

## TUC 403 y TUC 464, dos nuevas variedades de garbanzo tipo Kabuli para el noroeste argentino

Oscar N. Vizgarra\*, Clara M. Espeche\*, Silvana Y. Mamaní Gonzales y L. Daniel Ploper\*\*

### RESUMEN

Desde el punto de vista genético se reconocen dos tipos de garbanzo: el Kabuli y el Desi. En la Argentina solo se siembra el tipo Kabuli y la disponibilidad de variedades no es amplia, siendo Chañaritos S-156, Norteño, Kiara UNC-INTA y Felipe UNC-INTA las únicas inscriptas. El aporte de nueva genética será fundamental para el futuro desarrollo del cultivo del garbanzo, no solo por la baja disponibilidad de variedades que existe en el medio sino que, con seguridad, muchas de ellas han perdido parte de su pureza varietal. Por lo tanto, la disponibilidad de una mayor diversidad genética permitirá que el productor cuente con la posibilidad de elegir cultivares adecuados para cada región. El objetivo de este trabajo es presentar a TUC 403 y TUC 464, primeras variedades de garbanzo tipo kabuli inscriptas por la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC). Estas fueron seleccionadas a partir del germoplasma introducido desde el International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), de Siria, desde el año 2002. Los viveros de líneas elite introducidos a partir de ese año fueron sembrados en parcelas de observación en la localidad de La Ramada (Tucumán, Argentina), donde se evaluaron y seleccionaron por su porte, fenología, adaptación, rendimiento y calidad de grano. De los viveros introducidos en los años 2002, 2003, 2004 y 2006 se destacaron 16 genotipos, los que se evaluaron en un Ensayo Preliminar (EP) en el año 2008 en La Ramada. En los años 2009, 2010, 2011 y 2012, esos genotipos pasaron a integrar los Ensayos Comparativos de Rendimiento (ECR) realizados en dos localidades por año. El testigo local fue el cultivar Norteño. Como resultado se identificaron líneas que fueron inscriptas con el nombre de TUC 403 y TUC 464, cuyas características son las de presentar buen comportamiento agronómico en el noroeste argentino, rendimientos superiores al del testigo, buena calidad de grano y arquitectura de planta adaptada a trilla directa.

**Palabras clave:** garbanzo tipo Kabuli, evaluación y selección, calidad de grano, noroeste argentino.

### ABSTRACT

#### TUC 403 and TUC 464, two new Kabuli type chickpea cultivars for northwestern Argentina

Based on its genetics, two types of chickpea (*Cicer arietinum* L.) are known: Kabuli and Desi. In Argentina, only Kabuli type varieties are planted, although few cultivars are available. Chañaritos S-156, Norteño, Kiara UNC-INTA and Felipe UNC-INTA are the only ones registered in the country. The release of new cultivars will be decisive to support the development of this crop in Argentina, because growers will have increased options for each region. The objective of this paper is to present TUC 403 and TUC 464, the first Kabuli type chickpea cultivars registered by the Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres. Both cultivars were selected from germplasm introduced since 2002 from the International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), in Syria. Nurseries with elite lines were planted since that year in observation plots in La Ramada (Tucumán, Argentina), where lines were evaluated and selected on the basis of their structure, phenology, adaptation, yield, and grain quality. From nurseries introduced in 2002, 2003, 2004, and 2006, 16 genotypes were selected and evaluated in a Preliminary Test in 2008 in La Ramada. In 2009, 2010, 2011, and 2012, these genotypes were included in Comparative Yield Tests, planted each year at two locations. The local check was the cultivar Norteño. Results from these tests supported the decision to register TUC 403 and TUC 464 as new cultivars for northwestern Argentina. Both have good agronomic traits, yields, and grain quality, as well as a plant structure suited for direct harvest.

**Key words:** chickpea Kabuli type, evaluation and selection, grain quality, northwestern Argentina.

*Artículo recibido: 24/04/14 y Aceptado: 26/04/17.*

---

\*Sección Granos, EEAOC.poroto@eeaoc.org.ar

\*\*Sección Fitopatología, EEAOC.

