

TUC 300: nueva variedad de poroto negro de ciclo corto para el Noroeste Argentino

Oscar N. Vizgarra*, Clara M. Espeche* y L. Daniel Ploper**

RESUMEN

El cultivo del poroto (*Phaseolus vulgaris* L.) constituye una alternativa productiva de importancia en la región subhúmeda seca y semiárida del Noroeste Argentino, zona que incluye las provincias de Salta, Santiago del Estero, Jujuy, Catamarca y Tucumán. En los esquemas de producción, las variedades precoces brindan la posibilidad de escape parcial al estrés hídrico y a las heladas tempranas en las siembras tardías. El objetivo de este trabajo fue analizar el proceso de obtención, la productividad y el comportamiento fitosanitario de la nueva variedad de poroto negro de ciclo corto, TUC 300. En 2003, la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres introdujo cuatro líneas de poroto negro que presentaban alta precocidad y resistencia a las virosis, desde el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Estas fueron sembradas en parcelas de observación en Pozo Hondo (Santiago del Estero), utilizando como testigo local a la variedad TUC 500. Se seleccionó una sola línea, identificada como TUC 300, que fue multiplicada en 2004. Esta línea fue evaluada en Ensayos Preliminares (EP) en los años 2005 y 2006, y en Ensayos Comparativos de Rendimiento (ECR) de 2007 a 2010, en San Agustín (Tucumán), Los Altos (Catamarca) y Pozo Hondo, empleando como testigo a la variedad TUC 510. Se realizó el análisis de la varianza conjunta de la producción de grano (kg/ha) de diferentes variedades, analizadas en las tres localidades durante los años 2008, 2009 y 2010. En estos tres años, también se efectuó el análisis de la varianza para cada localidad. La comparación de medias se efectuó mediante la prueba de Fisher. TUC 300 se destacó por su ciclo corto (75 días desde siembra a cosecha), buena sanidad y adaptación. Estas características fundamentaron la inscripción de esta nueva variedad de poroto negro, TUC 300, en el Registro Nacional de Cultivares y en el Registro Nacional de la Propiedad de Cultivares del Instituto Nacional de Semillas en el año 2012.

Palabras clave: mejoramiento genético, precocidad, selección, genotipo.

ABSTRACT

TUC 300: new early-maturing black bean variety for North Western Argentina

The edible bean (*Phaseolus vulgaris* L.) is an important alternative crop for the dry sub-humid and semi-arid region in North Western Argentina, which includes the provinces of Salta, Santiago del Estero, Jujuy, Catamarca and Tucumán. Early-maturing varieties are suitable for this region and allow growers to partially avoid the negative effects of water stress and early frosts, as their planting can be delayed. The objective of this paper was to analyze the process by which early-maturing black bean TUC 300 was obtained, as well as to present data about its productivity and reaction to the main diseases. In 2003, Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres introduced four black bean lines that showed early maturity and resistance to virus diseases from the International Center for Tropical Agriculture (CIAT). These lines were planted in observation plots in Pozo Hondo (Santiago del Estero), using the variety TUC 500 as a control. Only one line, identified as TUC 300, was selected and its seed was multiplied in 2004. TUC 300 was evaluated in Preliminary Trials (PT) in San Agustín (Tucumán), Los Altos (Catamarca) and Pozo Hondo in 2005 and 2006 and in Comparative Yield Trials from 2007 through 2010, including TUC 510 as the control. Analyses of variance of grain production (kg/ha) of varieties across locations were conducted during the 2008, 2009, and 2010 seasons as well as for each location in those three seasons. Treatment means were compared using Fisher's test. TUC 300 was outstanding on account of its short cycle (75 days from planting to harvest) and good adaptation and health. All these features justified the official registration of TUC 300 as a new early-maturing black bean cultivar in the National Cultivar Registry and the National Cultivar Property Registry of the Instituto Nacional de Semillas, in 2012.

Key words: plant breeding, early-maturing, selection, genotype.

*Sección Granos, EEAOC. poroto@eeaac.org.ar

**Sección Fitopatología, EEAOC.

INTRODUCCIÓN

El cultivo del poroto (*Phaseolus vulgaris* L.) es todavía una alternativa productiva de importancia en la región subhúmeda seca y semiárida del Noroeste Argentino (NOA), ya que permite ampliar el período de siembra en el verano (entre 20 y 40 días) (Vizgarra y Toll Vera, 1992).

La Argentina se caracteriza por ser un país exportador de poroto blanco, fundamentalmente hacia países europeos, como Italia y España, y negro hacia países americanos, tales como Brasil, Venezuela y Costa Rica. La expansión del área sembrada con poroto negro comenzó en el año 1976, ya que hasta ese momento solo se conocían el cultivo y la exportación de poroto blanco tipo alubia (Vizgarra y Morales Garzón, 2000).

Entre los diversos problemas que afectan la producción de poroto en el Noroeste Argentino (NOA), se destacan las enfermedades de origen fungico, tales como mustia hilachosa (*Thanatephorus cucumeris*), antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*) y mancha angular (*Phaeoisariopsis griseola*). También tienen incidencia enfermedades bacterianas, entre las cuales se destaca la bacteriosis común (*Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*). Pero sin lugar a dudas las virosis, tales como el mosaico dorado (*Bean golden mosaic virus*, BGMV) y el mosaico enano (*Bean dwarf mosaic virus*, BDMV), constituyen la principal limitante sanitaria a la producción de este cultivo, especialmente en las regiones cálidas del oeste de Santiago del Estero y del este de Tucumán y Salta, donde se concentra la mayor superficie de producción de poroto negro (Vizgarra, 2004).

