosis y otras buenas características en el 2002-2003. Se ha continuado aunque en forma restringida con la investigación en arveja y haba. Se concluyó exitosamente el Proyecto P-BID-206, chocho; a pesar de las dificultades con los recursos en la Banca Nacional.

Además es satisfactorio el haber ganado el Proyecto chocho de continuación, para dos años con recursos nacionales de FUNDACYT, como también la consecución de un proyecto por tres años con recursos del IFAD-IPGRI para la investigación y desarrollo en los rubros quinua, chocho y amaranto.

A los que lean este informe les parecerá extraño que en Leguminosas se trabaje con granos andinos, pero la explicación es muy sencilla: en 1997 los Directivos del INIAP, tomaron la decisión de repartir los rubros del Programa de Cultivos Andinos en los Programas afines con estos. La quinua y el amaranto no tuvieron las mismas acciones y proyección que el rubro chocho que fue asignado a Leguminosas y de otro lado las exigencias de donantes internacionales, empresa privada y agricultores para que INIAP retome la investigación en estos granos andinos; hizo que las autoridades consideren esta demanda asignando la responsabilidad al Programa de Leguminosas en vista de que en él, se encontraban tres técnicos con experiencia en estos cultivos.

Por ello nos cabe la satisfacción de presentar resultados en leguminosas y granos andinos, como plantas ricas en proteína barata, asequible a todos los estratos de la sociedad y con grandes posibilidades de exportación.

También debemos manifestar nuestra insatisfacción por la situación de la Institución que no ha sido capaz de responder para asegurar la contraparte en la ejecución y consecución de Proyectos financiados por donantes externos. Lamentamos la pérdida del Proyecto de Apoyo a las Leguminosas Alimenticias por un monto de \$ 200.000 para tres años, pues “la COSUDE consideró que las condiciones institucionales actuales del INIAP no viabilizan la ejecución de la propuesta”. Tanto esfuerzo para no encontrar respaldo institucional. Sin embargo continuamos y asumimos nuevos retos, porque tenemos fe en el futuro.

No se ha dejado de apoyar a las Estaciones Experimentales de Boliche y Chuquipata como a la UVTT Bolívar en el marco del Programa Nacional, con germoplasma principalmente.

Eduardo Peralta I. , Ing. Agr. M.C.
Líder del Programa Nacional de Leguminosas y
Granos Andinos

I. ACTIVIDADES EN FRÉJOL (*Phaseolus vulgaris* L.)

FRÉJOL ARBUSTIVO

A. CICLO I (Noviembre 2000 – Abril 2001)

1. Evaluación preliminar de adaptación de 43 líneas provenientes del CIAT

Metodología

El material genético provino del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT, 40 líneas) y se incluyó la variedad Yunguilla y a las líneas ARME 2 y ARME 3 como testigos.

El ensayo se ubicó en la Granja Tumbaco del INIAP, cada línea se sembró en un surco de 4 m de largo, 0.6 m entre surcos y 0.25 m entre sitios; 3 semillas por sitio con 3 repeticiones.

Se registró datos de días a la floración, días a la cosecha, hábito de crecimiento, color de la flor, vigor, carga, respuesta a roya y rendimiento.

Resultados

Según el análisis estadístico, no se encontró diferencias significativas para vigor de la planta, se detectó diferencias significativas para carga y diferencias altamente significativas en días a la floración, respuesta a roya, días a la cosecha y rendimiento (Cuadro 1).

Cuadro 1. Análisis de varianza para vigor, carga, días a la floración, respuesta a roya, días a la cosecha y rendimiento de 43 líneas de fréjol arbustivo provenientes del CIAT.

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrado Medio					
		Vigor	Carga	Días floración	Roya	Días cosecha	Rendimiento g/2.4 m ²
Total	128						
Repeticiones	2	3.357	0.473	20.496	1.68	1.83	28511.031
Líneas	42	0.98 ^{ns}	1.159 [*]	53.59 ^{**}	4.34 ^{**}	106.22 ^{**}	16347.417 ^{**}
Error	84	0.58	0.528	3.51	0.57	28.62	7166.079
Promedio		3.775	5.457	49.82	6.76	113.89	220.48
Coefficiente de Variación (%)		20.15	13.32	3.76	11.18	4.7	38.39

ns: no significativo

*: diferencia significativa

** : diferencia altamente significativa

La separación de medias, mediante la prueba de Tukey al 5%, arrojó rangos para las variables días a la floración, respuesta a roya y rendimiento (Cuadro 2).

Cuadro 2. Promedios y rangos (Tukey 5%) para días a la floración, respuesta a roya y rendimiento de 43 líneas de fréjol arbustivo provenientes del CIAT.