## INTRODUCCIÓN

El garbanzo (*Cicer arietinum* L.) es una de las legumbres invernales más importantes cultivadas a nivel mundial. En el trienio 2011/2013 se produjeron, en promedio, 12,2 millones de toneladas anuales de ese grano en el mundo, según estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, según su sigla en inglés). Este volumen fue alcanzado con una asignación de tierras de 13,1 millones de hectáreas (Garzón, 2014). En India, el garbanzo es clave para la seguridad alimentaria ya que ese país es el primer productor, consumidor e importador del producto. Desde el punto de vista genético se reconocen dos tipos: el Kabuli y el Desi, cuyas diferencias más importantes se relacionan con las características de la semilla, de la planta y del comportamiento general frente a factores adversos bióticos y abióticos.

El tipo Kabuli presenta semillas de formas redondeadas, color crema y un peso de 100 semillas mayor a 25 gramos, mientras que las 100 semillas del tipo Desi pesan menos de 25 gramos, tienen formas angulares y pueden ser de color verde, negro, amarillo, marrón y también crema. Los Kabuli presentan plantas de mayor altura (hasta 1 m), los tallos, hojas y flores no contienen nunca pigmentación antocianica; por el contrario, los Desi son plantas más bajas y por lo general presentan pigmentación antocianica (Biderbost, 2014).

En la Argentina se siembran solo cultivares de tipo Kabuli, y dentro de estos existen a la vez poblaciones locales sauco y mexicanos. Los primeros son de tamaño de semilla mediano (peso de 100 semillas entre 40 y 45 g), de color café con leche y además se caracterizan por tener más resistencia al frío, sequía y a *Fusarium* que los mexicanos. Sin embargo estos últimos son los que tienen una mejor calidad comercial, presentando una semilla de tamaño más grande que los saucos de color blanco, por lo que tienen mayor precio en el mercado internacional (Biderbost y Carreras, 1991).

A la disponibilidad de variedades que había en nuestro país con Chañarito S-156 y Norteño, se sumaron Kiara UNC-INTA y Felipe UNC-INTA, que ya están siendo difundidas en el medio. Ahora se incorporan TUC 464 y TUC 403 inscriptas por la EEOAC, situación que permite ampliar la disponibilidad de variedades en nuestro país.

El aporte de nuevas variedades es fundamental para el futuro desarrollo del cultivo del garbanzo no solo por la baja disponibilidad de variedades que existía en el medio, sino que -con seguridad- muchas de ellas perdieron parte de su pureza varietal; por lo tanto la disponibilidad de una mayor diversidad varietal permitirá que el productor tenga la posibilidad de elegir cultivares adecuados para cada región.

La EEAOC trabaja desde el año 2002 en la

introducción y selección de germoplasma, procurando identificar genotipos de garbanzo que se adapten a la región del noroeste argentino (NOA) y ofrezcan buena calidad comercial.

El presente trabajo tiene por objetivo describir el desarrollo de las nuevas variedades TUC 403 y TUC 464, como así también su comportamiento agronómico y arquitectura de planta adaptada a la trilla directa, combinadas estas características con buenos rendimientos y calidad comercial.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La EEAOC, a través del Proyecto Legumbres Secas, introduce germoplasma de garbanzo desde el International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (Icarda), Alepo, Siria. Desde el año 2002 se realizan introducciones de varios tipos de viveros de garbanzo constituidos por líneas puras estabilizadas, entre ellos los denominados CIEN (de la sigla en inglés: "Chickpea International Elite Nursery"), a partir de los cuales fueron identificadas las nuevas variedades que se presentan en este trabajo.

En los años 2002, 2003, 2004 y 2006 se recibieron los viveros CIEN-02, CIEN-03, CIEN-04 y CIEN-06, respectivamente, cada uno de los cuales estaba integrado por 36 genotipos. Estos viveros fueron evaluados en la localidad de La Ramada (departamento Burruyacu, Tucumán), en parcelas formadas por dos surcos de 4 m de largo distanciados a 0,52 m, en un diseño de bloques completos al azar con dos repeticiones. Se realizó la selección por adaptación, estructura de planta y calidad de grano.

