

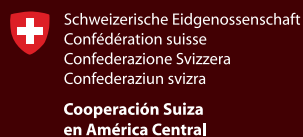
NICARAGUA

CATALOGO DE FRIJOLES CRIOLLOS ROJO SEDA DE LAS SEGOVIAS

NICARAGUA



Caracterización Molecular y Morfo Agronómica



Proyecto Red de Innovación Agrícola Red SICTA

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura - IICA

Cooperación Suiza en América Central

Catálogo de frijoles criollos rojo seda de Las Segovias, Nicaragua

Caracterización molecular
y morfo agronómica

Managua, Nicaragua
Octubre 2011

© Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), 2011

El Instituto promueve el uso justo de este documento. Se solicita que sea citado apropiadamente cuando corresponda.

Esta publicación también está disponible en formato electrónico (PDF) en el sitio Web institucional en <http://www.iica.int>, <http://www.iica.int.ni>, <http://www.redsicta.org>

Coordinación Editorial: Armando Ferrufino

Edición y diagramación: Darwin Granda, Néstor Bonilla

Diseño portada: Darwin Granda

Impresión: PRINTEX S.A.

Nicaragua: catálogo de frijoles criollos rojo seda de Las Segovias,
Nicaragua: caracterización molecular y morfo agronómica / IICA,
Red SICTA, Cooperación Suiza en América Central.

Managua: IICA, 2011.

108 p. 17.5 x 23 cm.

ISBN: 978-92-9248-369-2

1. Frijol - Semillas 2. Semillas - variedades 3. Frijol
4. Características de semillas 5. Calidad de las semillas 6.
Análisis de Datos 7. Nicaragua 1. IICA 2. Título

AGRIS
F03

DEWEY
633.372

Managua, Nicaragua
2011

Créditos

Dirección y edición: Dr. Armando Ferrufino Coqueugniot, Coordinador Ejecutivo del Proyecto Red SICTA, julio 2006 - febrero 2011.

Equipo técnico: Ing. Néstor Bonilla Bird, consultor Proyecto Red SICTA. Dr. Oscar Gómez, profesor, Universidad Nacional Agraria de Nicaragua- UNA. Ing. Julio Molina, investigador, Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria- INTA. Dr. Gerardo Gallego Sánchez, coordinador Laboratorio Biotecnología, Centro Internacional de Agricultura Tropical- CIAT. Mat. Myriam Cristina Duque Echeverri, consultora estadística, Centro Internacional de Agricultura Tropical- CIAT. Biol. Harold G. Suárez, asistente de investigación, Centro Internacional de Agricultura Tropical-CIAT. Ing. Silvia Elena Castaño, coordinadora del laboratorio SIG, Centro Internacional de Agricultura Tropical-CIAT.

Realización-diseño: Lic. Darwin Granda e Ing. Néstor Bonilla Bird, consultores de Red SICTA.

Fotografías: Ing. Néstor Bonilla Bird: recolección y caracterización morfo-agronómica. Biol. Harold G. Suárez: caracterización molecular, Unidad de Recursos Genéticos, CIAT: semillas de frijol. Darwin Granda, fotos separadoras de grupos y secciones.

Agradecimientos: A los productores que ofrecieron gentilmente muestras de sus frijoles, y a los de Darío, Matagalpa, donde se realizó la caracterización morfo-agronómica. A los Dres. Joseph Tohme y Daniel Debouck del CIAT por sus sugerencias. A los Ings. Juan Avelares, Marvin Fornos, y Alvaro Benavides de la UNA. Al Ing. José Antonio Mejía, del Programa Campesino a Campesino, por su apoyo. A los Ings. Ramiro Villarpando y Edwin Chacolla, del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras de Bolivia, por sus aportes al diseño del mapa. Al Ing. Rodolfo Araya, de la UCR, por sus sugerencias. A la organización CIPRES, que colaboró con la selección de algunos productores.

INDICE

Créditos	2
Presentación	5
Resumen	6
Introducción	7
Metodología	8
Recolección de frijoles rojo seda	8
Caracterización morfo-agronómica	14
Caracterización molecular	15
Extracción y cuantificación de ADN total	15
Selección y evaluación de marcadores microsatélites	16
Análisis de datos	17
Resultados y discusión	18
Análisis estadístico de datos moleculares de 67 frijoles rojo seda	18
Análisis haplotípico	18
Análisis por locus	18
Características morfo-agronómicas por grupo o conglomerado	22
Frijoles del grupo # 1	23
Distancia entre genotipos para el grupo 1	24
Chile seda vaina rolliza	25
Chile vaina roja # 1	26
Chile vaina roja # 2	27
Seda # 1	28
Chile vaina roja # 3	29
Seda # 2	30
Chile claro	31
Tico rojo # 1	32
Yaleño	33
Seda # 3	34
Seda # 4	35
Seda # 5	36
Seda # 6	37
Maravilla	38
Rosa # 1	39
Rosa # 2	40
Rojo # 1	41
Rojito Palagua	42
Rojo Zamorano	43
Rojito	44
Cuarenteño	45
Rosa # 4	46
Seda # 8	47
Cuarentano	48
Rojo seda # 9	49
Chile rojo # 1	50
Chile rojo # 2	51
Marcola	52
Vaina blanca	53
Rojo # 3	54

Rojos # 4	55
Parrita	56
Chile cuarenteño	57
H-5	58
Tamarindeño	59
Balín	60
Marcala	61
Manada # 1	62
El marciano	63
Chile # 1	64
Chile # 2	65
Chile bejuco	66
Chile matón # 1	67
Chile # 3	68
Chile ligero	69
Rojito claro	70
Chilito charanga # 2	71
Chile # 5	72
Rojos vaina chata	73
Gallito	74
Chile grande	75
López	76
Frijoles del grupo # 2	77
Distancia entre genotipos para el grupo # 2	78
Gringo	79
Vaina chata	80
Rojos # 2	81
Chile matón # 1	82
Seda # 11	83
Waspateño # 1	84
Tico rojo # 2	85
Waspateño # 2	86
Chile rojo # 3	87
Frijoles del grupo # 3	88
Distancia entre genotipos para el grupo # 3	89
Chile chachanga # 1	90
Chile # 4	91
Chile # 6	92
Rojos brigadista	93
Frijoles del grupo # 4	94
Distancia entre genotipos para el grupo # 4	95
Seda # 10	96
Manada # 2	97
Frijoles sin caracterización molecular	98
El salvadoreño	99
Rosa # 3	100
Seda # 7	101
Anexos	102
Glosario	107
Literatura citada	108

Presentación

Como resultado de la investigación sobre la estructura molecular y morfo agronómica de los frijoles criollos rojo seda en Nicaragua, se presenta el Catálogo de Frijoles Criollos de Las Segovias, promovido por el IICA y la Cooperación Suiza en América Central, a través del Proyecto Red SICTA. El propósito de este esfuerzo es rescatar el valor del trabajo de conservación de los materiales cultivados por generaciones de pequeños agricultores en las zonas más altas de los departamentos nicaragüenses de Estelí, Madriz y Nueva Segovia.

Este documento presenta la información debidamente sistematizada sobre: recolección de muestras en campo, análisis de los criterios de localización georeferenciada, la identificación de los productores que conservan y consumen el material, el nombre local del frijol criollo, la información sobre su uso y las opiniones relacionadas con aspectos favorables y desfavorables de estos materiales.

Como parte de esta investigación, el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), realizó la caracterización molecular de las muestras, utilizando la tecnología más avanzada en este ramo de la ciencia. La información generada permite acreditar las características genéticas y morfológicas a los materiales de Las Segovias. Posteriormente, el Proyecto Red SICTA realizó una evaluación en campo, para obtener la caracterización morfo agronómica de los materiales criollos. Todo este proceso se encuentra debidamente documentado en este catálogo, con información científica de 67 tipos únicos de frijoles criollos rojo seda.

Es importante resaltar que el Catálogo de Frijoles Criollos Rojo Seda de las Segovias, Nicaragua, es un reconocimiento al trabajo de los productores segovianos, que durante muchas generaciones han conservado y reproducido estos materiales. Confiamos que este documento sirva de contribución para revalorar el papel de los agricultores y la calidad de los frijoles de Nicaragua. Asimismo, esperamos que sea un elemento para impulsar una estrategia que promueva el comercio regional de estos materiales y un incremento en el consumo entre la población.

El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y la Cooperación Suiza en América Central a través del Proyecto Red SICTA, quieren agradecer a todas las personas e instituciones que han participado en el estudio, así como aquellas que ayudaron en su diseño y edición.

Dr. Francisco Javier Enciso Durán
Coordinador del Proyecto Red SICTA (a.i.)

Resumen

La caracterización genética y morfo-agronómica de los frijoles criollos rojo seda de Las Segovias, Nicaragua, es una información básica para su protección como recurso genético de esta región donde se cultivan por siglos, y para realizar trámites de indicaciones geográficas o denominaciones de origen.

Para este trabajo, el Proyecto Red SICTA facilitó la formación de una alianza entre el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), la Universidad Nacional Agraria (UNA) y el Centro Internacional de Agricultura tropical (CIAT).

En mayo de 2008, un equipo técnico de Red SICTA, INTA y UNA, recolectó 70 materiales criollos de frijoles rojo seda en los departamentos de Madriz, Nueva Segovia y Estelí. Cada sitio de recolección fue geo referenciado y cada productor encuestado para registrar sus opiniones sobre cualidades culinarias, atributos agronómicos y tolerancia a factores bióticos y abióticos de sus frijoles.

Parte de las muestras recolectadas fueron destinadas a la siembra de ensayos de campo para registrar las características morfo-agronómicas de cada material, empleando descriptores universales. Otra parte fue enviada al CIAT para su caracterización molecular, empleando tecnología de punta que incluía el uso de nueve marcadores micro satélites ampliamente validados en frijol. De los 70 materiales enviados, solo pudieron evaluarse 67, debido a que tres no germinaron.

Los datos moleculares fueron procesados por el método de análisis de correspondencia múltiple empleando el programa estadístico SAS. Este análisis permitió identificar la presencia de 23 materiales duplicados, detectándose 44 materiales con diferente genotipo.

El análisis estadístico realizado con datos de los 67 materiales, los agrupó en cuatro conglomerados con base en los rasgos genómicos que compartían. La información obtenida en el análisis molecular permitió la confección de un perfil molecular que muestra el tamaño de los alelos para cada marcador micro satélite utilizado.

Con la información morfo agronómica registrada en datos y fotografías más el perfil molecular, se confeccionaron fichas para cada material por cada grupo con rasgos genómicos similares. Esta información fue complementada con notas acerca de las cualidades culinarias de los frijoles y su tolerancia o susceptibilidad a factores bióticos y abióticos. Estos registros pueden ser usados para fines de protección de recursos genéticos, y sirven de base técnica para trámites de indicaciones geográficas o denominaciones de origen.

Introducción

Nicaragua es el mayor productor de frijol en América Central. Su producción, en forma mayoritaria, proviene del cultivo de frijoles criollos con color de grano rojo claro, denominados color rojo-seda. Estos frijoles son producidos predominantemente en la región nor-oeste del país, conocida como Las Segovias y conformada por los departamentos de Estelí, Madriz y Nueva Segovia.

Los frijoles criollos rojo-seda nicaragüenses tienen una marcada preferencia de consumo dentro del país. Sus características de color de grano y cualidades culinarias, son la base de esta preferencia. Estas particularidades también influyen en su alta demanda en el mercado regional centroamericano y el denominado “mercado nostálgico”. Otra de sus características favorables es su ciclo breve, lo que conduce a menores requerimientos hídricos.

Los frijoles rojo-seda son cultivados en zonas altas, característica de Las Segovias. Cuando son sembrados en zonas de baja altitud, manifiestan susceptibilidad a enfermedades como Mosaico Común, Mosaico Dorado, Antracnosis y Mancha Angular, que conduce a muy bajos rendimientos (Aurelio Llano, comunicación personal).

La caracterización molecular y morfo-agronómica es una base técnica importante para eventuales procesos de denominación de origen y protección de los recursos genéticos de los pequeños agricultores. Las indicaciones geográficas y denominaciones de origen podrían hacer más competitivo el comercio de sus frijoles criollos (IICA, 2011).

La caracterización molecular permite identificar características genéticas únicas de los distintos frijoles criollos rojo seda. Su caracterización morfo-agronómica identifica sus hábitos de crecimiento, color de flores y de grano, así como la duración de su ciclo productivo.

El objetivo de este estudio fue caracterizar genética y morfológicamente frijoles criollos recolectados en los departamentos nicaragüenses de Estelí, Madriz y Nueva Segovia, para proporcionar información técnica básica que acredite sus características genéticas y morfológicas, y que pueda ser eventualmente usada para trámites de denominación de origen y para propósitos de protección de recursos genéticos.

La caracterización molecular y morfo-agronómica es una base técnica importante para eventuales procesos de denominación de origen y protección de los recursos genéticos de los pequeños agricultores nicaragüenses.



Familia productora de frijol rojo seda de Las Segovias.

Metodología

Para llevar a cabo este trabajo se formó una alianza inter-institucional, promovida por el Proyecto Red SICTA, entre el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), la Universidad Nacional Agraria (UNA) y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

El personal de Red SICTA, INTA y UNA realizó la recolección de los frijoles y efectuó la caracterización morfo-agronómica, mientras que personeros del CIAT procedieron con la caracterización molecular y el análisis estadístico de los datos.

Recolección de frijoles rojo seda

Durante el mes de mayo de 2008 se realizaron dos viajes de recolección a la zona de Las Segovias. La recolección se efectuó en varias localidades del departamento de Estelí (municipios de Pueblo Nuevo, Condega y San Nicolás); departamento de Madriz (municipios de Palacagüina, Totogalpa, Somoto, San Lucas y La Sabana) y departamento de Nueva Segovia (municipios de Macuelizo, Santa María, El Jícaro y Jalapa).



Vista parcial del territorio de recolección.

Productores que poseían semilla de frijoles rojo seda en esos lugares, fueron ubicados gracias al conocimiento de las zonas de recolección y de sus produc-

tores, que tenían los técnicos del INTA, la UNA y Red SICTA que participaron en esta iniciativa. Se recolectaron en campo 65 tipos de frijoles rojo seda (en adelante se denominarán muestras o materiales) y el INTA suministró cinco muestras adicionales de frijoles recolectados en Estelí, para hacer un total de 70 muestras. Los productores entregaron semilla de sus frijoles y contestaron una encuesta para obtener su opinión acerca de su tolerancia a factores bióticos y abióticos y sus cualidades culinarias.

Las muestras obtenidas fueron trasladadas al Banco de Semillas del Programa de Recursos Genéticos de la UNA, donde se secaron hasta 14% de humedad y se almacenaron en cuarto frío hasta el momento de ser utilizadas para caracterización morfo-agronómica y molecular.

El Cuadro 1 presenta los nombres de los productores que suministraron las muestras de frijoles, las localidades donde los cultivan, los nombres locales y las coordenadas geográficas de los sitios de recolección.

El Mapa 1 muestra la ubicación geográfica de los sitios donde fueron recolectados los frijoles.



Recolección de frijoles rojo seda y toma de datos en Las Segovias, Nicaragua.

Cuadro 1. Localización de los sitios de recolección de materiales de frijol rojo seda en Nicaragua, sus nombres comunes y el nombre de los productores

Código material	Nombre material	Productor donante	Lugar de recolección			Coordenadas geográficas	Altitud (msnm)
			Depto.	Municipio	Localidad		
505-1	Chile Seda Vaina Rolliza	Efraín de Jesús Morales Castro	Madriz	Palacaguina	El Rillito	13°17'5.62"N 86°24'26.98"O	602
505-2	Chile Vaina Roja #1	Dennis Manuel Mendez Casco	Madriz	Palacaguina	Rillito Arriba	13°28'2.52"N 86°24'19.82"O	555
505-3	Chile Vaina Roja #2	Bertha Luz Muñoz	Madriz	Palacaguina	Riyito Arriba	13°30'49.02"N 86°23'38.03"O	777
505-4	Seda #1	Santiago Pastrana	Madriz	Palacaguina	El Jocote	13°30'48.1"N 86°23'38.2"O	856
505-5	Chile Vaina Roja #3	Florencio Gomez Muñoz	Madriz	Totogalpa	El Cuje, Mojón 1	13°33'16.1"N 86°23'21.09"O	974
505-6	Seda #2	María Pastrana Gonzales	Madriz	Totogalpa	El Cuje, Mojón 1	13°33'16.08"N 86°23'21.09"O	974
505-7	Chile Claro	María Pastrana Gonzales	Madriz	Totogalpa	El Cuje, Mojón 1	13°31'55.00"N 86°23'46.03"O	975
505-8	Salvadoreño	Juan Inés Benavides Zamora	Estelí	Pueblo Nuevo	El Chacón	13°19'06.6"N 86°29'47.01"O	816
505-9	Tico Rojo #1	Juan Inés Benavidez Zamora	Estelí	Pueblo Nuevo	El Chacón	13°19'06.6"N 86°29'47.11"O	816
505-10	Yaleño	Angel del Carmen Tercero	Estelí	Pueblo Nuevo	El Carao	13°19'08.09"N 86°30'04.6"O	785
505-11	Seda #3	Angel del Carmen Tercero	Estelí	Pueblo Nuevo	La Calera	13°21'09.00"N 86°31'11.7"O	772
505-12	Seda #4	Damaris Martínez Hudiel	Estelí	Pueblo Nuevo	El Rosario	13°21'40.20"N 86°32'28.2"O	706
505-13	Seda #5	Jorge Morales Carrasco	Estelí	Pueblo Nuevo	El Rosario	13°21'45.5"N 86°32'26.9"O	684
505-14	Seda #6	Bartolomé Rivera Martínez	Estelí	Pueblo Nuevo	El Horno	13°22'29.5"N 86°33'28.10"O	704
505-15	Maravilla	Jorge Martínez	Estelí	Pueblo Nuevo	El Horno	13°22'29.5"N 86°33'28.10"O	705
505-16	Rosa #1	Jorge Martínez	Estelí	Pueblo Nuevo	El Horno	13°22'29.5"N 86°33'28.1"O	705
505-17	Rosa #2	Próspero Calero Gadea	Estelí	Condega	Pedral Regadío	13°19'34.8"N 86°27'26.9"O	749
505-18	Rojo #1	Próspero Calero Gadea	Estelí	Condega	Pedral Regadío	13°19'34.8"N 86°27'26.9"O	749
505-19	Rosa #3	Javier Loza Morales	Estelí	Condega	Potrerillo	13°19'34.79"N 86°27'26.88"O	793

Cuadro 1. (continuación) Localización de los sitios de recolección de materiales de frijol rojo seda en Nicaragua, sus nombres comunes y el nombre de los productores

Código material	Nombre material	Productor donante	Lugar de recolección			Coordenadas geográficas	Altitud (msnm)
			Depto.	Municipio	Localidad		
505-20	Gringo	Mario Lira Sevilla	Estelí	Condega	Potrerrillo	13°19'12.6"N 86°28'11.8"O	858
505-21	Vaina Chata	Agustín Lira Villareina	Estelí	Condega	Potrerrillo	13°19'12.6"N 86°28'11.76"O	858
505-22	Rojito Palagua	Julio Asención Torrez	Estelí	Condega	Gualiqueme	13°16'17.4"N 86°24'53.5"O	863
505-23	Rojito Zamorano	Pedro Gonzales Calderón	Estelí	Condega	La Naranjita	13°17'25.3"N 86°27'29.6"O	798
505-24	Rojito	Raimundo Gonzales Sevilla	Estelí	Condega	La Naranjita	13°17'25.6"N 86°27'29.56"O	818
505-25	Cuarenteño	Marvin Garmendia C.	Estelí	Condega	El Barro	13°20'30.6"N 86°27'18.9"O	856
505-26	Seda #7	Jairo Calero Caballero	Estelí	Condega	El Barro	13°20'15.3"N 86°26'54.9"O	800
505-27	Rosa #4	Jairo Calero Caballero	Estelí	Condega	El Barro	13°20'15.28"N 86°26'54.87"O	800
505-28	Seda #8	Bernardino Arauz Benavides	Estelí	Condega	Tomabú	13°01'05.4"N 86°16'16.9"O	903
505-29	Rojito #2	Bernardino Arauz Benavides	Estelí	Condega	Tomabú	13°01'05.43"N 86°16'16.86"O	903
505-30	Cuarentano	Mónico Centeno Cruz	Estelí	Condega	Tomabú	13°01'05.00"N 86°16'14.6"O	903
505-31	Seda #9	Filemón Meza Montenegro	Estelí	Condega	El Espinal Zompopera	13°02'38.0"N 86°16'42.4"O	1041
505-32	Chile Matón #1	Filemón Meza Montenegro	Estelí	Condega	El Espinal Zompopera	13°02'38.0"N 86°16'42.4"O	1041
505-33	Chile Rojo #1	Luis Cáceres Gómez	Madriz	Somoto	Santa Isabel	13°27'08.5"N 86°35'47.2"O	754
505-34	Chile Rojo #2	José de Jesús Jimenez Bogrand	Madriz	San Lucas	El Porcal	13°24'34.9"N 86°36'13.3"O	850
505-35	Seda #10	Ricardo Reyes Cárcamo	Madriz	San Lucas	San Lucas	13°24'38.2"N 86°36'41.3"O	810
505-36	Marcola	José Salomón Gonzales C.	Madriz	San Lucas	Moropoto	13°23'38.6"N 86°37'12.30"O	942
505-37	Seda #11	Teófila Mejía Pérez	Madriz	San Lucas	Moropoto	13°23'35.1"N 86°36'58.4"O	952
505-38	Vaina Blanca	Juan Antonio Matey	Madriz	La Sabana	La Sabana	13°20'22.5"N 86°26'57.3"O	1286

Cuadro 1. (continuación) Localización de los sitios de recolección de materiales de frijol rojo seda en Nicaragua, sus nombres comunes y el nombre de los productores

Código material	Nombre material	Productor donante	Lugar de recolección			Coordenadas geográficas	Altitud (msnm)
			Depto.	Municipio	Localidad		
505-39	Waspareño #1	Juan Antonio Matey	Madriz	La Sabana	La Sabana	13°20'22.51"N 86°26'57.27"O	1286
505-40	Rojo #3	Marvin Mendoza	Nueva Segovia	Macuelizo	Amatillo	13°38'14.60"N 86°37'36.90"O	1120
505-41	Rojo #4	Ramiro Mairena	Nueva Segovia	Macuelizo	Amatillo	13°38'04.2"N 86°37'35.2"O	1052
505-42	Parrita	Lázaro Alfredo López Rodríguez	Nueva Segovia	Macuelizo	La Quemazón	13°44'12.92"N 86°40'12.47"O	883
505-43	Chile Cuarenteño	José Antonio Olivera Vasquez	Nueva Segovia	Santa María	Palo Verde	13°42'26.33"N 86°42'7.98"O	552
505-44	H-5	José Antonio Olivera Vasquez	Nueva Segovia	Santa María	Palo Verde	13°42'26.33"N 86°42'7.98"O	552
505-45	Tamarindeño	Juan Diego Cáceres Ordoñez	Nueva Segovia	Santa María	Las Palmas	13°40'42.13"N 86°42'37.64"O	590
505-46	Balín	Juan Diego Cáceres Ordoñez	Nueva Segovia	Santa María	Las Palmas	13°40'48.1"N 86°42'39.17"O	569
505-47	Marcala	Fabio Hernán Aguilar Guzmán	Nueva Segovia	Santa María	La Quesera	13°41'43.72"N 86°43'3.70"O	542
505-48	Manada #1	Trinidad García Rodríguez	Nueva Segovia	Santa María	Hato Empalque	13°43'47.43"N 86°41'24.83"O	749
505-49	El Marciano	María Asunción Nayra	Nueva Segovia	Santa María	El Hato	13°43'48.5"N 86°40'40.91"O	744
505-50	Manada #2	Jairo Antonio Vasquez Nayra	Nueva Segovia	Santa María	La Calera	13°43'50.34"N 86°40'20.26"O	Nd
505-51	Chile #1	José Olivera	Nueva Segovia	Santa María	La Quemazón	13°44'5.19"N 86°40'23.07"O	786
505-52	Chile #2	Próspero Merlo Pérez	Nueva Segovia	El Jícaro	Sabana Grande	13°41'54.29"N 86°10'1.97"O	605
505-53	Chile Bejuco	Trinidad Ventura Blanco	Nueva Segovia	El Jícaro	Sabana Grande	13°41'51.70"N 86°10'13.8"O	607
505-54	Chile Matón #2	Fanor Alexis Reyes Gutierrez	Nueva Segovia	El Jícaro	Sabana Grande	13°44'29.24"N 86°7'16.74"O	576
505-55	Chile #3	Norlan Lenin Espinoza Blandón	Nueva Segovia	El Jícaro	La Fragua	13°46'25.71"N 86°6'52.43"O	653
505-56	Chile Ligero	Ariel Velasquez Espinoza	Nueva Segovia	El Jícaro	Naranja No.1	13°44'8.27"N 86°6'11.59"O	641

Cuadro 1. (continuación) Localización de los sitios de recolección de materiales de frijol rojo seda en Nicaragua, sus nombres comunes y el nombre de los productores

Código material	Nombre material	Productor donante	Lugar de recolección			Coordenadas geográficas	Altitud (msnm)
			Depto.	Municipio	Localidad		
505-57	Chile Chachanga #1	Darvin Rodríguez Espinoza	Nueva Segovia	El Jícaro	El Carrizal	13°45'28.88"N 86°9'2.57"O	629
505-58	Rojito Claro	Domingo Antonio Enríquez Salgado	Nueva Segovia	El Jícaro	Muyuca	Nd*	Nd
505-59	Chilito Chachanga	Domingo Blandón Mairena	Nueva Segovia	El Jícaro	San Diego	13°46'28.58"N 86°10'10.26"O	629
505-60	Chile #4	Juan Osorio Bellorín	Nueva Segovia	El Jícaro	Puntalito	Nd	Nd
505-61	Chile #5	Arsenio Osorio	Nueva Segovia	Jalapa	Santa Bárbara	Nd	Nd
505-62	Chile #6	Julián Acuña Dávila	Estelí	San Nicolás	Las Puertas	12°55'7.34"N 86°19'44.77"O	629
505-63	Rojo Vaina Chata	Sixto Laguna Silva	Estelí	San Nicolás	Rodeo Grande	12°52'46.37"N 86°17'58.47"O	863
505-64	Gallito	Sixto Laguna Silva	Estelí	San Nicolás	Rodeo Grande	12°52'46.37"N 86°18'58.47"O	863
505-65	Frijol Rojo Brigadista	Rosa Angel Avilés Rayo	Estelí	San Nicolás	Limay	12°53'35.12"N 86°18'30.99"O	807
505-66	Tico Rojo #2	Julio Molina (INTA)	Estelí	Nd	Nd	Nd	Nd
505-67	Waspapeño #2	Julio Molina (INTA)	Estelí	Nd	Nd	Nd	Nd
505-68	Chile Grande	Julio Molina (INTA)	Estelí	Nd	Nd	Nd	Nd
505-69	Frijol López	Julio Molina (INTA)	Estelí	Nd	Nd	Nd	Nd
505-70	Chile Rojo #3	Julio Molina (INTA)	Estelí	Nd	Nd	Nd	Nd

Nd. No determinado

Caracterización morfo-agronómica

Para realizar la caracterización morfo-agronómica se sembraron en septiembre de 2008 dos experimentos: en la localidad Tomabú, departamento de Estelí y en la comunidad Divino Nombre de Jesús, departamento de Matagalpa. Ambos experimentos se perdieron por excesiva precipitación, que ocasionó la muerte de las plantas 22 días después de la siembra. En marzo de 2009, se volvió a sembrar, bajo condiciones de irrigación, en la localidad Divino Nombre de Jesús.