El hecho de contar con variedades de poroto de ciclo corto constituye una gran ventaja y brinda a los productores una posibilidad de evitar parcialmente los efectos del estrés en la producción, en especial en zonas donde existe riesgo de sequía. Además, la siembra tardía de variedades de ciclo corto permitiría obtener una cosecha anticipada con respecto a la ocurrencia de heladas tempranas (Vizgarra *et al.*, 2010). Por otro lado, la siembra en fecha de una variedad de ciclo corto (75 días) y otra de ciclo más largo (de 95 a 112 días) permite un mejor aprovechamiento de la maquinaria y mano de obra a cosecha, al escalonarse la maduración de los lotes.

El principal carácter utilizado para evaluar precocidad es el tiempo que transcurre desde la siembra a la aparición de la primera flor. En el caso del poroto, la heredabilidad de este carácter es alta y está influenciada por una serie de factores ambientales, especialmente el fotoperíodo y la temperatura (Ramalho *et al.*, 1998).

El primer impacto logrado en la Argentina por la incorporación de materiales precoces, fue la inscripción, en el año 1987, de la primera variedad de poroto negro de ciclo corto registrado por la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC, Tucumán),

BAT 304 (Vizgarra y Toll Vera, 1992). Esta variedad, junto con DOR 157 (también registrada por la EEAOC), se caracterizó por su alta tolerancia a enfermedades de origen virósico y menor desgrane de vainas.

El objetivo del presente trabajo es analizar el proceso de obtención, la productividad y el comportamiento fitosanitario de la nueva variedad de poroto negro, TUC 300.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la evaluación y caracterización de las líneas de poroto objeto del presente trabajo, se utilizó el esquema de evaluación de poroto de la EEAOC (Figura 1) y se emplearon las metodologías propuestas por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) (CIAT, 1982; Vizgarra y Dantur, 1991).

En el año 2003, a través del Proyecto Legumbres Secas, la EEAOC introdujo desde el CIAT, Colombia, cuatro líneas de poroto negro que presentaban alta precocidad y, además, resistencia a las virosis transmitidas por la mosca blanca (*Bemisia tabaci*). En ese mismo año, estas líneas fueron sembradas en parcelas de observación en la localidad de Pozo Hondo (departamento Jiménez, Santiago del Estero), utilizando como testigo local a la variedad TUC 500.

Como resultado de esta evaluación, se seleccionó una sola línea que, además de cumplir con los parámetros de evaluación anteriormente mencionados, fue la única que presentó color de grano de calidad comercial (negro opaco). Esta línea, originalmente denominada Ligero, fue identificada luego como TUC 300.

En 2004 se procedió a multiplicar la semilla de TUC 300, para luego incorporarla a los Ensayos Preliminares (EP), en 2005. Los ensayos fueron sembrados en las localidades de San Agustín (Subestación Monte Redondo, departamento Cruz Alta, Tucumán), Los Altos (departamento Santa Rosa, Catamarca) y Pozo Hondo. En 2006 se continuó con los EP.

En 2007, TUC 300 se incorporó a los Ensayos Comparativos de Rendimiento (ECR), donde fue evaluada con 10 genotipos de ciclos intermedios a largos (85 a 112 días), en las tres localidades citadas anteriormente. El testigo local fue la variedad TUC 510. En los años posteriores (2008, 2009 y 2010) se continuó con la evaluación en los ECR. Las fechas de siembra de estos ensayos siempre estuvieron comprendidas entre el 1 y el 15 de febrero, que corresponden a fechas de siembra normales del cultivo para las localidades evaluadas.

El diseño estadístico utilizado en los ensayos fue el de bloques completos aleatorizados, con tres repeticiones. Las parcelas estuvieron constituidas por cuatro surcos de 6 m de largo, distanciados a 0,52 m entre sí. La siembra se realizó en forma manual, con una densidad de 15 semillas por metro lineal. El control de malezas se realizó también manualmente y, para el control de mosca blanca, se realiza-