En la estructura de planta se consideró el porte; este puede ser erecto (el ángulo de las ramas primarias con respecto al suelo es de 90°), semi erecto (ángulo de 45°) y rastrero (ángulo de 0°) (Toledo, 2016). Esto se determinó de manera visual en cada uno de los genotipos y en cada año de ensayo, en el momento de fructificación.

Para determinar la calidad de grano se consideró el calibre, a través de una batería de zarandas con perforaciones de 10, 9, 8 y 7 mm de diámetro. De los genotipos evaluados en cada uno de los años se determinó este parámetro, procediendo de una muestra global (de 1 kg) de cada genotipo; considerando luego la cantidad de grano retenida en cada zaranda se determinó el porcentaje de calibre 10, 9, 8 y 7 de la muestra global.

Como resultado de las evaluaciones y selecciones realizadas desde los años 2002 al 2007, se seleccionaron cuatro genotipos del vivero CIEN-02, uno del vivero CIEN-03, cuatro del vivero CIEN-04 y siete del vivero CIEN-06.

Los 16 genotipos seleccionados fueron evaluados durante el año 2008 en un Ensayo Preliminar en la localidad de La Ramada. Se utilizó un diseño de bloques completos al

azar con tres repeticiones, con parcelas de cuatro surcos de 6 m de largo, distanciados a 0,52 m. El testigo local fue el cultivar Norteño, elegido por ser uno de los más difundidos en el NOA con alto potencial de rendimiento, alto porcentaje de calibre 9 y uniformidad de grano.

En los años 2009 al 2012 estos genotipos fueron evaluados en Ensayos Comparativos de Rendimiento (ECR) cuyas parcelas y diseño experimental tuvieron iguales características que en el EP. Estos ensayos fueron evaluados en condiciones de secano en la localidad de La Ramada durante los cuatro años y en Los Altos (departamento Santa Rosa, Catamarca) en el año 2012. También fueron evaluadas en condiciones de riego en Viclos (departamento Leales, Tucumán) durante el año 2009, Gobernador Garmendia (departamento Burruyacú, Tucumán) en el año 2010 y Los Altos en el año 2011. En la Tabla 1 se presentan las características de las localidades donde se llevaron a cabo las evaluaciones.

La siembra de los ECR, así como el control de malezas e insectos y la cosecha, fueron realizados de la misma forma en cada año y localidad.

La siembra se realizó en forma semi-mecánica. La apertura de los surcos se efectuó con una sembradora para siembra directa, en tanto que la siembra propiamente dicha y el tapado de la semilla se realizaron en forma manual.

La densidad de siembra fue de 15 semillas por metro lineal, ajustándose al poder germinativo de cada genotipo. Las semillas fueron previamente curadas con fungicidas (fludioxinil + metalaxil-M) e inoculadas con *Mesorhizobium cicerii*.

Para el control de malezas se aplicó como pre emergente pendimetalin + imazetapir. En pos emergencia del cultivo se controlaron malezas de hoja angosta mediante aplicaciones de haloxifop-metil, mientras que las malezas de hoja ancha fueron erradicadas en forma manual.

En el estadio reproductivo se efectuaron aplicaciones de 150 cm<sup>3</sup>/ha de cipermetrina para el control del gusano del cascabello (*Heliothis* sp.).

El manejo cultural de los ensayos fue similar en todas las localidades. Al momento de madurez fisiológica se aplicó glifosato como desecante a una dosis de 3 l/ha, con el objetivo de uniformar el secado de las plantas.

La cosecha se realizó en forma manual, considerando los dos surcos centrales de cada parcela. Luego se procedió a la trilla y limpieza del material, también en forma manual. Una vez acondicionado el material se procedió a determinar el peso de cada parcela, para pasarlo luego a kilogramos por hectárea. También se determinó el peso de 100 semillas de una muestra global (sin diferenciar calibre).

Los materiales se evaluaron en los ECR teniendo en cuenta los siguientes parámetros: porte vegetativo, días a floración, días a fructificación, incidencia de enfermedades y rendimiento.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Comportamiento productivo de los genotipos de garbanzo en los ECR

#### a. En condiciones de secano

El comportamiento productivo de cada una de las nuevas variedades en los ECR de La Ramada, durante las cuatro campañas, se muestra en la Tabla 2.

