

## TUC G-470: nueva variedad de garbanzo tipo Kabuli de calibre grande obtenida por la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres de Tucumán, Argentina

Clara M. Espeche\*, Oscar N. Vizgarra\*, Diego E. Méndez\*, Silvana Y. Mamaní González\*  
y L. Daniel Ploper\*\*

### RESUMEN

El garbanzo (*Cicer arietinum* L.) se cultiva en los trópicos y en las regiones mediterráneas; en la Argentina se produce desde los 20° a los 33° de LS. La disponibilidad de variedades en nuestro país fue escasa hasta hace pocos años, cuando se incorporaron Kiara INTA-UNC, Felipe INTA-UNC, TUC 464 y TUC 403 EEAOC, aportes que han sido fundamentales para el desarrollo del cultivo. El presente trabajo tiene por objetivo describir el desarrollo de la nueva variedad de garbanzo tipo Kabuli de calibre grande, para lo cual la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC), a través del Proyecto Legumbres Secas, introdujo 36 líneas puras desde el International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), de El Líbano. Estos genotipos fueron evaluados desde el año 2009 al 2011 en la localidad de La Ramada (provincia de Tucumán); se consideraron variables como arquitectura de planta, comportamiento sanitario, rendimiento y calidad de grano. Se seleccionaron seis líneas que fueron evaluadas en Ensayos Comparativos de Rendimiento (ECR) entre los años 2012 y 2016 en diferentes localidades. Los testigos utilizados fueron los cultivares Blanco Lechoso y Mexicano, ambos pertenecientes a la población mexicana. De acuerdo a los resultados obtenidos en los años de evaluación, se seleccionó una línea que se había destacado por su rendimiento promedio (1300 kg/ha), que superó en la mayoría de los casos a los testigos. La nueva variedad, denominada TUC G-470, tiene un ciclo de 146 días, es susceptible a *Fusarium* spp. y sensible a frío. Presenta además un peso de 100 semillas de 50 gramos, característica esta última que le otorga a la variedad una excelente calidad comercial.

**Palabras clave:** *Cicer arietinum*, evaluación y selección, calidad de grano, noroeste argentino.

### ABSTRACT

#### TUC G-470: new Kabuli type chickpea cultivar with large caliber seeds developed by the Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres of Tucumán, Argentina

Chickpea (*Cicer arietinum* L.) is a legume grown in the tropics and in the Mediterranean regions of the world. In Argentina, it is produced from the latitude 20° to 33° south, where chickpea represents a valid alternative for area with irrigation as for subhumid-humid regions, such as the foothills in Northwestern Argentina (NWA). Until a few years ago, availability of cultivars was scarce; growers only had saucos populations and cultivars Chañarito S- 156 and Norteño. In the last five years other cultivars were released: Kiara INTA-UNC Felipe INTA-UNC, and TUC 464 and TUC 403 from the Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC). 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 describe the development of a new Kabuli type chickpea cultivar with large caliber seeds. The EEAOC introduced 36 pure stable lines from the International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), Syria. From 2009 through 2011 these lines were evaluated in La Ramada, Tucumán province, on the basis of their adaptation, plant structure, disease reaction, and grain quality. Six lines were selected which were further evaluated in Comparative Yield Tests (CYT) from 2012 through 2016 in different locations. Blanco Lechoso and Mexicano were the local controls included. Results from these comparative tests indicated that one line exceeded, with higher yields than the controls in the majority of the cases. It has large caliber and light colored seeds, which makes it different from the other cultivars released by the EEAOC, TUC 403 and TUC 464, which are classified within the kabuli grouping. The new cultivar, denominated TUC G-470, has a cycle of 146 days, an average yield of 1.300 kg/ha, and is susceptible to *Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceri* and sensitive to cold weather, a characteristic of this type of chickpea. It has grains with excellent commercial quality and a 100-seed weight of 50 g, characteristics which will allow entering into high prize markets.