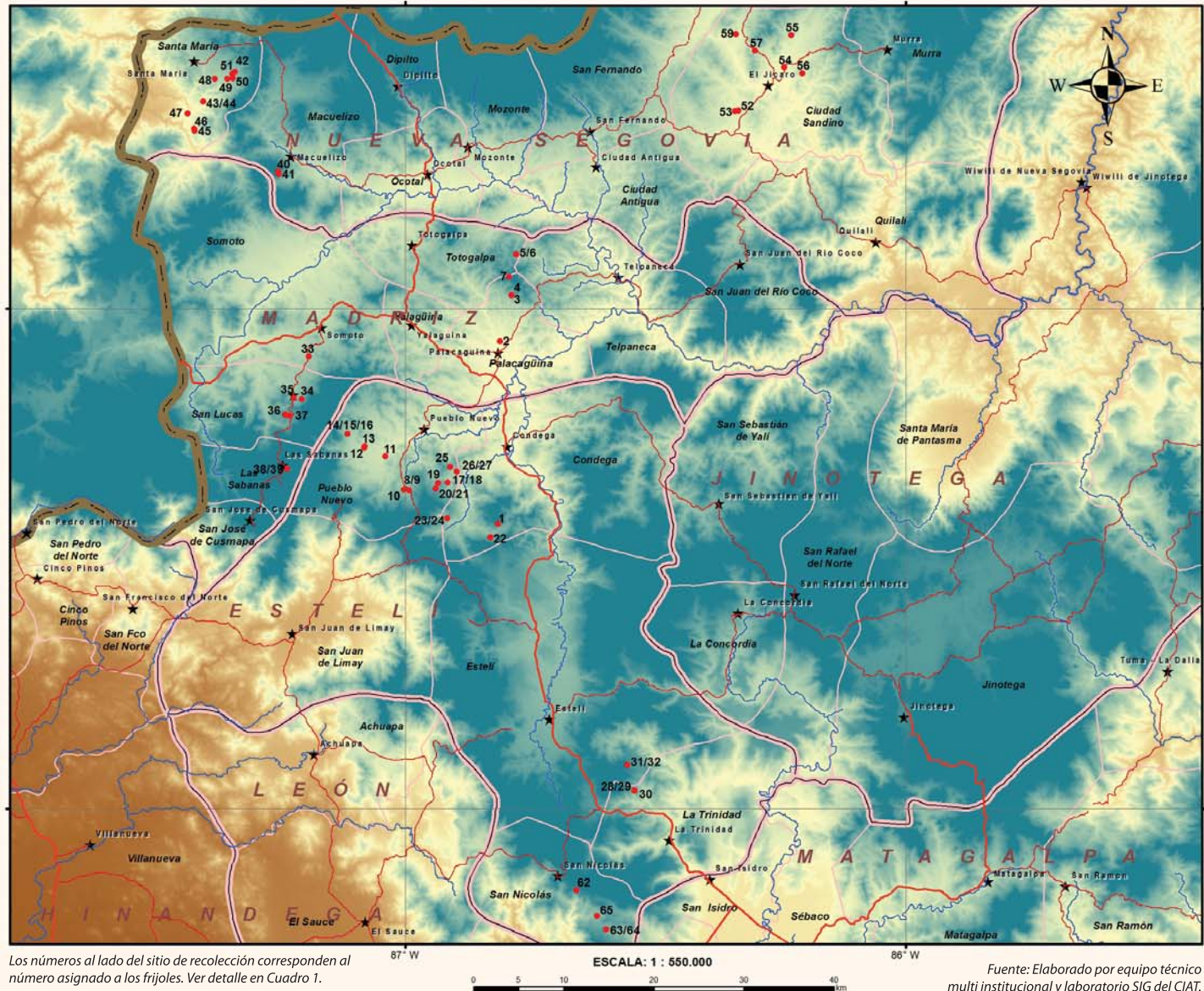
En el experimento, cada material se sembró en parcelas de 10 m² (dos metros de ancho y cinco de largo), bajo un diseño de latice triple 8 x 9. Se evaluó un total de 210 unidades experimentales. Las variables evaluadas se presentan en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Características morfo-agronómicas evaluadas en distintas etapas de desarrollo de frijoles rojo seda nicaragüenses, usando descriptores de CIAT (1993).

Características Cualitativas	Características Cuantitativas
Estado de plántula	
Color del hipocotilo	Longitud del hipocotilo
Color del folíolo central	Longitud del epicótilo
Forma del folíolo central	Longitud del folíolo central
	Ancho del folíolo central
Al momento de la floración	
Color de la flor	Días a floración
Hábito de crecimiento	Ancho del estandarte
	Longitud del estandarte
	Ancho del ala
	Longitud del ala
Al momento de la madurez fisiológica	
Color de la vaina	Ancho de la vaina
Perfil de vaina	Longitud de la vaina
Tipo del ápice de la vaina	Número de semillas por vaina
Grado de la curvatura de la vaina	
Dirección de la sutura placentar	
Al momento de la cosecha	
Color de la semilla	Número de semillas por vaina
Forma de la semilla	Longitud de la semilla

También se evaluó el rendimiento de los distintos materiales. Para el análisis estadístico se utilizó el programa estadístico SAS versión 9.1.3.

Mapa 1. Localización de los sitios de recolección de materiales criollos de frijol rojo seda de Las Segovias, Nicaragua.



Fuente: Elaborado por equipo técnico multi institucional y laboratorio SIG del CIAT.



Parcelas para realizar la caracterización morfo agronómica en la localidad Divino Nombre de Jesús.

Caracterización molecular

A principios del año 2009, se enviaron muestras de los frijoles recolectados (200 semillas de cada material) al Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) en Cali, Colombia para su caracterización molecular. CIAT es un centro de excelencia y de amplia experiencia en uso de marcadores microsatélites para caracterizar molecularmente frijol (*Phaseolus vulgaris*). Las muestras fueron remitidas con certificado fitosanitario y todo su manejo se realizó siguiendo las regulaciones del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).

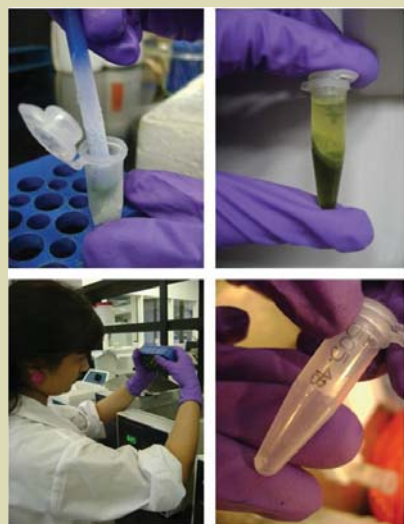
Extracción y cuantificación de ADN total

En abril de 2009, cinco semillas de cada material fueron sembradas en macetas ubicadas en un invernadero completamente cerrado con malla anti-áfidos. Un mes y medio después, se procedió a la toma de muestras de tejido (hojas apicales) para la caracterización molecular. Se consiguió recolectar tejido de 67 de los 70 materiales, puesto que tres de ellos no germinaron (materiales Nos. 8, 19 y 26).

Las muestras fueron conservadas en frascos plásticos especiales viales (marca Eppendorf) debidamente marcados y conservados en hielo hasta el traslado del material al laboratorio para la extracción del ADN total. Inicialmente, se maceró el tejido colectado con nitrógeno líquido y posteriormente se siguió el protocolo de extracción de ADN de Mahuku (2004).



Toma de muestras de tejido.



Extracción de ADN total.

Las condiciones de amplificación fueron evaluadas y estandarizadas para cada microsatélite, así como la determinación del posible tamaño de los alelos del marcador.

Para una reacción de amplificación por PCR de 20 μL de volumen final; se utilizaron 5 μL de ADN a una concentración de 4 $\text{ng}/\mu\text{L}$, 2 μL de Buffer (10X), 2 μL de

La cuantificación de las muestras de ADN se realizó en geles de agarosa al 1%, teñidos con SYBR Safe (DNA gel stain – Invitrogen), cada muestra contenía 2 μL de ADN y 3 μL de buffer de carga 3X. Las muestras se sirvieron en el gel y se compararon con ADN comercial del bacteriófago Lambda, el cual presenta concentraciones conocidas que oscilaron entre 50 $\text{ng}/\mu\text{L}$ y 250 $\text{ng}/\mu\text{L}$. Después de obtener las concentraciones de cada una de las muestras

éstas fueron diluidas hasta una concentración de 4 $\text{ng}/\mu\text{L}$.

Selección y evaluación de marcadores microsatélites

Se evaluaron 20 *loci*¹ de microsatélites descritos previamente por Gaitán-Solis *et al.* (2002) para el género *Phaseolus*. Estos marcadores fueron seleccionados inicialmente teniendo en cuenta que los marcadores estuvieran ampliamente distribuidos a través del genoma de *Phaseolus vulgaris*. Para lo anterior, se eligieron marcadores distribuidos en diferentes cromosomas, tomando como base el mapa genético propuesto por Blair *et al.* (2003).

¹ *Loci*, plural de *locus*, expresión latina que hace referencia a un sitio en el genoma.

MgCl₂ (25mM), 0,25 μL de dNTPs (20 mM cada uno), 0,2 μL de cada cebador microsatélite (20 μM cada uno), 0,1 μL de Taq-ADN polimerasa CIAT (en una dilución 1:1) y 5,25 μL de agua ultra pura Gibco. Cada cóctel de PCR se sirvió en placas de 96 pozos, que contenían el ADN de cada uno de los individuos. El programa de amplificación se llevó a cabo en un termociclador PTC-100TM (Programmable Thermal Controller MJ Research, Inc.).

A partir de los resultados obtenidos en la estandarización, se seleccionaron nueve marcadores moleculares tipo microsatélite para la evaluación de cada una de las accesiones incluidas en el estudio. Los productos amplificados en todos los individuos y para cada uno de los nueve microsatélites, se separaron mediante electroforesis vertical en geles de poliacrilamida al 6 % y su visualización se llevó a cabo utilizando la técnica de tinción en plata, empleando un marcador de tamaño molecular de 10 pb (10 bp DNA Ladder, Invitrogen – Life Technologies).

Análisis de datos

El análisis se hizo a partir de los resultados obtenidos para cada uno de los microsatélites. La información obtenida fue organizada en una matriz que contenía los tamaños en pares de bases de cada uno de los alelos pertenecientes a un individuo específico. Para observar la estructura poblacional y las características diferenciales de cada uno de los grupos, así como las posibles relaciones genéticas de los individuos y su dispersión, se utilizó un análisis de correspondencia múltiple (ACM). El ACM relaciona diferentes variables, para ayudar a comprender cuál es la tendencia principal de los individuos observados, respecto a cada una de las variables evaluadas. Esto se logra debido a la generación de una representación gráfica, ubicada sobre un plano multidimensional, el cual permite observar las diferencias y similitudes más significativas encontradas con una variable determinada (Mohammadi y Prasanna, 2003). Estos análisis fueron realizados usando el procedimiento CORRESP de SAS, versión 9.1.3.

Resultados y discusión

Análisis estadístico de datos moleculares de 67 frijoles rojo seda

Análisis haplotípico

Al tomar todos los *loci* conjuntamente se define una huella o perfil molecular global, conocido como “fingerprint” o haplotipo. Se encontraron algunos individuos con igual haplotipo, lo cual significa que hubo duplicados en la muestra (Cuadro 3), o que sería necesario recurrir a marcadores adicionales para poder establecer su diferencia genotípica, pues con los utilizados no fue posible hacer la individualización. El haplotipo de cada muestra o material aparece en el Anexo 1.

Cuadro 3. Detalle de haplotipos repetidos por grupos de identidad.

Grupo de identidad haplotípica	Número de materiales idénticos	Duplicados	Número de material 505-
1	3	2	1, 4, 6
2	2	1	28, 36
3	5	4	10, 13, 61, 63, 69
4	5	4	16, 22, 33, 46, 59
5	3	2	30, 41, 44
6	2	1	5, 68
7	2	1	14, 43
8	5	4	23, 40, 48, 54, 56
9	2	1	9, 34
10	2	1	51, 55
11	2	1	52, 58
12	3	1	20, 21

Lo anterior sugiere que el tamaño real de la muestra fue de 44 haplotipos diferentes, lo cual es equivalente a decir, que 23 materiales fueron redundantes. Con el propósito de no distorsionar las frecuencias alélicas se analizaron todos los materiales recolectados (67).

Análisis por *locus*

El Cuadro 4 contiene los principales indicadores evaluados.

Se denomina “riqueza alélica” al número de alelos por *locus* y global. El análisis molecular permitió detectar la riqueza alélica presente en las 67 muestras, en cada uno de los 9 *loci* (sitios del genoma) analizados.

La “frecuencia alélica” representa la presencia porcentual de un determinado alelo en la población. Dado que el frijol es una planta diploide, el número de alelos en la población es $2n$, siendo “ n ” el número de individuos considerados. Siete de los 23 alelos encontrados tuvieron una frecuencia inferior al 10% (Cuadro 3). Solamente en el locus BM252 hubo dos alelos escasos, en el resto de loci considerados, máximo un alelo escaso por sitio.

A partir de las frecuencias alélicas puede calcularse la “heterocigocidad esperada” (también conocida como “heterogeneidad genética” o “HE”) como un indicador de diversidad genética. HE se calculó para cada marcador microsatélite y global. Se define como la probabilidad de tomar dos individuos al azar y que estos alelos sean diferentes.

$$HE_j = 1 - \sum_{i=1}^k f_{ij}^2$$

j: 1,2 ...9 identificador del locus considerado

i: 1,2.. k identificador del alelo i, del locus j

k: riqueza alélica del locus j

fij: frecuencia del alelo i en el locus j

La HE Global es el promedio de HEJ sobre los nueve loci considerados.

La “heterocigocidad observada” (HO) es la proporción de individuos heterocigotos en la muestra, para cada locus marcador observado. También es un indicador de diversidad en la población. La comparación de la proporción representada por HO con el valor de HE, permite identificar la ocurrencia de algunos eventos en la genética de la población.

Cuadro 4. Riqueza, frecuencia alélica, heterocigocidad esperada (HE) y heterocigocidad observada (HO) por locus analizado, en una muestra de 67 materiales de frijol rojo seda de Nicaragua

Locus	Riqueza	Alelo 1	%	Alelo 2	%	Alelo 3	%	Alelo 4	%	HE	HO
BM189	2	108	0.940	112	0.060*					0.112	0.597
BM188	3	150	0.590	152	0.179	156	0.231			0.567	0.821
BM152	4	90	0.015*	95	0.052*	105	0.112	110	0.820	0.311	0.030
GATS91	2	218	0.940	220	0.060*					0.112	0.000
BM183	3	138	0.030*	140	0.321	148	0.649			0.475	0.194
BM205	3	136	0.179	138	0.075*	140	0.746			0.405	0.149
BM175	2	160	0.037*	162	0.963					0.072	0.075
AG1	2	136	0.149	140	0.851					0.254	0.000
BM210	2	182	0.515	188	0.485					0.500	0.731
Global	23	*: alelo escaso: frecuencia <0.10								0.312	

Un análisis estadístico global evaluó las semejanzas entre los individuos en términos de sus perfiles moleculares. El método multivariado elegido fue el “análisis de correspondencia múltiple”, cuyos resultados se muestran en gráficas tridimensionales, en las cuales, la distancia entre cada par de individuos es proporcional a sus diferencias moleculares. A partir de su distribución espacial, un proceso “cluster” permitió definir grupos de individuos, buscando agrupar aquellos que compartan una mayor cantidad de rasgos genómicos (alelos). La constitución de los grupos se muestra en el Anexo 1 y en la Figura 1.

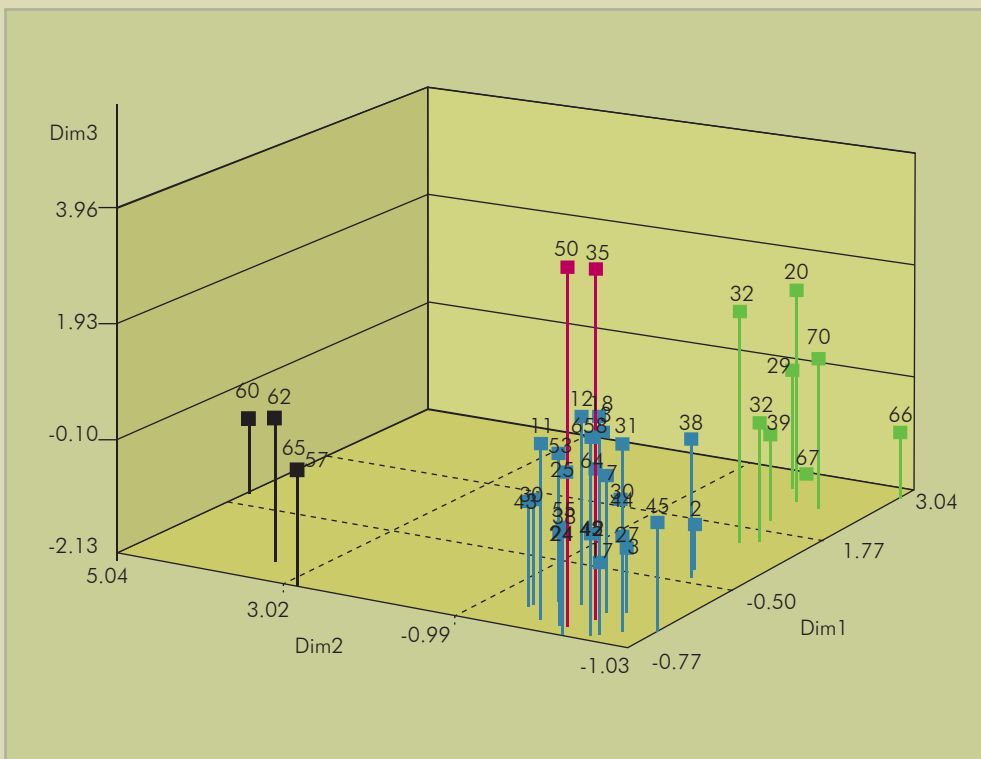


Figura 1. Distribución espacial de 67 frijoles criollos rojo seda nicaragüenses en grupos o conglomerados con base en un análisis de correspondencia múltiple sobre datos genotípicos. Color: identificador del grupo o conglomerado, Número: Identificador del material.

La similitud entre individuos, a nivel de *locus*, se calculó a partir del concepto de “proporción de alelos compartidos”. Si dos individuos no comparten alelos, su similitud es 0. Si comparten ambos, su similitud es total y vale 1. Si sólo comparten un alelo, por ser diploides, el valor de su similitud es 0.5. Tomando todas las posibles comparaciones entre 67 individuos se obtuvieron 2211 posibilidades. Sus estadísticas descriptivas están en el Cuadro 5.

La proporción de alelos compartidos también se aplicó a la estructura de grupos resultante de los procesos de análisis descritos anteriormente. Como resultado se obtuvo la similaridad dentro de grupos y entre grupos. La similaridad dentro de grupos corresponde al promedio de todas las similaridades calculadas en parejas de individuos pertenecientes al mismo grupo. La similaridad entre grupos corresponde al promedio de todas las similaridades calculadas en parejas de individuos pertenecientes a diferente grupo. Los resultados se encuentran en el Cuadro 6 y los detalles en el Anexo 2.

Cuadro 5. Promedios, coeficientes de variación, desviación estándar, varianza y error estándar, de la variable “proporción de alelos compartidos”, evaluada en todas las posibles parejas de una colección de 67 materiales de frijol rojo seda de Nicaragua. Información por locus y global.

Locus	Comparaciones	Promedio	Coefficiente de Variación	Desviación Estándar	Varianza	Error Estándar
BM189	2211	0.888	30.038	0.267	0.071	0.006
BM188	2211	0.682	35.278	0.241	0.058	0.005
BM152	2211	0.685	67.635	0.463	0.215	0.010
GATS91	2211	0.886	35.874	0.318	0.101	0.007
BM183	2211	0.537	77.242	0.415	0.172	0.009
BM205	2211	0.598	70.890	0.424	0.180	0.009
BM175	2211	0.930	18.673	0.174	0.030	0.004
AG1	2211	0.742	58.950	0.438	0.191	0.009
BM210	2211	0.764	37.101	0.284	0.080	0.006
Global	2211	0.772	17.88	0.138	0.019	0.003

Cuadro 6. Número de comparaciones (Compar) y promedio de proporción de alelos compartidos (PAC). En la diagonal (subrayados y resaltados): promedios dentro de grupo. Fuera de la diagonal: promedios entre grupos. Evaluación realizada en todas las posibles parejas dentro y entre grupos de una colección de 67 materiales de frijol rojo seda de Nicaragua.

Grupo	Número individuos	Grupo							
		1		2		3		4	
		Compar	PAC	Compar	PAC	Compar	PAC	Compar	PAC
1	52	<u>1326</u>	<u>0.857</u>						
2	9	468	0.597	<u>36</u>	<u>0.736</u>				
3	4	208	0.737	36	0.504	<u>6</u>	<u>0.807</u>		
4	2	104	0.717	18	0.472	8	0.603	<u>1</u>	<u>0.900</u>

Características morfo-agronómicas por grupo o conglomerado

El Cuadro 7 presenta algunas de las características morfo-agronómicas registradas, para cada uno de los conglomerados.

Cuadro 7. Promedios y desviación estándar de características morfo-agronómicas selectas para cada uno de los grupos identificados en el análisis de correspondencia múltiple.

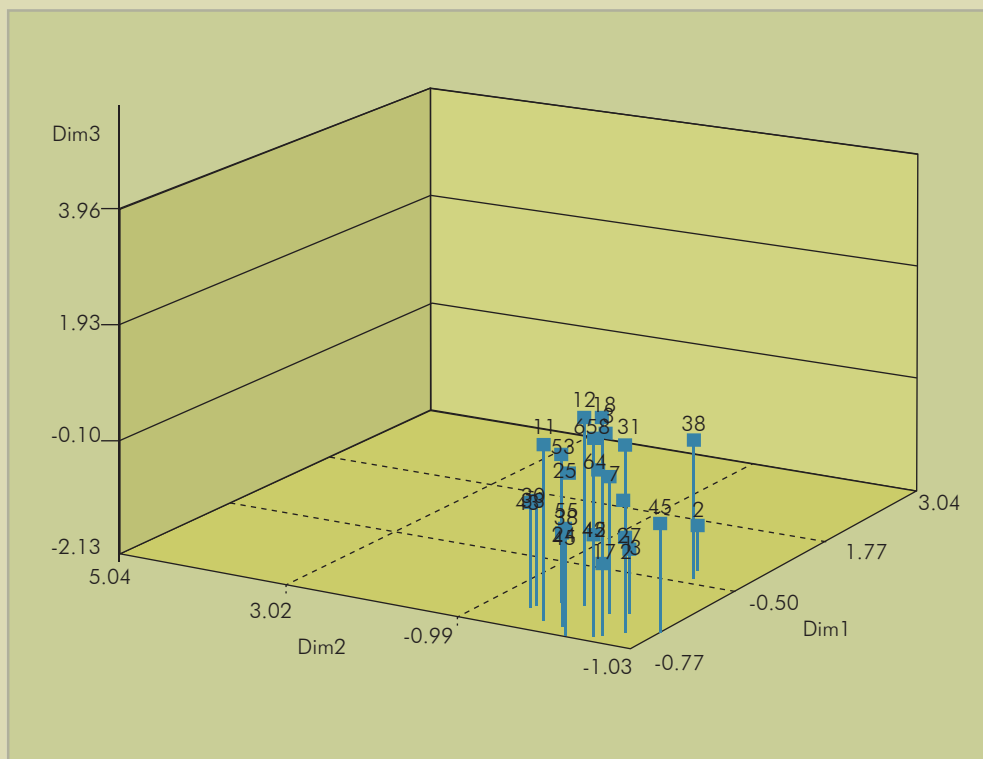
Variable	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Altura (cm)	44.2±12.9	45.6±11.3	47.3±8.4	60.9±12.0
Vainas/planta (número)	7.7±1.4	8.0±0.5	8.2±0.5	9.5±0.7
Longitud de vaina (cm)	10.2±0.8	10.2±0.6	10.3±0.4	10.6±0.4
Semillas/vaina (número)	5.7±0.6	5.6±0.5	6.0±0.0	6.0±0.0
Longitud ápice (cm)	0.6±0.09	0.5±0.05	0.6±0.09	0.6±0.01
Peso de 100 semillas (g)	23.9±1.8	24.0±2.2	23.5±2.6	26.4±1.7
Rendimiento (kg/ha)	1,235±347	1,337±321	1,040±240	1,701±56

Se pueden visualizar diferencias morfológicas y de potencial de rendimiento entre los conglomerados identificados por el análisis de correspondencia múltiple.