El año 2009 se caracterizó por la poca disponibilidad hídrica al momento de la siembra (enero – marzo se registraron menos de 50 mm de lluvia) y por las bajas precipitaciones que ocurrieron durante el ciclo del cultivo (en el período abril – octubre se contabilizaron 97 mm); esto se evidencia en los bajos rendimientos obtenidos por los genotipos si se los compara con los obtenidos en los años 2010, 2011 y 2012.

En cuanto a los rendimientos se observa que ningún genotipo se diferenció estadísticamente del testigo. De las dos nuevas variedades se destacó TUC 403, ocupando el tercer lugar con 776 kg/ha, mientras que TUC 464 no mostró buen desempeño en esta campaña, presentando rendimientos inferiores al testigo.

Durante el año 2010 las precipitaciones en el ciclo del cultivo estuvieron bien distribuidas, registrándose 184 mm. TUC 403 y TUC 464 presentaron buen desempeño. La variedad TUC 464 ocupó el primer lugar en el ranking, seguida de TUC 403, y el testigo local ocupó el quinto lugar, pero no se registraron diferencias estadísticas significativas entre ellas.

Tabla 1. Características de las localidades donde se evaluaron los ensayos.

Localidad	Tucumán	Latitud	Longitud	Metro sobre nivel del mar
La Ramada	Tucumán	26° 41' 13"	64° 56' 53"	520
Gobernador Garmendia	Tucumán	26° 34' 08"	64° 33' 22"	366
Viclos	Tucumán	27° 10' 00"	64° 54' 00"	345
Los Altos	Catamarca	26° 41' 13"	65° 28' 00"	438

Tabla 2. Rendimiento promedio de cada uno de los genotipos obtenidos en los Ensayos Comparativos de Rendimiento en las campañas 2009, 2010, 2011 y 2012.

2009		2010		2011		2012	
Genotipo	kg/ha	Genotipo	kg/ha	Genotipo	kg/ha	Genotipo	kg/ha
TUC 607	847 a	TUC 464	1869 a	TUC 202	1519 a	TUC 434	2164 a
TUC 434	807 ab	TUC 403	1846 a	TUC 464	1400 ab	TUC 607	2094 ab
TUC 403	776 ab	TUC 434	1814 a	TUC 402	1390 ab	TUC 234	1967 abc
TUC 423	768 ab	TUC 234	1772 a	TUC 234	1370 abc	TUC 202	1905 abcd
TUC 611	768 ab	Norteño	1700 a	TUC 434	1300 abcd	TUC 464	1899 abcd
TUC 619	761 ab	TUC 335	1672 ab	TUC 214	1200 abcde	TUC 335	1895 abcd
TUC 617	759 ab	TUC 602	1668 ab	TUC 611	1150 abcde	TUC 605	1876 abcde
TUC 602	752 ab	TUC 611	1659 ab	Norteño	1140 abcde	TUC 931	1835 bcde
TUC 610	746 ab	TUC 605	1647 ab	TUC 619	1100 abcde	TUC 403	1754 cde
TUC 605	738 abc	TUC 610	1643 ab	TUC 403	1100 abcde	TUC 610	1753 cde
TUC 234	734 abc	TUC 402	1619 ab	TUC 335	1100 abcde	Norteño	1749 cde
TUC 335	705 abc	TUC 214	1617 ab	TUC 605	1000 bcde	TUC 214	1693 cdef
TUC 202	684 abc	TUC 202	1590 ab	TUC 617	950 bcde	TUC 619	1676 cdef
Norteño	621 abc	TUC 423	1527 ab	TUC 602	900 cde	TUC 602	1627 def
TUC 402	507 bc	TUC 607	1506 ab	TUC 607	850 de	TUC 402	1608 def
TUC 464	505 bc	TUC 617	1462 ab	TUC 610	820 de	TUC 901	1580 ef
TUC 214	417 c	TUC 619	1285 b	TUC 423	800 e	TUC 909	1382 f
<b>DLS</b>	<b>330</b>	<b>416</b>		<b>487</b>		<b>314</b>	
<b>CV</b>	28,36	20,20		26,14		10,59	
<b>R<sup>2</sup></b>	0,34	0,32		0,44		0,60	

\*Los promedios seguidos por la misma letra no difieren significativamente (DLS,  $P \leq 0,05$ ).