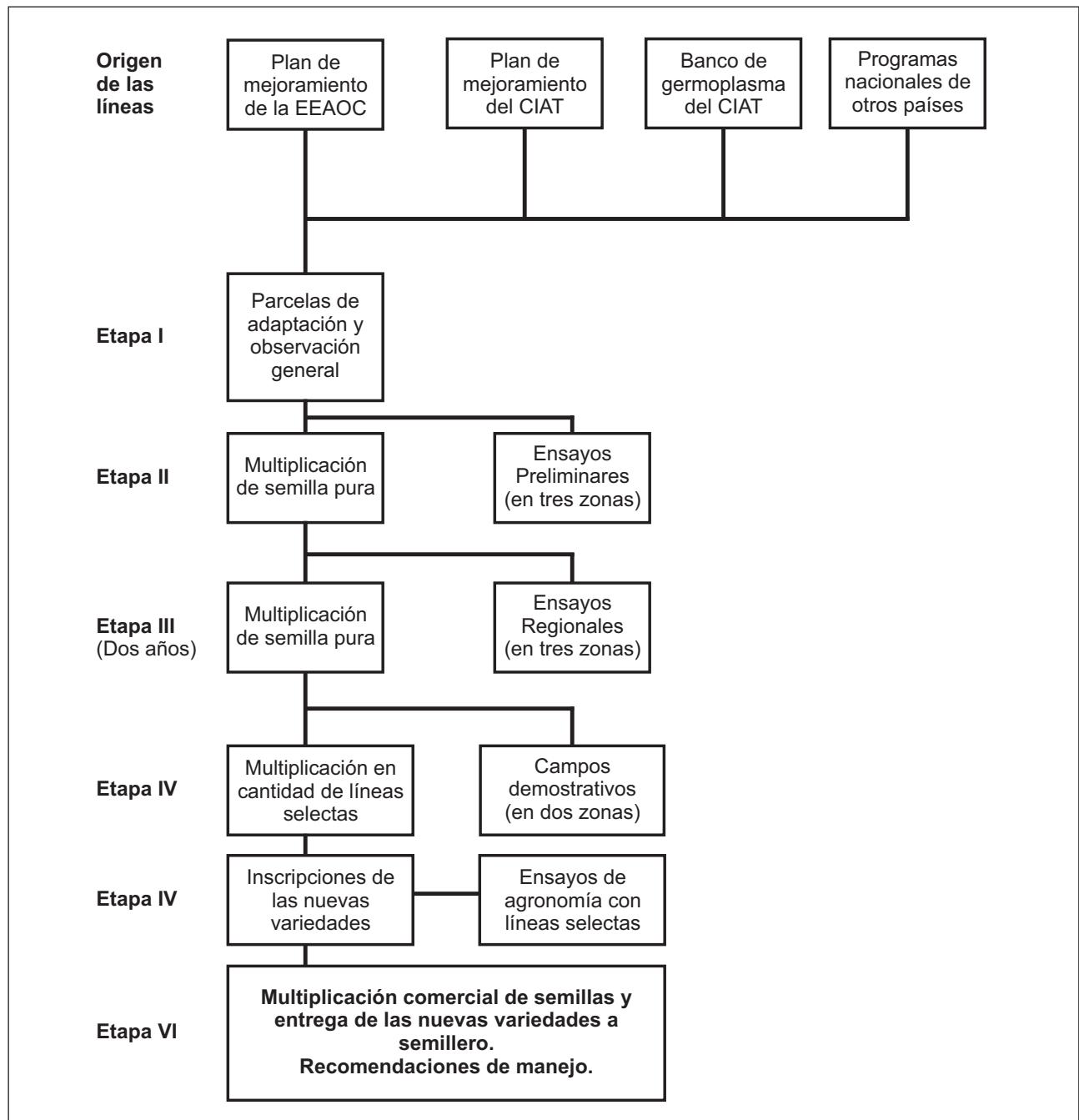


Figura 1. Esquema de evaluación de poroto de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombrés.

ron aplicaciones foliares de insecticidas de acción sistémica. La cosecha se efectuó en forma manual, realizándose primero el arrancado de plantas y posteriormente la trilla.

Los principales parámetros evaluados fueron la adaptación, precocidad y comportamiento frente a las virosis transmitidas por la mosca blanca.

Para evaluar el comportamiento frente a las enfermedades mencionadas se utilizó una escala de 1 a 9 propuesta por el CIAT, en la que 1=síntomas ausentes y 9=muerte de plantas. La adaptación se evaluó de acuerdo a otra escala de 1 a 9, también desarrollada por el CIAT, en

la que 1=excelente y 9=muy pobre. La evaluación de este parámetro se realiza cuando la planta se encuentra en estado reproductivo y se considera el número y tamaño de las vainas, además de su formación y distribución en las plantas. La precocidad se midió teniendo en cuenta el número de días desde siembra a floración y desde siembra a cosecha, respectivamente (CIAT, 1982).

Por otro lado, se evaluaron el rendimiento y calidad comercial a cosecha. A tal efecto, se cosecharon las dos líneas centrales de cada parcela (arrancado, hilerado, secado al sol, embolsado). Se trilló (batido y separación) y

clasificó (zarandeo y selección) en forma manual. La limpieza se realizó mediante corriente de aire (mecánica). Los granos acondicionados se pesaron en balanza electrónica y los valores obtenidos se transformaron a kg/ha.

Se realizó el análisis de la varianza conjunta de la producción de grano (kg/ha) de diferentes variedades (V) analizadas en las tres localidades (L) (San Agustín, Los Altos y Pozo Hondo) durante los años (A) 2008, 2009 y 2010. Asimismo, se realizó el análisis de la varianza para cada localidad y en los diferentes años analizados. La comparación de medias se efectuó mediante la prueba de Fisher ($P < 0,05$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

I.- Rendimientos: grano seco (kg /ha)

En la Tabla 1 se presentan los resultados del análisis de la varianza de la producción de grano (kg/ha), obtenidos en los ensayos de evaluación de las variedades de poroto negro en tres localidades del NOA durante los años 2008, 2009 y 2010. Se observa que para las variables localidad y año, se manifiestan diferencias significativas, no así para la variable variedad. Las interacciones V x L, L x A y V x L x A mostraron diferencias significativas, no así la interacción V x A.

I. a- Diferencias entre localidades

Los rendimientos promedio de los 11 genotipos de poroto negro evaluados en las tres localidades se muestran en la Tabla 2.