**Key words:** *Cicer arietinum*, evaluation and selection, grain quality, Northwestern Argentina.

Fecha de recepción: 06/09/2018 - Fecha de aceptación: 30/08/2020

\* Sección Granos, EEAOC. E-mail: poroto@eeaoc.org.ar

\*\* Sección Fitopatología, EEAOC.

## INTRODUCCION

El garbanzo (*Cicer arietinum* L.) es una legumbre que se cultiva en los trópicos y en las regiones mediterráneas del mundo (Toledo, 2014). En la Argentina se puede producir desde los 20° a los 33° de Latitud Sur, con mejor adaptación en las zonas semiáridas o áridas (Toledo, 2014). La superficie sembrada con garbanzo fue creciendo a partir del año 2004 (2500 ha) hasta alcanzar un máximo en el año 2012 con un total de 120.000 ha. El productor agropecuario incorporó el cultivo de garbanzo a su sistema por varios motivos, entre ellos por ser una leguminosa fijadora de nitrógeno, por el bajo requerimiento hídrico y por la elevada rentabilidad del grano, producto de una demanda creciente en el mercado mundial. Actualmente las principales provincias productoras en la Argentina son Salta, Córdoba, Tucumán, Santiago del Estero, Catamarca, Santa Fe y Buenos Aires.

La siembra de garbanzo se inicia en abril y finaliza en junio, según los tipos varietales (Toledo, 2014). Hasta hace pocos años la disponibilidad de variedades que había en nuestro país era escasa. Los productores contaban con una población denominada sauco y variedades como Chañarito S-156 y Norteño. En los últimos cinco años se sumaron Kiara INTA-UNC y Felipe INTA-UNC, actualmente difundidas entre los productores; y las variedades recientemente inscriptas por la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC): TUC 464 y TUC 403. Todo esto permitió ampliar la oferta varietal en nuestro país (Vizgarra *et al.*, 2017).

El aporte de nuevas variedades es fundamental para el desarrollo del cultivo del garbanzo, no solo por la escasa disponibilidad de ellas, sino también porque muchas ya han perdido su pureza varietal. Por lo tanto, disponer de una mayor diversidad permitirá que el productor tenga la posibilidad de elegir cultivares adecuados para cada región (Vizgarra *et al.*, 2017).

La EEAOC trabaja desde el año 2002 en la evaluación y selección de germoplasma de garbanzo, procurando identificar nuevos genotipos que se adapten a la región del NOA y que además ofrezcan buena calidad comercial, con mayor énfasis en el calibre de grano, que le asegurará directamente un mayor precio al momento de la venta en muchos países.

El presente trabajo tiene por objetivo presentar los resultados obtenidos en el proceso de selección del nuevo cultivar TUC G-470, destacado por su arquitectura de planta erecta, buenos rendimientos, calibre de grano grande y color de tegumento crema claro.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La EEAOC, a través del Proyecto Legumbres Secas, introduce frecuentemente germoplasma de garbanzo desde el International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA). En el año 2008 se realizó la introducción de viveros constituidos por 36 líneas puras, denominados CIEN (de la sigla en inglés: "Chickpea International Elite Nursery"). Este vivero fue evaluado en la localidad de La Ramada (LR), departamento Burruyacu, provincia de Tucumán, desde el año 2009 al 2011. Durante este proceso de evaluación y selección se consideraron caracteres tales como arquitectura de planta, comporta-

miento sanitario, rendimiento y calidad de grano.

Después de tres años de evaluación en viveros se seleccionaron seis genotipos, los cuales durante los años 2012 al 2016 fueron evaluados en Ensayos Comparativos de Rendimiento (ECR). Los testigos utilizados en el ECR fueron las variedades Mexicano y Blanco Lechoso, las cuales presentan una buena calidad comercial de grano (tamaño, forma y color de tegumento), aunque son sensibles a las heladas (Biderbost, 2016). El diseño estadístico utilizado en los ECR fue el de bloques completos al azar con tres repeticiones. Cada parcela estuvo formada por cuatro surcos de cinco metros de largo, distanciados entre sí a 0,52 metros.