FRIJOLAS DEL GRUPO # 1



Distancia entre genotipos para el Grupo # 1



Distribución espacial de 52 materiales de frijoles criollos rojo seda nicaragüenses del Grupo 1, con base en un análisis de correspondencia múltiple sobre datos genotípicos. Color: identificador del conglomerado, Número: Identificador del material.

Caracterización morfo-agronómica

Variable	Promedio y desviación estándar
Altura (cm)	44.2±12.9
Vainas/planta (número)	7.7±1.4
Longitud de vaina (cm)	10.2±0.8
Semillas/vaina (número)	5.7±0.6
Longitud ápice (cm)	0.6±0.09
Peso de 100 semillas (g)	23.9±1.8
Rendimiento (kg/ha)	1,235±347

Chile Seda Vaina Rolliza

Latitud: 13°17'5.62"N
 Longitud: 86°24'26.98"O
 Altura: 602 msnm
 Lugar de colecta: Madriz,
 Palacagüina
 Localidad: El Riyito
 Productor: Efraín de Jesús
 Morales Castro

Semilla

Forma de semilla: alargada
 ovoide
 Color de testa: rojo brillante
 Días a germinación: 8
 Peso de 100 semillas: 20.36 g

Tallo

Tipo I arbustivo determinado
 Altura planta: 24.2 cm

Floración y madurez

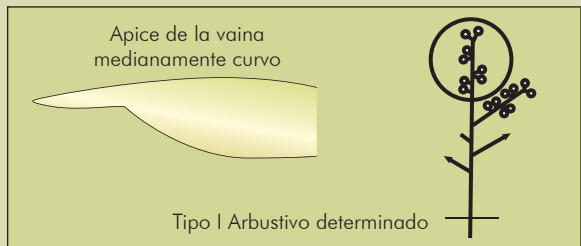
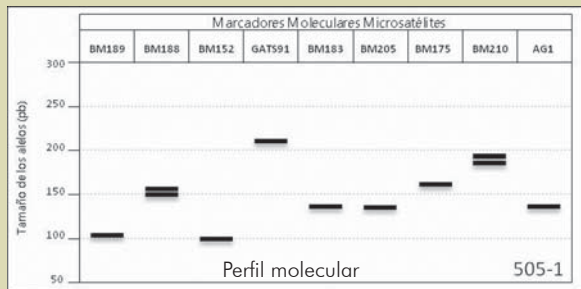
Días a floración: 30 a 35 días
 después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días
 después de la emergencia

Vaina

Color de vaina a madurez
 fisiológica: rojo
 Ápice de vaina: medianamente
 curvo
 Vainas por planta: 5
 Semillas por vaina: 5
 Longitud vaina: 9.04 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: bueno
 Tiempo de cocción: 75 minutos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Sabor del caldo: excelente
 Resistencia a plagas: susceptible
 Estrés abiótico: tolerante a
 sequía y encharcamiento.



Chile Vaina Roja # 1

Latitud: 13°28'2.52"N
 Longitud: 86°24'19.82"O
 Altura: 555 msnm
 Lugar de colecta: Madriz,
 Palacagüina
 Localidad: El Riyito Arriba
 Productor: Denis Manuel
 Méndez Casco

Semilla

Forma de semilla: arriñonada
 Días a germinación: 8.5
 Color de testa: rojo brillante
 Peso de 100 semillas: 22.20 g

Tallo

Tipo I arbustivo determinado
 Altura planta: 29.5 cm

Floración y madurez

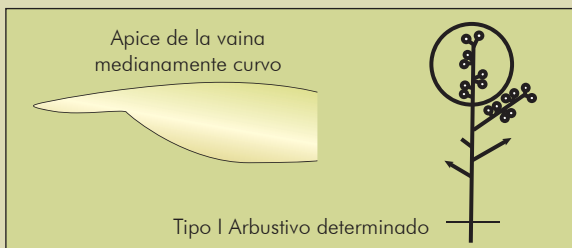
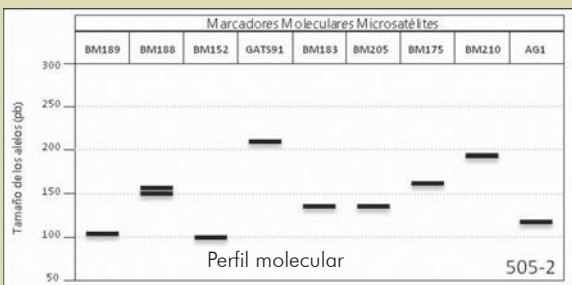
Días a floración: 30 a 35 días
 después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días
 después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: ligeramente
 morada
 Ápice de vaina: medianamente
 curvo
 Vainas por planta: 5
 Semillas por vaina: 5
 Longitud vaina: 9.43 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: excelente
 Tiempo de cocción: una hora o
 menos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Sabor del caldo: excelente
 Resistencia a plagas: tolerante
 Estrés abiótico: tolerante a sequía



Chile Vaina Roja # 2

Latitud: 13°30'49.02"N
 Longitud: 86°23'38.03"O
 Altura: 777 msnm
 Lugar de colecta: Madriz,
 Palacagüina
 Localidad: El Riyito Arriba
 Productor: Bertha Luz Muñoz

Semilla

Forma de semilla: arriñonada,
 recta en el lado del hilo
 Días a germinación: 7.5
 Color de testa: rojo brillante
 Peso de 100 semillas: 24.32 g

Tallo

Tipo I arbustivo determinado
 Altura planta: 16.0 cm

Floración y madurez

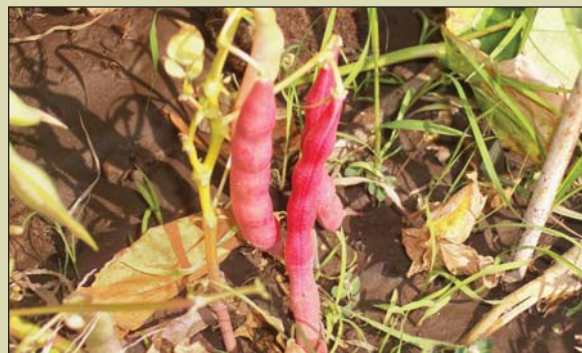
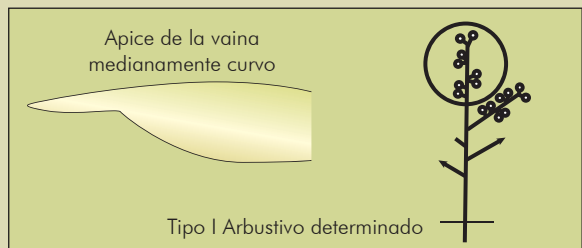
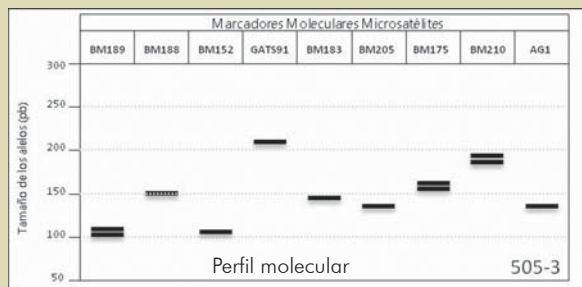
Días a floración: 30 a 35 días
 después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días
 después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo
 Ápice de vaina: medianamente
 curvo
 Vainas por planta: 5
 Semillas por vaina: 5
 Longitud vaina: 8.70 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: bueno
 Tiempo de cocción: una hora o
 menos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas:
 susceptible
 Estrés abiótico: tolerante a
 sequía.



Seda # 1

Latitud: 13°30'48.1"N
 Longitud: 86°23'38.2"O
 Altura: 856 msnm
 Lugar de colecta: Madriz,
 Palacagüina
 Localidad: El Jocote
 Productor: Santiago Pastrana

Semilla

Forma de semilla: arriñonada,
 curva en el lado opuesto al hilo
 Días a germinación: 8.5
 Color de testa: rojo brillante
 Peso de 100 semillas: 25.49 g

Tallo

Tipo I arbustivo determinado
 Altura planta: 21.0 cm

Floración y madurez

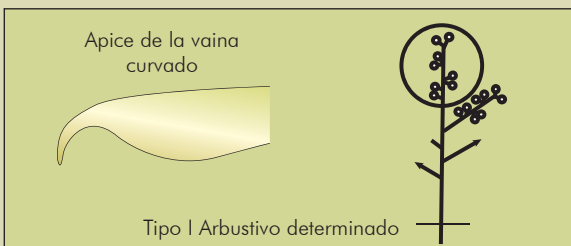
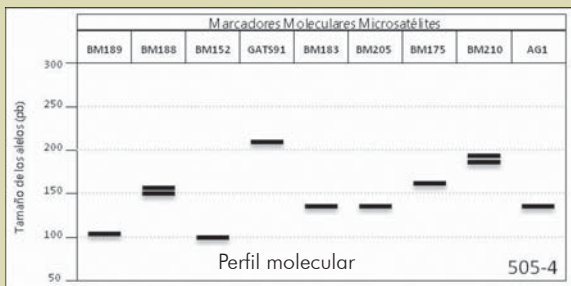
Días a floración: 30 a 35 días
 después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días
 después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: ligeramente
 morada
 Ápice de vaina: curvado
 Vainas por planta: 6
 Semillas por vaina: 5
 Longitud vaina: 9.23 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente.
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: bueno
 Tiempo de cocción: 75 minutos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas:
 susceptible
 Estrés abiótico: tolerante a
 sequía.



Chile Vaina Roja # 3

Latitud: 13°33'16.1"N
 Longitud: 86°23'21.09"O
 Altura: 974 msnm
 Lugar de colecta: Madriz,
 Totogalpa
 Localidad: EL Cuje, Mojón 1
 Productor: Florencio Gómez
 Muñoz

Semilla

Forma de semilla: elíptica
 Días a germinación: 8.5
 Color de testa: rojo brillante
 Peso de 100 semillas: 25.16 g

Tallo

Tipo I arbustivo determinado
 Altura planta: 21.24 cm

Floración y madurez

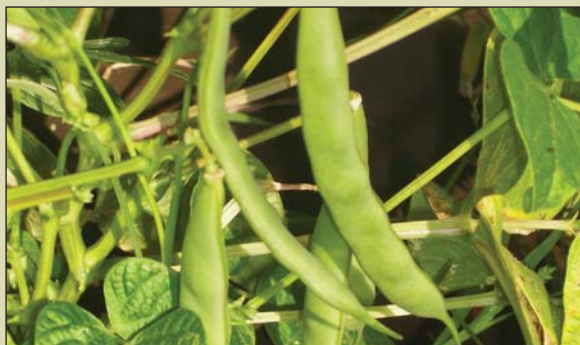
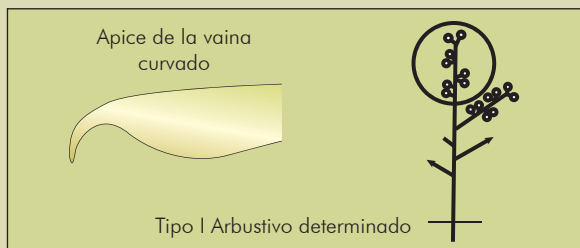
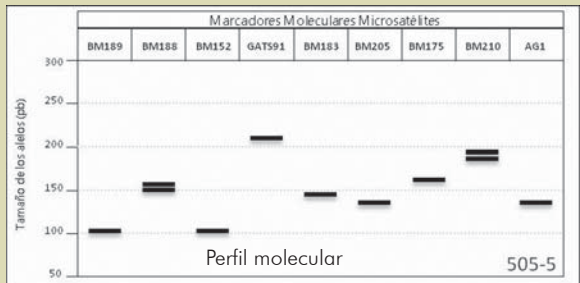
Días a floración: 30 a 35 días
 después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días
 después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo
 Ápice de vaina: curvado
 Vainas por planta: 5
 Semillas por vaina: 5
 Longitud vaina: 9.74 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: bueno
 Tiempo de cocción: 90 a 120
 minutos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: tolerante
 Estrés abiótico: tolerante a
 sequía.



Seda # 2

Latitud: 13°33'16.08"N
 Longitud: 86°23'21.09"O
 Altura: 974 msnm
 Lugar de colecta: Madriz;
 Totogalpa
 Localidad: EL Cuje, Mojón 1
 Productor: María Pastrana
 Gonzales

Semilla

Forma de semilla: arriñonada,
 recta en el lado del hilo
 Días a germinación: 10
 Color de testa: rojo brillante
 Peso de 100 semillas: 23.52 g

Tallo

Tipo III postrado indeterminado
 Altura planta: 21.70 cm

Floración y madurez

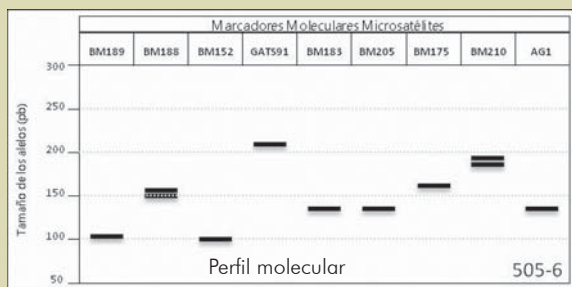
Días a floración: 35 a 45 días
 después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 70-75 días
 después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo
 Ápice de vaina: medianamente
 curvado
 Vainas por planta: 5
 Semillas por vaina: 5
 Longitud vaina: 9.84 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: bueno
 Tiempo de cocción: 90 a 120
 minutos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: tolerante
 Estrés abiótico: tolerante a
 sequía.



Chile Claro

Latitud: 13°31'55.00"N
 Longitud: 86°23'46.03"O
 Altura: 975 msnm
 Lugar de colecta: Madriz,
 Totogalpa
 Localidad: El Chagüite
 Productor: María Pastrana
 Gonzales

Semilla

Forma de semilla: arriñonada,
 recta en el lado del hilo
 Días a germinación: 8
 Color de testa: rojo brillante
 Peso de 100 semillas: 25.15 g

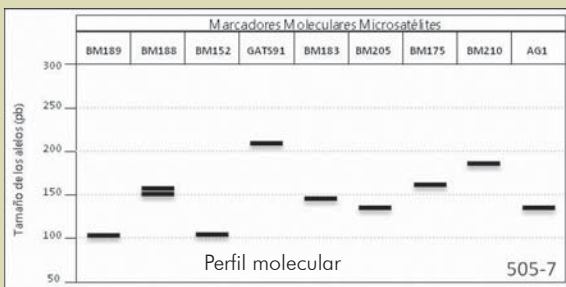


Tallo

Tipo III postrado indeterminado
 Altura planta: 41.53 cm

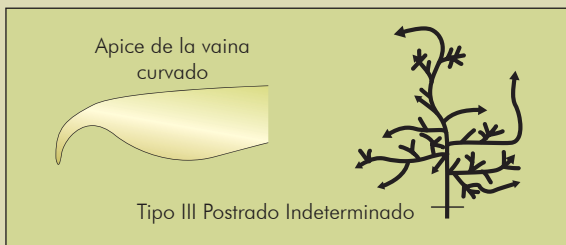
Floración y madurez

Días a floración: 35 a 45 días
 después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 70-75 días
 después de la emergencia



Vaina

Color de vaina: rojo
 Ápice de vaina: curvado
 Vainas por planta: 7
 Semillas por vaina: 5
 Longitud vaina: 8.70 cm



Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: excelente
 Tiempo de cocción: 75 a 90
 minutos
 Caldo ralo
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas:
 susceptible
 Estrés abiótico: susceptible.



Tico Rojo # 1

Latitud: 13°19'06.6"N
 Longitud: 86°29'47.11"O
 Altura: 816 msnm
 Lugar de colecta: Estelí
 Localidad: Pueblo Nuevo,
 El Chacón
 Productor: Juan Inés Benavides
 Zamora

Semilla

Forma de semilla: ovoide
 Días a germinación: 8
 Color de testa: rojo claro
 Peso de 100 semillas: 26.63 g

Tallo

Tipo I arbustivo determinado
 Altura planta: 30.60 cm

Floración y madurez

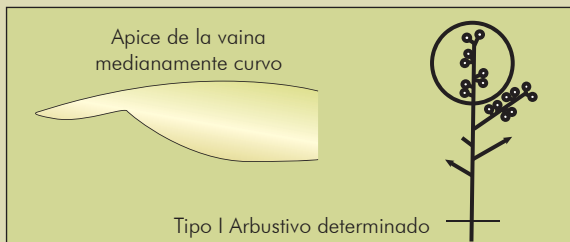
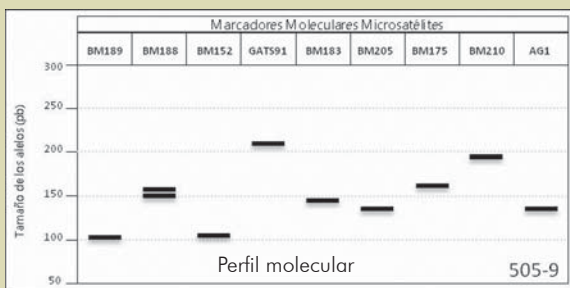
Días a floración: 30 a 35 días
 después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días
 después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo
 Ápice de vaina: medianamente
 curvo
 Vainas por planta: 8
 Semillas por vaina: 5
 Longitud vaina: 9.55 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: excelente
 Tiempo de cocción: 75 minutos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: tolerante
 Estrés abiótico: tolerante a
 sequía.



Yaleño

Latitud: 13°19'08.09"N

Longitud: 86°30'04.6"O

Altura: 785 msnm

Lugar de colecta: Estelí

Localidad: Pueblo Nuevo,

El Carao

Productor: Angel del Carmen

Tercero

Semilla

Forma de semilla: arriñonada,

recta en el lado del hilo

Días a germinación: 8

Color de testa: rojo ligeramente oscuro

Peso de 100 semillas: 26.64 g

Tallo

Tipo I arbustivo determinado

Altura planta: 21.82 cm

Floración y madurez

Días a floración: 30 a 35 días

después de la emergencia

Madurez fisiológica: 60-65 días

después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo

Ápice de vaina: medianamente curvo

Vainas por planta: 8

Semillas por vaina: 5

Longitud vaina: 9.55 cm

Criterios del productor:

Color de grano: excelente

Precio comercialización: bueno

Sabor del caldo: excelente

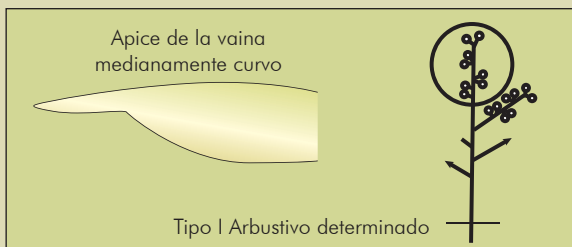
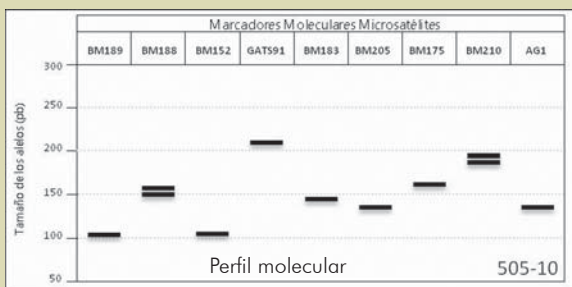
Tiempo de cocción: 75 minutos

Caldo espeso

Categoría de uso: grano seco

Resistencia a plagas: tolerante

Estrés abiótico: tolerante a sequía.



Seda # 3

Latitud: 13°21'09.00"N
 Longitud: 86°31'11.7"O
 Altura: 772 msnm
 Lugar de colecta: Estelí
 Localidad: Pueblo Nuevo,
 La Calera
 Productor: Angel del Carmen
 Tercero

Semilla

Forma de semilla: arriñonada,
 recta en el lado del hilo
 Días a germinación: 8
 Color de testa: rojo ligeramente
 oscuro
 Peso de 100 semillas: 23.29 g

Tallo

Tipo I arbustivo determinado
 Altura planta: 23.73 cm

Flor

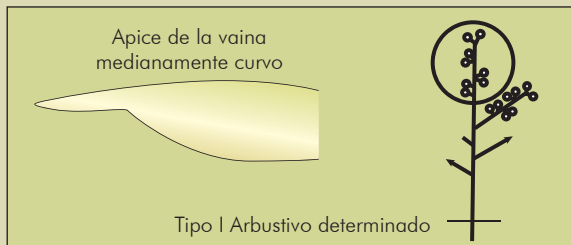
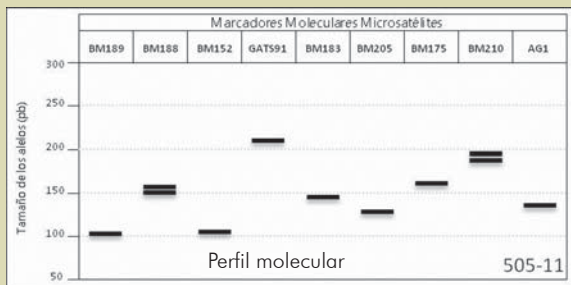
Días a floración: 30 a 35 días
 después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días
 después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo
 Ápice de vaina: medianamente
 curvo
 Vainas por planta: 4
 Semillas por vaina: 5
 Longitud vaina: 8.96 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: excelente
 Tiempo de cocción: 75 minutos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: susceptible
 Estrés abiótico: tolerante a
 sequía.



Seda # 4

Latitud: 13°21'40.20"N

Longitud: 86°32'28.2"O

Altura: 706 msnm

Lugar de colecta: Estelí

Localidad: Pueblo Nuevo,

El Rosario

Productor: Damaris Martínez

Hudiel

Semilla

Forma de semilla: arriñonada,

recta en el lado del hilo

Días a germinación: 8.5

Color de testa: rojo claro

Peso de 100 semillas: 26.32 g

Tallo

Tipo I arbustivo determinado

Altura planta: 51.07cm

Floración y madurez

Días a floración: 30 a 35 días

después de la emergencia

Madurez fisiológica: 60-65 días

después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo

Ápice de vaina: medianamente curvo

Vainas por planta: 7

Semillas por vaina: 5

Longitud vaina: 10.7 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente

Precio comercialización: bueno

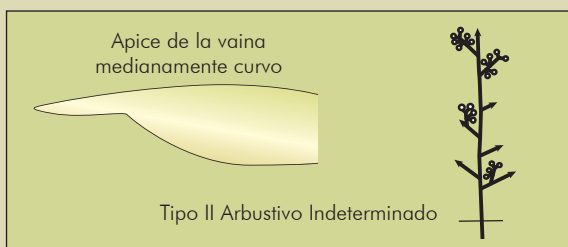
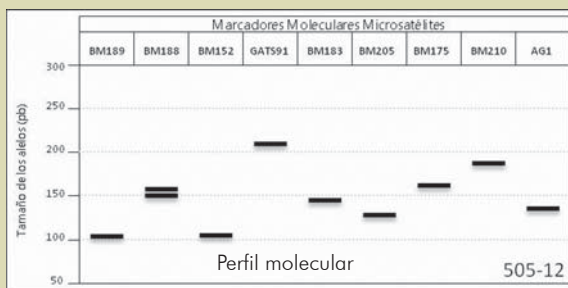
Sabor del caldo: excelente

Tiempo de cocción: 75 minutos

Caldo espeso

Resistencia a plagas: tolerante

Estrés abiótico: tolerante a
sequía.



Seda # 5

Latitud: 13°21'45.5"N
 Longitud: 86°32'26.9"O
 Altura: 684 msnm
 Lugar de colecta: Estelí
 Localidad: Pueblo Nuevo,
 El Rosario
 Productor: Jorge Morales
 Carrasco

Semilla

Forma de semilla: arriñonada,
 recta en el lado del hilo
 Días a germinación: 10
 Color de testa: rojo claro
 Peso de 100 semillas: 24.33 g

Tallo

Tipo II arbustivo indeterminado
 Altura planta: 22.60cm

Floración y madurez

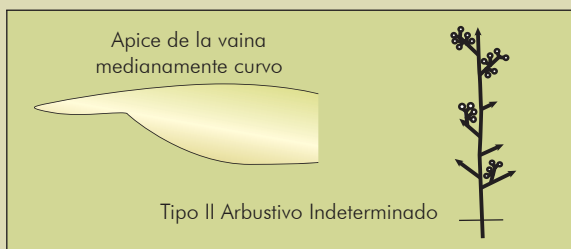
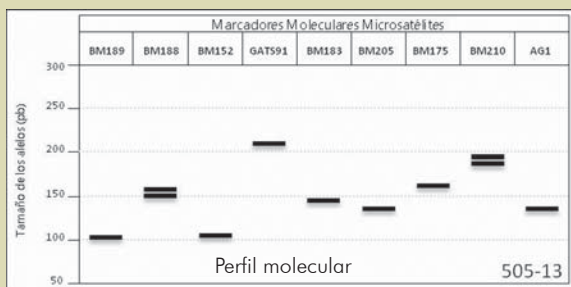
Días a floración: 30 a 35 días
 después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días
 después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo
 Ápice de vaina: medianamente
 curvo
 Vainas por planta: 5
 Semillas por vaina: 5
 Longitud vaina: 7.95 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: bueno
 Tiempo de cocción: 75 minutos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas:
 susceptible
 Estrés abiótico: susceptible a
 sequía.