Se registraron diferencias estadísticas significativas entre las tres localidades, siendo Los Altos la de mayor productividad. San Agustín fue la que presentó la menor productividad, como consecuencia de la presencia permanente de dos enfermedades importantes, como son la bacteriosis común y la mustia hilachosa.

I. b- Diferencias entre años

Los rendimientos promedio de los 11 genotipos de poroto negro evaluados en las tres localidades, por campaña de cultivo, se muestran en la Tabla 3.

Tabla 1. Resumen del análisis de la varianza de la producción de grano (kg/ha) obtenido a partir de los ensayos de evaluación de 11 variedades de poroto negro en tres localidades del Noroeste Argentino, durante 2008, 2009 y 2010.

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|------------------------|--------------|------------|------|-------|---------|
| Variedad | 1,31 | 10 | 0,13 | 1,25 | 0,2617 |
| Localidad | 14,84 | 2 | 7,42 | 71,00 | <0,0001 |
| Año | 13,13 | 2 | 6,56 | 62,80 | <0,0001 |
| Variedad*Localidad | 3,53 | 20 | 0,18 | 1,69 | 0,0379 |
| Variedad*Año | 2,79 | 20 | 0,14 | 1,34 | 0,1596 |
| Localidad*Año | 26,44 | 4 | 6,61 | 63,23 | <0,0001 |
| Variedad*Localidad*Año | 6,54 | 40 | 0,16 | 1,56 | 0,0249 |
| Error | 20,69 | 198 | 0,10 | | |
| Total | 89,26 | 296 | | | |

CV%: 20,88

Se aprecia que la productividad promedio anual presentó diferencias significativas entre los años de evaluación. El año 2009 fue el de menor productividad, como consecuencia de las bajas precipitaciones ocurridas durante el ciclo del cultivo. En la Tabla 4 se observan las precipitaciones ocurridas durante el período enero- junio en los años 2008, 2009 y 2010, en comparación con los valores promedio de cada localidad de evaluación de los ECR. Estos datos corroboran que las precipitaciones en el año 2009 fueron inferiores, tanto al promedio como al resto de los años evaluados en las tres localidades; esta situación definió la baja productividad de los genotipos, lo que se vio reflejado en el promedio anual observado en la Tabla 3.

Tabla 2. Productividad promedio de los Ensayos Comparativos de Rendimiento en las localidades de San Agustín (Tucumán), Pozo Hondo (Santiago del Estero) y Los Altos (Catamarca) durante los años 2008, 2009 y 2010.

| Localidad | Medias |
|----------------|--------|
| Los Altos | 1842 |
| Pozo Hondo | 1502 |
| San Agustín | 1300 |
| DLS= 91 | |

*Distintas letras indican diferencias estadísticamente significativas ($P < 0,05$).

Tabla 3. Productividad promedio anual (kg grano limpio/ha/año) de las tres localidades en evaluación.

| Año | Medias |
|----------------|--------|
| 2008 | 1764 |
| 2010 | 1616 |
| 2009 | 1263 |
| DLS= 91 | |

*Distintas letras indican diferencias estadísticamente significativas ($P < 0,05$).

Tabla 4. Precipitaciones acumuladas entre el periodo enero-junio durante los años 2008, 2009, 2010 y precipitación media para las localidades de San Agustín (Tucumán), Los Altos (Catamarca) y Pozo Hondo (Santiago del Estero).

| Periodo enero-junio | Localidad | | |
|--------------------------------|-------------|-----------|------------|
| | San Agustín | Los Altos | Pozo Hondo |
| 2008 | 787* | 480 | 840 |
| 2009 | 400 | 447 | 397 |
| 2010 | 527 | 549 | 415 |
| Precipitación media (en.-jun.) | 570 | 634 | 461 |

*Valor expresado en milímetros.

I.c- Diferencias entre variedades dentro de las localidades

I.c.1- Subestación Monte Redondo: localidad San Agustín, Dpto. Cruz Alta (Tucumán), con una posición LS 26°57' LW 64°54', 410 msnm

La productividad de los distintos materiales de porotos negros evaluados durante los tres años se muestra en la Tabla 5.

Se puede observar que TUC 300 tuvo una productividad variable en las tres campañas evaluadas. A partir del análisis conjunto se aprecia que, para la localidad de San Agustín, TUC 300 no presentó un comportamiento destacado respecto a los otros genotipos.

I.c.2- Localidad Pozo Hondo, Dpto. Jiménez (Santiago del Estero), con una posición LS 27°07' LW 64° 27', 276 msnm

En la Tabla 6 se presenta el análisis para la localidad de Pozo Hondo.

Se observa que TUC 300 presentó una mayor productividad en el año 2010, con un rendimiento de 2198 kg/ha, ubicándose en el segundo lugar del “rank-

ing” para esa campaña y superando al testigo TUC 510. En 2009, TUC 300 también rindió más que el testigo local. No obstante, en ambos años estas diferencias no resultaron estadísticamente significativas.

I.c.3- Localidad Los Altos, Dpto. Santa Rosa (Catamarca), ubicado en LS 28°03' LW 65°28', 438 msnm

La productividad de los 11 genotipos de poroto evaluados en la localidad de Los Altos se presenta en la Tabla 7.

Se observa un buen comportamiento de TUC 300 en el año 2009, siendo primero en el “ranking”. Por otro lado, en los otros años de evaluación se comportó de una manera intermedia. En el análisis conjunto, ninguno de los 11 genotipos evaluados se diferenció estadísticamente.