Para evaluar la arquitectura de la planta se consideró el porte. Este puede ser erecto (el ángulo de las ramas primarias respecto al suelo es de 90°), semi erecto (ángulo de 45°) y rastrero (ángulo de 0°) (Toledo, 2014). Este parámetro fue determinado en forma visual en cada uno de los genotipos y en cada año de evaluación, en el momento de fructificación.

Para determinar el rendimiento se cosecharon las dos líneas centrales y se descartaron a manera de bordura 0,50 m en cada cabecera (arrancado y embolsado); se llevó a cabo la trilla (batido y separación) y el clasificado (zarandeo y selección) en forma manual. La limpieza se realizó mediante corriente de aire (mecánica). El grano ya acondicionado se pesó en balanza electrónica y se transformó a kg/ha. La calidad de grano se determinó según el calibre, para lo cual se utilizó una batería de zarandas con perforaciones de 10 mm, 9 mm, 8 mm y 7 mm de diámetro. De cada uno de los genotipos evaluados se tomó una muestra global y se determinó el porcentaje de calibres 10, 9, 8 y 7 de las muestras, basados en la cantidad de grano retenida en cada zaranda. Esto se determinó para los años 2015 y 2016 en la localidad de LR, en el Laboratorio de Semillas de la EEAOC bajo las normas de la International Seed Testing Association (ISTA) 2017.

En 2012 y 2013 se evaluó en las localidades de LR y Los Altos, departamento Santa Rosa, provincia de Catamarca. En 2014 se evaluó en la localidad de LR y Viclos (V), departamento Leales, provincia de Tucumán, mientras que en 2015 y 2016 se evaluó solo en la localidad de LR.

Se realizó el análisis de la varianza de la producción de granos (kg/ha) para cada localidad en los diferentes años analizados. La comparación de medias se efectuó mediante la prueba de Fisher ( $P \leq 0,05$ ).

También se determinó el comportamiento según la estabilidad o adaptabilidad de la nueva variedad TUC G-470, y se realizó un análisis de regresión lineal considerando un índice ambiental. Para ello se consideró como ambiente la combinación de localidad/año, siendo el índice ambiental el 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 obtuvo una nube de puntos, la cual sirvió de base para realizar el ajuste lineal de cada variedad. La pendiente de la recta obtenida indica el comportamiento del genotipo, pudiendo con esta información determinarse la estabilidad (pendiente similar o menor a la unidad) y adaptabilidad (valor de la pendiente superior a uno) (Alfaro y Murillo, 1988).

Las características de las localidades donde se implantaron los ECR se presentan en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Características de las localidades donde se evaluaron los Ensayos Comparativos de Rendimiento.

Localidad	Tucumán	Latitud	Longitud	Tipo de suelo	Precipitación media anual
La Ramada	Tucumán	26° 41' 13"	64° 56' 53"	Haplustol údico	960 mm
Viclos	Tucumán	27° 10' 00"	64° 54' 00"	Haplustol údico	700
Los Altos	Catamarca	26° 41' 13"	65° 28' 00"	Haplustol údico	700

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Comportamiento productivo de los genotipos en los años de evaluación.

#### a. Año 2012

El comportamiento productivo promedio de los genotipos del ECR en las localidades de LR y LA durante el año 2012 se presenta en la Tabla 2.

En la Tabla 2 se observa que el comportamiento productivo promedio de los genotipos en el ECR fue mayor en la localidad de LR. Las precipitaciones fueron escasas al momento de la siembra y durante el ciclo del cultivo, situación que se vio más marcada en la localidad de LA y se reflejó en los rendimientos; también las heladas que ocurrieron en agosto y septiembre, cuando el cultivo se encontraba en floración y formación de vainas, condicionó la producción.

El comportamiento productivo de cada uno de los genotipos se presenta en la Tabla 3.