Seda # 6

Latitud: 13°22'29.5"N

Longitud: 86°33'28.10"O

Altura: 704 msnm

Lugar de colecta: Estelí

Localidad: Pueblo Nuevo,
El Horno

Productor: Bartolomé Rivera
Martínez

Semilla

Forma de semilla: ovoide

Días a germinación: 9.5

Color de testa: rojo claro

Peso de 100 semillas: 26.01 g

Tallo

Tipo II arbustivo indeterminado

Altura planta: 35.07cm

Floración y madurez

Días a floración: 30 a 35 días

después de la emergencia

Madurez fisiológica: 60-65 días

después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo

Ápice de vaina: curvado

Vainas por planta: 7

Semillas por vaina: 6

Longitud vaina: 12.48 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente

Precio comercialización: bueno

Sabor del caldo: excelente

Tiempo de cocción: 75 minutos

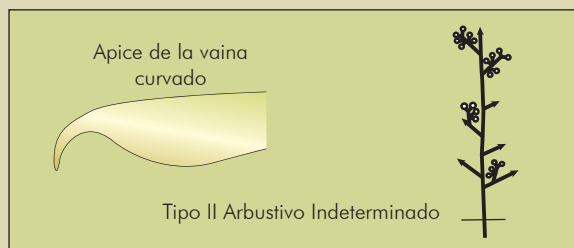
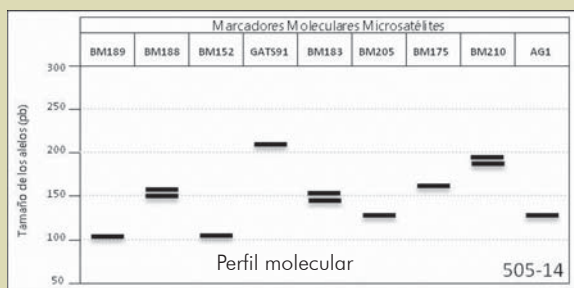
Caldo espeso

Categoría de uso: grano seco

Resistencia a plagas:

susceptible

Estrés abiótico: susceptible.



Maravilla

Latitud: 13°22'29.5"N
 Longitud: 86°33'28.10"O
 Altura: 705 msnm
 Lugar de colecta: Estelí
 Localidad: Pueblo Nuevo,
 El Horno
 Productor: Jorge Martínez

Semilla

Forma de semilla: arriñonada,
 recta en el lado del hilo
 Días a germinación: 9.5
 Color de testa: rojo claro
 Peso de 100 semillas: 23.41 g

Tallo

Tipo II arbustivo indeterminado
 Altura planta: 38.47cm

Floración y madurez

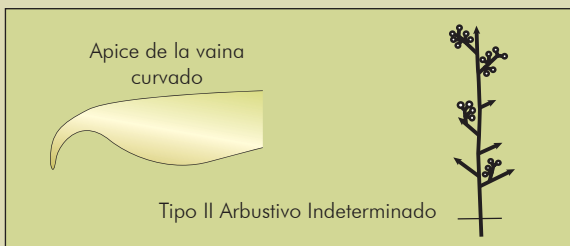
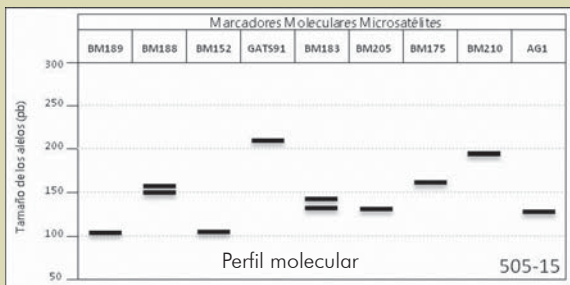
Días a floración: 30 a 35 días
 después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días
 después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo
 Ápice de vaina: curvado
 Vainas por planta: 9
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 10.45cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: excelente
 Tiempo de cocción: una hora o
 menos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas:
 susceptible
 Estrés abiótico: susceptible.



Rosa # 1

Latitud: 13°22'29.5"N
 Longitud: 86°33'28.1"O
 Altura: 705 msnm
 Lugar de colecta: Estelí
 Localidad: Pueblo Nuevo,
 El Horno
 Productor: Jorge Martínez

Semilla

Forma de semilla: arriñonada,
 recta en el lado del hilo
 Días a germinación: 8
 Color de testa: rojo claro
 Peso de 100 semillas: 5.81 g

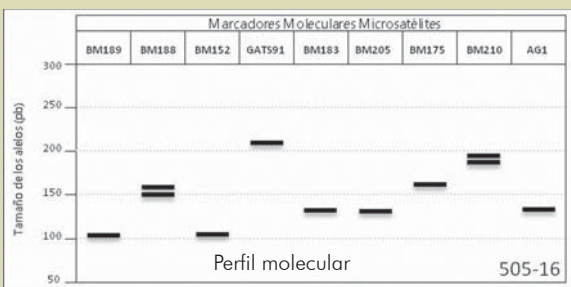


Tallo

Tipo I arbustivo determinado
 Altura planta: 24.02 cm

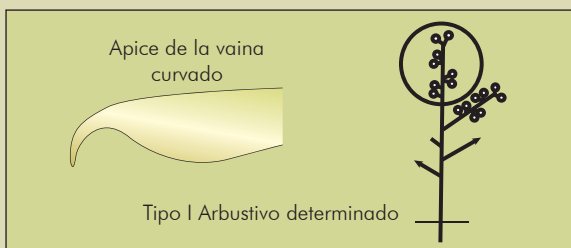
Floración y madurez

Días a floración: 30 a 35 días
 después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días
 después de la emergencia



Vaina

Color de vaina: rojo
 ligeramente morada
 Ápice de vaina: curvado
 Vainas por planta: 7
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 9.95 cm



Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: excelente
 Tiempo de cocción: una hora o
 menos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas:
 susceptible
 Estrés abiótico: susceptible.



Rosa # 2

Latitud: 13°19'34.8"N
 Longitud: 86°27'26.9"O
 Altura: 749 msnm
 Lugar de colecta: Estelí
 Localidad: Condega, Pedernal,
 Regadío
 Productor: Próspero Calero Gadea

Semilla

Forma de semilla: ovoide
 Días a germinación: 8.5
 Color de testa: rojo claro
 brillante
 Peso de 100 semillas: 23.39 g

Tallo

Tipo II arbustivo indeterminado
 Altura planta: 39.60 cm

Floración y madurez

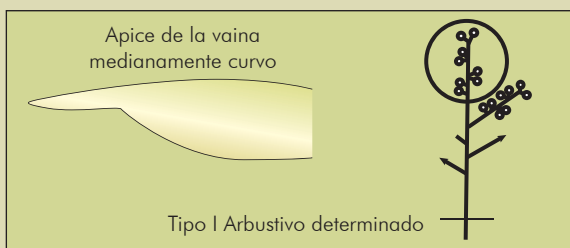
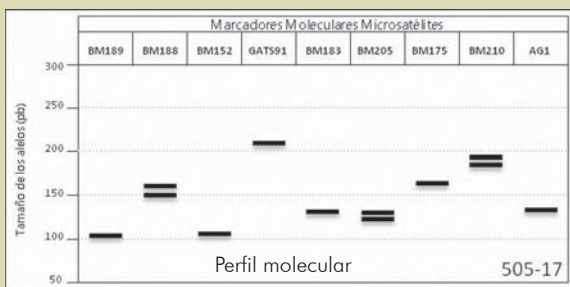
Días a floración: 30 a 35 días
 después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días
 después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo
 ligeramente morada
 Ápice de vaina: medianamente
 curvo
 Vainas por planta: 7
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 10.75 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: excelente
 Tiempo de cocción: una hora o
 menos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas:
 susceptible
 Estrés abiótico: susceptible.



Rojo # 1

Latitud: 13°19'34.8"N
 Longitud: 86°27'26.9"O
 Altura: 749 msnm
 Lugar de colecta: Estelí
 Localidad: Condega, Pedernal,
 Regadío
 Productor: Próspero Calero
 Gadea

Semilla

Forma de semilla: arriñonada,
 recta en el lado del hilo
 Días a germinación: 8.5
 Color de testa: rojo claro
 brillante
 Peso de 100 semillas: 23.30 g

Tallo

Tipo I arbustivo indeterminado
 Altura planta: 42.93 cm

Floración y madurez

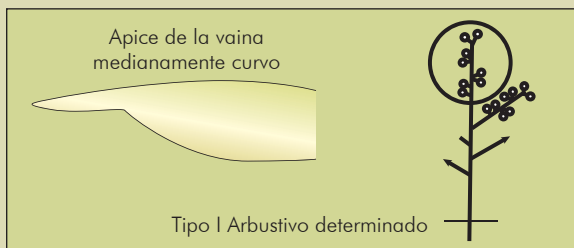
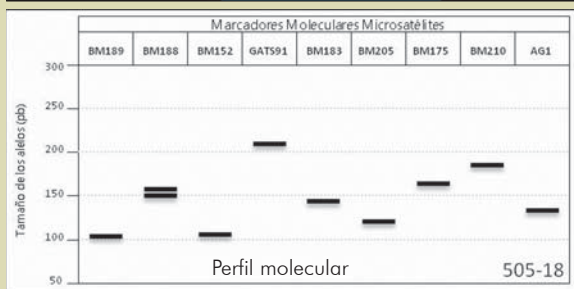
Días a floración: 30 a 35 días
 después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días
 después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo
 Ápice de vaina: medianamente
 curvo
 Vainas por planta: 8
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 10.07 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: excelente
 Tiempo de cocción: 75 minutos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas:
 susceptible
 Estrés abiótico: susceptible.



Rojito Palagua

Latitud: 13°16'17.4"N
 Longitud: 86°24'53.5"O
 Altura: 863 msnm
 Lugar de colecta: Estelí
 Localidad: Condega,
 Gualiqueme
 Productor: Julio Asención Tórriz

Semilla

Forma de semilla: arriñonada,
 recta en el lado del hilo
 Días a germinación: 9
 Color de testa: rojo brillante
 Peso de 100 semillas: 23.01 g

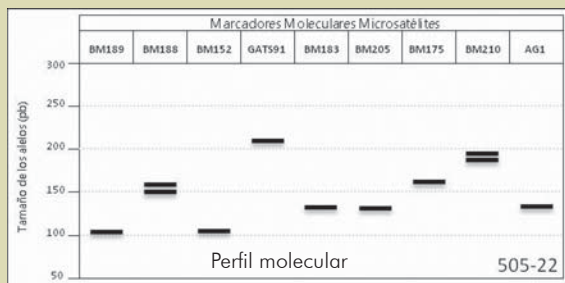


Tallo

Tipo II arbustivo indeterminado
 Altura planta: 34.87 cm

Floración y madurez

Días a floración: 30 a 35 días
 después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días
 después de la emergencia

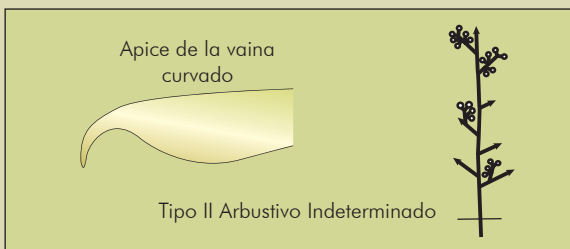


Vaina

Color de vaina: rojo
 Ápice de vaina: curvado
 Vainas por planta: 7
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 9.96 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: bueno
 Tiempo de cocción: 75 minutos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas:
 susceptible
 Estrés abiótico: susceptible a
 sequía.



Rojo Zamorano

Latitud: 13°17'25.3"N
 Longitud: 86°27'29.6"O
 Altura: 798 msnm
 Lugar de colecta: Estelí
 Localidad: Condega,
 La Naranjita
 Productor: Pedro Gonzales
 Calderón

Semilla

Forma de semilla: arriñonada,
 recta en el lado del hilo
 Días a germinación: 8.5
 Color de testa: rojo brillante
 Peso de 100 semillas: 23.73 g

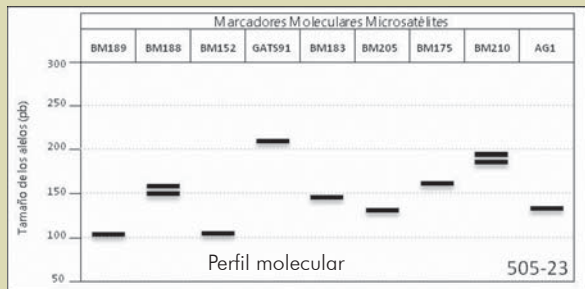


Tallo

Tipo III postrado indeterminado
 Altura planta: 63.80 cm

Floración y madurez

Días a floración: 30 a 35 días
 después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días
 después de la emergencia



Vaina

Color de vaina: rojo
 Ápice de vaina: curvado
 Vainas por planta: 8
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 10.81 cm



Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: excelente
 Tiempo de cocción: una hora o
 menos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas:
 susceptible
 Estrés abiótico: tolerante a
 sequía.



Rojito

Latitud: 13°17'25.6"N
 Longitud: 86°27'29.56"O
 Altura: 818 msnm
 Lugar de colecta: Estelí
 Localidad: Condega,
 La Naranjita
 Productor: Raymundo Gonzales
 Sevilla

Semilla

Forma de semilla: ovoide
 Días a germinación: 8
 Color de testa: rojo claro
 brillante
 Peso de 100 semillas: 25.84 g

Tallo

Tipo II arbustivo indeterminado
 Altura planta: 30.53 cm

Floración y madurez

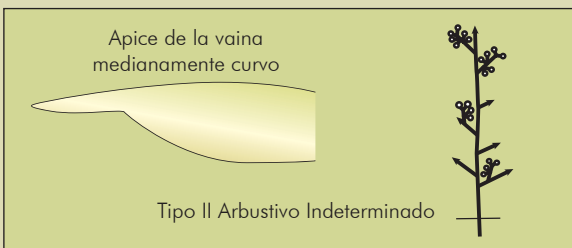
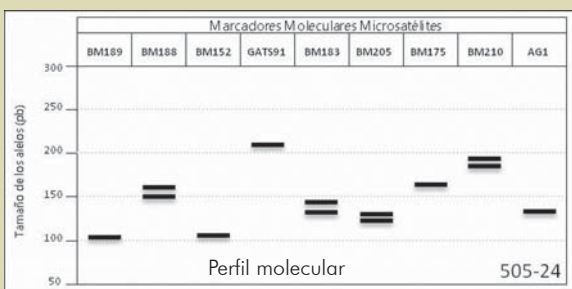
Días a floración: 30 a 35 días
 después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días
 después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo
 Ápice de vaina: medianamente
 curvo
 Vainas por planta: 8
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 10.21 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: bueno
 Tiempo de cocción: 75 minutos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas:
 susceptible
 Estrés abiótico: susceptible a
 sequía.



Cuarenteño

Latitud: 13°20'30.6"N
 Longitud: 86°27'18.9"O
 Altura: 856 msnm
 Lugar de colecta: Estelí
 Localidad: Condega, El Barro
 Productor: Marvin Garmendia Calero

Semilla

Forma de semilla: arriñonada, recta en el lado del hilo
 Días a germinación: 8
 Color de testa: rojo claro brillante
 Peso de 100 semillas: 23.38 g
 Tallo
 Tipo II arbustivo indeterminado
 Altura planta: 47.18 cm

Floración y madurez

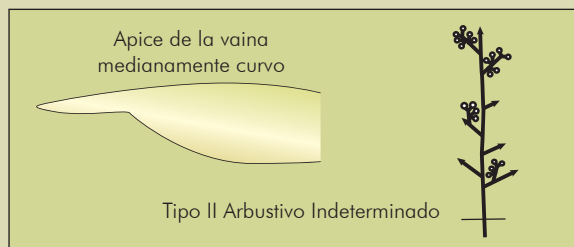
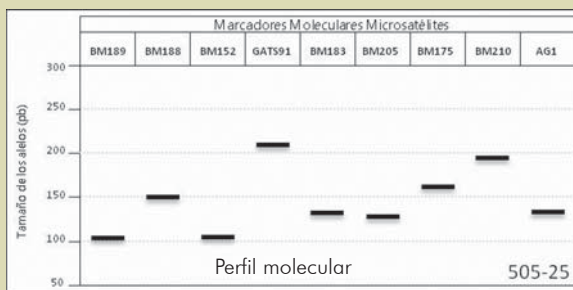
Días a floración: 30 a 35 días después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo intenso
 Ápice de vaina: medianamente curvo
 Vainas por planta: 8
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 10.07 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: excelente
 Tiempo de cocción: una hora o menos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: tolerante
 Estrés abiótico: tolerante a sequía.



Rosa # 4

Latitud: 13°20'15.28"N
 Longitud: 86°26'54.87"O
 Altura: 800 msnm
 Lugar de colecta: Estelí
 Localidad: Condega, El Barro
 Productor: Jairo Calero
 Caballero

Semilla

Forma de semilla: ovoide
 Días a germinación: 8.5
 Color de testa: rojo pálido opaco
 Peso de 100 semillas: 22.74 g

Tallo

Tipo II arbustivo indeterminado
 Altura planta: 37.90 cm

Floración y madurez

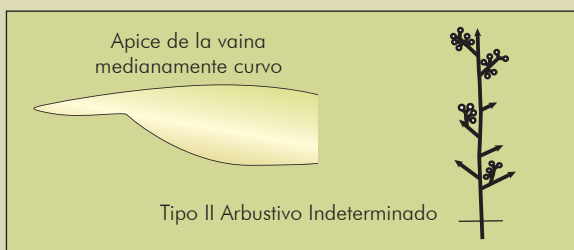
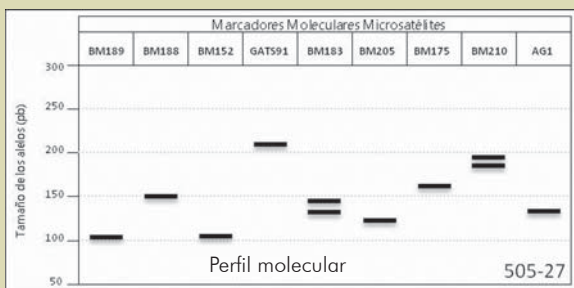
Días a floración: 30 a 35 días después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo
 Ápice de vaina: medianamente curvo
 Vainas por planta: 9
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 10.37 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: bueno
 Tiempo de cocción: 75 a 90 minutos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: susceptible
 Estrés abiótico: tolerante a sequía.



Seda # 8

Latitud: 13°01'05.4"N
 Longitud: 86°16'16.9"O
 Altura: 903 msnm
 Lugar de colecta: Estelí
 Localidad: Condega, Tomabú
 Productor: Bernardino Aráuz
 Benavides

Semilla

Forma de semilla: ovoide
 Días a germinación: 8
 Color de testa: rojo brillante
 Peso de 100 semillas: 25.33 g

Tallo

Tipo II arbustivo indeterminado
 Altura planta: 40.00 cm

Floración y madurez

Días a floración: 30 a 35 días
 después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días
 después de la emergencia

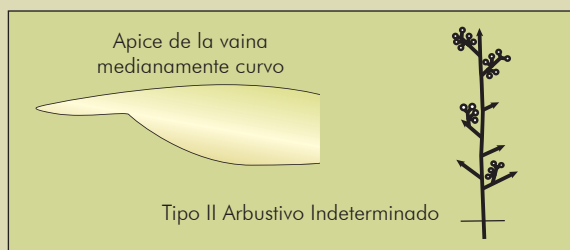
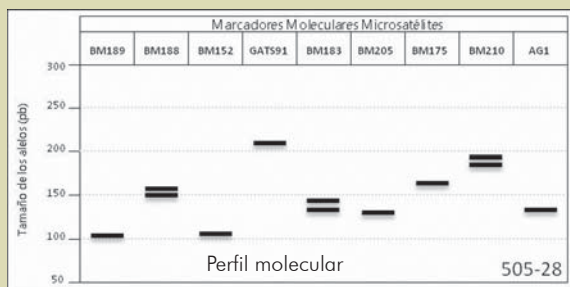
Vaina

Color de vaina: rojo
 Ápice de vaina: medianamente
 curvo

Vainas por planta: 8
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 9.63 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: bueno
 Tiempo de cocción: 75 minutos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas:
 susceptible
 Estrés abiótico: tolerante
 a sequía y tolerante a
 encharcamiento.



Cuarentano

Latitud: 13°01'05.00"N
 Longitud: 86°16'14.6"O
 Altura: 903 msnm
 Lugar de colecta: Estelí
 Localidad: Condega, Tomabú
 Productor: Mónico Centeno Cruz

Semilla

Forma de semilla: ovoide
 Días a germinación: 9
 Color de testa: rojo brillante
 Peso de 100 semillas: 22.66 g

Tallo

Tipo II arbustivo indeterminado
 Altura planta: 38.87 cm

Floración y madurez

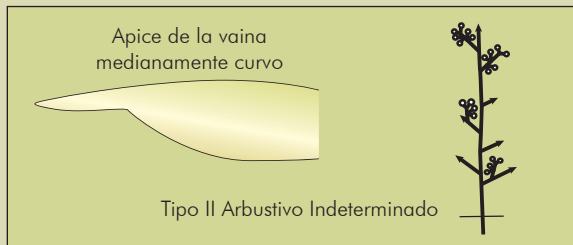
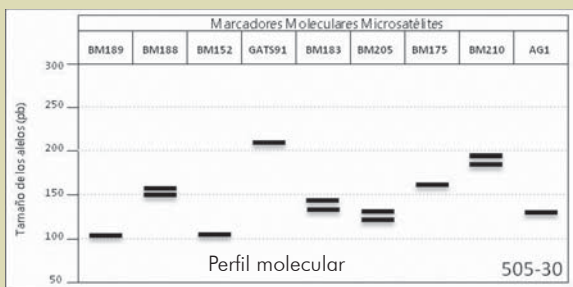
Forma de semilla: ovalada
 Días a germinación: 9
 Color de Testa: rojo brillante
 Peso de 100 semillas: 22.66 g

Vaina

Color de vaina: rojo
 Ápice de vaina: medianamente curvo
 Vainas por planta: 6
 Semillas por vaina: 5
 Longitud vaina: 9.46 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: bueno
 Tiempo de cocción: 75 minutos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: susceptible
 Estrés abiótico: tolerante a sequía y tolerante a encharcamiento.



Rojo Seda # 9

Latitud: 13°02'38.0"N
 Longitud: 86°16'42.4"O
 Altura: 1041 msnm
 Lugar de colecta: Estelí
 Localidad: Condega, El Espinal,
 Zompopera
 Productor: Filemón Meza
 Montenegro

Semilla

Forma de semilla: ovoide
 Días a germinación: 8.5
 Color de testa: rojo brillante
 Peso de 100 semillas: 25.34 g
 Tallo
 Tipo III postrado indeterminado
 Altura planta: 52.60 cm

Floración y madurez

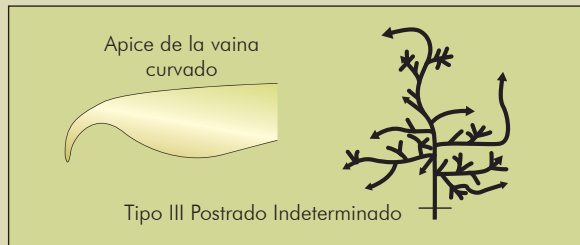
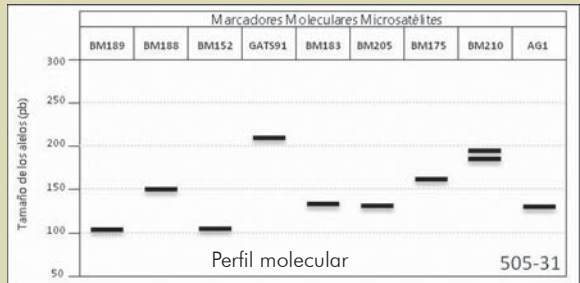
Días a floración: 30 a 35 días
 después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días
 después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo
 Ápice de vaina: medianamente
 curvo
 Vainas por planta: 9
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 10.61 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: bueno
 Tiempo de cocción: 75 minutos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: tolerante
 Estrés abiótico: susceptible a
 sequía.