I.c.4- Comparaciones de rendimientos para las tres localidades del NOA

En la Tabla 8 se resumen los rendimientos promedio de los 11 genotipos evaluados en las tres localidades ensayadas a través de los años.

Se observa que para la localidad de Los Altos, el

Tabla 5. Comparaciones de medias, expresadas en kg de grano seco limpio/ha (kg/ha), de los 11 genotipos de poroto negro evaluados en Ensayos Comparativos de Rendimiento en la localidad de San Agustín (Tucumán), durante los años 2008, 2009 y 2010.

| Media general a través de años | | 2008 | | 2009 | | 2010 | |
|--------------------------------|----------|----------------|---------|-----------------|---------|-----------------|--------|
| Genotipo | kg/ha | Genotipo | kg/ha | Genotipo | kg/ha | Genotipo | kg/ha |
| Ju 95-5 | 1435 a* | Ju 93-20 | 1117 a | Ju 97-12 | 1336 a | D 642 | 1664 a |
| Ju 97-12 | 1422 ab | D 645 | 1104 a | Ju 95-5 | 1316 a | Ju 95-5 | 1653 a |
| D 680 | 1406 ab | NAG 12 | 1094 a | D 680 | 1308 a | D 645 | 1612 a |
| D 642 | 1372 abc | Ju 97-12 | 1077 ab | Ju 93-20 | 1285 a | Ju 93-20 | 1581 a |
| Ju 93-20 | 1370 abc | Ju 93-1 | 1030 bc | D 652 | 1264 a | Ju 97-12 | 1577 a |
| D 652 | 1342 abc | TUC 300 | 972 cd | D 642 | 1226 a | D 680 | 1570 a |
| Ju 93-1 | 1311 abc | D 680 | 953 d | TUC 510 | 1213 a | Ju 93-1 | 1566 a |
| TUC 510 | 1260 abc | TUC 510 | 884 e | Ju 93-1 | 1184 a | TUC 300 | 1548 a |
| NAG 12 | 1193 bcd | D 642 | 848 e | NAG 12 | 1048 ab | D 652 | 1499 a |
| D 645 | 1173 cd | D 652 | 833 e | D 645 | 956 ab | NAG 12 | 1483 a |
| TUC 300 | 1017 d | Ju 95-5 | 832 e | TUC 300 | 751 b | TUC 510 | 1355 a |
| DLS= 230 | | DLS= 63 | | DLS= 405 | | DLS= 410 | |

* Los promedios en cada columna seguidos por la misma letra no difieren significativamente ($P < 0,05$).

Tabla 6. Comparaciones de medias, expresadas en kg de grano seco limpio/ha (kg/ha), de los 11 genotipos de porotos negros evaluados en Ensayos Comparativos de Rendimiento en la localidad de Pozo Hondo (Santiago del Estero), durante los años 2008, 2009 y 2010.

| Media general a través de años | | 2008 | | 2009 | | 2010 | |
|--------------------------------|---------|-----------------|---------|-----------------|----------|-----------------|---------|
| Genotipo | kg/ha | Genotipo | kg/ha | Genotipo | kg/ha | Genotipo | kg/ha |
| Ju 93-20 | 1871 a* | D 645 | 1946 a | Ju 95-5 | 1148 a | Ju 93-20 | 2713 a |
| Ju 95-5 | 1626 ab | Ju 93-20 | 1915 a | D 680 | 1040 ab | TUC 300 | 2198 ab |
| TUC 300 | 1551 bc | TUC 510 | 1744 ab | Ju 93-20 | 985,8 ab | TUC 510 | 2085 bc |
| TUC 510 | 1547 bc | D 642 | 1724 ab | D 645 | 971,9 ab | Ju 95-5 | 2023 bc |
| D 680 | 1517 bc | Ju 95-5 | 1706 ab | D 652 | 938,8 ab | Ju 93-1 | 1881 bc |
| D 642 | 1479 bc | D 680 | 1674 ab | TUC 300 | 922,8 ab | D 680 | 1838 bc |
| Ju 93-1 | 1473 bc | Ju 93-1 | 1662 ab | D 642 | 895 ab | D 642 | 1819 bc |
| D 645 | 1469 bc | NAG 12 | 1617 ab | Ju 93-1 | 874,7 ab | Ju 97-12 | 1685 bc |
| Ju 97-12 | 1378 bc | Ju 97-12 | 1588 ab | Ju 97-12 | 860,8 ab | D 652 | 1656 bc |
| D 652 | 1316 c | TUC 300 | 1532 ab | TUC 510 | 810,7 b | NAG 12 | 1517 c |
| NAG 12 | 1300 c | D 652 | 1353 b | NAG 12 | 766,7 b | D 645 | 1490 c |
| DLS= 302 | | DLS= 550 | | DLS= 313 | | DLS= 623 | |

* Los promedios en cada columna seguidos por la misma letra no difieren significativamente ($P < 0,05$).