Días a la floración			Roya (escala 0 - 9)			Rendimiento (g/2.4 m ²)		
Código	Promedio	Rango	Código	Promedio	Rango	Código	Promedio	Rango
DFA68	60	A	DRK150	8	A	ARME2	470.3	A
DFA69	59	AB	AFR739	8	A	ARME3	411.3	AB
DFA70	57	ABC	AND1092	8	A	CAP25	362.0	AB
CAP25	57	ABC	DRK149	8	A	AND1091	349.3	AB
DFA65	57	ABC	FOT80	8	A	DFA65	297.3	AB
DFA71	56	ABCD	RAA36	8	A	DFA68	294.0	AB
DFA67	55	ABCDE	FOT79	8	A	DFA71	285.0	AB
SUG148	55	ABCDE	DFA80	8	A	SUG148	276.0	AB
FOT75	53	BCDEF	FOT81	8	A	DFA70	274.3	AB
ARME3	53	BCDEFG	DFA77	8	A	DFA80	252.0	AB
DRK150	53	BCDEFG	DFA72	7	AB	AFR738	249.0	AB
RAA36	53	BCDEFG	POA18	7	AB	FOT75	245.3	AB
ARME2	53	BCDEFG	FOT84	7	AB	FOT83	245.3	AB
SUG149	51	CDEFGH	FOT78	7	AB	RAA36	230.0	AB
AND1092	51	CDEFGH	FOT75	7	AB	Yunguilla	225.7	AB
DFA77	50	DEFGH	DFA79	7	AB	DFA69	225.7	AB
Yunguilla	49	EFGH	DFA76	7	AB	DFA74	218.0	AB
DFA73	49	EFGH	SUG149	7	AB	FOT79	213.7	AB
POA18	48	EFGH	DFA73	7	AB	POA18	209.3	AB
FOT76	48	FGH	FOT74	7	ABC	DFA67	207.7	AB
AFR739	48	FGH	DFA78	7	ABC	SUG149	207.0	AB
DFA78	48	FGH	DFA71	7	ABC	FOT80	204.3	AB
DFA76	48	FGH	AND1092	7	ABC	POA17	203.7	AB
SUG147	48	FGH	FOT83	7	ABC	FOT74	196.0	AB
DFA72	48	FGH	DFA67	7	ABC	DFA76	198.7	AB
AFR738	47	FGH	AFR738	7	ABC	FOT77	192.3	AB
AND1091	47	FGH	FOT76	7	ABC	FOT76	187.0	AB
DRK149	47	FGH	FOT82	7	ABC	DFA79	181.0	AB
DFA75	47	FGH	POA17	7	ABC	FOT81	177.7	AB
DFA74	47	FGH	DFA65	7	ABC	DFA76	198.7	AB
POA17	47	GH	SUG147	7	ABC	SUG147	176.3	B
DFA79	47	GH	FOT73	7	ABCD	DRK149	168.7	B
FOT79	46	H	AND1091	7	ABCD	FOT82	164.0	B
FOT80	46	H	DFA68	6	ABCDE	FOT84	155.7	B
FOT73	46	H	DFA75	6	ABCDEF	FOT78	161.7	B
DFA80	46	H	DFA69	6	ABCDEF	DFA72	157.7	B
FOT77	46	H	DFA70	5	BCDEF	FOT84	155.7	B
FOT78	46	H	FOT77	5	BCDEF	AFR739	150.3	B
FOT84	46	H	SUG148	5	CDEF	DFA73	147.3	B
FOT74	46	H	Yunguilla	4	DEF	FOT73	143.7	B
FOT82	46	H	ARME2	4	EF	AND1092	141.3	B
FOT81	45	H	CAP25	4	F	DFA75	138.3	B
FOT83	45	H	ARME3	4	F	DRK150	127.0	B

Considerando la precocidad, el vigor, la carga, la respuesta a roya, rendimiento y calidad de grano se seleccionaron a las siguientes líneas: AND1091, CAP25, DFA65, FOT74, FOT76, FOT77, POA17 y POA18. Estos materiales igualan o superan en las diferentes variables a las líneas testigo.

Conclusiones

Se encontró diferencias altamente significativas para días a la floración, respuesta a roya, días a la cosecha y rendimiento, en tanto que para carga las diferencias fueron significativas y no se encontró diferencias para el vigor. Las pruebas de Tukey al 5 % agruparon a las líneas para días a la floración, respuesta a roya y rendimiento.

Los materiales más precoces fueron FOT81 y FOT84 con 45 días a la floración, la más resistente a roya fue la CAP25, con una calificación de 4 de una escala de 0 a 9 y la más rendidora fue también la CAP25 con 362 g/2.4 m².

Considerando la precocidad, el vigor, la carga, la respuesta a roya, rendimiento y calidad de grano (color, tamaño, forma) se seleccionaron a las siguientes líneas: AND1091, CAP25, DFA65, FOT74, FOT76, FOT77, POA17 y POA18.

2. Evaluación de 11 líneas promisorias de fréjol arbustivo de color rojo moteado

Metodología

Esta actividad se llevó a cabo en la Granja Tumbaco del INIAP. Se sembró bajo un Diseño de Bloques Completos al Azar (BCA) con tres repeticiones. Cada parcela estuvo conformada de 4 surcos de 4 m de largo, separados a 0.6 m y se ubicó 3 semillas por sitio, distanciados a 0.25 m

Se registró datos de días a la floración, vigor, hábito de crecimiento, color de la flor, respuesta a roya, carga y rendimiento (g/ parcela).

Resultados

Se encontró diferencias altamente significativas para días a la floración y respuesta a roya, en tanto que para vigor las diferencias fueron significativas y no se encontró diferencias para carga y rendimiento (Cuadro 3).

Cuadro 3. Análisis de varianza para vigor, carga, días a la floración, respuesta a roya, y rendimiento de 11 líneas de fréjol arbustivo rojo moteado.

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrado Medio				
		Vigor	Carga	Días floración	Roya	Rendimiento g/9.6 m ²
Total	32					
Repeticiones	2	0.394	0.364	0.758	1.848	109662.2
Líneas	10	0.939*	1.267 ^{ns}	7.473**	5.418**	189999.7 ^{ns}
Error	20	0.194	0.330	0.791	0.482	133540.3
Promedio		3.24	4.0	49.57	3.12	1350.76
Coefficiente variación (%)		13.58	14.37	1.79	22.24	27.05

ns: no significativo

*: diferencia significativa

** : diferencia altamente significativa

Las líneas más precoces fueron la ARME 5, 5 que corresponde a (MAM49 X AFR612)F1 X (PI-150414 X PVA800A)F1-7, línea 2 que corresponde a AND279 X {(MAM38 x CAL143)F1 X (PVA 800A x AND 277)F1}F1-2, ARME 4 y MIL UNO con 48

días, mientras que las más resistentes a roya fueron la línea 1 que corresponde a AND279 X {(MAM38 x CAL143)F1 X (PVA 800A x AND 277)F1}F1-1 y AFR612 con un valor promedio de 1.6 de una escala de 0-9. Las líneas más vigorosas fueron la línea 5 proveniente de la cruce (MAM49 X AFR612)F1 X (PI-150414 X PVA800A)F1-7 con un valor de 2 y la línea ARME 2 con un valor promedio de 2.6 (Cuadro 4).

Cuadro 4. Promedios y rangos (Tukey 5%) para días a la floración, respuesta a roya y rendimiento de 43 líneas de fréjol arbustivo.

Días a la floración			Roya (escala 0 - 9)			Vigor		
Código	Promedio	Rango	Código	Promedio	Rango	Código	Promedio	Rango
ARME2	52	A	Paragachi	6.3	A	Línea 2	4.0	A
ARME3	52	A	ARME4	4.0	B	Paragachi	3.6	AB
Paragachi	51	AB	ARME3	3.6	BC	ARME4	3.6	AB
Línea 1	50	ABC	ARME5	3.6	BC	ARME3	3.6	AB
AFR612	49	BC	Mil Uno	3.3	BC	Línea 1	3.3	AB
Yunguilla	49	BC	Yunguilla	3.0	BC	AFR612	3.3	AB
Mil Uno	48	C	ARME2	2.6	BC	Yunguilla	3.3	AB
ARME4	48	C	Línea 2	2.3	BC	ARME5	3.0	ABC
Línea 2	48	C	Línea 5	2.0	BC	Mil Uno	3.0	ABC
Línea 5	48	C	AFR612	1.6	C	ARME2	2.6	BC
ARME5	48	C	Línea 1	1.6	C	Línea 5	2.0	C

Conclusiones

Considerando la precocidad, la adaptación (vigor y carga), la respuesta a roya y la calidad del grano (color rojo moteado, tamaño mediano - grande, redondeado), se seleccionaron a las líneas ARME 2, ARME 3, ARME 4 y ARME 5.