En la Tabla 3 se observa un buen comportamiento de TUC G-470 en ambas localidades. En la localidad de LA no se registraron diferencias estadísticas significativas entre los diferentes genotipos; lo contrario ocurrió en LR, donde TUC G-470 se diferenció de cinco genotipos, entre ellos los testigos Blanco Lechoso y Mexicano.

#### b. Año 2013

En el 2013, el ECR fue sembrado en las mismas localidades que en 2012; sin embargo las condiciones climáticas fueron muy desfavorables para el cultivo. En primer lugar, por la falta de precipitaciones en la época de siembra, situación que se extendió hasta el mes de octubre, cuando recién se produjeron lluvias importantes. A esto se sumaron las heladas como un fenómeno muy destacado, ya que las ocurridas a mediados del mes de julio oscilaron entre -1°C y -6°C, con duración de entre cinco y ocho horas. Del mismo modo, a mediados del mes de agosto se presentaron heladas con fuerte intensidad abarcando un rango amplio de entre -0,5°C (leves) hasta -6,5°C (muy severas), con frecuencia de ocurrencias entre 2 y 13 días y duraciones acumuladas de entre 1 y 62 horas (Sección Agrometeorología - EEAOC, 2013).

Las heladas fueron mucho más severas y de mayor duración con respecto a las que ocurrieron en años anteriores, y sucedieron cuando el cultivo se encontraba en etapa vegetativa e inicios de floración, causando serios daños sobre todo en aquellos lotes de siembra tardía (fines de junio). Esto provocó una disminución en el desarrollo de la planta, sobre todo en zonas donde el cultivo se realizó en seco, ya que el déficit hídrico comprometió aun más esta situación, provocando el aborto de los botones florales. Por estas características de la campaña es que no se cosechó el ensayo ubicado en la localidad de LR. Mientras que el ECR de LA -por haber estado bajo condiciones de riego por aspersión- presentó una mejor situación. Los rendimientos logrados por los genotipos se muestran en la Tabla 4.

**Tabla 2.** Rendimiento promedio de los ocho genotipos del ECR durante la campaña 2012 en las localidades de La Ramada y Los Altos.

Localidad	Media	
La Ramada	1400	A*
Los Altos	800	B

\*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ). DMS= 98,67.

**Tabla 3.** Comportamiento productivo promedio de los genotipos del ECR durante el año 2012 en las localidades de Los Altos y La Ramada.

Los Altos			La Ramada		
Variedad	Medias		Variedad	Medias	
TUC - Tr	889,71*	A**	TUC G-470	1708,37	A
TUC G-470	867,91	A	TUC- Dw	1699,52	A B
Bco. Lechoso***	857,66	A	TUC- Dy	1559,21	A B C
TUC- Sfd	848,68	A	TUC- Sfd	1468,24	B C
TUC- Dw	844,2	A	TUC- Srr	1369,55	C D
Mexicano***	743,56	A	TUC - Tr	1350,62	C D
TUC- Dy	723,69	A	Bco. Lechoso	1153,23	D
TUC- Srr	602,54	A	Mexicano	883,48	E
DMS= 240			DMS= 333		

\*Rendimiento expresado en kilogramos por hectárea (kg/ha).

\*\*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ).

\*\*\*Testigos locales.

**Tabla 4.** Comportamiento productivo promedio de los genotipos del ECR en la localidad de Los Altos en el año 2013.

Variedad	Medias		
Bco. Lechoso***	1870*	A**	
TUC G-470	1745	A	B
Mexicano***	1686	A	B
TUC- Dw	1558	A	B C
TUC - Tr	1518	A	B C
TUC- Srr	1269	A	B C
TUC- Sfd	1164		B C
TUC- Dy	1037		C
DMS= 639,89			

\*Rendimiento expresado en kilogramos por hectárea (kg/ha).

\*\*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ).

\*\*\*Testigos locales.