Tabla 7. Comparaciones de medias, expresadas en kg de grano seco limpio/ha (kg/ha), de los 11 genotipos de porotos negros evaluados en Ensayos Comparativos de Rendimiento en la localidad de Los Altos (Catamarca), durante los años 2008, 2009 y 2010.

| Media general a través de años | | 2008 | | 2009 | | 2010 | |
|--------------------------------|---------|-----------------|----------|-----------------|----------|-----------------|----------|
| Genotipo | kg/ha | Genotipo | kg/ha | Genotipo | kg/ha | Genotipo | kg/ha |
| Ju 93-1 | 1979 a* | Ju 93-20 | 3222 a | TUC 300 | 2115 a | D 645 | 1853 a |
| Ju 97-12 | 1958 a | Ju 97-12 | 2663 b | D 652 | 1889 ab | TUC 510 | 1773 ab |
| D 652 | 1902 a | NAG 12 | 2655 bc | NAG 12 | 1872 ab | Ju 93-1 | 1661 abc |
| TUC 510 | 1889 a | Ju 93-1 | 2465 bcd | Ju 95-5 | 1831 ab | Ju 97-12 | 1658 abc |
| Ju 93-20 | 1889 a | TUC 510 | 2439 bcd | Ju 93-1 | 1811 abc | D 652 | 1518 abc |
| TUC 300 | 1873 a | D 642 | 2351 bcd | D 680 | 1687 abc | D 680 | 1276 abc |
| NAG 12 | 1856 a | D 652 | 2299 bcd | D 642 | 1623 abc | TUC 300 | 1244 abc |
| D 645 | 1850 a | TUC 300 | 2260 cd | Ju 97-12 | 1535 bc | Ju 93-20 | 1244 abc |
| D 680 | 1752 a | D 680 | 2204 d | D 645 | 1457 bc | D 642 | 1121 abc |
| D 642 | 1699 a | D 645 | 2182 d | TUC 510 | 1455 bc | NAG 12 | 1041 bc |
| Ju 95-5 | 1615 a | Ju 95-5 | 2095 d | Ju 93-20 | 1313 c | Ju 95-5 | 951 c |
| DLS= 365 | | DLS= 400 | | DLS= 508 | | DLS= 789 | |

* Los promedios en cada columna seguidos por la misma letra no difieren significativamente ($P < 0,05$).

genotipo TUC 300 no se diferenció estadísticamente del resto de los materiales. En San Agustín, presentó la menor productividad, en tanto que en Pozo Hondo tuvo su mejor comportamiento.

I.c.5- Diferencias entre variedades dentro de los años

La productividad de los distintos materiales de poroto negro evaluados durante los tres años, considerando el promedio de los rendimientos (kg/ha) en las tres localidades, se muestra en la Tabla 9.

Se observa que para las campañas 2009 y 2010, TUC 300 presentó una buena productividad respecto a varios de los genotipos evaluados, no diferenciándose estadísticamente del testigo. En 2008 se ubicó último en el "ranking", aunque su diferencia con el testigo tampoco resultó significativa.

II. Adaptación y tolerancia a las principales enfermedades del NOA

Las reacciones de los distintos genotipos de poroto negro a las principales enfermedades del NOA se mues-

Tabla 8. Productividad promedio expresada como kg de grano limpio/ha de los 11 genotipos de poroto negro evaluados en las localidades de San Agustín (Tucumán), Los Altos (Catamarca) y Pozo Hondo (Santiago del Estero), durante los años 2008, 2009 y 2010.

| Media general a través de localidades y años | | Los Altos | | San Agustín | | Pozo Hondo | |
|--|---------|-----------------|--------|-----------------|----------|-----------------|---------|
| Genotipo | kg/ha | Genotipo | kg/ha | Genotipo | kg/ha | Genotipo | kg/ha |
| Ju 93-20 | 1710 a* | Ju 93-1 | 1979 a | Ju 95-5 | 1435 a | Ju 93-20 | 1871 a |
| Ju 93-1 | 1588 ab | Ju 97-12 | 1958 a | Ju 97-12 | 1422 ab | Ju 95-5 | 1626 ab |
| Ju 97-12 | 1586 ab | D 652 | 1902 a | D 680 | 1406 ab | TUC 300 | 1551 bc |
| TUC 510 | 1565 ab | TUC 510 | 1889 a | D 642 | 1372 abc | TUC 510 | 1547 bc |
| Ju 95-5 | 1559 ab | Ju 93-20 | 1889 a | Ju 93-20 | 1370 abc | D 680 | 1517 bc |
| D 680 | 1558 ab | TUC 300 | 1873 a | D 652 | 1342 abc | D 642 | 1479 bc |
| D 652 | 1520 ab | NAG 12 | 1856 a | Ju 93-1 | 1311 abc | Ju 93-1 | 1473 bc |
| D 642 | 1517 ab | D 645 | 1850 a | TUC 510 | 1260 abc | D 645 | 1469 bc |
| D 645 | 1497 ab | D 680 | 1752 a | NAG 12 | 1193 bcd | Ju 97-12 | 1378 bc |
| TUC 300 | 1480 ab | D 642 | 1699 a | D 645 | 1173 cd | D 652 | 1316 c |
| NAG 12 | 1450 b | Ju 95-5 | 1615 a | TUC 300 | 1017 d | NAG 12 | 1300 c |
| DLS= 245 | | DLS= 365 | | DLS= 230 | | DLS= 302 | |

* Los promedios en cada columna seguidos por la misma letra no difieren significativamente ($P < 0,05$).