En la campaña 2011 se registraron 147,5 mm durante el ciclo del cultivo. La variedad TUC 464 nuevamente presentó un buen comportamiento ocupando el segundo lugar en el ranking, luego del genotipo TUC 202. Por su parte, TUC 403 presentó un comportamiento intermedio respecto del resto de los genotipos evaluados y no presentó diferencias estadísticas significativas con el testigo.

En la campaña 2012, caracterizada por muy buenas condiciones de humedad al momento de la siembra (en el período enero – marzo se registraron 300 mm), y a pesar de que las precipitaciones durante el ciclo del cultivo fueron escasas estuvieron bien distribuidas. Esto se expresó en los genotipos que presentaron sus mejores rindes comparados con las campañas anteriores; tal es el caso de TUC 464, que alcanzó los 1.900 kg/ha, y TUC 403 llegó a los 1.754 kg/ha.

En la Tabla 3 se presentan los resultados obtenidos en el ECR en Los Altos, durante la campaña 2012, donde también se realizó en condiciones de secano. Las precipitaciones que ocurrieron durante el ciclo del cultivo (abril- noviembre) fueron 340 mm, distribuidas

principalmente en el mes de abril y muy poco en septiembre y octubre, momento de fructificación y llenado de granos.

En la Tabla 3 puede observarse que la variedad TUC 464, con un rendimiento de 1.073 kg/ha, estuvo en el tercer lugar del ranking, mientras que TUC 403 con 945 kg/ha ocupó el quinto lugar. El testigo local se posicionó en el noveno puesto. Estadísticamente no hubo diferencias estadísticas significativas entre ellas.

#### b. En condiciones de riego

En la Tabla 4 se presenta el comportamiento de las nuevas variedades en condiciones de riego. En la localidad de Viclos se realizó un riego de pre siembra y otro en pre floración con una lámina de 20 mm. TUC 464 y TUC 403 mostraron un muy buen comportamiento ocupando el primer y segundo lugar, respectivamente. Ambas se diferenciaron estadísticamente con el testigo, el cual ocupó el noveno lugar.

En la localidad de Garmendia se realizaron seis riegos durante el ciclo del cultivo. El primero fue a fines de mayo, cuando el cultivo tenía quince días, aplicándose

**Tabla 3. Rendimiento promedio de los genotipos en el ECR en la localidad de Los Altos en la campaña 2012.**

Genotipo	kg/ha				
TUC 234	1138	A			
TUC 335	1109	A	B		
TUC 464	1073	A	B	C	
TUC 607	977	A	B	C	D
TUC 403	945	A	B	C	D
TUC 434	942	A	B	C	D
TUC 602	937	A	B	C	D
TUC 402	926	A	B	C	D
Norteño	829	A	B	C	D
TUC 619	789	A	B	C	D
TUC 931	779	A	B	C	D
TUC 202	768	A	B	C	D
TUC 214	736		B	C	D
TUC 909	731		B	C	D
TUC 605	729			C	D
TUC 610	709			C	D
TUC 901	686				D
<b>DLS</b>	<b>379,00</b>				
<b>CV</b>	<b>26,27</b>				
<b>R2</b>	<b>0,37</b>				

\*Los promedios seguidos por la misma letra no difieren significativamente (DLS,  $P \leq 0,05$ ).

entonces una lámina de 22 mm. En julio se aportaron 22 mm después de las heladas. En agosto, cuando el cultivo estaba iniciando floración, se dio un riego de 37 mm. Luego se hicieron tres aportes más, entre septiembre y octubre, con una lámina de 18 mm en cada riego. La variedad TUC 464 volvió a presentar un mejor comportamiento que TUC 403, ocupando el cuarto y sexto lugar, respectivamente.

