

PRODUCCIÓN DE GARBANZO (*Cicer arietinum* L.)



Ing. Agr. (Esp) Rubén Toledo
Cereales y Oleaginosas, FCA, UNC

INTRODUCCIÓN

El principal productor y consumidor mundial de la legumbre es India, y ocupa el tercer lugar como exportador, aunque eventualmente realiza importaciones. Se destaca también la participación de China, Pakistán, Turquía, Australia, Myanmar y Etiopía, con excepción de Australia (prácticamente todo lo exporta) el resto se destacan como consumidores. Con respecto a nuestro país, en la producción de legumbres se destaca es la de poroto en sus distintas variedades que explica un 60% de la producción de leguminosas (excluida la soja), seguida la producción de garbanzos y arvejas, que explican aproximadamente el 20% y el 15% de la producción. La estructura de nuestro mercado de legumbres es el bajo consumo interno, donde por habitante varía según estimaciones, pero se lo puede ubicar alrededor de 800 gr hab⁻¹año⁻¹, cuando a nivel mundial esta cifra se ubica entre 6-7 kg hab⁻¹año⁻¹, dado que significa una importante fuente de proteínas para los países en desarrollo. De aquí que la producción de legumbres en nuestro país tenga un fuerte sesgo exportador. ([Araneda, 2020](#), [Bernardi, 2020](#); [Calzada y Treboux, 2019](#), [Karnoubi, N. \(CLERA\) 2019](#))

El consumo mundial de garbanzo se divide en:

- Como **poroto**: En los países de tradición cristiana -demanda estacional-. Se consume generalmente en invierno y durante las celebraciones de Pascua. (Tipos Kabuli)
- Como **harina**: En la tradición musulmana, judía e hindú, la demanda es más estable en el año, ya que forma parte de la dieta diaria de la población. (Tipos Desi)

TIPOS COMERCIALES

El grano para su comercialización, requiere uniformidad que se expresa por tamaño (peso de 100 granos) o en calibre (10mm, 9mm, 8mm, 7mm); con color tales como: blanco, crema, (con más o menos tonalidad dependiendo del cultivar), castaño claro, etcétera. La forma del grano es desde lobulado muy asurcado, a esférico. El tegumento del grano debe

estar firme, libre de daños mecánicos, de insectos o revolcado. Los tiempos de imbibición o remojo, y de cocción son atributos del grano para el comercio. (Carreras *et al.*, 2018)

Se reconocen dos tipos comerciales:

- **Tipo Kabuli:** Se producen en las regiones templadas del mundo, son granos redondeados de color blanco a crema y se utilizan casi exclusivamente enteros, con un **peso de 100 granos > a 25 g**. Las plantas pueden lograr hasta 1m de altura, y los tallos, hojas y flores no contienen, en ningún caso, pigmentación antociánica. Según el tamaño han surgido varias categorías de mercado: a) granos grandes de 9mm y mayores -importante para atraer precios superiores- b) granos pequeños de 7-8mm -vendida en los mercados de Kabuli a granel- o clasificado de 8mm y c) granos muy pequeños de menos de 7mm -se vende en los mercados de Kabuli a granel- ([Pulse Australia, 2015](#))
- **Tipo Desi:** se producen en las regiones tropicales semiáridas, son granos pequeños de forma angular, con pigmentación variada, de color verde, negro, amarillo, marrón o también crema, cuyo **peso de 100 granos es < a 25 g**. Las plantas son de menor altura que los Kabuli.

VARIEDADES

En **Argentina** se siembran solo los de **tipo Kabuli**:

- **Chañaritos S-156:** (Unidad creadora: criadero Alpa Sumaj FCA-UNC: inscripto en 1992) Es de porte semirastrero en vegetativo y semierecto en reproductivo, con un ciclo de **140-150 días** y un peso promedio de 100 granos de **49 g**. Calibres entre 7mm y 8mm.
- **Norteño:** (Unidad creadora: criadero Alpa Sumaj FCA-UNC, UNSalta, INTA: inscripto en 1998) Es de porte semierecto, con un ciclo de **150-170 días** y un peso promedio de 100 granos de **59 g**. Mayor proporción de calibre de 8mm.
- **Kiara UNC-INTA:** (Unidad criadora: criadero Alpa Sumaj UNC, INTA: inscripto en 2012) Es de porte erecto, con un ciclo de alrededor de **165 días** y un peso promedio de 100 granos de **56 g**. Mayor proporción de calibre de 9mm.
- **Felipe UNC-INTA:** (Unidad criadora: criadero Alpa Sumaj UNC, INTA: inscripto en 2014) Es de porte erecto, con un ciclo de alrededor de **150 días** y un peso promedio de 100 granos de **51 g**. Mayor proporción de calibre de 8mm.