3. Evaluación de poblaciones F4 de fréjol arbustivo con resistencia a roya y antracnosis

Metodología

Se trabajó con 10 poblaciones F4 provenientes del CIAT y 12 poblaciones desarrolladas por el Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos (PRONALEG) del INIAP.

Cada población se sembró en una parcela de 10 surcos de 4 m de largo. Se ubicó una semilla cada 10 cm para la selección de plantas.

Se seleccionaron plantas de acuerdo a los siguientes criterios: hábito de crecimiento, precocidad, adaptación (vigor y carga), resistencia a roya, resistencia a antracnosis, rendimiento y calidad de grano (color, tamaño, forma).

Resultados

Se seleccionaron 116 plantas provenientes de las diferentes poblaciones evaluadas (Cuadro 5).

Cuadro 5. Poblaciones y número de plantas seleccionadas.

POBLACIÓN	No. PLANTAS
ICA QUIMBAYA X (A483 X MONTCALM) F1	5
CAL 143X $\{$ (VAX3 X PVA773)F1 X (PVA800A X ARAUCANO 85 INIA)F1 $\}$ F1	5
I414 X [I414X $\{$ (PVA800 A X BAYO MEX)F1 X (CAP4 X WILKINSON 2)F1 $\}$ F1]F1	10
I418X[I418X $\{$ (BELMIDAK RR5 X CANARIO 107)F1 X (MAM13 X MONTCALM)F1 $\}$ F1]F1	2
PARAGACHI X [PARAGACHI X $\{$ (MAM49 X BOLA 60 DIAS)F1 X (PVA 800 A X BAYO MEX)F1 $\}$ F1]F1	1
ICA QUIMBAYA X $\{$ (A483 X ZAA 2)F1 X (VAX3 X MONTCALM)F1 $\}$ F1	1
PARAGACHI(AFR612 X CATRACHITA)	7
(AFR612XCATRACHITA)(MIL UNO X AND1005)	14
MIL UNO X AND 1005	29
MIL UNO X CAL 143	40
CANARIO IMBABURA X PHAE 1518	2

Conclusiones

Las mejores cruzas resultaron ser la MIL UNO x CAL 143 con 40 plantas seleccionadas, la MIL UNO X AND 1005 con 29 plantas, (AFR612XCATRACHITA)(MIL UNO X AND1005) con 14 y la I414 X [I414X $\{$ (PVA800 A X BAYO MEX)F1 X (CAP4 X WILKINSON 2)F1 $\}$ F1]F1, con 10 plantas. Las demás cruzas aportaron con menos de 10 plantas.

Se observan genotipos con buenas características de precocidad, resistencia a las principales enfermedades, con buena calidad de grano y que serán muy útiles para continuar con el proceso de obtención de variedades.

4. Vivero F1 de cruzas dialélicas para resistencia parcial a roya y grano comercial

Metodología

Las poblaciones F1 se sembraron en un surco de 2 m de largo, surcos distanciados a 0.6 m y se ubicó una semilla cada 10 cm. Se realizó cosecha masal.

Resultados

En el Cuadro 6, se presentan las diferentes poblaciones y datos de días a la floración, hábito de crecimiento y color de la flor.

Cuadro 6. Días a la floración, hábito de crecimiento y color de la flor de poblaciones F1 de cruzas dialélicas para resistencia parcial a roya y grano comercial.

IDENTIFICACIÓN	DÍAS FLORACIÓN	HÁBITO CRECIMIENTO	COLOR DE LA FLOR
Paragachi X Yunguilla	55	II	blanca
Paragachi X Cargabello	55	II	blanca
Paragachi X Mil Uno	60	II	blanca
Paragachi X Red Small	No germinó		
Paragachi X AFR 612	60	II	blanca
Paragachi X San Antonio	55	II	roja
Yunguilla X Cargabello	48	I	blanca
Yunguilla X Mil Uno	50	I	blanca
Yunguilla X Red Small	No germinó		
Yunguilla X AFR 612	50	I	blanca
Yunguilla X San Antonio	48	I	roja
Yunguilla X Mil Uno	48	I	blanca
Cargabello X AFR 612	50	I	blanca
Cargabello X San Antonio	42	I	roja
Mil Uno X Red Small	50	II	blanca
Mil Uno X AFR 612	50	I	blanca
Mil Uno X San Antonio	40	I	roja
Red Small X San Antonio	50	III	roja

Conclusiones

Las cruzas de Paragachi X Red Small Garden y Yunguilla X Red Small Garden no funcionaron, pues las semillas no germinaron.

Preliminarmente se observa que la población Mil Uno X San Antonio y Cargabello X San Antonio son las más precoces, con 40 y 42 días a la floración, respectivamente.

La mayoría de las poblaciones muestran hábito de crecimiento tipo I y II, mientras que solo en la población Red Small Garden X San Antonio se observó el tipo III.

5. Parcelas de observación de germoplasma de fréjol arbustivo

Metodología

Se sembró 26 líneas, en parcelas de 2 surcos de 4 m de largo, distanciados a 0.6 m entre surcos y 0.25 m entre sitios. Se ubicó 3 semillas por sitio.

Se registró datos de días a la floración, vigor, hábito de crecimiento y color de la flor.

Resultados

En el Cuadro 7 se presentan los datos registrados de cada una de las entradas.

Cuadro 7. Datos de días a la floración, vigor, hábito de crecimiento y color de la flor de 26 entradas de fréjol arbustivo. Granja Tumbaco. 2001.