En el año 2011, en la localidad de Los Altos, se realizó un riego luego de la siembra de los ensayos con una lámina de 20 mm; se hicieron otros riegos cuando el cultivo estaba en pre floración y en inicio de fructificación, cada uno con láminas de 30 mm. TUC 464 nuevamente presentó un comportamiento superior a TUC 403 y al testigo. En este caso ocupó el segundo lugar con un rendimiento de 2.243 kg/ha, siendo este el máximo logrado por esta variedad en todos los años y localidades evaluadas.

#### Análisis del comportamiento de las nuevas variedades

Para poder determinar el comportamiento según la estabilidad o adaptabilidad de TUC 403 y TUC 464 se realizó un análisis de índice ambiental con ajuste lineal. En este trabajo se consideró como ambiente la combinación de localidad/año; el índice ambiental es resultado del rendimiento promedio de los genotipos del ECR obtenidos en cada caso. En la Figura 1 se representa en el eje de las abscisas los índices ambientales ordenados de menor a mayor, y sobre ellos se localizan en el gráfico los puntos de los valores de rendimiento logrados por esas variedades en cada caso. Así, para cada ambiente se

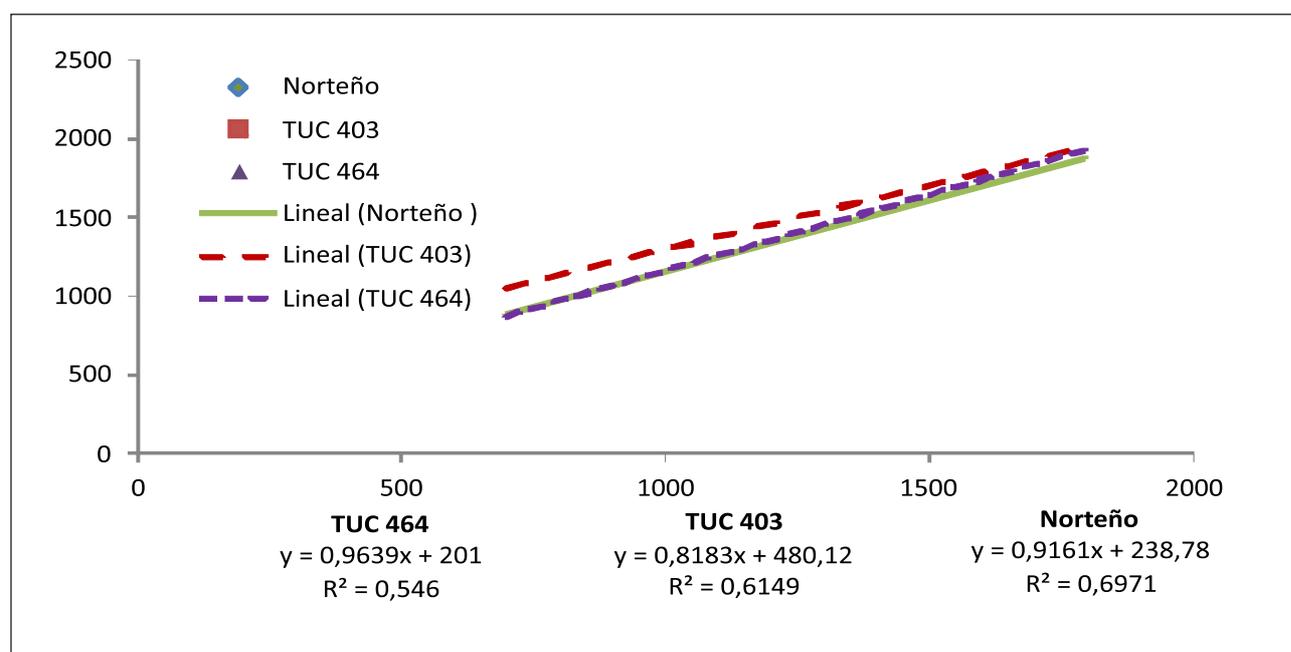


Figura 1. Rendimiento (kg/ha) de los genotipos de garbanzo y ajuste lineal según índice ambiental.