Tabla 9. Productividad de los 11 genotipos de poroto negro evaluados en los Ensayos Comparativos de Rendimiento, expresada en kg grano limpio/ha (kg/ha) como promedios de las tres localidades de evaluación, durante los años 2008, 2009 y 2010.

| 2008 | | 2009 | | 2010 | |
|-----------------|----------|-----------------|---------|-----------------|---------|
| Genotipo | kg/ha | Genotipo | kg/ha | Genotipo | kg/ha |
| Ju 93-20 | 2090 a* | Ju 95-5 | 1432 a | Ju 93-20 | 1846 a |
| Ju 97-12 | 1874 ab | D 652 | 1364 ab | TUC 510 | 1738 a |
| TUC 510 | 1799 abc | D 680 | 1345 ab | Ju 93-1 | 1702 a |
| NAG 12 | 1773 bc | Ju 93-1 | 1290 ab | TUC 300 | 1663 ab |
| Ju 93-1 | 1771 bc | TUC 300 | 1263 ab | D 645 | 1651 ab |
| D 680 | 1768 bc | D 642 | 1248 ab | Ju 97-12 | 1640 ab |
| D 642 | 1767 bc | Ju 97-12 | 1244 ab | D 680 | 1561 ab |
| D 645 | 1712 bc | NAG 12 | 1229 ab | D 652 | 1558 ab |
| Ju 95-5 | 1702 bc | Ju 93-20 | 1194 ab | Ju 95-5 | 1542 ab |
| D 652 | 1639 bc | TUC 510 | 1159 b | D 642 | 1535 ab |
| TUC 300 | 1515 c | D 645 | 1128 b | NAG 12 | 1347 b |
| DLS= 154 | | DLS= 137 | | DLS= 346 | |

* Los promedios en cada columna seguidos por la misma letra no difieren significativamente ($P < 0,05$).

tran en la Tabla 10.

En las tres localidades, TUC 300 presentó una reacción intermedia frente a enfermedades, en especial frente a las virosis transmitidas por mosca blanca y la bacteriosis común. TUC 300 también se destacó por su adaptación, especialmente en la localidad de Los Altos.

Se debe destacar que todos estos genotipos evaluados provienen de cruzamientos específicos para el logro de resistencia a las enfermedades virales (BGMV y BDMV). No obstante, presentan alta susceptibilidad a la bacteriosis común y mustia hilachosa, problemas de creciente importancia en la región del NOA.

Tabla 10. Comportamiento sanitario y adaptación de los 11 genotipos evaluados en los Ensayos Comparativos de Rendimiento en las localidades de San Agustín (Tucumán), Los Altos (Catamarca) y Pozo Hondo (Santiago del Estero) durante el año 2010.

| Genotipo/ localidad | San Agustín | | | Los Altos | | | Pozo Hondo | | | |
|---------------------|-------------|-----|------|-----------|---|---|------------|---|-------|---|
| | V* | B** | A*** | V | B | A | V | B | M**** | A |
| TUC 300 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 4 | 5 | 6 | 5 | 5 |
| NAG 12 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 6 |
| TUC 510 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Ju 93-20 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 |
| D 645 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5 | 6 | 6 | 7 | 5 |
| Ju 93-1 | 5 | 5 | 4 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 |
| Ju 97-12 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 |
| D 652 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 6 | 6 | 5 |
| D 642 | 4 | 5 | 4 | 5 | 6 | 5 | 4 | 6 | 5 | 5 |
| D 680 | 5 | 5 | 4 | 5 | 7 | 6 | 5 | 6 | 5 | 5 |
| Ju 95-5 | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 5 |

*Reacción a los virus del mosaico dorado y enano del poroto, basada en una escala del 1 al 9, desarrollada por el CIAT (CIAT, 1982): 1=síntomas ausentes y 9= muerte de la planta.

**Reacción a la bacteriosis común, basada en una escala del 1 al 9, desarrollada por el CIAT (CIAT, 1982): 1=síntomas ausentes y 9= muerte de la planta.

*** Adaptación, basada en una escala desarrollada por el CIAT (CIAT, 1982): 1= planta adaptada plenamente y 9= sin adaptación alguna.

****Reacción a la mustia hilachosa, basada en una escala del 1 al 9, desarrollada por el CIAT (CIAT, 1982): 1=síntomas ausentes y 9= muerte de la planta.

III. Característica del nuevo genotipo de poroto negro precoz, TUC 300

En la Tabla 11 se compara a TUC 300 con algunos de los 11 genotipos de poroto negro evaluados.

Se observa que la variedad TUC 300 se caracteriza por presentar 36 días desde siembra a floración, un valor menor que los 43 días de TUC 510 y los 45 y 47 días que presentan variedades de ciclo más largo, como por ejemplo NAG 12. Otra característica por la cual se distingue la nueva variedad es por su ciclo, que varía entre 75 y 78 días entre siembra y madurez de cosecha, confirmándose que su característica distintiva es la precocidad.

Es importante destacar que TUC 300 es el primer

material de poroto negro liberado por el Proyecto Legumbres Secas de la EEAOC que se caracteriza por un bajo número de días desde siembra a floración y por su ciclo corto.

Las características de la variedad TUC 300 y sus diferencias respecto al testigo comercial, TUC 510, se muestran en la Tabla 12.

Las plantas de TUC 300 se caracterizan por tener follaje compacto, guías cortas, bajo desgrane, y una arquitectura de planta y un tipo de vaina que favorecen la trilla directa. Los días a floración (36) y precocidad (78 días) son los aspectos más sobresalientes a destacar (Tabla 11). Asimismo, TUC 300 mantiene la reconocida buena calidad comercial de TUC 510.