Los rendimientos obtenidos por los distintos genotipos fueron óptimos, superando todos los 1000 kg/ha. El Testigo Blanco Lechoso presentó el mejor rinde con 1870 kg/ha. La variedad TUC G-470 ocupó el segundo lugar con 1745 kg/ha, demostrando una gran capacidad productiva.

**c. Año 2014**

Durante el año 2014 se evaluó el ECR en las localidades de LR y Viclos. El comportamiento productivo promedio de los genotipos del ECR en las localidades de LR y V se presenta en la Tabla 5.

En la Tabla 5 se observa un mejor rendimiento promedio de los genotipos en el ECR de la localidad de LR. Un factor que condicionó mucho los rindes en Viclos fue que el suelo es moderadamente salino y las legumbres en general son muy sensibles a bajas concentraciones de sales.

El comportamiento productivo de cada uno de los genotipos se presenta en la Tabla 6. Se observa que en la LR, TUC G-470 presentó el mejor rendimiento, seguido de TUC- Dy (sin diferencias estadísticamente significativas). Con respecto a la comparación realizada con los testigos, TUC G-470 no se diferenció estadísticamente del testigo Blanco Lechoso; sin embargo sí lo hizo con respecto del testigo Mexicano. En la localidad de V, si bien TUC G-470 se destacó productivamente, no alcanzó a diferenciarse significativamente de los dos testigos locales.

**d. Año 2015**

Los rendimientos obtenidos por cada genotipo en el ECR de LR durante el año 2015 se presentan en la Tabla 7.

En este año las precipitaciones durante la siembra fueron óptimas, condición que se repitió durante el ciclo del cultivo favoreciendo el desarrollo de las plantas. En este año tampoco se registraron heladas, por lo que el cultivo estuvo en condiciones óptimas para su desarrollo. Sin embargo, al momento de la cosecha hubo una serie de precipitaciones que afectaron la calidad final del grano, obteniéndose grano manchado y lavado. La nueva variedad TUC G-470 volvió a demostrar un buen comportamiento productivo respecto a los testigos y a los otros genotipos.

**e. Año 2016**

Los rendimientos obtenidos por cada genotipo en el ECR de LR durante el año 2016 se presentan en la Tabla 8.

Los rendimientos en esta campaña fueron bajos, ya que las condiciones de humedad al momento de la siembra y durante el ciclo del cultivo fueron escasas; a esto se sumaron las heladas que ocurrieron en el mes de agosto y septiembre. Estas condiciones afectaron a las líneas del ensayo, sobre todo las heladas, ya que estas líneas -por poseer sangre mexicana- son muy sensibles a las bajas temperaturas.

**Análisis de estabilidad**

En la Figura 1, donde se grafican los ajustes lineales, se desprende que los genotipos de garbanzo presentaron un comportamiento estable, incluida la nueva variedad TUC G-470 (pendiente 0,87), lo que quiere decir que tienen la capacidad de no variar el rendimiento en los diferentes ambientes.

**Calidad de grano y rendimiento**

En la Figura 2 se representan los valores promedio de calibre grande (10 mm, 9,5 mm y 9 mm), calibre chico (8 mm y 7 mm) y rendimiento expresado en kilogramos por hectárea, obtenidos por cada genotipo del ECR

**Tabla 5.** Rendimiento promedio de los ocho genotipos del ECR durante la campaña 2014 en las localidades de La Ramada y Viclos.

Localidad	Medias	
La Ramada	1,316,2	A*
Viclos	807,3	B

\*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ). DMS= 139,73.

**Tabla 6.** Comportamiento productivo promedio de los genotipos del ECR durante el año 2014, en las localidades de La Ramada y Viclos.