Tabla 4. Rendimientos promedio expresados en kilogramos de grano seco por hectárea de los genotipos de garbanzo evaluados en el Ensayo Comparativo de Rendimiento, en las localidades de Viclos (2009), Gobernador Garmendia (2010) y Los Altos (2011) en condiciones de riego.

Viclos		Gdor. Garmendia		Los Altos	
Genotipo	kg/ha	Genotipo	kg/ha	Genotipo	kg/ha
TUC 464	1706 a	TUC 214	2136 a	TUC 434	2800 a
TUC 403	1421 ab	TUC 234	1922 ab	TUC 464	2250 ab
TUC 234	1546 ab	TUC 602	1870 abc	TUC 605	2236 ab
TUC 434	1534 abc	TUC 464	1800 abcd	TUC 611	2170 ab
TUC 335	1358 abcd	TUC 605	1780 abcd	TUC 335	2143 ab
TUC 619	1286 abcd	TUC 403	1762 abcd	TUC 607	2120 ab
TUC 402	1312 bcde	TUC 610	1762 abcd	TUC 234	2100 ab
TUC 602	1230 bcde	TUC 434	1655 bcd	TUC 202	1988 ab
Norteño	1161 cde	TUC 617	1650 bcd	TUC 214	1983 ab
TUC 610	1179 de	TUC 402	1620 bcd	Norteño	1980 ab
TUC 605	1169 de	Norteño	1600 bcd	TUC 423	1855 b
TUC 214	991 de	TUC 607	1600 bcd	TUC 403	1812 b
TUC 607	1041 de	TUC 335	1549 bcd	TUC 610	1762 b
TUC 617	985 e	TUC 611	1495 cd	TUC 602	1741 b
<b>DLS</b>	<b>354,00</b>	TUC 619	1495 cd	TUC 402	1716 b
<b>CV</b>	<b>16,32</b>	TUC 202	1415 d	TUC 617	1634 b
<b>R<sup>2</sup></b>	<b>0,59</b>	TUC 423	1388 d	TUC 619	1570 b
		<b>DLS</b>	<b>415,00</b>	<b>DLS</b>	<b>824,00</b>
		<b>CV</b>	<b>14,89</b>	<b>CV</b>	<b>19,61</b>
		<b>R<sup>2</sup></b>	<b>0,48</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>0,52</b>

\*Los promedios seguidos por la misma letra no difieren significativamente (DLS,  $P \leq 0,05$ ).

obtiene una nube de puntos, la cual sirve de base para poder realizar el ajuste lineal de cada variedad. La pendiente de la recta obtenida nos indica el comportamiento del genotipo, pudiendo con esta información determinar la estabilidad (pendiente similar o menor a la unidad) y adaptabilidad (valor de la pendiente superior a uno) (Uhart y Correa, 2001).

En la Figura 1, considerando la ecuación de la recta se observa que las nuevas variedades TUC 403 y TUC 464 presentaron un comportamiento estable. Esto implica que el comportamiento de ambas frente a las modificaciones del ambiente no ha sufrido cambios profundos. La variedad TUC 403 fue la más estable ( $b=0,81$ ), lo cual quiere decir que tiene la capacidad de no variar el rendimiento en los diferentes ambientes, siendo superada en muchos casos por genotipos de mayor potencial de rendimiento.

#### Características agronómicas

En la Tabla 5 se presentan las características agronómicas de las nuevas variedades de garbanzos.

Tabla 5. Características agronómicas diferenciales más importantes de las nuevas variedades de garbanzo TUC 464 y TUC 403.

	TUC 464	TUC 403	Norteño
<b>Porte</b>	E	SE	E
<b>Altura de planta a cosecha (cm)</b>	50,7*	47,55	52
<b>Días a floración</b>	105 - 110*	70-45	90
<b>Ciclo (días)</b>	155 - 160*	125-130	150-170
<b>Rto. Prom. a secano</b>	1.318 kg/ha*	1.280	1.200
<b>Rto. Prom. con riego</b>	1.900*	1.700	1.580
<b>Peso de 100 semillas a secano (g)</b>	34*	35	38
<b>Peso de 100 semillas con riego (g)</b>	39,7*	37,5	43

Porte: erecto (E), semi erecto (SE)

\* Los datos de altura de planta, días a floración y cosecha, rendimientos y peso de 100 semilla corresponden a un promedio de los datos obtenidos en cada uno de los ensayos evaluados.