IDENTIFICACIÓN	DÍAS FLORACIÓN	VIGOR	HÁBITO CRECIMIENTO	COLOR FLOR
C BOLA X CAP 9 Selec.1	50	4	I	Roja
CAP9 X C.BOLA Selec. 247	50	3	I	Roja
CANARIO NN	50	4	I	Roja
BOLA 60 DÍAS	45	6	I	Roja
G 7121	45	6	I	Blanca
CAP9 X CANARIO BOLA Seleccion. 3	60	5	II	
MATAMBRE	60	7	II	
URIBE MEJORADO	52	4	I	Roja
CALIMA CARPUELA 1	45	5	I	Blanca
HABA 71	48	4	I	Blanca
CALIMA CARPUELA 2	45	4	I	Blanca
HABA 58	52	4	I	Blanca
HABA 36	50	5	I	Blanca
ICA CAFETERO	50	6	I	Blanca
BAGO MIRA	60	4	II	Blanca
PARAGACHI X A193 F3	60	5	II	Blanca
C. IMBABURA X BOLA 60 DÍAS F3	45	3	I	Roja
PARAGACHI X JEMA F3	60	3	II	Blanca
PHAE1681 X AFR331 F3	50	4	I	Blanca
C.IMBABURA X URIBE MEJORADO F3	48	3	I	Blanca
C.IMBABURA X PHAE 1518 F3	55	4	II	Blanca
MIL UNO X AND1005 F3	55	4	II	Blanca
MIL UNO X PARAGACHI F3				
C.IMBABURA X C.BOLA F3	52	3	I	Blanca
AFR612 X CATRACHITA X PARAGACHI F3	52	4	I	Blanca
CIAT 15	60	4	II	Blanca

Se seleccionó la línea C.IMBABURA X BOLA 60 DÍAS F3 por precocidad y vigor, en tanto que en las líneas PHAE1681 X AFR331 F3, C.IMBABURA X URIBE MEJORADO F3, MIL UNO X PARAGACHI F3 y C.IMBABURA X C.BOLA F3 se seleccionaron las plantas de hábito I.

6. Parcelas de confirmación de líneas avanzadas de fréjol arbustivo

Metodología

Las parcelas de confirmación se sembraron entre las hileras de los árboles de durazno (callejones), en cada callejón entraron 6 surcos de aproximadamente 50 m de largo, distanciados a 0.6 m y se sembró en sitios, distanciados a 0.25 m, ubicando 3 semillas / sitio. La distribución de las líneas fue la siguiente: SEQ 1016 y ARME 2 en

4 callejones cada una, ARME 3 en 3 callejones y ACE 1 y AFR 612 en 2 callejones cada una.

Se registró información de días a la floración, vigor, respuesta a roya, respuesta a mancha gris y rendimiento total /línea.

Resultados

En el Cuadro 8, se reportan los datos de cada una de las líneas.

Cuadro 8. Días a la floración, vigor, respuesta a roya, respuesta a mancha gris y rendimiento total de 5 líneas promisorias de fréjol arbustivo.

LÍNEAS	Días floración	Vigor (1-9)	Roya (0-9)	Mancha gris (0-9)	Rendimiento Total (g)
SEQ 1016	55	3	2	2	22300
ACE 1	52	3	2	2	10300
AFR 612	48	3	1	1	16500
ARME 3	50	4	3	1	15800
ARME 2	50	3	3	0	30400

Conclusiones

Las líneas SEQ 1016 y ACE 1 corresponden a fréjol arbustivo tipo canario, en tanto que ARME 2, ARME 3 y AFR 612 son de grano rojo moteado.

7. Evaluación participativa en parcelas de confirmación de 6 líneas de fréjol arbustivo blanco y canario

Metodología

Se utilizaron las siguientes líneas: SEQ-1016, ACE-1, ACE-2, CAP-9, ABE-3 y ABE-4.

Los materiales se sembraron en Carpuela, cantón Pimampiro, provincia Imbabura, ubicada a 1600 msnm. Cada una de las líneas se sembró en una parcela de 144 m², en 6 surcos de 40 m de largo, distanciados a 0.6 m. Se sembraron tres semillas por sitio, distanciados a 25 cm.

Se realizó una evaluación a la cosecha, a la cual asistieron seis agricultores de las comunidades Carpuela y Charguayacu del Valle del Chota.

Para la evaluación se utilizó el formato de evaluación absoluta, asignándole 5 puntos si es bueno, 3 cuando es regular y 1 si es malo.

Resultados:

En el Cuadro 9, se presentan los criterios favorables y desfavorables de los agricultores para evaluar fréjol, su frecuencia de aparición y orden de importancia.

Cuadro 9. Criterios favorables y desfavorables de los agricultores para evaluar fréjol. Carpuela. Pimampiro.

CRITERIO FAVORABLE	FRECUENCIA	ORDEN	CRITERIO DESFAVORABLE	FRECUENCIA	ORDEN
Más cuajado	1	9	No ha cuajado	1	5
Buena mata	10	2	No se adapta	2	4
Resistencia a mosca blanca	5	5	No tiene resistencia	4	3
Granos por vaina	7	3	Poca carga	8	1
Grano grueso	14	1	Grano delgado	1	1
Buen tamaño de vaina	6	4	Mata pequeña	6	2
Buena carga	6	4	Es vago	1	5
Buena sanidad	5	5	Vainas vanas	4	3
Color del grano	4	6	Pocos granos/vaina	2	4
Buen número de vainas	3	7	Maduración desigual	2	4
Buen rendimiento	1	9	Vaina pequeña	1	5
			Mala producción	2	4
			Regular tamaño de grano	1	5
			Regular color de grano	1	5
			Flojo para mosca blanca	2	4

De acuerdo a los criterios (calificación) de los agricultores se seleccionaron las mejores líneas (Cuadro 10).

Cuadro 10. Puntajes de evaluación de 6 líneas de fréjol arbustivo.

LÍNEA	PUNTAJE ENTREVISTA				PUNTAJE TOTAL	ORDENAMIENTO
	1	2	3	4		
SEQ 1016	5	5	5	5	20	1
ACE 1	1	3	5	1	10	4
ACE 2	3	5	5	3	13	3
CAP 9	5	5	5	5	20	1
ABE 3	5	5	5	5	20	1
ABE 4	5	3	3	3	14	2

Conclusiones

Los principales criterios favorables de los agricultores para seleccionar líneas de fréjol fueron los siguientes: grano grueso, buena mata, número de granos por vaina, resistencia (ataca menos) a mosca blanca y buena sanidad.

Los principales criterios desfavorables son los siguientes: poca carga, grano delgado, mata pequeña, no tiene resistencia, vainas vanas, pocos granos por vaina, maduración desigual, mala producción y flojo para la mosca blanca.