Chile Rojo # 1

Latitud: 13°27'08.5"N
 Longitud: 86°35'47.2"O
 Altura: 754 msnm
 Lugar de colecta: Madriz
 Localidad: Somoto, Santa Isabel
 Productor: Luis Cáceres Gómez

Semilla

Forma de semilla: ovoide
 Días a germinación: 8
 Color de testa: rojo oscuro brillante
 Peso de 100 semillas: 23.49 g

Tallo

Tipo II arbustivo indeterminado
 Altura planta: 38.00 cm

Floración y madurez

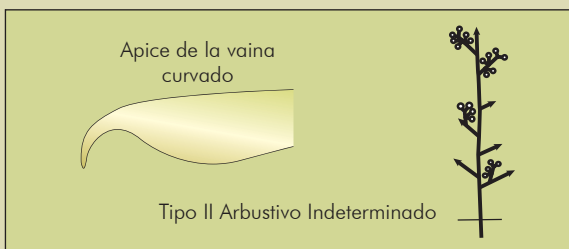
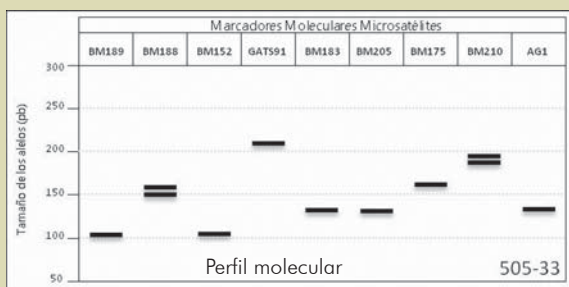
Días a floración: 30 a 35 días después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo
 Ápice de vaina: curvado
 Vainas por planta: 7
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 10.52 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: bueno
 Tiempo de cocción: 75 a 90 minutos
 Caldo raro
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: tolerante
 Estrés abiótico: susceptible a sequía.



Chile Rojo # 2

Latitud: 13°24'34.9"N
 Longitud: 86°36'13.3"O
 Altura: 850 msnm
 Lugar de colecta: Madriz
 Localidad: San Lucas, El Portal
 Productor: José de Jesús
 Jiménez Bogrand

Semilla

Forma de semilla: ovoide
 Días a germinación: 9
 Color de testa: rojo brillante
 Peso de 100 semillas: 23.82 g

Tallo

Tipo III postrado indeterminado
 Altura planta: 50.73 cm

Floración y madurez

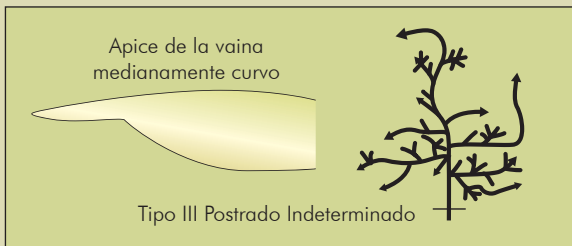
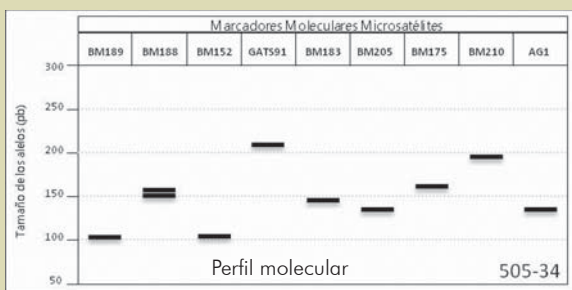
Días a floración: 30 a 35 días
 después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días
 después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo
 Ápice de vaina: medianamente
 curvo
 Vainas por planta: 8
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 10.52 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: bueno
 Tiempo de cocción: 75 minutos
 Caldo ralo
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas:
 susceptible
 Estrés abiótico: tolerante a
 sequía.



Marcola

Latitud: 13°23'38.6"N
 Longitud: 86°37'12.30"O
 Altura: 942 msnm
 Lugar de colecta: Madriz
 Localidad: San Lucas, Moropoto
 Productor: José Salomón
 Gonzalez Cárcamo

Semilla

Forma de semilla: ovoide
 Días a germinación: 8
 Color de testa: rojo brillante
 Peso de 100 semillas: 22.38 g

Tallo

Tipo III postrado indeterminado
 Altura planta: 53.67 cm

Floración y madurez

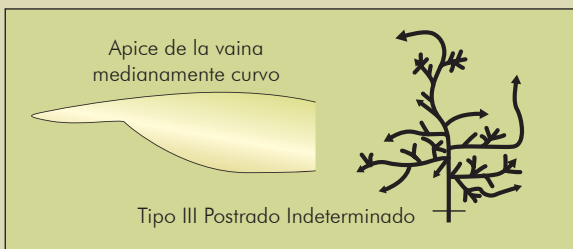
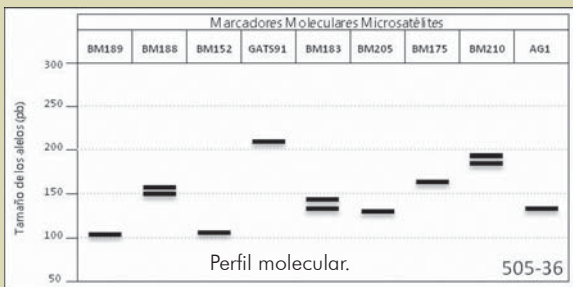
Días a floración: 30 a 35 días
 después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días
 después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo
 Ápice de vaina: medianamente
 curvo
 Vainas por planta: 8
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 10.52 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: excelente
 Tiempo de cocción: 70 minutos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: tolerante
 Estrés abiótico: tolerante a
 sequía.



Vaina Blanca

Latitud: 13°20'22.5"N
 Longitud: 86°26'57.3"O
 Altura: 1286 msnm
 Lugar de colecta: Madrid
 Localidad: La Sabana,
 La Sabana
 Productor: Juan Antonio Matey

Semilla

Forma de semilla: ovoide
 Días a germinación: 8
 Color de testa: rojo brillante
 Peso de 100 semillas: 23.31 g

Tallo

Tipo III postrado indeterminado
 Altura planta: 52.00 cm

Floración y madurez

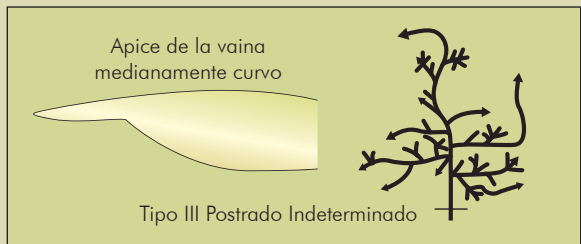
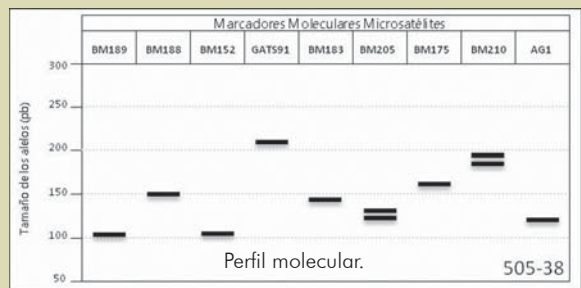
Días a floración: 30 a 35 días
 después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días
 después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo
 Ápice de vaina: medianamente
 curvo
 Vainas por planta: 8
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 10.74 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: bueno
 Tiempo de cocción: una hora o
 menos
 Caldo ralo
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: tolerante
 Estrés abiótico: tolerante a
 sequía.



Rojo # 3

Latitud: 13°38'14.60"N
 Longitud: 86°37'36.90"O
 Altura: 1120 msnm
 Lugar de colecta: Nueva Segovia
 Localidad: Macuelizo, Amatillo
 Productor: Marvin Mendoza

Semilla

Forma de semilla: arriñonada, recta en el lado del hilo
 Días a germinación: 8
 Color de Testa: rojo oscuro brillante
 Peso de 100 semillas: 24.29 g

Tallo

Tipo II arbustivo indeterminado
 Altura planta: 42.27 cm

Floración y madurez

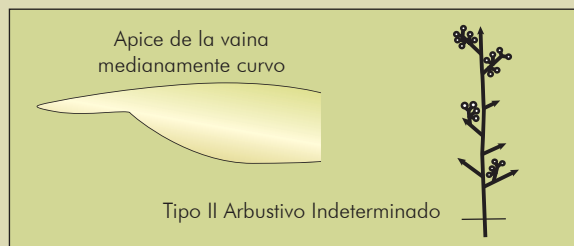
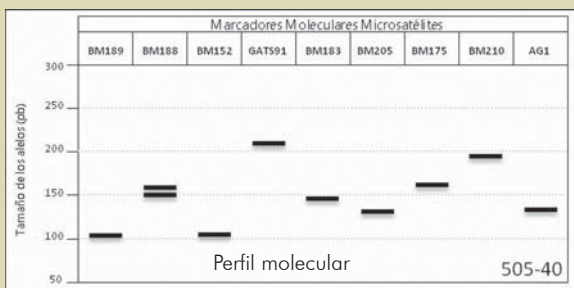
Días a floración: 30 a 35 días después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo
 Ápice de vaina: medianamente curvo
 Vainas por planta: 8
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 10.20 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: excelente
 Tiempo de cocción: 75 minutos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: susceptible
 Estrés abiótico: tolerante a sequía.



Rojo # 4

Latitud: 13°38'04.2"N
 Longitud: 86°37'35.2"O
 Altura: 1052 msnm
 Lugar de colecta: Nueva Segovia
 Localidad: Macuelizo, Amatillo
 Productor: Ramiro Mairena

Semilla

Forma de semilla: ovoide
 Días a germinación: 8
 Color de testa: rojo claro
 Peso de 100 semillas: 24.57 g

Tallo

Tipo III postrado indeterminado
 Altura planta: 36.07 cm

Floración y madurez

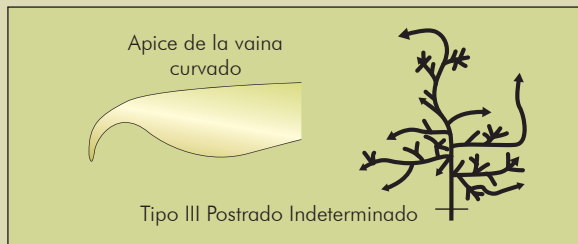
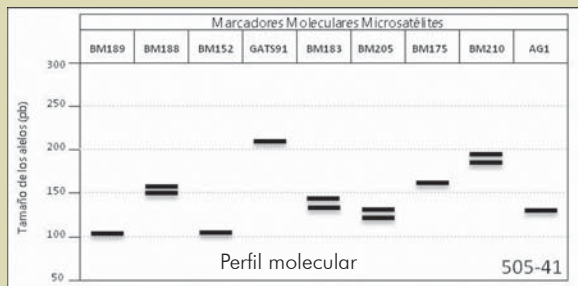
Días a floración: 35 a 45 días después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 65-75 días después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo
 Ápice de vaina: curvado
 Vainas por planta: 7
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 9.99 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: bueno
 Tiempo de cocción: 75 minutos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: susceptible
 Estrés abiótico: tolerante a sequía.



Parrita

Latitud: 13°44'12.92"N
 Longitud: 86°40'12.47"O
 Altura: 883 msnm
 Lugar de colecta: Nva. Segovia
 Localidad: Macuelizo,
 La Quemazón
 Productor: Lázaro Alfredo López
 Rodríguez

Semilla

Forma de semilla: arriñonada,
 recta en el lado del hilo
 Días a germinación: 8
 Color de testa: rojo claro
 brillante
 Peso de 100 semillas: 22.89 g

Tallo

Tipo II arbustivo indeterminado
 Altura planta: 52.33 cm

Floración y madurez

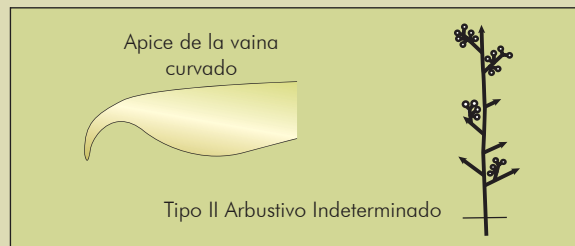
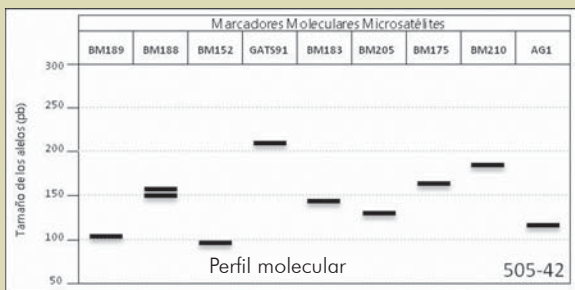
Días a floración: 30 a 35 días
 después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días
 después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo
 Ápice de vaina: curvado
 Vainas por planta: 8
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 11.06 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: excelente
 Tiempo de cocción: 75 a
 90 minutos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: tolerante
 Estrés abiótico: tolerante a
 sequía.



Chile Cuarenteño

Latitud: 13°42'26.33"N
 Longitud: 86°42'7.98"O
 Altura: 552 msnm
 Lugar de colecta: Nueva Segovia
 Localidad: Santa María, Palo Verde
 Productor: José Antonio Olivera Vásquez

Semilla

Forma de semilla: ovoide
 Días a germinación: 8
 Color de testa: rojo oscuro
 Peso de 100 semillas: 23.41 g

Tallo

Tipo II arbustivo indeterminado
 Altura planta: 47.67 cm

Floración y madurez

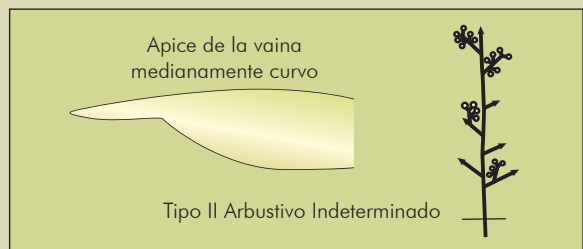
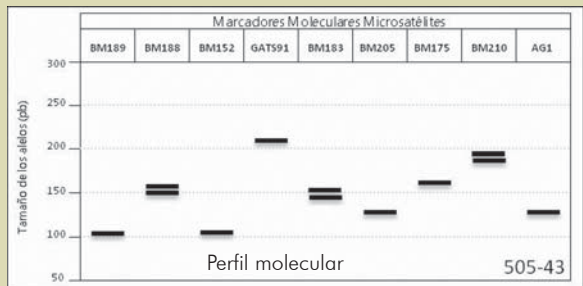
Días a floración: 30 a 35 días después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo
 Ápice de vaina: medianamente curvo
 Vainas por planta: 9
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 10.34 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: excelente
 Tiempo de cocción: 75 minutos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: tolerante
 Estrés abiótico: tolerante a sequía.



H-5

Latitud: 13°42'26.33"N
 Longitud: 86°42'7.98"O
 Altura: 552 msnm
 Lugar de colecta: Nueva Segovia
 Localidad: Santa María, Palo Verde
 Productor: José Antonio Olivera Vásquez

Semilla

Forma de semilla: ovoide
 Días a germinación: 8
 Color de testa: rojo brillante
 Peso de 100 semillas: 22.17 g

Tallo

Tipo III postrado indeterminado
 Altura planta: 52.33 cm

Floración y madurez

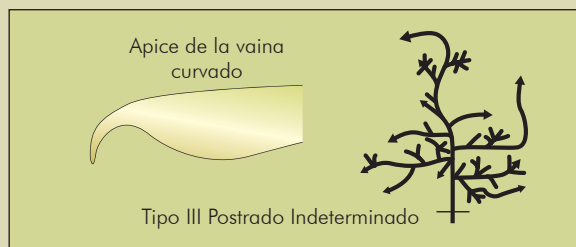
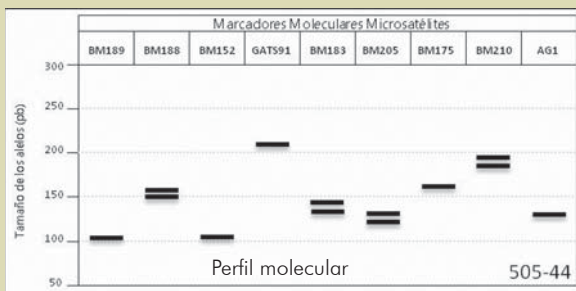
Días a floración: 35 a 45 días después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 65-75 días después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo
 Ápice de vaina: curvado
 Vainas por planta: 8
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 11.06 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: excelente
 Tiempo de cocción: 75 minutos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: tolerante
 Estrés abiótico: tolerante a sequía.
 Nota: Este no es Honduras 46.



Tamarindeño

Latitud: 13°40'42.13"N
 Longitud: 86°42'37.64"O
 Altura: 590 msnm
 Lugar de colecta: Nueva Segovia
 Localidad: Santa María, Las Palmas
 Productor: Juan Diego Cáceres Ordóñez

Semilla

Forma de semilla: ovoide
 Días a germinación: 8
 Color de testa: roja claro brillante
 Peso de 100 semillas: 25.09 g

Tallo

Tipo III postrado indeterminado
 Altura planta: 44.09 cm

Floración y madurez

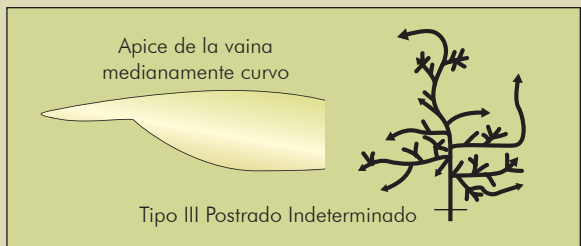
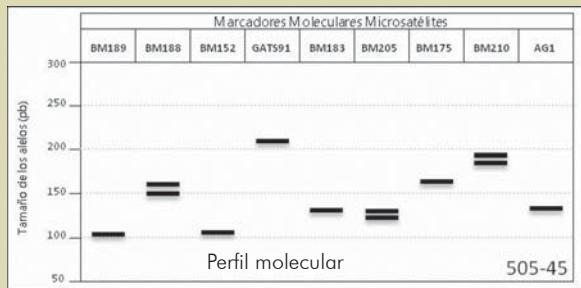
Días a floración: 35 a 45 días después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 65-75 días después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo
 Ápice de vaina: medianamente curvo
 Vainas por planta: 10
 Semillas por vaina: 5
 Longitud vaina: 10.50 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: bueno
 Tiempo de cocción: 75 minutos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: tolerante
 Estrés abiótico: tolerante a sequía.



Balín

Latitud: 13°40'48.1"N
 Longitud: 86°42'39.17"O
 Altura: 569 msnm
 Lugar de colecta: Nueva Segovia
 Localidad: Santa María, Las Palmas
 Productor: Juan Diego Cáceres Ordóñez

Semilla

Forma de semilla: arriñonada, recta en el lado del hilo
 Días a germinación: 8
 Color de testa: rojo claro brillante
 Peso de 100 semillas: 21.69 g

Tallo

Tipo III postrado indeterminado
 Altura planta: 45.90 cm

Floración y madurez

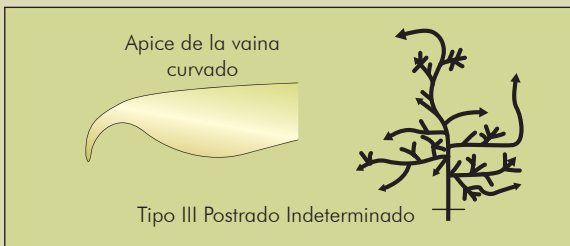
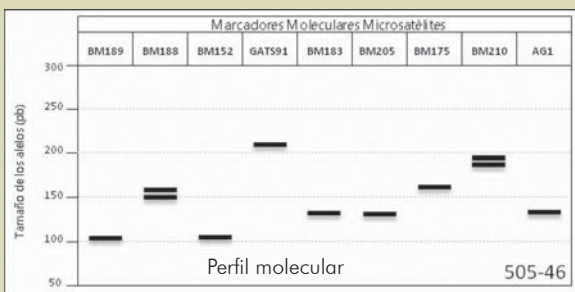
Días a floración: 35 a 45 días después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 65-75 días después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo y morado
 Ápice de vaina: curvado
 Vainas por planta: 11
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 10.52 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: bueno
 Tiempo de cocción: 75 minutos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: susceptible
 Estrés abiótico: tolerante a sequía.



Marcala

Latitud: 13°41'43.72"N
 Longitud: 86°43'3.70"O
 Altura: 542 msnm
 Lugar de colecta: Nueva Segovia
 Localidad: Santa María, La Quesera
 Productor: Fabio Hernán Aguilar Guzmán

Semilla

Forma de semilla: arriñonada, recta en el lado del hilo
 Días a germinación: 8
 Color de testa: rojo oscuro
 Peso de 100 semillas: 21.20 g

Tallo

Tipo II arbustivo indeterminado
 Altura planta: 59.62 cm

Floración y madurez

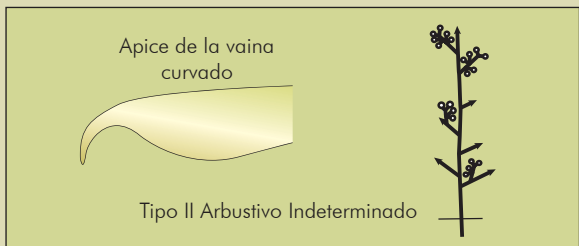
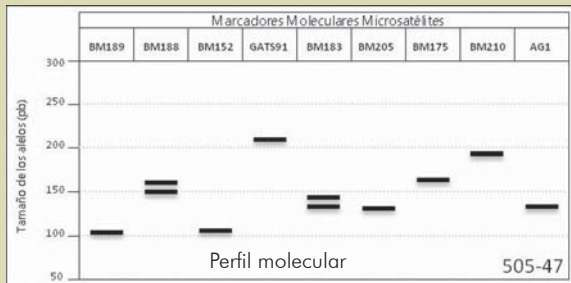
Días a floración: 30 a 35 días después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo y morado
 Ápice de vaina: curvado
 Vainas por planta: 8
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 12.23 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: excelente
 Tiempo de cocción: 75 minutos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: susceptible
 Estrés abiótico: susceptible.



Manada # 1

Latitud: 13°43'47.43"N
 Longitud: 86°41'24.83"O
 Altura: 749 msnm
 Lugar de colecta: Nueva Segovia
 Localidad: Santa María, El Hato Empalque
 Productor: Trinidad García Rodríguez

Semilla

Forma de semilla: ovoide
 Días a germinación: 8
 Color de testa: rojo oscuro
 Peso de 100 semillas: 25.10 g

Tallo

Tipo III postrado indeterminado
 Altura planta: 49.47 cm

Floración y madurez

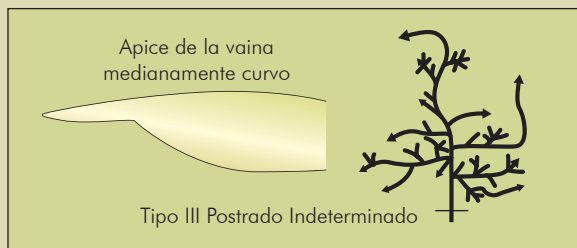
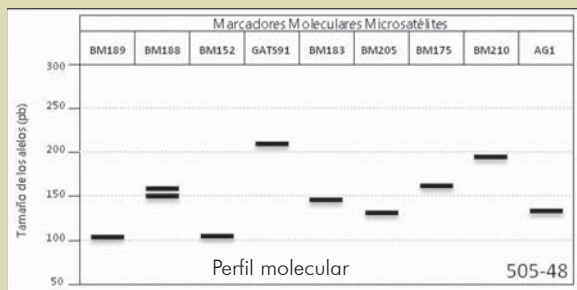
Días a floración: 35 a 45 días después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 65-75 días después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo
 Ápice de vaina: medianamente curvo
 Vainas por planta: 10
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 10.12 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: excelente
 Tiempo de cocción: 75 a 90 minutos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: tolerante
 Estrés abiótico: susceptible.



El Marciano

Latitud: 13°43'48.5"N
 Longitud: 86°40'40.91"O
 Altura: 744 msnm
 Lugar de colecta: Nueva Segovia
 Localidad: Santa María, El Hato
 Productor: María Asunción Nayra

Semilla

Forma de semilla: arriñonada, recta en el lado del hilo
 Días a germinación: 8
 Color de testa: rojo oscuro
 Peso de 100 semillas: 23.82 g

Tallo

Tipo II arbustivo indeterminado
 Altura planta: 44.93 cm

Floración y madurez

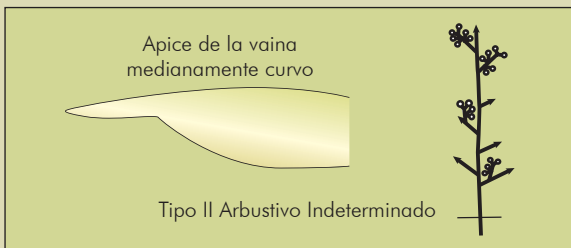
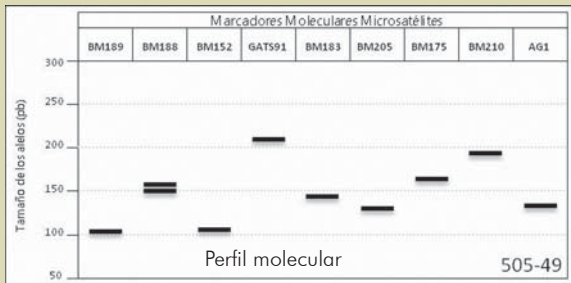
Días a floración: 30 a 35 días después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo
 Ápice de vaina: medianamente curvo
 Vainas por planta: 8
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 10.74 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: bueno
 Tiempo de cocción: 75 minutos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: tolerante
 Estrés abiótico: susceptible.