Tabla 11. Valores promedio de algunas líneas de los Ensayos Comparativos Regionales en la localidad de San Agustín (Tucumán).

| Genotipo | Días a floración* | Ciclo** | Hábito*** | P 100**** |
|----------------|-------------------|---------|-----------|-----------|
| TUC 510 | 43 | 89 | II a | 22-23 |
| NAG 12 | 46 | 105 | II b | 23-25 |
| Ju 93-1 | 44 | 87 | II b | 20-21 |
| D 652 | 43 | 85 | II a | 21-22 |
| D 642 | 43 | 85 | II a | 22-23 |
| TUC 300 | 36 | 77 | II a | 21-22 |

*Número de días transcurridos desde siembra a floración.

** Número de días transcurridos desde siembra a madurez fisiológica.

*** Hábito de crecimiento, donde IIa: indeterminado con guías cortas y IIb: indeterminado con guías largas.

**** Peso de 100 semillas, expresado en gramos.

Tabla 12. Características diferenciales del nuevo genotipo promisorio de poroto negro TUC 300 y del testigo local TUC 510.

| Características | TUC 510 | TUC 300 |
|------------------------|--------------------------------|-------------------|
| Hábito de crecimiento | Indeterminado IIa | Indeterminado IIa |
| Forma del follaje | Compacta | Compacta |
| Ciclo (días) | 89-90 | 76-78 |
| Germinación | Vigorosa | Vigorosa |
| Días a floración | 43 | 36 |
| Color de flor | Lila | Lila |
| Tamaño de guías | Corta | Corta |
| Vainas a cosecha | Crema | Crema |
| Tamaño de vaina | 7,0 cm | 6,0 cm |
| Color de grano | Opaco | Opaco |
| Extremo seminal | Oval | Oblonga |
| Tolerancia al desgrane | Buena | Buena |
| Cosecha mecánica | Adaptado | Adaptado |
| Peso de 100 semillas | 22 g | 23 g |
| Genealogía | BAT15554x (DOR364x(G417xG1768) | DOR 385 x Ju 90-4 |
| Calidad comercial | Buena | Buena |
| Tipificación | Negro chico opaco | Negro chico opaco |

CONCLUSIONES

Del conjunto de datos presentados y analizados anteriormente, se concluye que la variedad TUC 300:

1. Tiene buena adaptación y buen comportamiento frente a las principales virosis (BGMV y BDMV) presentes en las localidades del NOA en las que fue evaluada, representativas de las principales zonas agroecológicas. Esto le confiere una mayor seguridad productiva, con menores aplicaciones de insecticidas.

2. Se destaca con respecto al resto de los materiales evaluados por su precocidad, ya que completa su ciclo en 75 a 78 días.

3. Al ser un material muy precoz, podría constituirse en una alternativa de siembra en áreas con riesgo frecuente de sequía. Además, sembrado en fechas tardías, podría completar el ciclo antes de la ocurrencia de heladas tempranas.

4. Su adecuada arquitectura de planta y baja dehisencia de vainas favorecen la trilla directa.

El aceptable comportamiento productivo de TUC 300 y su resistencia a las principales enfermedades viróticas, como así también su alta precocidad, justificaron su inscripción, en el año 2012, en el Registro Nacional de Cultivares y en el Registro Nacional de la Propiedad de Cultivares del Instituto Nacional de Semillas (INASE) como una nueva variedad de poroto negro, obtenida por el Proyecto Legumbres Secas de la EEAOC.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los Ings. Agrs. Alberto Ricardo Ortega y Ramón Puchulu, por su invaluable colaboración para la realización de los ensayos en campo, como así también a los Ings. Agrs. Miguel Morandini y Luis Argañaraz, por su aporte en el procesamiento de datos.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

1982. Morfología de la planta de fríjol común (*Phaseolus vulgaris* L.); guía de estudio para ser usada como complemento de la Unidad Audiotutorial sobre el mismo tema. 2. ed. CIAT, Cali, Colombia.

Ramalho, M. A. P.; A. de F. B. Abreu e J. B. Santos.

1998. Interações genótipos x épocas de semeadura, anos e locais na avaliação de cultivares de feijão nas Regiões Sul e Alto Paranaíba em Minas Gerais. Ciênc. Agrotec. 22 (2): 176-181.

Vizgarra, O. N. 2004. Análisis retrospectivo de las respuestas de los genotipos de porotos (*Phaseolus vulgaris* L.) a los ambientes de producción del Noroeste Argentino. Tesis doctoral inédita. FAZ- UNT, Tucumán, R. Argentina.

Vizgarra, O. N. y N. C Dantur. 1991. TUC Rojo 180: una nueva variedad de poroto rojo para el NOA. Rev.

Ind. y Agric. de Tucumán 68 (1-2): 13-21.

Vizgarra, O. N.; C. M. Espeche y L. D. Ploper. 2010. Evaluación de líneas precoces de poroto negro en tres localidades del Noroeste Argentino. Avance Agroind. 31 (3): 35-37.

Vizgarra, O. N. y F. J. Morales Garzón. 2000. América del Sur: Argentina. En: Morales Garzón, F. J. (ed.), El mosaico dorado y otras enfermedades del frijol común causadas por germinivirus transmitidos por mosca blanca en la América Latina, CIAT, Cali, Colombia, pp. 69-79.

Vizgarra, O. N. y J. R. Toll Vera. 1992. La precocidad en poroto: estrategias de producción. Avance Agroind. 13 (50): 21-23.