Se seleccionaron las líneas SEQ 1016, CAP 9, ABE 3 y ABE 4, pues obtuvieron los mayores puntajes.

8. Evaluación agronómica de 14 genotipos de fréjol arbustivo bajo inoculación de una cepa comercial de *Rhizobium*, Perucho – Pichincha

Metodología

El ensayo se instaló en la localidad La Florencia, parroquia Perucho, cantón Quito, provincia Pichincha, ubicada a 2200 msnm y con una temperatura promedio de 18°C.

Se trabajó con 14 líneas y variedades de fréjol arbustivo con y sin inoculación de una cepa comercial de *Rhizobium* (CIAT UMR 899). Cada tratamiento se sembró con 3 repeticiones en parcelas de 4 surcos de 5 m de largo, separados 0.6 m entre surcos y se ubicó tres semillas a 0.25 m entre sitios.

Se trabajó con los siguientes materiales:

Líneas de fréjol arbustivo rojo moteado: ARME 1, ARME 2, ARME 3, 1001, PARAGACHI, JEMA, YUNGUILLA, AFR 612.

Líneas tipo canario: ACE 1, SEQ 1016, CANARIO IMBABURA

Líneas de grano blanco: ABE 4, BLANCO IMBABURA, ALUVIA CERRILLOS

Se registraron datos de emergencia, días a la floración, reacción a enfermedades, vigor, carga, número de vainas por planta, número de granos por vaina verde, días a la cosecha en verde y seco, peso de nódulos, rendimiento en vaina verde y en grano seco, peso de 100 semillas.

Resultados

La variedad JEMA se constituye en el material que presenta una mejor resistencia a todas las enfermedades, mientras que Paragachi y Alubia Cerrillos se constituyen en los materiales más susceptibles.

Los materiales más precoces fueron las líneas Mil Uno, ABE4, Blanco Imbabura y Alubia Cerrillos, con un promedio de 87 días a la cosecha en verde y 97 días a la cosecha en seco.

Los genotipos que se destacaron por su mayor vigor y carga fueron el ARME1, JEMA y AFR612, mientras que los de menor vigor y carga fueron el Canario Imbabura y Alubia Cerrillos.

Los mayores rendimientos en t/ha corresponden a ARME 2, ARME 3, JEMA y Yunguilla, que superan las 2 t/ha. Los de menor rendimiento fueron el Blanco Imbabura y Alubia Cerrillos, con 1.14 y 0.84 t/ha, respectivamente.

El efecto del *Rhizobium* en el peso de los nódulos fue notorio únicamente en el Canario Imbabura y AFR 612, en donde se encontró un incremento del peso en cuatro y cinco veces del tratamiento sin inocular.

Conclusiones

El grado de reacción a la roya, antracnosis, mancha anular y oidio no se vio afectada por la inoculación de *Rhizobium*, la respuesta a estas enfermedades se debe más bien al comportamiento genético propio de resistencia de estos genotipos.

No se presentó ningún efecto de *Rhizobium* en los días a la cosecha en grano seco y en grano tierno.

El rendimiento no fue afectado por la inoculación de *Rhizobium*.

La variabilidad en el peso de los nódulos dentro de cada tratamiento fue muy alta, influyendo directamente en el coeficiente de variación.

9. Producción de semilla en el Valle del Chota

Metodología

Se instaló una parcela de 1000 m² de la línea ARME 2 (línea mejorada tipo Paragachi con resistencia a roya y antracnosis) en la comunidad Charguayacu del Valle del Chota con la colaboración del agricultor Neylon Congo.

Resultados

Debido a la sequía en el Valle del Chota y un fuerte ataque de mosca blanca no se logró manejar adecuadamente el lote para semilla, obteniéndose un bajo rendimiento y un grano de baja calidad. Por esta razón se decidió no utilizar como semilla sino como grano comercial.

Conclusiones

Para la producción de semilla, es necesario destinar un lote de terreno que tenga fácil acceso al agua de riego y sobre todo realizar la siembra cuando la mayoría de agricultores lo hacen para evitar el ataque exagerado de mosca blanca.

B. CICLO II (Abril – Septiembre 2001)

1. Evaluación de 116 progenies F5 de fréjol arbustivo con resistencia a roya y antracnosis

Metodología

La semilla de cada una de las plantas, se sembró a 0.25 m entre sitios, ubicando 3 semillas por sitio.

Se registraron datos de las siguientes variables: días a la floración, días a la madurez fisiológica, vigor, hábito de crecimiento, carga, severidad de roya, rendimiento/planta, dehiscencia de la vaina, calidad de grano (tamaño, color). Se seleccionaron los mejores surcos de acuerdo a las variables anteriores.

Resultados

Se seleccionaron 55 líneas, cuyos datos se presentan en el Cuadro 11.

Cuadro 11. Principales características de 55 líneas seleccionadas.

Identificación	Línea No.	Días floración	Vigor	Hábito	Roya	Peso 100 semillas	Rend. g/planta
ICA QUIMBAYA X (A483 X MONTCALM) F1	1	48	3	1	1	46.5	19.6
CAL 143X ¹ (VAX3 X PVA773)F1	7	53	4	1	3	53.4	12.8

Cuadro 11. Continuación...