La Ramada				Viclos			
Variedad	Medias			Variedad	Medias		
TUC G-470	1620*	A **		Bco. Lechoso	1140	A	
TUC- Dy	1609	A		TUC G-470	1138	A	
TUC- Sfd	1340	A	B	Mexicano	905	A	B
Bco. Lechoso***	1311	A	B	TUC- Srr	849	A	B
TUC - Tr	1244	A	B	TUC- Dy	793	A	B
TUC- Dw	1193	A	B	TUC - Tr	792	A	B
Mexicano***	1097		B	TUC- Dw	639	A	B
TUC- Srr	990		B	TUC- Sfd	382		B
DMS= 451				DMS= 537			

\*Rendimiento expresado en kilogramos por hectárea (kg/ha).

\*\*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ).

\*\*\*Testigos locales.

**Tabla 7.** Comportamiento productivo promedio de los genotipos del ECR del año 2015 en la localidad de La Ramada.

Variedad	Medias		
TUC G-470	1343*	A**	
Bco. Lechoso***	1223	A	B
TUC - Tr	1165	A	B
TUC- Dy	1163	A	B
Mexicano***	1136	A	B
TUC- Dw	919	A	B
TUC- Sfd	712		B
TUC- Srr	659		B
DMS= 604			

\*Rendimiento expresado en kilogramos por hectárea (kg/ha).

\*\*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ).

\*\*\*Testigos locales.

**Tabla 8.** Comportamiento productivo promedio de los genotipos del ECR durante el año 2016 en la localidad de La Ramada.

Variedad	Medias	
TUC G- 470	773*	A **
Mexicano***	709	A
TUC- Dy	686	A
TUC- Dw	668	A
TUC - Tr	651	A
Bco. Lechoso***	617	A
TUC- Srr	563	A
TUC- Sfd	446	A
DMS= 358		

\*Rendimiento expresado en kilogramos por hectárea (kg/ha).

\*\*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ).

\*\*\*Testigos locales.

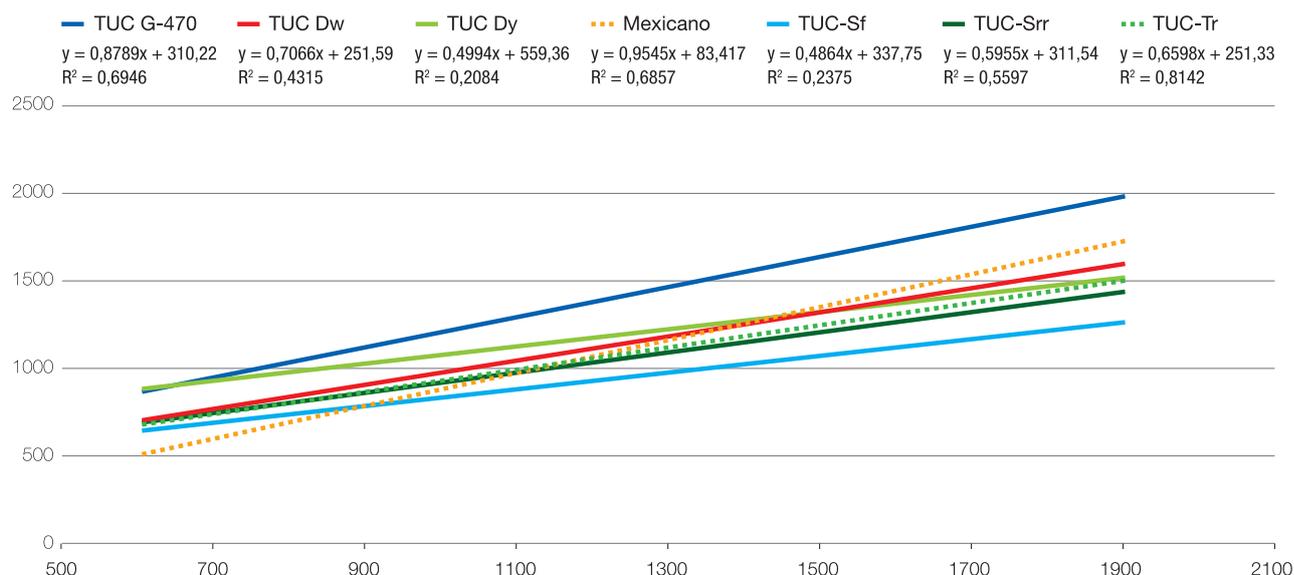


Figura 1. Rendimiento (kg/ha) de los genotipos de garbanzo y ajuste lineal según índice ambiental.

durante los años 2015 y 2016 en la localidad de LR, por lo que constituyen datos preliminares.