En ella se muestran las diferencias más importantes entre las nuevas variedades. El porte a cosecha es una de las diferencias más marcadas: TUC 464 es erecto (E) mientras que TUC 403 es semierecto (SE); sin embargo en ambas situaciones son aptas para trilla directa. En cuanto a altura de la planta a cosecha, esta es de 50,7 cm para TUC 464, y 47,5 cm para TUC 403.

Los días a floración (70 días) y el ciclo (125 días) son las características que más destacan a la variedad TUC 403, marcando su precocidad respecto a TUC 464 y a las variedades difundidas actualmente en nuestro sector productivo.

En la Tabla 5 también se muestran los rendimientos promedios de las variedades en condiciones de secano y bajo riego, donde TUC 464 exhibe mayor capacidad productiva que TUC 403 en ambas situaciones. Otra de las características presentadas es el peso de 100 semillas, evaluadas también en condiciones de secano y bajo riego.

### CONCLUSIONES

En base a todo lo expuesto se concluye que:

1. Las variedades TUC 403 y TUC 464 tienen una capacidad productiva ligeramente superior al Norteño, resultado de su buena adaptación a la región y estabilidad en sus rendimientos
2. TUC 464 presenta un ciclo a cosecha muy parecido al testigo local Norteño y arquitectura muy erecta, lo que permite realizar la siembra a 0,35 m entre surcos.
3. La variedad TUC 403 se caracteriza por ser un material muy precoz, con 40 días menos en el ciclo que el testigo local Norteño, y que el resto de los genotipos evaluados en los ensayos. Esto permitiría adelantar la cosecha en aquellos años donde ocurren precipitaciones a fines de octubre y principios de noviembre, y poder asegurar un grano con buenas condiciones para su comercialización (sin manchado, brotado, lavado y otros inconvenientes).

4. De acuerdo a los resultados, TUC 403 y TUC 464 mostraron un comportamiento estable en cuanto al rendimiento a lo largo de todos los años y las localidades evaluadas.

### AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los Ings. Agrs. Alberto Ricardo Ortega, Ramón Puchulu, Marcelo Heguy y Gustavo Auad por la colaboración en la realización de los ensayos en las localidades de La Ramada, Los Altos, Gobernador Garmendia y Viclos, respectivamente.

### BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Biderbost, E. B. J. 2014.** Domesticación del garbanzo (*Cicer arietinum* L.), su introducción en Argentina. En: Carreras, J; V. Mazzuferi y M. Karlin (eds.), El cultivo de garbanzo en Argentina. Universidad Nacional de Córdoba, 2016.
- Biderbost, E. B. J. y J. J. C. Carreras. 1991.** Chañaritos S-156: nuevo cultivar de garbanzo (*Cicer arietinum* L.). Agriscientia VIII: 15-18.
- Garzón, Juan Manuel. 2013.** Actualidad y Perspectivas de la Producción de Garbanzo en Argentina. Documento de Trabajo. Año 19, Edición N° 120, 19 de Abril de 2013.
- Garzón, Juan Manuel. 2014.** El mercado mundial de garbanzo. En: Carreras, J; V. Mazzuferi y M. Karlin (eds.), El cultivo de garbanzo en Argentina. Universidad Nacional de Córdoba, 2016.
- Toledo, Rubén E. 2016.** Ecofisiología de garbanzo. En: Carreras, J; V. Mazzuferi y M. Karlin (eds.), El cultivo de garbanzo en Argentina. Universidad Nacional de Córdoba.
- Uhart, S. A. y R. O. Correa. 2001.** Criterios para la elección del híbrido (primera parte). AgroDecisiones 6 (31): 16-19.
- Van der Maesen, J. L. G. 1987.** Origin, history and taxonomy of chickpea. En: Saxena, M. C. and K. B. Singh (eds.), The Chickpea, Icarda, Aleppo, Siria, pp. 11-34.