Identificación	Línea No.	Días floración	Vigor	Hábito	Roya	Peso 100 semillas	Rend. g/planta
CAL143 X {(VAX3 X PVA773)F1 X (PVA800A X ARAUCANO 85 INIA)F1}F1	9	53	3	1	2	52.1	12.6
I414 X [I414X{(PVA800 A X BAYO MEX)F1 X (CAP4 X WILKINSON 2)F1}F1]F1	13	48	4	1	2	58.3	14.4
	14	48	4	1	3	60.1	16.2
	15	48	4	1	3	55.4	15.2
I418X[I418X{(BELMIDAK RR5 X CANARIO 107)F1 X (MAM13 X MONTCALM)F1}F1]F1	22	50	3	1	1	50.2	13.8
PARAGACHI X [PARAGACHI X {(MAM49 X BOLA 60 DIAS)F1 X (PVA 800 A X BAYO MEX)F1}F1]F1	23	58	4	2	1	52.0	18.5
ICA QUIMBAYA X {(A483 X ZAA 2)F1 X (VAX3 X MONTCALM)F1}F1	24	45	4	1	2	44.9	12.3
PARAGACHI(AFR612 X CATRACHITA)	27	45	3	1	1	45.2	10.6
	28	48	4	2	2	54.1	10.4
(AFR612XCATRACHITA)(MIL UNO X AND1005)	39	45	3	2	3	40.6	12.5
	40	45	3	1	2	55.0	20.9
	41	53	4	2	3	43.4	15.2
	42	50	3	1	2	51.7	20.8
	43	53	3	1	2	46.1	19.6
	45	53	3	1	2	53.3	21.9
MIL UNO X AND 1005	46	56	4	2	4	42.4	17.9
	47	45	3	1	2	55.0	20.9
	49	56	3	2	1	50.9	18.6
	54	48	4	1	3	55.4	17.0
	55	56	3	2	3	57.9	14.0
	56	50	3	2	1	47.9	12.6
	57	55	4	2	3	56.1	17.1
	58	48	3	1	2	45.2	12.3
	60	48	3	1	3	42.8	13.0
	61	48	4	1	1	50.3	21.9
	62	48	3	2	2	50.3	13.6
	63	56	4	2	3	51.0	17.4
	64	50	3	1	1	50.0	17.2
	66	50	3	1	3	55.8	19.3
	68	53	3	2	2	46.9	18.6
69	56	3	2	5	53.8	19.6	
MIL UNO X CAL 143	76	48	3	1	2	46.5	11.3
	77	58	3	2	3	52.7	11.7
	79	53	4	2	2	51.0	10.5
	82	50	2	1	1	48.5	9.4
	83	50	3	1	1	46.1	9.7
	87	48	3	1	4	41.9	11.2
	95	50	3	1	2	49.7	9.7
	96	48	3	1	3	46.7	11.8
	97	56	4	2	2	51.7	15.0
	100	56	3	2	2	54.7	13.5
102	56	3	2	2	56.2	12.5	

Cuadro 11. Continuación...

Identificación	Línea No.	Días floración	Vigor	Hábito	Roya	Peso 100 semillas	Rend. g/planta
MIL UNO X CAL 143	103	50	3	1	3	47.3	10.9
	105	48	2	1	3	47.0	10.3
	107	48	2	1	2	41.1	10.7
	108	45	2	1	3	56.4	10.3
	110	56	3	2	2	68.2	11.8
	111	50	3	1	2	47.5	20.1
	112	53	4	2	2	54.7	15.1
	113	48	3	1	3	53.1	16.7
	115	48	3	1	3	51.3	15.1

Conclusiones

El mayor número de surcos seleccionados corresponden a las siguientes cruza: MIL UNO X CAL 143 (20 surcos), MIL UNO X AND 1005 (16 surcos) y (AFR612 X CATRACHITA) (MIL UNO X AND1005) con seis surcos.

De las 55 líneas seleccionadas, 29 corresponden a tipo Yunguilla (rojo moteado) y las 26 restantes son tipo Mil Uno (rojo oscuro con crema). Estos dos tipos de fréjol son los más demandados por el mercado actualmente.

2. Evaluación de 16 poblaciones F2 de cruza dialélicas para resistencia parcial a roya y grano comercial

Metodología

La semilla de 16 poblaciones seleccionadas se sembraron en parcelas de 3 surcos de 4 m de largo, distanciados a 0.6 m. Se ubicó una semilla por sitio.

Las poblaciones fueron las siguientes: Paragachi X Yunguilla, Paragachi X Cargabello, Paragachi X Mil Uno, Paragachi X AFR 612, Paragachi X San Antonio, Yunguilla X Cargabello, Yunguilla X Mil Uno, Yunguilla X AFR 612, Yunguilla X San Antonio, Yunguilla X Mil Uno, Cargabello X AFR 612, Cargabello X San Antonio, Mil Uno X Red Small, Mil Uno X AFR 612, Mil Uno X San Antonio y Red Small X San Antonio.

La cosecha se realizó masalmente, para lo cual se tomaron 2 vainas por planta y luego se juntaron.

Resultados

Se obtuvo semilla de todas las poblaciones y se continuará con el mismo método hasta F6.

Conclusiones:

No se presentaron dificultades en el manejo de las poblaciones.

3. Evaluación de un ensayo de adaptación y rendimiento de 14 líneas de fréjol arbustivo

Metodología

El ensayo se llevó a cabo en la Granja Tumbaco. Cada línea se sembró en 4 surcos de 4 m de largo, distanciados 0.6 m y se ubicó 3 semillas por sitio, distanciados a 0.25 m, con tres repeticiones.

Las líneas fueron las siguientes: CAP 25, AND 1091, POA 18, FOT 77, FOT 76, FOT 74, POA 17, DFA 65, ARME 2, ARME 3, ARME 4, ARME 5, YUNGUILLA y PARAGACHI.

Se registraron datos de días a la floración, vigor, hábito de crecimiento, carga, respuesta a roya, oidio, dehiscencia y rendimiento.

Resultados

El análisis de varianza arrojó diferencias altamente significativas para días a la floración, resistencia a roya, resistencia a oidio, dehiscencia de la vaina y rendimiento (kg/ha) (Cuadro 12), mientras que para carga y días a la madurez las diferencias fueron significativas y en vigor no se encontraron diferencias estadísticas (Cuadro 13).

Cuadro 12. Análisis de varianza para días a la floración, respuesta a roya, oidio, dehiscencia de la vaina y rendimiento de 14 líneas de fréjol arbustivo.

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrado Medio				
		Días floración	Roya	Oidio	Dehiscencia	Rendimiento g/9.6 m ²
Total	41					
Repeticiones	2	14.452	0.167	3.071	2.167	437160.698
Líneas	13	36.09**	9.216**	1.255**	23.172**	365811.287**
Error	26	1.914	0.551	0.43	1.013	110865.614
Promedio		50.83	4.81	2.357	2.619	1375.868
Coefficiente variación (%)		2.72	15.44	27.83	38.43	24.2

** : diferencia altamente significativa

Cuadro 13. Análisis de varianza para carga, días a la madurez y vigor de 14 líneas de fréjol arbustivo. Tumbaco, Pichincha.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Cuadrado Medio		
		Carga	Días a la madurez	Vigor
Total	41			
Repeticiones	2	0.643	25.452	0.071
Líneas	13	0.908*	54.896*	0.051 ^{ns}
Error	26	0.386	19.683	0.046
Promedio		4.857	111.024	3.0
Coefficiente variación (%)		12.8	4.01	7.13

* : diferencia significativa

ns : diferencia no significativa

Las líneas más precoces de acuerdo a días a la floración fueron POA 17, AND 1091 y FOT 77 con 45, 47 y 48 días, respectivamente; en tanto que las más tardías fueron la ARME 2 y CAP 25 con 55 y 58 días, respectivamente. Las líneas más rendidoras fueron la CAP 25 y AND 1091 con 1805 y 1914 kg/ha, respectivamente; en tanto que la menos productora fue la FOT 74 con apenas 678 kg/ha.