Chile # 1

Latitud: 13°44'5.19"N
 Longitud: 86°40'23.07"O
 Altura: 786 msnm
 Lugar de colecta: Nueva Segovia
 Localidad: Santa María, La Quemazón
 Productor: José Olivera

Semilla

Forma de semilla: arriñonada, recta en el lado del hilo
 Días a germinación: 8
 Color de testa: rojo
 Peso de 100 semillas: 26.46 g

Tallo

Tipo II arbustivo indeterminado
 Altura planta: 57.53 cm

Floración y madurez

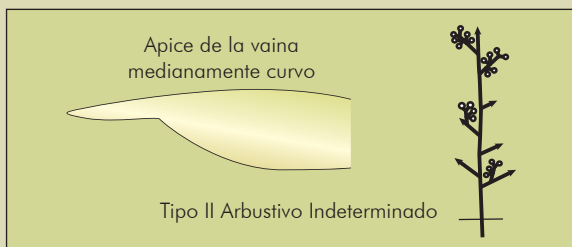
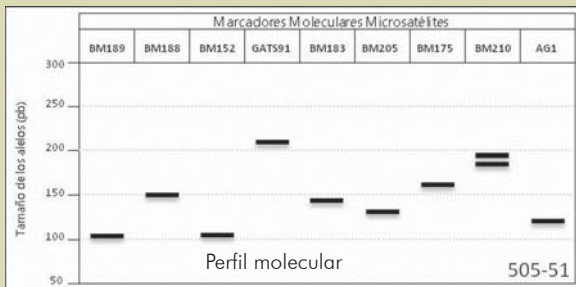
Días a floración: 30 a 35 días después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo
 Ápice de vaina: medianamente curvo
 Vainas por planta: 10
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 9.91 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: bueno
 Tiempo de cocción: 75 minutos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: susceptible
 Estrés abiótico: tolerante a sequía.



Chile # 2

Latitud: 13°41'54.29"N
 Longitud: 86°10'1.97"O
 Altura: 605 msnm
 Lugar de colecta: Nueva Segovia
 Localidad: El Jícaro, Sabana Grande
 Productor: Próspero Merlo Pérez

Semilla

Forma de semilla: arriñonada
 Días a germinación: 6
 Color de testa: rojo
 Peso de 100 semillas: 24.2 g

Tallo

Tipo III postrado indeterminado
 Altura planta: 64.57 cm

Floración y madurez

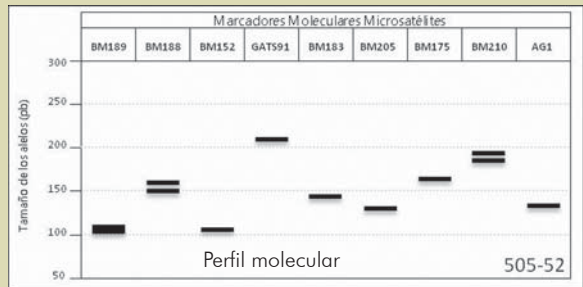
Días a floración: 30 a 35 días después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo y morado
 Ápice de vaina: Medianamente curvo
 Vainas por planta: 8
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 10.82 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: bueno
 Tiempo de cocción: 75 minutos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: susceptible
 Estrés abiótico: tolerante a sequía.



Chile Bejuco

Latitud: 13°41'51.70"N
 Longitud: 86°10'13.8"O
 Altura: 607 msnm
 Lugar de colecta: Nueva Segovia
 Localidad: El Jícaro, Sabana Grande
 Productor: Trinidad Ventura Blanco

Semilla

Forma de semilla: arriñonada, recta en el lado del hilo
 Días a germinación: 8
 Color de testa: rojo pálido brillante
 Peso de 100 semillas: 24.86 g
 Tallo

Tipo III postrado indeterminado
 Altura planta: 60.16 cm

Floración y madurez

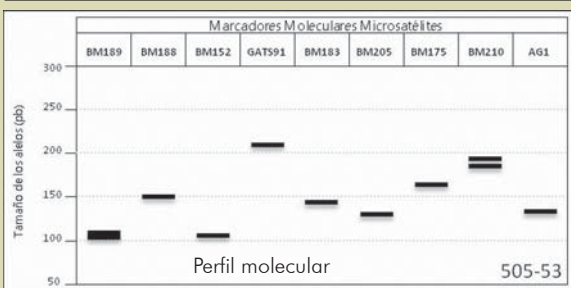
Días a floración: 30 a 35 días después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo y morado
 Ápice de vaina: medianamente curvo
 Vainas por planta: 10
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 10.38 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: bueno
 Tiempo de cocción: 75 minutos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: tolerante
 Estrés abiótico: susceptible a sequía.



Chile Matón # 2

Latitud: 13°44'29.24"N

Longitud: 86°7'16.74"O

Altura: 576 msnm

Lugar de colecta: Nueva Segovia

Localidad: El Júcaro, Sabana Grande

Productor: Fanor Alexis Reyes Gutiérrez

Semilla

Forma de semilla: arriñonada,

recta en el lado del hilo

Días a germinación: 8

Color de testa: rojo oscuro brillante

Peso de 100 semillas: 24.4 g

Tallo

Tipo II arbustivo indeterminado

Altura planta: 44.20 cm

Floración y madurez

Días a floración: 30 a 35 días

después de la emergencia

Madurez fisiológica: 60-65 días

después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo

Ápice de vaina: curvado

Vainas por planta: 8

Semillas por vaina: 6

Longitud vaina: 10.22 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente

Precio comercialización: bueno

Sabor del caldo: bueno

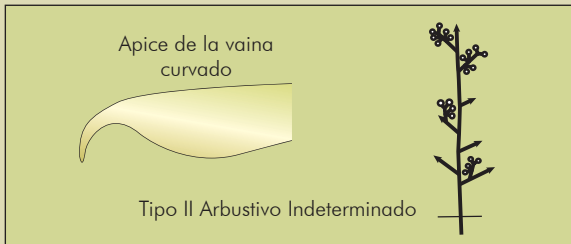
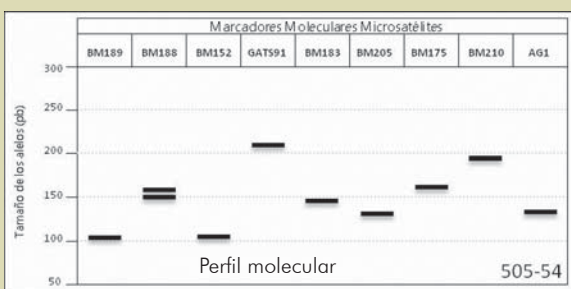
Tiempo de cocción: 75 minutos

Caldo espeso

Categoría de uso: grano seco

Resistencia a plagas: susceptible

Estrés abiótico: susceptible.



Chile # 3

Latitud: 13°46'25.71"N
 Longitud: 86°6'52.43"O
 Altura: 653 msnm
 Lugar de colecta: Nueva Segovia
 Localidad: El Jícaro, La Fragua
 Productor: Norlan Lenín Espinoza Blandón

Semilla

Forma de semilla: arriñonada, recta en el lado del hilo
 Días a germinación: 8
 Color de testa: rojo claro brillante
 Peso de 100 semillas: 22.50 g

Tallo

Tipo III postrado indeterminado
 Altura planta: 65.80 cm

Floración y madurez

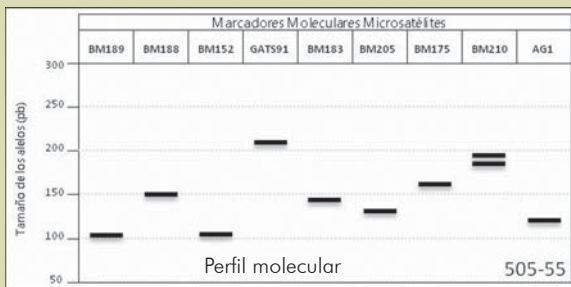
Días a floración: 30 a 35 días después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo
 Ápice de vaina: medianamente curvo
 Vainas por planta: 8
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 10.45 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: bueno
 Tiempo de cocción: 75 minutos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: tolerante
 Estrés abiótico: tolerante a sequía.



Chile Ligero

Latitud: 13°44'8.27"N
 Longitud: 86°6'11.59"O
 Altura: 641 msnm
 Lugar de colecta: Nueva Segovia
 Localidad: El Jícaro,
 Naranjo No 1
 Productor: Ariel Velásquez Espinoza

Semilla

Forma de semilla: ovoide
 Días a germinación: 8
 Color de testa: rojo claro brillante
 Peso de 100 semillas: 20.77g

Tallo

Tipo III postrado indeterminado
 Altura planta: 59.20 cm

Floración y madurez

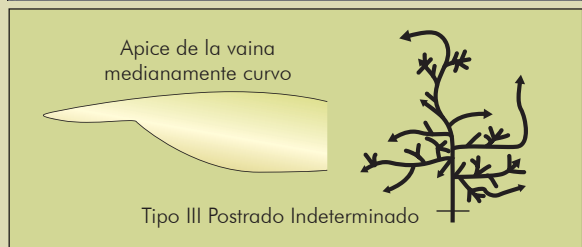
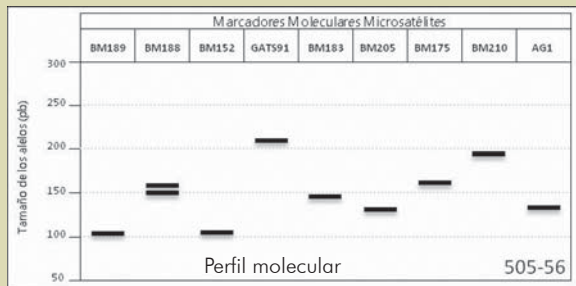
Días a floración: 30 a 35 días después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo y morado
 Ápice de vaina: medianamente curvo
 Vainas por planta: 8
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 10.48 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: excelente
 Tiempo de cocción: 75 minutos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: tolerante
 Estrés abiótico: tolerante a sequía.



Rojito Claro

Latitud: nd
 Longitud: nd
 Altura: nd
 Lugar de colecta: Nueva Segovia
 Localidad: El Jícaro, Muyuca
 Productor: Domingo Antonio Enríquez Salgado

Semilla

Forma de semilla: ovoide
 Días a germinación: 8
 Color de testa : rojo claro brillante
 Peso de 100 semillas: 29.98 g

Tallo

Tipo III postrado indeterminado
 Altura planta: 61.00 cm

Floración y madurez

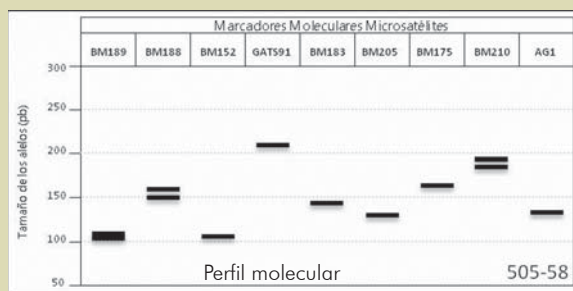
Días a floración: 30 a 35 días después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo
 Ápice de vaina: medianamente curvo
 Vainas por planta: 9
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 10.95 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: bueno
 Tiempo de cocción: 75 minutos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: tolerante
 Estrés abiótico: tolerante a sequía.



Chilito Charanga # 2

Latitud: 13°46'28.58"N
 Longitud: 86°10'10.26"O
 Altura: 629
 Lugar de colecta: Nueva Segovia
 Localidad: El Jícara, San Diego
 Productor: Domingo Blandón Mairena

Semilla

Forma de semilla: arriñonada, recta en el lado del hilo
 Días a germinación: 8
 Color de testa: rojo oscuro
 Peso de 100 semillas: 24.3 g

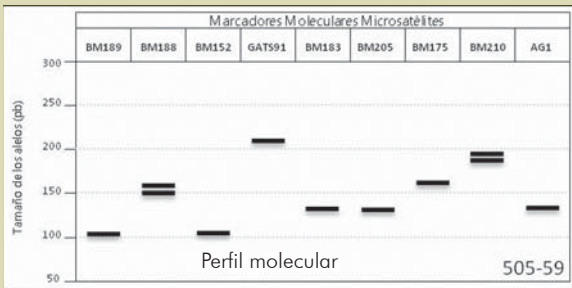


Tallo

Tipo II arbustivo indeterminado
 Altura planta: 37.50 cm

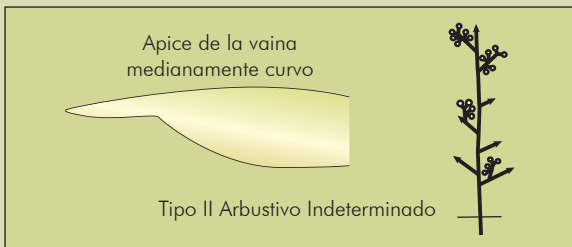
Floración y madurez

Días a floración: 30 a 35 días después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días después de la emergencia



Vaina

Color de vaina: rojo
 Ápice de vaina: medianamente curvo
 Vainas por planta: 8
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 10.34 cm



Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: excelente
 Tiempo de cocción: 75 minutos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: tolerante
 Estrés abiótico: tolerante a sequía.



Chile # 5

Latitud: nd
 Longitud: nd
 Altura: nd
 Segovia
 Localidad: Santa Bárbara
 Productor: Arsenio Osorio

Semilla

Forma de semilla: arriñonada,
 recta en el lado del hilo
 Días a germinación: 7
 Color de testa: rojo claro
 brillante
 Peso de 100 semillas: 23.45 g

Tallo

Tipo II arbustivo indeterminado
 Altura planta: 47.67 cm

Floración y madurez

Días a floración: 30 a 35 días
 después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días
 después de la emergencia

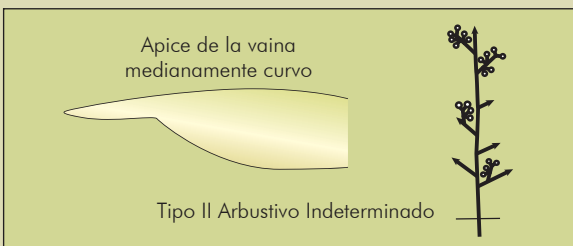
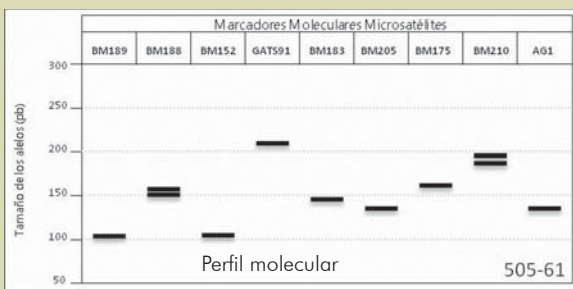
Vaina

Color de vaina: rojo y morado
 Ápice de vaina: medianamente
 curvo

Vainas por planta: 8
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 10.23 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: bueno
 Tiempo de cocción: 75 a 90
 minutos
 Caldo muy espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: nd
 Estrés abiótico: nd.



Rojo Vaina Chata

Latitud: 12°52'46.37"N

Longitud: 86°17'58.47"O

Altura: 863 msnm

Lugar de colecta: Estelí

Localidad: San Nicolás,

Rodeo Grande

Productor: Sixto Laguna Silva

Semilla

Forma de semilla: arriñonada,

recta en el lado del hilo

Días a germinación: 8

Color de testa: rojo oscuro brillante

Peso de 100 semillas: 20.34 g

Tallo

Tipo III postrado indeterminado

Altura planta: 61.67 cm

Floración y madurez

Días a floración: 30 a 35 días

después de la emergencia

Madurez fisiológica: 60-65 días

después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: ligeramente morada

Ápice de vaina: curvado

Vainas por planta: 8

Semillas por vaina: 7

Longitud vaina: 11.32 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente

Precio comercialización: bueno

Sabor del caldo: excelente

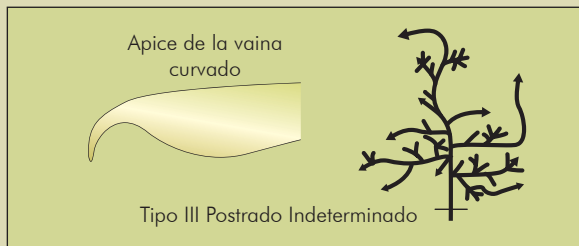
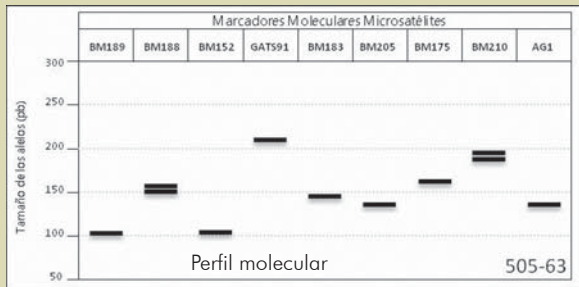
Tiempo de cocción: 75 minutos

Caldo espeso

Categoría de uso: grano seco

Resistencia a plagas: tolerante

Estrés abiótico: tolerante a sequía.



Gallito

Latitud: 12°52'46.37"N
 Longitud: 86°18'58.47"O
 Altura: 863 msnm
 Lugar de colecta: Estelí
 Localidad: San Nicolás,
 Rodeo Grande
 Productor: Sixto Laguna Silva

Semilla

Forma de semilla: Forma de semilla: arriñonada, recta en el lado del hilo
 Días a germinación: 8
 Color de testa: rojo claro brillante
 Peso de 100 semillas: 24.87 g

Tallo

Tipo II arbustivo indeterminado
 Altura planta: 53.87 cm

Floración y madurez

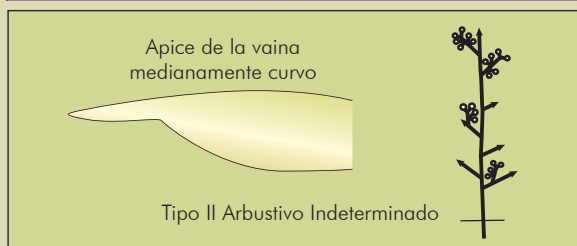
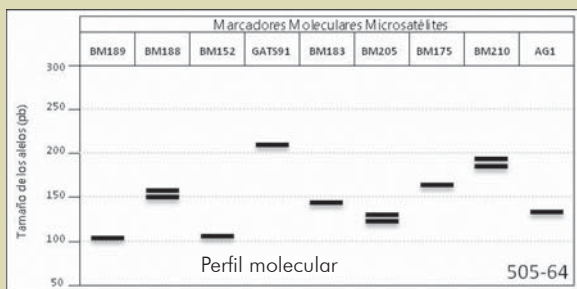
Días a floración: 30 a 35 días después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo
 Ápice de vaina: medianamente curvo
 Vainas por planta: 9
 Semillas por vaina: 5
 Longitud vaina: 9.92 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: excelente
 Tiempo de cocción: 75 minutos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: tolerante
 Estrés abiótico: tolerante a sequía.



Chile Grande

Latitud: nd
 Longitud: nd
 Altura: nd
 Lugar de colecta: Estelí
 Localidad: nd
 Productor: Julio Molina

Semilla

Forma de semilla: arriñonada, recta en el lado del hilo
 Días a germinación: 8
 Color de testa: rojo oscuro brillante
 Peso de 100 semillas: 24.47 g

Tallo

Tipo I arbustivo determinado
 Altura planta: 46.80 cm

Floración y madurez

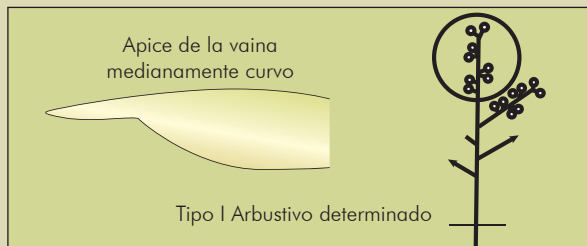
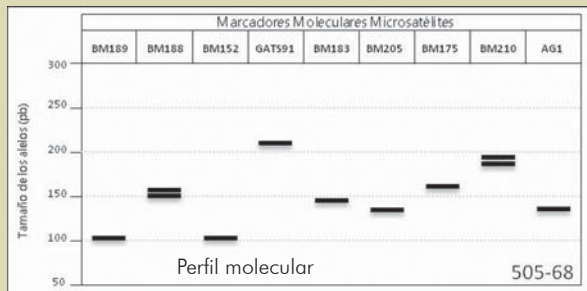
Días a floración: 30 a 35 días después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo y ligeramente morado
 Ápice de vaina: medianamente curvo
 Vainas por planta: 7
 Semillas por vaina: 5
 Longitud vaina: 10.10 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: nd
 Tiempo de cocción: nd
 Consistencia del caldo: nd
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: nd
 Estrés abiótico: nd.



López

Latitud: nd
 Longitud: nd
 Altura: nd
 Lugar de colecta: Estelí
 Localidad: nd
 Productor: Julio Molina

Semilla

Forma de semilla: ovoide
 Días a germinación: 9
 Color de testa: rojo oscuro brillante
 Peso de 100 semillas: 22.74 g

Tallo

Tipo II arbustivo indeterminado
 Altura planta: 50.53 cm

Floración y madurez

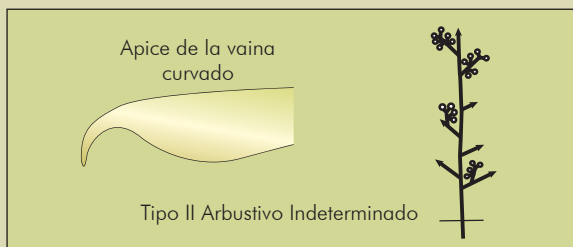
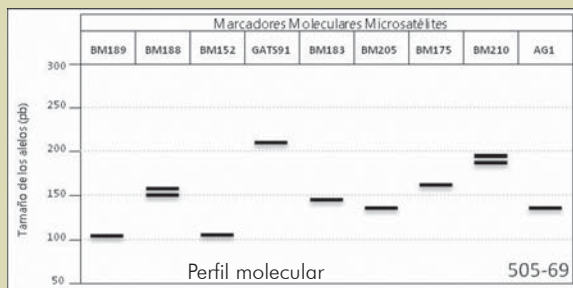
Días a floración: 30 a 35 días después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo
 Ápice de vaina: curvado
 Vainas por planta: 8
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 9.13 cm

Criterios del productor

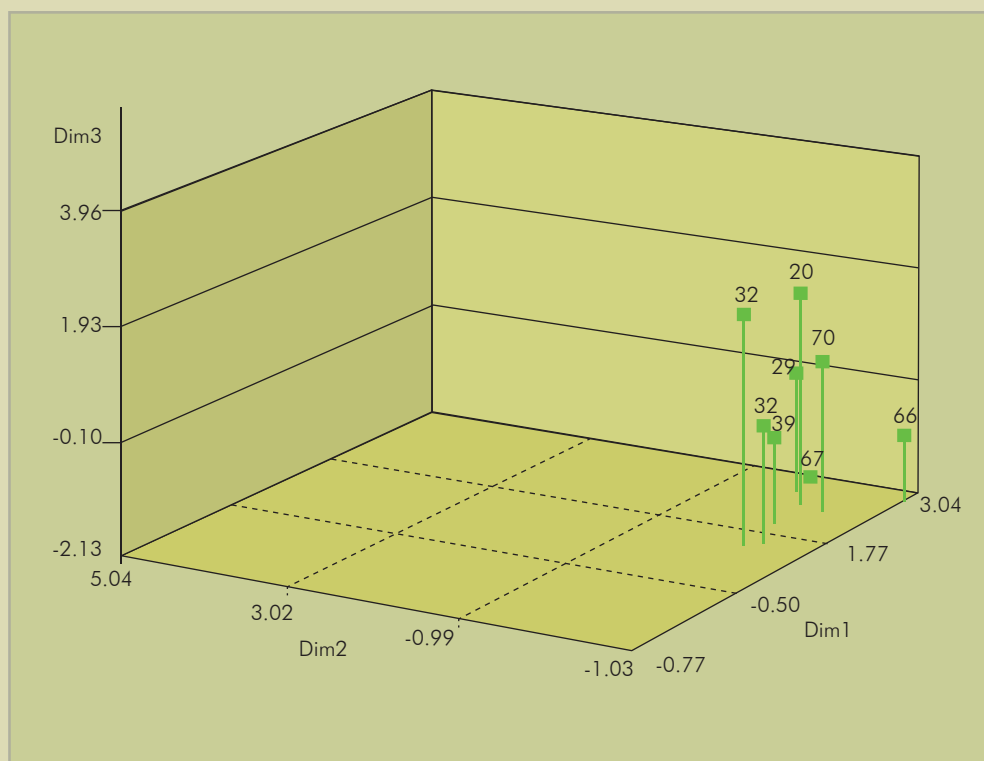
Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: nd
 Tiempo de cocción: nd
 Consistencia del caldo: nd
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: nd
 Estrés abiótico: nd.



FRIJOLES DEL GRUPO # 2



Distancia entre genotipos para el Grupo # 2



Distribución espacial de 9 materiales de frijoles criollos rojo seda nicaragüenses del Grupo 2, con base en un análisis de correspondencia múltiple sobre datos genotípicos. Color: identificador del conglomerado, Número: Identificador del material.

Caracterización morfo-agronómica

Variable	Promedio y desviación estándar
Altura (cm)	45.6±11.3
Vainas/planta (número)	8.0±0.5
Longitud de vaina (cm)	10.2±0.6
Semillas/vaina (número)	5.6±0.5
Longitud ápice (cm)	0.5±0.05
Peso de 100 semillas (g)	24.0±2.2
Rendimiento (kg/ha)	1,337±321

Gringo

Latitud: 13°19'12.6"N
 Longitud: 86°28'11.8"O
 Altura: 858 msnm
 Lugar de colecta: Estelí
 Localidad: Condega, Potrerillo
 Productor: Mario Lira Sevilla

Semilla

Forma de semilla: Forma de semilla: arriñonada, recta en el lado del hilo
 Días a germinación: 8
 Color de testa: rojo claro brillante
 Peso de 100 semillas: 24.87 g

Tallo

Tipo II arbustivo indeterminado
 Altura planta: 44.33.60 cm

Floración y madurez

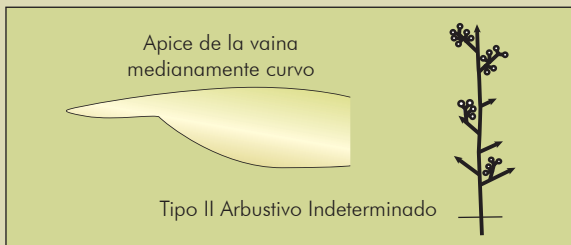
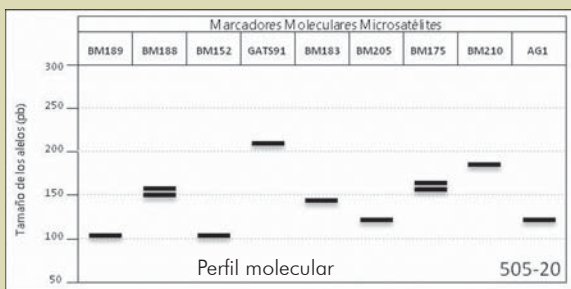
Días a floración: 30 a 35 días después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo y ligeramente morado
 Ápice de vaina: medianamente curvo
 Vainas por planta: 9
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 10.30 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: excelente
 Tiempo de cocción: una hora o menos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: susceptible
 Estrés abiótico: susceptible.