Se observa que hubo genotipos que presentaron más del 70% de granos de calibre grande como el testigo Blanco Lechoso, TUC-Tr, TUC-Dw y TUC G-470. Este último presentó el menor porcentaje en calibre grande de los cuatro genotipos mencionados; sin embargo mostró el rendimiento más alto, superando los 1000 kg/ha.

Los genotipos que más bajo porcentaje de calibre grande presentaron fueron TUC-Sfd y Mexicano, el primero de estos también con un rendimiento muy bajo.

#### Comparación con otras variedades liberadas por la EEAOC

En la Tabla 9 se presentan las características agronómicas más importantes de la nueva variedad TUC G-470 y una

Tabla 9. Características agronómicas diferenciales más importantes de la nueva variedad de garbanzo, TUC G-470, respecto de las variedades ya liberadas por la EEAOC TUC 464 y TUC 403.

Características	TUC 464	TUC 403	TUC G-470
Porte	E	SE	E
Altura de planta a cosecha (cm)	50,7	47,55	69,5
Días a Floración	105	70	80
Ciclo (días)	155	125	146
Rto. Promedio (kg/ha)	1318	1280	1300
Peso de 100 semillas (gramos)	34	35	50
Calibre de grano			
10	0	0	6
9,5	0	0	26,5
9	2,1	5	42,8
8	73,3	71,4	23,4
7	23,4	22,5	1,5
<7	1,2	1,2	0
Color de grano	crema	crema	crema claro
Comportamiento frente a <i>Fusarium</i> sp.	Intermedio	Intermedio	Susceptible
Comportamiento frente a frío	Intermedio	Susceptible	Susceptible