La prueba de Tukey al 5% dio como resultado 5 grupos para días a la floración, 4 para dehiscencia de la vaina, 3 para resistencia a roya y 2 para resistencia a oidio, días a la madurez fisiológica y rendimiento (Cuadro 14).

Cuadro 14. Promedios y rangos (Tukey 5%) para días a la floración, resistencia a roya y dehiscencia de la vaina de 14 líneas de fréjol arbustivo.

Días a la floración			Roya (escala 0 - 9)			Dehiscencia de la vaina (escala 0-9)		
Código	Promedio	Rango	Código	Promedio	Rango	Código	Promedio	Rango
CAP 25	58.00	A	DFA 65	7.00	A	FOT 74	8.00	A
ARME 2	54.67	AB	FOT 76	7.00	A	ARME 2	7.67	A
Paragachi	53.67	B	FOT 77	6.67	A	Paragachi	6.33	AB
ARME 3	53.00	B	Paragachi	6.33	A	DFA 65	3.33	BC
DFA 65	53.00	B	POA 17	6.33	A	POA 18	3.00	CD
Yunguilla	52.00	BC	POA 18	6.00	A	ARME 3	2.67	CD
ARME 4	51.00	BCD	FOT 74	5.00	AB	CAP 25	1.33	CD
ARME 5	51.00	BCD	AND1091	5.00	AB	POA 17	1.33	CD
POA 18	48.67	CDE	ARME 3	3.67	BC	FOT 77	1.33	CD
FOT 74	48.33	CDE	CAP 25	3.33	BC	AND1091	0.67	CD
FOT 76	48.00	CDE	ARME 2	3.00	BC	FOT 76	0.67	CD
FOT 77	47.67	DE	ARME 5	3.00	BC	ARME 4	0.33	CD
AND1091	47.33	DE	Yunguilla	2.67	C	ARME 5	0.00	D
POA 17	45.33	E	ARME 4	2.33	C	Yunguilla	0.00	D

Conclusiones

Considerando días a la floración, resistencia a roya, resistencia a oidio, días a la madurez fisiológica, dehiscencia de la vaina y rendimiento se seleccionaron a las líneas CAP 25, AND 1091, FOT 77, POA 17, ARME 3, ARME 4 y ARME 5, las mismas que se seguirán evaluando en los siguientes ciclos.

4. Evaluación de 10 poblaciones F1 de cruzas finales de grano comercial

Metodología

Cada una de las poblaciones F1 fueron sembradas en un surco de 4 m de largo y se sembró individualmente a 0.1 m. Se seleccionaron plantas individuales de acuerdo a precocidad, hábito de crecimiento y resistencia a roya.

Resultados

Se seleccionaron 66 plantas de las 10 poblaciones (Cuadro 15).

Cuadro 15. Número de plantas seleccionadas en 10 poblaciones F1 de cruzas finales de grano comercial.

Población	No. plantas seleccionadas
Yunguilla X (Catrachita X Mil Uno) F1	13
ACE 1 X (Cocacho X San Antonio) F1	12
Mil Uno X (G916 X Mil Uno) F1	10
Mil Uno X (Mil Uno X G916) F1	8
(Mil Uno X Catrachita) F1 X Mil Uno	7
Mil Uno X (Catrachita X Mil Uno) F1	7
Yunguilla X (Yunguilla X Mil Uno) F1	3
(G916 X Mil Uno) F1 X (ARME 6 X Catrachita) F1	3
Yunguilla X (ARME 6 X Catrachita) F1	3
TOTAL	66

Conclusiones

Las mejores cruzas serían *Yunguilla X (Catrachita X Mil Uno) F1*, *ACE 1 X (Cocacho X San Antonio) F1* y *Mil Uno X (G916 X Mil Uno) F1* con 13, 12 y 10 plantas seleccionadas, respectivamente.

5. Evaluación de 10 poblaciones F3 Paragachi X JE.MA.

Metodología

Cada una de las poblaciones F3 fueron sembradas en un surco de 4 m de largo y se sembró individualmente a 0.1 m. Se seleccionaron las poblaciones de acuerdo a precocidad, hábito de crecimiento y resistencia a roya.

Resultados

Se seleccionaron 7 poblaciones, las mismas que se evaluarán en el siguiente ciclo y se seleccionarán plantas individuales.

Conclusiones

La cruce entre las variedades Paragachi y Je.Ma no dan buenos resultados, pues no se observan plantas precoces, vigorosas, etc.

6. Evaluación de 12 poblaciones F3 de cruzas simples de grano comercial

Metodología

Cada una de las poblaciones se sembró en una parcela de dos surcos de 4 m de largo, distanciados a 0.6 m entre surcos. Se sembró en sitios distanciados a 0.25 m

Se cosechó masalmente.

Resultados

Se cosechó dos vainas por planta y se obtuvo semilla de todas las poblaciones. La identificación de cada una de ellas se observa en el Cuadro 16.

Cuadro 16. Identificación de 12 poblaciones F3 de cruzas simples de grano comercial.

No. Población	Identificación
1	Mil Uno X Catrachita
2	AFR 612 X ARME 6
3	San Antonio X ACE 2
4	G 916 X Mil Uno
5	Mil Uno X G 916
6	ARME 6 X AFR 612
7	Cocacho X ACE 1
8	Cocacho X San Antonio
9	ARME 6 X Catrachita
10	Catrachita X Mil Uno
11	San Antonio X Cocacho
12	ARME 6 X Catrachita

7. Evaluación de 7 poblaciones F4 de grano comercial

Metodología

Las poblaciones se sembraron en parcelas de 5 surcos de 4 m de largo, distanciados a 0.6 m. La siembra se realizó individualmente a 0.1 m. Se seleccionaron plantas de acuerdo al hábito de crecimiento, resistencia a enfermedades, precocidad y calidad de grano.

Resultados

Se seleccionaron 60 plantas, cuyo detalle se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 17. Número de plantas seleccionadas en 7 poblaciones F4 de grano comercial.