Vaina Chata

Latitud: 13°19'12.6"N
 Longitud: 86°28'11.76"O
 Altura: 858 msnm
 Lugar de colecta: Estelí
 Localidad: Condega, Potrerillo
 Productor: Agustín Lira
 Villarreyna

Semilla

Forma de semilla: ovoide
 Días a germinación: 8
 Color de testa: rojo oscuro brillante
 Peso de 100 semillas: 23.95 g

Tallo

Tipo I arbustivo determinado
 Altura planta: 26.40 cm

Floración y madurez

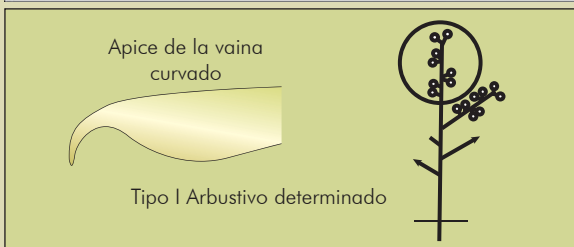
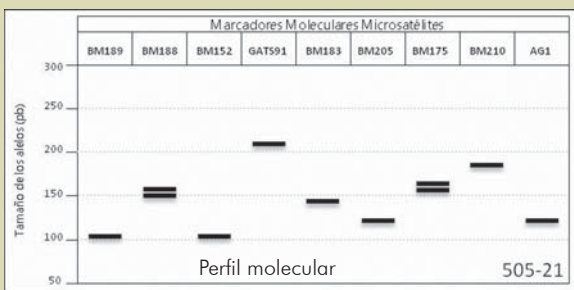
Días a floración: 30 a 35 días después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: ligeramente morado
 Ápice de vaina: curvado
 Vainas por planta: 8
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 10.75 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: excelente
 Tiempo de cocción: 90 a 120 minutos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: tolerante
 Estrés abiótico: tolerante a sequía.



Rojo # 2

Latitud: 13°01'05.43"N
 Longitud: 86°16'16.86"O
 Altura: 903
 Lugar de colecta: Estelí
 Localidad: Condega, Tomabú
 Productor: Bernardino Aráuz Benavides

Semilla

Forma de semilla: ovoide
 Días a germinación: 8
 Color de testa: rojo ligeramente oscuro brillante
 Peso de 100 semillas: 26.12 g

Tallo

Tipo II arbustivo indeterminado
 Altura planta: 49.93 cm

Floración y madurez

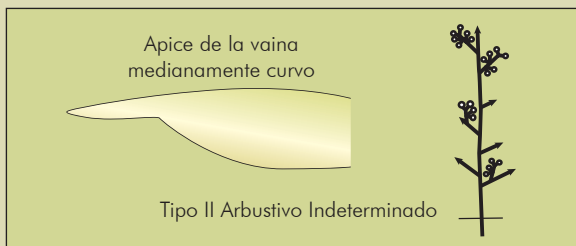
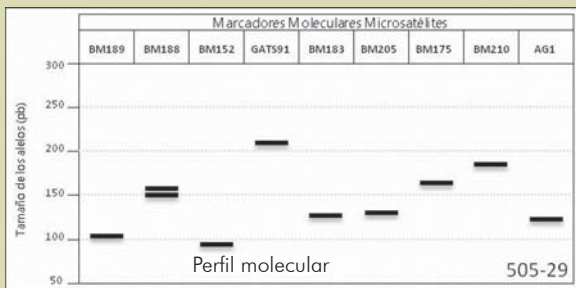
Días a floración: 30 a 35 días después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo
 Ápice de vaina: medianamente curvo
 Vainas por planta: 8
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 10.52 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: bueno
 Tiempo de cocción: 75 a 90 minutos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: susceptible
 Estrés abiótico: tolerante a sequía.



Chile Matón # 1

Latitud: 13°02'38.0"N
 Longitud: 86°16'42.4"O
 Altura: 1041 msnm
 Lugar de colecta: Estelí
 Localidad: Condega, El Espinal,
 Zompopera
 Productor: Filemón Meza
 Montenegro

Semilla

Forma de semilla: ovoide
 Días a germinación: 8
 Color de testa: rojo brillante
 Peso de 100 semillas: 26.69 g

Tallo

Tipo III postrado indeterminado
 Altura planta: 40.00 cm

Floración y madurez

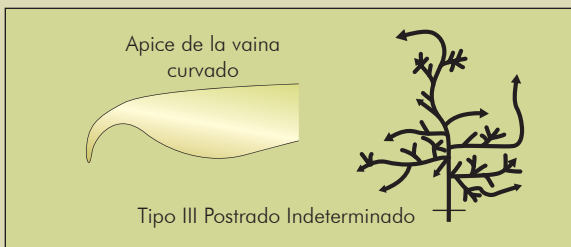
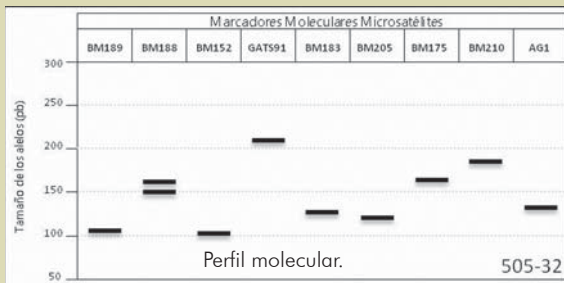
Días a floración: 35 a 45 días
 después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 65-75 días
 después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo
 Ápice de vaina: medianamente
 curvo
 Vainas por planta: 8
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 9.99 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: bueno
 Tiempo de cocción: 75 minutos
 Caldo ralo
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas:
 susceptible
 Estrés abiótico: tolerante a
 sequía.



Seda # 11

Latitud: 13°23'35.1"N
 Longitud: 86°36'58.4"O
 Altura: 952 msnm
 Lugar de colecta: Madriz
 Localidad: San Lucas, Moropoto
 Productor: Teófila Mejía Pérez

Semilla

Forma de semilla: ovoide
 Días a germinación: 8
 Color de testa: rojo claro brillante
 Peso de 100 semillas: 26.84 g

Tallo

Tipo III postrado indeterminado
 Altura planta: 40.20 cm

Floración y madurez

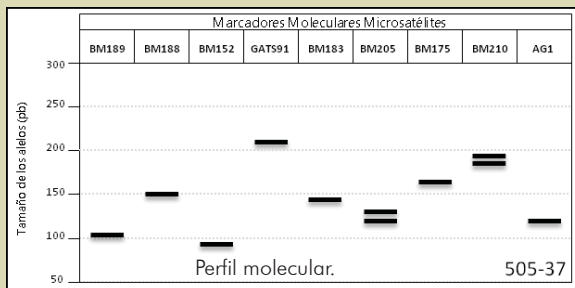
Días a floración: 35 a 45 días después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 65-75 días después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: Rojo
 Ápice de vaina: medianamente curvo
 Vainas por planta: 8
 Semillas por vaina: 5
 Longitud vaina: 9.33 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: excelente
 Tiempo de cocción: 75 minutos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: susceptible
 Estrés abiótico: tolerante a sequía.



Waspareño # 1

Latitud: 13°20'22.51"N
 Longitud: 86°26'57.27"O
 Altura: 1286 msnm
 Lugar de colecta: Madriz
 Localidad: La Sabana,
 La Sabana
 Productor: Juan Antonio Matey

Semilla

Forma de semilla: ovoide
 Días a germinación: 8
 Color de testa: rojo brillante
 Peso de 100 semillas: 24.02 g

Tallo

Tipo III postrado indeterminado
 Altura planta: 67.13 cm

Floración y madurez

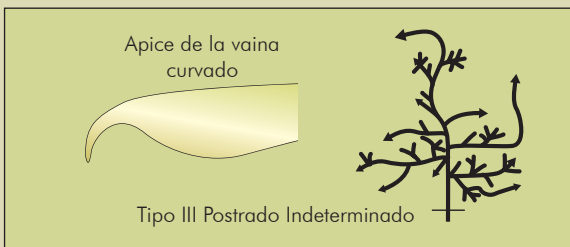
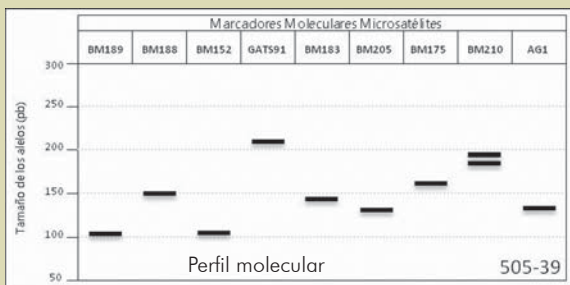
Días a floración: 30 a 35 días
 después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días
 después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo
 Ápice de vaina: curvado
 Vainas por planta: 8
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 10.75 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: excelente
 Tiempo de cocción: 75 minutos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: tolerante
 Estrés abiótico: tolerante a sequía.



Tico Rojo # 2

Latitud: nd
 Longitud: nd
 Altura: nd
 Lugar de colecta: Estelí
 Localidad: nd
 Productor: Julio Molina

Semilla

Forma de semilla: ovoide
 Días a germinación: 8
 Color de testa: rojo oscuro brillante
 Peso de 100 semillas: 20.15 g

Tallo

Tipo II arbustivo indeterminado
 Altura planta: 55.13 cm

Floración y madurez

Días a floración: 30 a 35 días después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días después de la emergencia

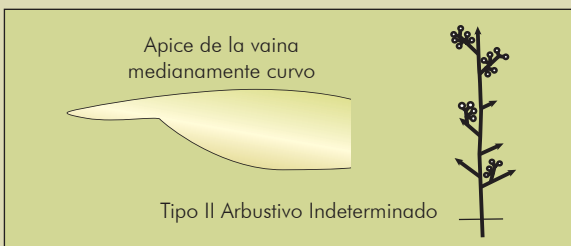
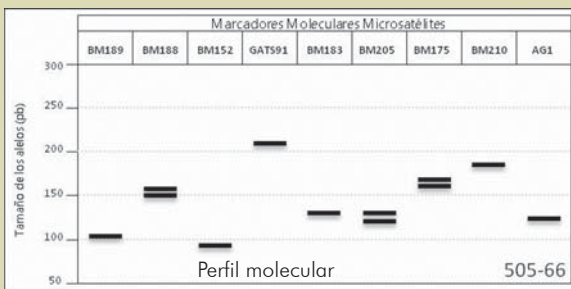
Vaina

Color de vaina: rojo y morado
 Ápice de vaina: medianamente curvo

Vainas por planta: 8
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 10.88 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: nd
 Tiempo de cocción: nd
 Consistencia del caldo: nd
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: susceptible
 Estrés abiótico: nd.



Waspareño # 2

Latitud: nd
 Longitud: nd
 Altura: nd
 Lugar de colecta: Estelí
 Localidad: nd
 Productor: Julio Molina

Semilla

Forma de semilla: ovoide
 Días a germinación: 8
 Color de testa: rojo claro brillante
 Peso de 100 semillas: 23.34 g

Tallo

Tipo II arbustivo indeterminado
 Altura planta: 46.80 cm

Floración y madurez

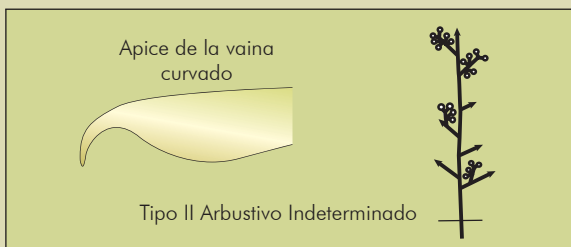
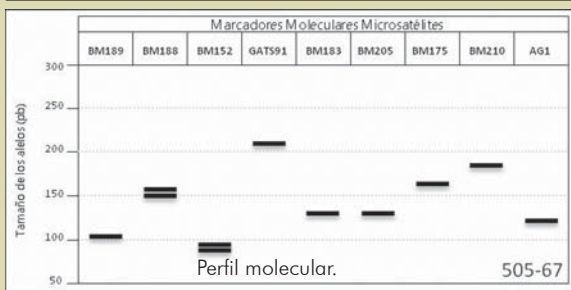
Días a floración: 30 a 35 días después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo
 Ápice de vaina: curvado
 Vainas por planta: 7
 Semillas por vaina: 5
 Longitud vaina: 10.09 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: nd
 Tiempo de cocción: nd
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: nd
 Estrés abiótico: nd.



Chile Rojo # 3

Latitud: nd
 Longitud: nd
 Altura: nd
 Lugar de colecta: Estelí
 Localidad: nd
 Productor: Julio Molina

Semilla

Forma de semilla: arriñonada, curva en el lado opuesto del hilo
 Días a germinación: 8
 Color de testa: rojo claro brillante
 Peso de 100 semillas: 21.88 g

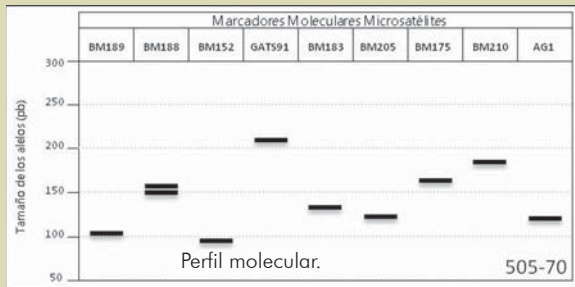


Tallo

Tipo I arbustivo determinado
 Altura planta: 46.50 cm

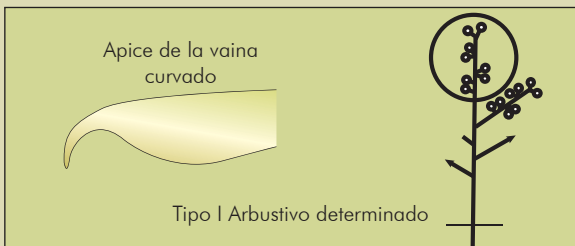
Floración y madurez

Días a floración: 30 a 35 días después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días después de la emergencia



Vaina

Color de vaina: rojo
 Ápice de vaina: curvado
 Vainas por planta: 8
 Semillas por vaina: 5
 Longitud vaina: 9.39 cm



Criterios del productor

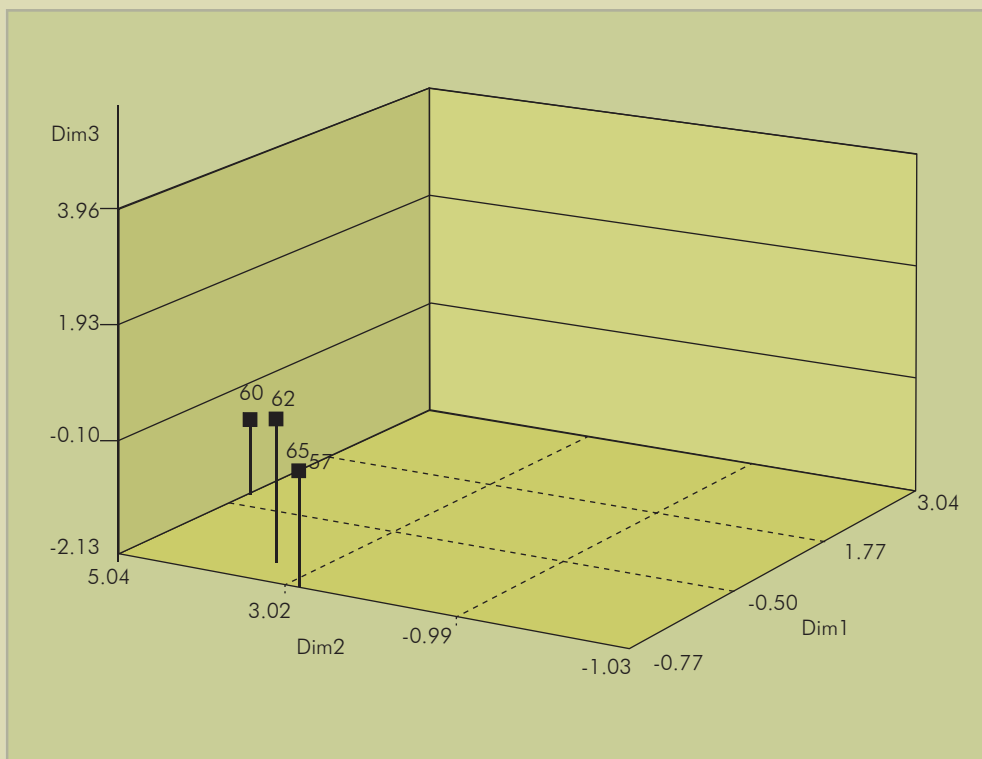
Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: nd
 Tiempo de cocción: nd
 Consistencia del caldo: nd
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: susceptible
 Estrés abiótico: nd.



FRIJOLES DEL GRUPO # 3



Distancia entre genotipos para el Grupo # 3



Distribución espacial de 4 materiales de frijoles criollos rojo seda nicaragüenses del Grupo 3, con base en un análisis de correspondencia múltiple sobre datos genotípicos. Color: identificador del conglomerado, Número: Identificador del material.

Caracterización morfo-agronómica

Variable	Promedio y desviación estándar
Altura (cm)	47.3±8.4
Vainas/planta (número)	8.2±0.5
Longitud de vaina (cm)	10.3±0.4
Semillas/vaina (número)	6.0±0.0
Longitud ápice (cm)	0.6±0.09
Peso de 100 semillas (g)	23.5±2.6
Rendimiento (kg/ha)	1,040±240

Chile Chachanga # 1

Latitud: 13°45'28.88"N
 Longitud: 86°9'2.57"O
 Altura: 629 msnm
 Lugar de colecta: Nueva Segovia
 Localidad: El Jícaro, El Carrizal
 Productor: Darvin Rodríguez Espinoza

Semilla

Forma de semilla: arriñonada, recta en el lado del hilo
 Días a germinación: 8
 Color de testa: rojo oscuro
 Peso de 100 semillas: 26.28 g

Tallo

Tipo II arbustivo indeterminado
 Altura planta: 42.33 cm

Floración y madurez

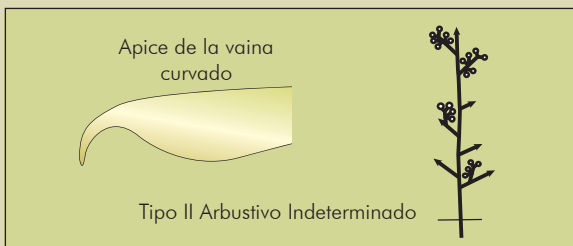
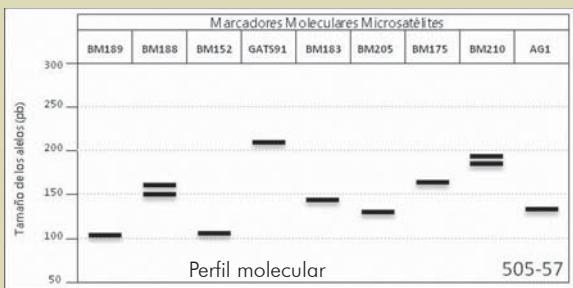
Días a floración: 30 a 35 días después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo
 Ápice de vaina: curvado
 Vainas por planta: 8
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 10.50 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: bueno
 Tiempo de cocción: 75 minutos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: tolerante
 Estrés abiótico: tolerante a sequía.



Chile # 4

Latitud: nd
 Longitud: nd
 Altura: nd
 Lugar de colecta: Nueva Segovia
 Localidad: El Jícara, Punta Palito
 Productor: Juan Osorio Bellorín

Semilla

Forma de semilla: arriñonada
 Días a germinación: 8
 Color de testa: rojo claro brillante
 Peso de 100 semillas: 22.54 g

Tallo

Tipo II arbustivo indeterminado
 Altura planta: 59.03 cm

Floración y madurez

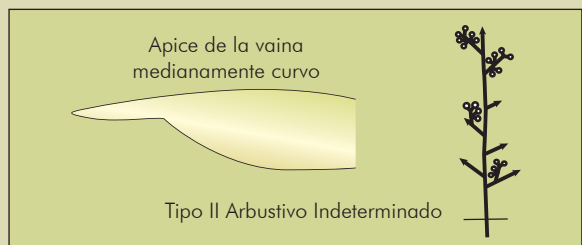
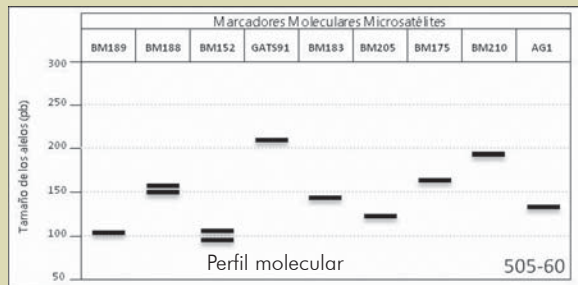
Días a floración: 30 a 35 días después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo morado
 Ápice de vaina: medianamente curvo
 Vainas por planta: 8
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 10.54 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: bueno
 Tiempo de cocción: 75 minutos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: tolerante
 Estrés abiótico: susceptible a sequía.



Chile # 6

Latitud: 12°55'7.34"N
 Longitud: 86°19'44.77"O
 Altura: 629 msnm
 Lugar de colecta: Estelí
 Localidad: San Nicolás,
 Las Puertas
 Productor: Julián Acuña Dávila

Semilla

Forma de semilla: ovoide
 Días a germinación: 8
 Color de testa: rojo claro brillante
 Peso de 100 semillas: 19.86 g

Tallo

Tipo II arbustivo indeterminado
 Altura planta: 40.20 cm

Floración y madurez

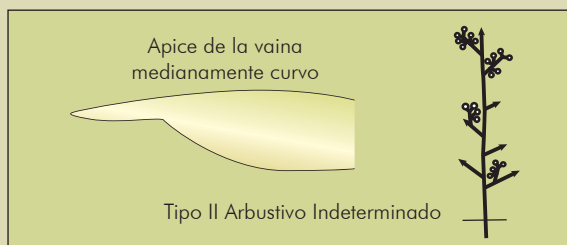
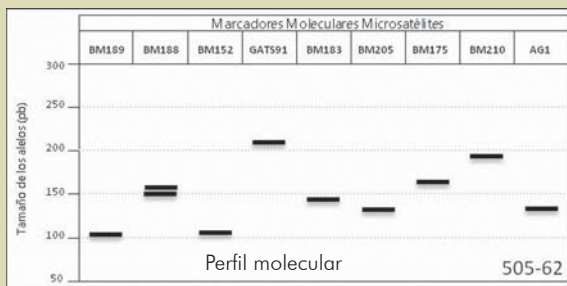
Días a floración: 30 a 35 días
 después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días
 después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo
 Ápice de vaina: medianamente
 curvo
 Vainas por planta: 9
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 10.46 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: excelente
 Tiempo de cocción: 75 a 90
 minutos
 Caldo muy espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas:
 susceptible
 Estrés abiótico: susceptible a
 sequía.