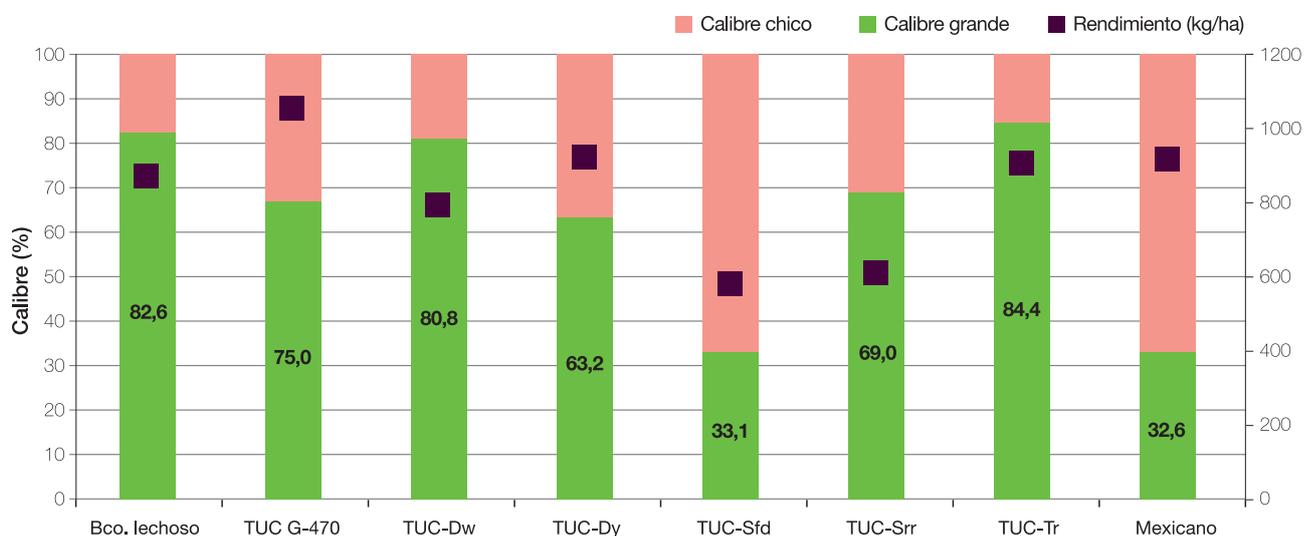


Figura 2. Calibre y rendimiento promedio de los genotipos del ECR durante los años 2015 y 2016 en la localidad de La Ramada.

comparación de esta respecto a las variedades ya liberadas por la EEAOC en el año 2012.

La nueva variedad TUC G-470 presenta un porte erecto al momento de la cosecha; la altura de planta es en promedio 69,5 centímetros. Presenta un ciclo intermedio, entre las variedades TUC 464 y TUC 403, de 146 días a madurez fisiológica. Su característica diferencial es el peso de 100 semillas, el cual es de 50 gramos, lo que corresponde a un calibre de 9 mm. El color de grano es crema claro, lo que sumado al tamaño de grano le confiere una excelente calidad comercial. Desde el punto de vista sanitario, TUC G-470 presenta un comportamiento susceptible frente a *Fusarium* sp. y al frío; esta característica es frecuente en los genotipos de garbanzo con sangre mexicana.

### CONSIDERACIONES FINALES

Los resultados presentados en este trabajo avalaron la inscripción de TUC G-470 como una nueva variedad de garbanzo. Se destacan los siguientes aspectos:

- TUC G-470 demostró una gran capacidad de rendimiento en todos los años de evaluación.
- Combina un buen potencial de rendimiento con un alto porcentaje de granos de calibre grande.
- El color crema claro de sus granos le confiere una excelente calidad comercial.
- El ciclo de cultivo (intermedio) se adapta al ciclo del cultivo de la región de NOA, con siembras a fines de abril-principios de mayo.
- Este ciclo intermedio permite además llegar al momento de cosecha a fines de octubre, escapando así al inicio del período con precipitaciones para la zona del NOA de los últimos días de octubre-primeros días de noviembre.

### AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los Ings. Agrs. Alberto Ricardo Ortega, Ramón Puchulu y Don Juan José Budeguer por la colaboración en la realización de los ensayos en las localidades de La Ramada, Los Altos, Cachiayacu y Viclos.

### BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Alfaro, R. y G. Murillo. 1988.** Adaptabilidad y estabilidad de cultivares de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en Centro America. Agronomía Costarricense 12 (2): 245-250.
- Biderbost, E. B. J. 2016.** Programa de mejoramiento del garbanzo (*Cicer arietinum* L.). Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba. Período 1970 - 1988. En: Carreras, J.; V. Mazzuferi y M. Karlin (eds.). 1ª Edición. Universidad Nacional de Córdoba, pp. 567.
- International Seed Testing Association (ISTA). 2017.** International Rules for Seed Testing. Rules 2017. ISTA, Bassersdorf, Switzerland.
- Sección Agrometeorología – EEAOC. 2013.** Informe Técnico. Las heladas del año 2013: Descripción y análisis comparativo con las heladas meteorológicas de las últimas siete campañas en la Provincia de Tucumán.
- Toledo, Rubén E. 2014.** Ecofisiología de garbanzo. En: Carreras, J.; V. Mazzuferi y M. Karlin (eds). 1ª ed. Universidad Nacional de Córdoba, pp. 567.
- Vizgarra, O. N.; C. M. Espeche; S. Y. Mamani Gonzales y L. D. Ploper. 2017.** TUC 403 y TUC 464, dos nuevas variedades de garbanzo tipo Kabuli para el noroeste argentino. Rev. Ind. y Agric. de Tucumán 94 (1): 49-53.