Población	Plantas seleccionadas
Canario Imbabura X Canario Bola	31
Paragachi X Je.Ma	11
Mil Uno X AND 1005	8
Canario Imbabura X PHA-E-1518	3
AFR 612 X (Catrachita X Paragachi) F1	3
Paragachi X A 193	3
Mil Uno X Paragachi	1
TOTAL	60

Conclusiones

La mayoría de plantas seleccionadas corresponden a la población *Canario Imbabura X Canario Bola* con 31 selecciones, seguido de *Paragachi X Je.Ma* con 11 plantas seleccionadas.

8. Evaluación de líneas en parcelas de confirmación y de variedades de fréjol arbustivo en Tumbaco.

Metodología

Se sembró 20 surcos de doble hilera de la variedad Yunguilla, 20 surcos doble hilera de la línea ARME 2, 15 surcos simples de la línea ACE 2 y 8 surcos de una hilera de la línea ABE 4.

Resultados

Los resultados en rendimiento de los diferentes materiales se presenta en el Cuadro 18.

Cuadro 18. Rendimiento/parcela de cuatro líneas y variedades de fréjol arbustivo.

Línea/variedad	Rendimiento/parcela (Kg)
Yunguilla	95
ARME 2	43
ACE 2	43
ABE 4	30

Conclusiones

De la variedad Yunguilla se obtuvo la mayor cantidad de semilla, considerando que ARME 2 se sembró en la misma superficie. En la línea ARME 2 se observó dehiscencia de las vainas, por cuya razón su rendimiento fue disminuido significativamente.

FRÉJOL VOLUBLE

1. Evaluación de 68 entradas de fréjol voluble

Metodología

El ensayo se ubicó en la Sección Oriental de la Estación Experimental Santa Catalina.

Cada entrada se sembró en una parcela de 2 surcos de **5 m** de largo, distanciados a 1 m entre surcos y 0.4 m entre sitios; se ubicó dos semillas por sitio. El sistema de siembra fue en espaldera.

Se registró datos de las siguientes variables: días a la floración, resistencia a roya en floración, en formación de vaina y en llenado de vaina, resistencia a antracnosis en floración, en formación de vaina y en llenado de vaina, carga y rendimiento (g/parcela).

Resultados

Para el análisis y selección de entradas se les agrupó de acuerdo al color del grano, en rojo moteado, rojo sólido y canario. Los materiales se seleccionaron de acuerdo a la precocidad, resistencia a roya y antracnosis, carga y rendimiento (Cuadros 19, 20, 21).

Cuadro 19. Días a la floración, resistencia a roya, resistencia a antracnosis, carga y rendimiento de 3 líneas seleccionadas de fréjol voluble rojo moteado.

Línea	Días floración	Roya****			Antracnosis****			Carga	Rendimiento (g/ 10 m ²)
		1*	2**	3***	1*	**2	3***		
PHAE 1734	100	2	2	4	3	3	4	5	1455
1416 X TOA	102	6	4	3	6	4	3	4	2053
PHAE 1735	105	7	7	7	3	3	6	5	1285

- *: Información registrada en floración
 **: Información registrada en formación de vaina
 ***: Información registrada en llenado de vaina
 ****: Escala 0 - 9

Cuadro 20. Días a la floración, resistencia a roya, resistencia a antracnosis, carga y rendimiento de 7 líneas seleccionadas de fréjol voluble rojo sólido.

Línea	Días floración	Roya****			Antracnosis****			Carga	Rendimiento (g/ 10 m ²)
		1*	2**	3***	1*	**2	3***		
PHAE 1729	105	2	2	2	3	2	2	4	1593
PHAE 521	105	2	3	2	3	3	3	4	1290
PHAE 1726	100	2	2	4	4	6	3	4	1205
PHAE 1630	95	2	3	3	4	5	4	5	1188
PHAE 559	110	5	4	5	4	3	4	5	2140
PHAE 1631	100	1	3	3	4	4	3	5	897
PHAE 1728	105	3	2	4	3	7	5	5	1280

- *: Información registrada en floración
 **: Información registrada en formación de vaina
 ***: Información registrada en llenado de vaina
 ****: Escala 0 - 9

Cuadro 21. Días a la floración, resistencia a roya, resistencia a antracnosis, carga y rendimiento de 7 líneas seleccionadas de fréjol voluble canario.

Línea	Días floración	Roya****			Antracnosis****			Carga	Rendimiento (g/ 10 m ²)
		1*	2**	3***	1*	**2	3***		
PHAE 1712	105	3	6	5	4	4	4	4	1602
PHAE 1717	98	2	3	4	7	6	5	4	1080
PHAE 1713	108	1	3	2	3	2	3	3	935
C.SARAGURO	110	5	6	7	6	7	5	5	1270
PHAE 1322	100	7	6	7	6	7	5	5	1209
PHAE 1716	100	1	3	4	6	6	5	5	846
C. PATATE	115	4	6	7	6	7	6	6	1178

- *: Información registrada en floración
 **: Información registrada en formación de vaina
 ***: Información registrada en llenado de vaina
 ****: Escala 0 - 9

Conclusiones

Se seleccionaron 3 entradas de fréjol voluble rojo moteado, 7 de rojo sólido y 7 de tipo canario.

Los mejores rendimientos se observaron en los volubles tipo rojo sólido y rojo moteado con 2140 g y 2053 g, respectivamente. En los de tipo canario los rendimientos son menores.

2. Producción de semilla genética de 4 variedades de fréjol voluble

Metodología

Las variedades Toa, Bolívar y Canario se sembraron tanto asociado con maíz (I-122) como en espaldera, la línea Cargamanto se sembró solo en espaldera.

La siembra se realizó en la Sección Oriental de la Estación Experimental Santa Catalina.

Resultados

En el Cuadro 22 se reportan los rendimientos obtenidos de cada variedad tanto en espaldera como asociado con maíz.

Cuadro 22. Rendimiento total (Kg) de cuatro variedades de fréjol voluble, en espaldera y asociado con maíz.

Variedad	Asociado (Kg)	Espaldera (kg)
Toa I-412	225	34
Bolívar I-421	135	32
Canario I-416	110	20
Cargamanto		5
Total	470	91

Conclusiones

Se produjo mayor cantidad de semilla asociado con maíz, pues la extensión sembrada fue mayor. La variedad con más semilla es la Toa I-412, con 259 Kg, pues es la variedad con mayor demanda en el mercado.