Rojo Brigadista

Latitud: 12°53'35.12"N
 Longitud: 86°18'30.99"O
 Altura: 807 msnm
 Lugar de colecta: Estelí
 Localidad: San Nicolás, Limay
 Productor: Rosa Angela Avilés Rayo

Semilla

Forma de semilla: ovoide
 Días a germinación: 8
 Color de testa: rojo oscuro brillante
 Peso de 100 semillas: 23.51 g

Tallo

Tipo III postrado indeterminado
 Altura planta: 47.80 cm

Floración y madurez

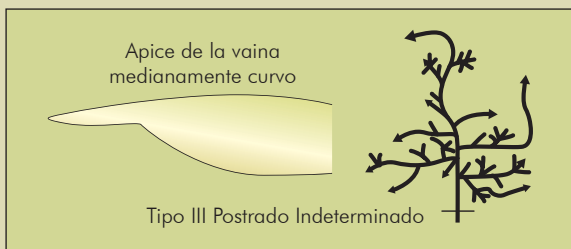
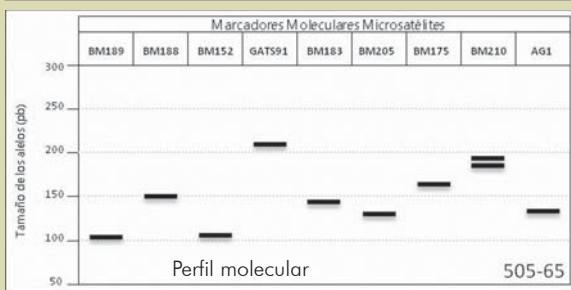
Días a floración: 35 a 45 días después de la emergencia
 Madurez fisiológica: más de 75 días después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo
 Ápice de vaina: medianamente curvo
 Vainas por planta: 8
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 9.73 cm

Criterios del productor

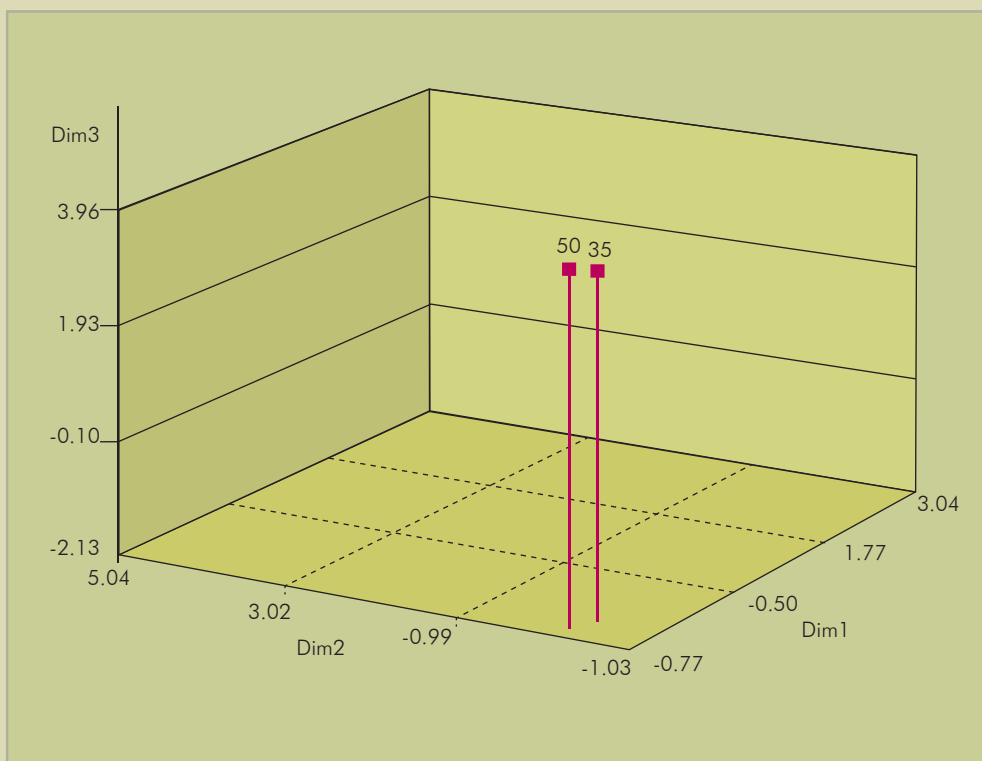
Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: bueno
 Tiempo de cocción: 75 minutos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: tolerante
 Estrés abiótico: tolerante a sequía.



FRIJOLES DEL GRUPO # 4



Distancia entre genotipos para el Grupo # 4



Distribución espacial de 2 materiales de frijoles criollos rojo seda nicaragüenses del Grupo 4, con base en un análisis de correspondencia múltiple sobre datos genotípicos. Color: identificador del conglomerado, Número: Identificador del material.

Caracterización morfo-agronómica

Variable	Promedio y desviación estándar
Altura (cm)	60.9±12.0
Vainas/planta (número)	9.5±0.7
Longitud de vaina (cm)	10.6±0.4
Semillas/vaina (número)	6.0±0.0
Longitud ápice (cm)	0.6±0.01
Peso de 100 semillas (g)	26.4±1.7
Rendimiento (kg/ha)	1,701±56

Seda # 10

Latitud: 13°24'38.2"N
 Longitud: 86°36'41.3"O
 Altura: 810 msnm
 Lugar de colecta: Madriz
 Localidad: San Lucas,
 San Lucas
 Productor: Ricardo Reyes
 Cárcamo

Semilla

Forma de semilla: ovoide
 Días a germinación: 8.5
 Color de testa: rojo brillante
 Peso de 100 semillas: 25.17 g

Tallo

Tipo III postrado indeterminado
 Altura planta: 52.40 cm

Floración y madurez

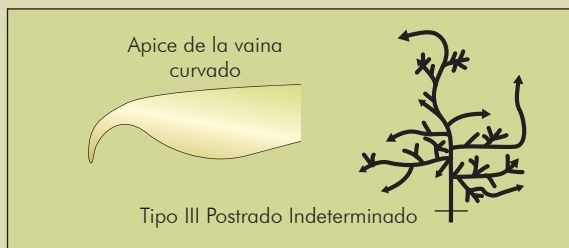
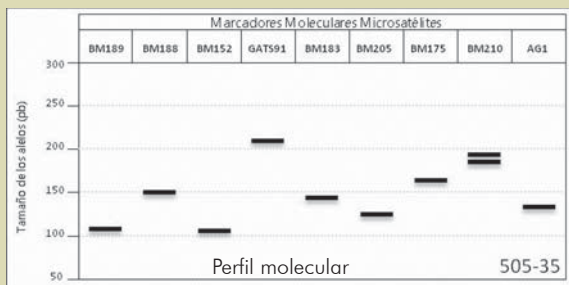
Días a floración: 30 a 35 días
 después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días
 después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo
 Ápice de vaina: curvado
 Vainas por planta: 10
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 10.52 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: bueno
 Tiempo de cocción: 75 minutos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: tolerante
 Estrés abiótico: tolerante a
 sequía.



Manada # 2

Latitud: 13°43'50.34"N
 Longitud: 86°40'20.26"O
 Altura: nd
 Lugar de colecta: Nueva Segovia
 Localidad: Santa María, La Calera
 Productor: Jairo Antonio Vásquez Nayra

Semilla

Forma de semilla: arriñonada, recta en el lado del hilo
 Días a germinación: 8
 Color de testa: roja
 Peso de 100 semillas: 27.55 g

Tallo

Tipo IV trepador indeterminado
 Altura planta: 69.41 cm

Floración y madurez

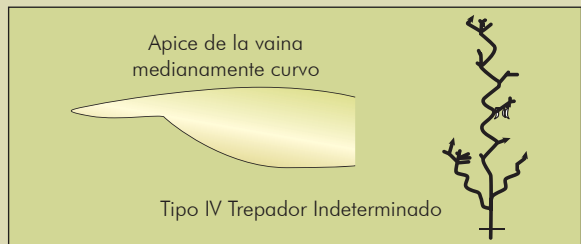
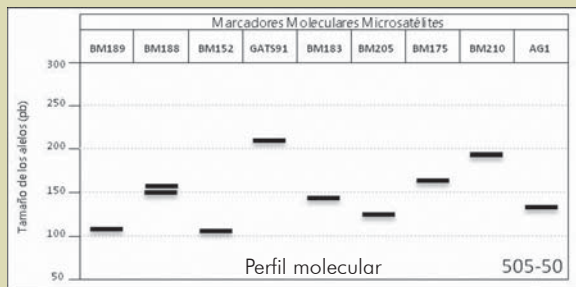
Días a floración: 35 a 45 días después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 65-75 días después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo
 Ápice de vaina: medianamente curvo
 Vainas por planta: 9
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 10.95 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: excelente
 Tiempo de cocción: 75 a 90 minutos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: tolerante
 Estrés abiótico: sensible sequía.



FRIJOLES SIN CARACTERIZACION MOLECULAR



El Salvadoreño

Latitud: 13°19'06.6"N
 Longitud: 86°29'47.01"O
 Altura: 816 msnm
 Lugar de colecta: Estelí
 Localidad: Pueblo Nuevo,
 EL Chacón
 Productor: Juan Inés Benavides
 Zamora

Semilla

Forma de semilla: elíptica
 Días a germinación: 8
 Color de testa: rojo oscuro
 brillante
 Peso de 100 semillas: 22.98 g

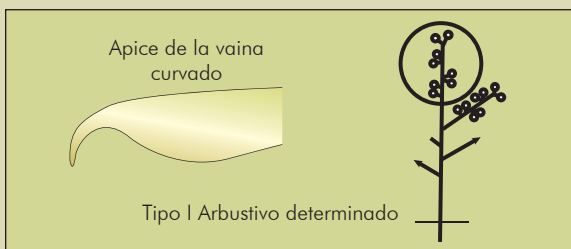


Tallo

Tipo I arbustivo determinado
 Altura planta: 17.13 cm

Floración y madurez

Días a floración: 30 a 35 días
 después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días
 después de la emergencia



Vaina

Color de vaina: rojo intenso
 Ápice de vaina: curvado
 Vainas por planta: 4
 Semillas por vaina: 5
 Longitud vaina: 9.23

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: excelente
 Tiempo de cocción: 75 a 90
 minutos
 Caldo ralo
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: tolerante
 Estrés abiótico: tolerante a
 sequía.



Frijol Rosa # 3

Latitud: 13°19'34.79"N
 Longitud: 86°27'26.88"O
 Altura: 793 msnm
 Lugar de colecta: Estelí
 Localidad: Condega, Potrerillo
 Productor: Javier Loza Morales

Semilla

Forma de semilla: ovoide
 Días a germinación: 9
 Color de testa: rojo claro brillante
 Peso de 100 semillas: 23.27 g

Tallo

Tipo I arbustivo determinado
 Altura planta: 25.87cm

Floración y madurez

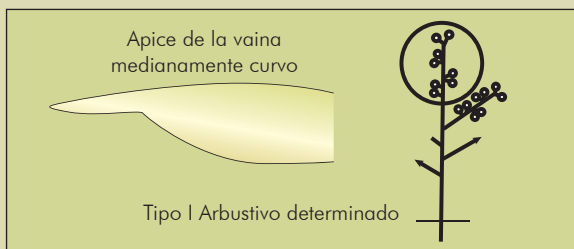
Días a floración: 30 a 35 días después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: roja
 ligeramente morada
 Ápice de vaina: medianamente curvo
 Vainas por planta: 6
 Semillas por vaina: 5
 Longitud vaina: 9.90 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: excelente
 Tiempo de cocción: 75 minutos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: tolerante
 Estrés abiótico: tolerante a sequía.



Seda # 7

Latitud: 13°20'15.3"N
 Longitud: 86°26'54.9"O
 Altura: 800 msnm
 Lugar de colecta: Estelí
 Localidad: Condega, El Barro
 Productor: Jairo Calero
 Caballero

Semilla

Forma de semilla: alargada,
 casi cuadrada
 Días a germinación: 9
 Color de testa: rojo oscuro
 brillante
 Peso de 100 semillas: 27.89 g

Tallo

Tipo II arbustivo indeterminado
 Altura planta: 41.93 cm

Floración y madurez

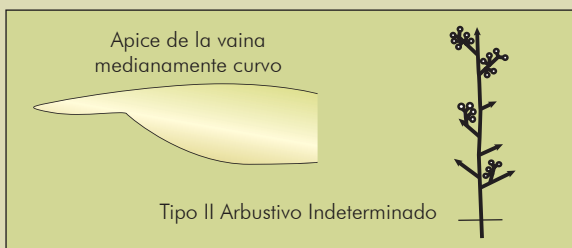
Días a floración: 30 a 35 días
 después de la emergencia
 Madurez fisiológica: 60-65 días
 después de la emergencia

Vaina

Color de vaina: rojo
 Ápice de vaina: medianamente
 curvo
 Vainas por planta: 8
 Semillas por vaina: 6
 Longitud vaina: 10.95 cm

Criterios del productor

Color de grano: excelente
 Precio comercialización: bueno
 Sabor del caldo: bueno
 Tiempo de cocción: 75 minutos
 Caldo espeso
 Categoría de uso: grano seco
 Resistencia a plagas: susceptible
 Estrés abiótico: tolerante
 a sequía y tolerante a
 encharcamiento.





Anexo 1. Haplotipos de los materiales de una colección de frijol rojo seda de Nicaragua, ordenados por el grupo obtenido del Análisis de Cluster sobre los resultados del Análisis de Correspondencia Múltiple (ACM).

		Locus marcador										
Grupo (color en las gráficas)	Identificador 505_ (*)	BM189	BM188	BM152	GAT591	BM183	BM205	BM175	AG1	BM210		
1 azul	1(1)	108_108	150_152	110_110	218_218	140_140	140_140	162_162	140_140	182_188		
	2	108_108	150_152	110_110	218_218	140_140	140_140	162_162	136_136	188_188		
	3	108_112	150_150	110_110	218_218	148_148	140_140	160_162	140_140	182_188		
	4(1)	108_108	150_152	110_110	218_218	140_140	140_140	162_162	140_140	182_188		
	5(6)	108_108	150_156	105_105	218_218	148_148	140_140	162_162	140_140	182_188		
	6(1)	108_108	150_152	110_110	218_218	140_140	140_140	162_162	140_140	182_188		
	7	108_108	150_156	110_110	218_218	148_148	140_140	162_162	140_140	182_182		
	9(9)	108_108	150_156	110_110	218_218	148_148	140_140	162_162	140_140	188_188		
	10(3)	108_108	150_152	110_110	218_218	148_148	140_140	162_162	140_140	182_188		
	11	108_108	150_156	110_110	218_218	148_148	138_138	162_162	140_140	182_188		
	12	108_108	150_156	110_110	218_218	148_148	138_138	162_162	140_140	182_182		
	13(3)	108_108	150_152	110_110	218_218	148_148	140_140	162_162	140_140	182_188		
	14(7)	108_108	150_156	110_110	218_218	140_148	140_140	162_162	140_140	182_188		
	15	108_108	150_152	110_110	218_218	140_148	140_140	162_162	140_140	188_188		
	16(4)	108_108	150_156	110_110	218_218	140_140	140_140	162_162	140_140	182_188		
	17	108_108	150_156	110_110	218_218	140_140	138_140	162_162	140_140	182_188		
	18	108_108	150_152	110_110	218_218	148_148	136_136	162_162	140_140	182_188		
	22(4)	108_108	150_156	110_110	218_218	140_140	140_140	162_162	140_140	182_188		
	23(8)	108_108	150_156	110_110	218_218	148_148	140_140	162_162	140_140	182_188		
	24	108_108	150_156	110_110	218_218	140_148	138_140	162_162	140_140	182_188		

Anexo 1. (continuación) Haplotipos de los materiales de una colección de frijol rojo seda de Nicaragua, ordenados por el grupo obtenido del Análisis de Cluster sobre los resultados del Análisis de Correspondencia Múltiple (ACM).

1 azul	25	108_108	150_150	110_110	218_218	140_148	138_138	162_162	140_140	182_188
	27	108_108	150_150	110_110	218_218	140_140	140_140	162_162	140_140	182_188
	28(2)	108_108	150_152	110_110	218_218	140_148	140_140	162_162	140_140	182_188
	30(5)	108_108	150_156	110_110	218_218	140_148	136_140	162_162	140_140	182_188
	31	108_108	150_150	110_110	218_218	140_148	136_136	162_162	140_140	182_188
	33(4)	108_108	150_156	110_110	218_218	140_140	140_140	162_162	140_140	182_188
	34(9)	108_108	150_156	110_110	218_218	148_148	140_140	162_162	140_140	188_188
	36(2)	108_108	150_152	110_110	218_218	140_148	140_140	162_162	140_140	182_188
	38	108_108	150_150	110_110	218_218	148_148	136_140	162_162	136_136	182_188
	40(8)	108_108	150_156	110_110	218_218	148_148	140_140	162_162	140_140	182_188
	41(5)	108_108	150_156	110_110	218_218	140_148	136_140	162_162	140_140	182_188
	42	108_108	150_150	110_110	218_218	140_148	140_140	162_162	140_140	182_188
	43(7)	108_108	150_156	110_110	218_218	140_148	140_140	162_162	140_140	182_188
	44(5)	108_108	150_156	110_110	218_218	140_148	136_140	162_162	140_140	182_188
	45	108_108	150_156	110_110	218_218	140_140	136_140	162_162	140_140	182_188
	46(4)	108_108	150_156	110_110	218_218	140_140	140_140	162_162	140_140	182_188
	47	108_108	150_156	110_110	218_218	140_148	140_140	162_162	140_140	188_188
	48(8)	108_108	150_156	110_110	218_218	148_148	140_140	162_162	140_140	182_188
	49	108_108	150_152	110_110	218_218	148_148	140_140	162_162	140_140	188_188
	51(10)	108_108	150_150	110_110	218_218	148_148	140_140	162_162	140_140	182_188
	52(11)	108_112	150_156	110_110	218_218	148_148	140_140	162_162	140_140	182_188
	53	108_112	150_150	110_110	218_218	148_148	140_140	162_162	140_140	182_188
	54(8)	108_108	150_156	110_110	218_218	148_148	140_140	162_162	140_140	182_188
	55(10)	108_108	150_150	110_110	218_218	148_148	140_140	162_162	140_140	182_188
	56(8)	108_108	150_156	110_110	218_218	148_148	140_140	162_162	140_140	182_188

Anexo 1. (continuación) Haplotipos de los materiales de una colección de frijol rojo seda de Nicaragua, ordenados por el grupo obtenido del Análisis de Cluster sobre los resultados del Análisis de Correspondencia Múltiple (ACM).

Grupo (color gráficas)	Identificador (*)	BM189	BM188	BM152	GATS91	BM183	BM205	BM175	AG1	BM210
1 azul	58(11)	108_112	150_156	110_110	218_218	148_148	140_140	162_162	140_140	182_188
	59(4)	108_108	150_156	110_110	218_218	140_140	140_140	162_162	140_140	182_188
	61(3)	108_108	150_152	110_110	218_218	148_148	140_140	162_162	140_140	182_188
	63(3)	108_108	150_152	110_110	218_218	148_148	140_140	162_162	140_140	182_188
	64	108_108	150_152	110_110	218_218	148_148	136_140	162_162	140_140	182_188
	68(6)	108_108	150_156	105_105	218_218	148_148	140_140	162_162	140_140	182_188
	69(3)	108_108	150_152	110_110	218_218	148_148	140_140	162_162	140_140	182_188
	20(12)	108_108	150_152	105_105	218_218	148_148	136_136	160_162	136_136	182_182
	21(12)	108_108	150_152	105_105	218_218	148_148	136_136	160_162	136_136	182_182
	29	108_108	150_152	105_105	218_218	138_138	140_140	162_162	136_136	182_182
	32	108_108	150_156	105_105	218_218	138_138	136_136	162_162	140_140	182_182
	37	108_108	150_150	95_95	218_218	148_148	136_140	162_162	136_136	182_188
	39	108_108	150_152	95_95	218_218	148_148	140_140	162_162	136_136	182_182
3 negro	66	108_108	150_152	95_95	218_218	140_140	136_140	160_162	136_136	182_182
	67	108_108	150_152	90_95	218_218	140_140	140_140	160_162	136_136	182_182
	70	108_108	150_152	105_105	218_218	140_140	136_136	162_162	136_136	182_182
	57	108_108	150_156	110_110	220_220	148_148	140_140	162_162	140_140	182_188
	60	108_108	150_152	90_105	220_220	148_148	140_140	162_162	140_140	188_188
	62	108_108	150_152	110_110	220_220	148_148	138_138	162_162	140_140	182_188
	65	108_108	150_150	110_110	220_220	148_148	140_140	162_162	140_140	182_188
	35	112_112	150_150	110_110	218_218	148_148	136_136	162_162	140_140	182_188
	50	112_112	150_156	110_110	218_218	148_148	136_136	162_162	140_140	188_188

(*) Nota: los materiales que compartan el mismo subíndice tienen idéntico haplotipo. • Resaltado en azul : haplotipo homocigoto, fijo para el grupo.

Anexo 2

2a

Número de individuos, número de comparaciones, promedio, desviación estándar y valores extremos de la proporción de alelos compartidos entre individuos del mismo grupo. Grupo generado por Cluster sobre ACM de una colección de 67 materiales de frijol rojo seda de Nicaragua.

Grupo	Individuos	Comparaciones	Promedio	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
1	52	1326	0.857	0.072	0.500	1.000
2	9	36	0.736	0.108	0.455	1.000
3	4	6	0.807	0.088	0.727	0.952
4	2	1	0.900	.	0.900	0.900
Global	67	2211	0.772	0.138	0.273	1.000

2b

Identificación de los grupos "a" y "b" en comparación, número de comparaciones, promedio, desviación estándar y valores extremos de la proporción de alelos compartidos entre individuos de diferente grupo. Grupos generados por Cluster sobre ACM de una colección de 67 materiales de frijol rojo seda de Nicaragua.

Grupo a	Grupo b	Comparaciones	Promedio	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
1	2	468	0.597	0.080	0.400	0.910
1	3	208	0.737	0.972	0.476	0.910
1	4	104	0.717	0.069	0.500	0.857
2	3	36	0.504	0.066	0.381	0.667
2	4	18	0.472	0.111	0.273	0.667
3	4	8	0.603	0.088	0.477	0.700

GLOSARIO

ADN. Abr. de ácido desoxirribonucleico. El ADN constituye el material genético de la mayoría de los organismos que se conocen; normalmente se encuentra formando una doble hélice.

ADN mitocondrial. ADN circular de la mitocondria.

Alelo. Cada una de las formas posibles de un gen. En una célula diploide existen dos alelos de cada gen (cada uno heredado de un progenitor, aunque sean idénticos). Dentro de una población puede haber muchos alelos de un gen.

Amplificación. Creación de numerosas copias de un segmento del ADN mediante la reacción en cadena de la polimerasa (PCR).

Bacteriófago (Abr. fago). Formas modificadas de fagos se utilizan como vectores de clonación.

Biopiratería. Patentado de líneas genéticas y posterior privatización de colecciones de recursos genéticos. El término implica falta de consentimiento por parte del inventor.

Caracterización. Descripción de las propiedades esenciales de un organismo o sistema.

Cebador. Oligonucleótido de tamaño pequeño que, al hibridar con un molde de ADN de una hebra, le proporciona una estructura bicatenaria a partir de la cual, la ADN polimerasa sintetizará una nueva hebra de ADN para producir una molécula dúplex.

Haplotipo. Constitución alélica específica para un determinado número de loci dentro de un bloque de ligamiento definido.

Heterocigoto. Individuo con alelos no idénticos para un determinado gen o genes. La condición se denomina "heterocigosis".

Homocigoto. Individuo con dos copias del mismo alelo para un determinado gen en sus dos cromosomas homólogos. La propiedad se denomina "homocigosis".

Locus (pl. loci). Posición de un gen en un cromosoma.

Marcador genético. Secuencia de ADN que permite identificar la posición de un locus específico en un determinado cromosoma.

Microsatélite. Segmento de ADN que se caracteriza por contener un número variable de copias (generalmente entre 5 y 50) de una secuencia de 5 o menos bases (llamada unidad de repetición). En una población, existen generalmente varios "alelos" diferentes en cualquier locus; cada alelo es identificable de acuerdo con el número de unidades de repetición. La existencia de alelos múltiples (alto nivel de polimorfismo) permite que los microsatélites se empleen como potentes marcadores en muchas especies diferentes. Se detectan por la reacción en cadena de la polimerasa.

PCR-Reacción en cadena de la polimerasa. Una de las técnicas más utilizadas de la biología molecular que permite la producción de millones de copias (amplificación) de una secuencia específica de ADN.

Fuente: FAO. 2004. Glosario de biotecnología para la agricultura y alimentación. <http://www.fao.org/docrep/004/y2775s/y2775s00.htm>.

Literatura citada

- Blair. M. W., Pedraza. F., Buendia. H. F., Gaitán-Solís. E., Beebe. S. E., Gepts. P., and Tohme. J. 2003. Development of a genome-wide anchored microsatellite map for common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Theor. Appl. Genet.* 107: 1362-1374.
- Centro Internacional de Agricultura Tropical. 1993. Descriptores varietales: arroz, frijol, maíz, sorgo. CIAT, Cali, Colombia. 169 p.
- Gaitán-Solís. E., Duque. M. C., Edwards. K. J., y Tohme. J. 2002. Microsatellite Repeats in Common Bean (*Phaseolus vulgaris*): Isolation, Characterization, and Cross-Species Amplification in *Phaseolus* spp. *Crop Science.* 42: 2128-2136.
- IICA. 2011. En el contexto de los acuerdos con la UE: Avances en América Latina en la implementación de las indicaciones geográficas y denominaciones de origen. Boletín Técnico CAESPA. San José, Costa Rica. 5p.
- Mahuku. G, S. 2004. A simple extraction method suitable for PCR-based analysis of plant, fungal, and bacterial DNA. *Plant Molecular Biology Reporter* 22: 71-81.
- Mohammadi, S.A. and B.M. Prasanna. 2003. Analysis of genetic diversity in crop plants-salient statistical tools and considerations. *Crop Science* 43:1235-1248.

Nicaragua es el mayor productor de frijol en América Central. Su producción, en forma mayoritaria, proviene del cultivo de frijoles criollos con color de grano rojo claro, denominados rojo-seda. Estos frijoles son producidos predominantemente en la región nor-oeste del país, conocida como Las Segovias y conformada por los departamentos de Estelí, Madriz y Nueva Segovia.

Los frijoles criollos rojo-seda nicaragüenses tienen una marcada preferencia de consumo dentro del país. Sus características de color de grano y cualidades culinarias, son la base de esta preferencia. Estas particularidades también influyen en su alta demanda en el mercado regional centroamericano y el denominado “mercado nostálgico”, principalmente en los Estados Unidos.

La caracterización molecular y morfo-agronómica de los frijoles criollos rojo-seda de Nicaragua, podría considerarse como una base técnica importante para el inicio de procesos de denominación de origen e indicaciones geográficas. También para la protección de los recursos genéticos utilizados tradicionalmente por los pequeños agricultores nicaragüenses.

Mientras la caracterización molecular permite identificar características genéticas únicas de los distintos frijoles criollos rojo seda, la caracterización morfo-agronómica identifica sus hábitos de crecimiento, color de flores y de grano, así como la duración de su ciclo productivo.