Las variedades antes mencionadas son las más sembradas en Argentina. A continuación, se mencionan aquellas utilizadas en una región puntual (principalmente Tucumán):

- **TUC 403** (unidad creadora: Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres: inscripto en 2014) Tiene un porte erecto, con un ciclo de alrededor de **125 días**.
- **TUC 464** (unidad creadora: Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres: inscripto en 2014) Tiene un porte erecto, con un ciclo de alrededor de **155 días**, y un peso promedio de 100 granos de **37 g**. (Carreras *et al.*, 2018)

ZONAS DE PRODUCCIÓN EN ARGENTINA

En Argentina la siembra se realiza desde los **20° a los 33° de Lat. S**, en la zona semiárida o árida. La ventana de **siembra** se centra **en mayo**, con anticipadas de abril y que se prolonga hasta julio, dependiendo de la disponibilidad hídrica. La zona de producción potencial ocupa la **franja central del país** (Fig. 1) y los bordes de dicha franja señalan un cambio gradual de las condiciones térmicas (eje norte-sur) y pluviométricas (este-oeste), disminuyendo las probabilidades de éxito de cultivo hacia el este por exceso de humedad, y hacia el oeste por la combinación de bajas precipitaciones y altas temperaturas; limitado hacia el norte por altas y al sur por déficit de temperaturas. (Saluzzo, 2010)

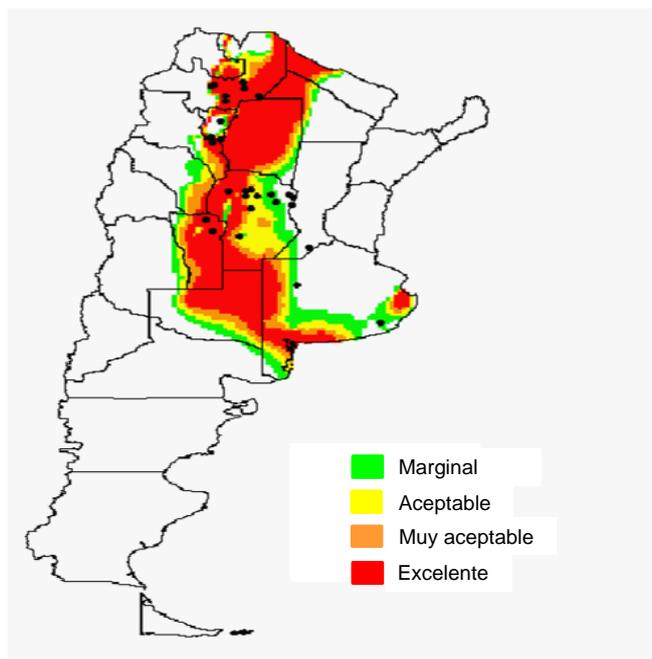


Figura 1: Mapa con las zonas de producción potencial de garbanzo. Fuente: [Saluzzo, 2010](#)

Las dos posibles estrategias para el momento de siembra según el ambiente y la disponibilidad hídrica son:

- ✓ **Pampa Húmeda Argentina:** presenta una ventana de siembra más prolongada, debido a que las precipitaciones ocurren durante la mayor parte del ciclo, con períodos prolongados de temperaturas bajas invernales.

- ✓ **Pampa Seca Argentina:** presenta una limitada ventana de siembra, ya que las precipitaciones invernales son escasas o nulas, y que todo el desarrollo del cultivo depende del agua inicial en el momento de siembra, y con reducidos períodos de temperaturas bajas invernales. Esta última situación es característica en la provincia de **Córdoba**, con siembras en **mayo** y una alta dependencia a los niveles hídricos edáficos disponibles a la siembra.

PRODUCCIÓN EN CÓRDOBA

Las variedades más sembradas en la provincia son Norteño, Felipe UNC INTA y Kiara UNC INTA ([INASE, 2018](#)) Debido a la alta presión de plagas y enfermedades prácticamente el 100% de las semillas sembradas tuvo algún tipo de tratamiento, principalmente fungicidas. Por otra parte, el 89% de la semilla se inoculó para facilitar la fijación de nitrógeno atmosférico. En cuanto a las variedades elegidas para la campaña 2019/2020, más del 50% corresponde a la variedad Norteño, seguido por Felipe UNC INTA (alrededor del 25%), Kiara UNC INTA (cerca del 20%) y Chañaritos S156 (5%) ([DIA-BCCBA, 2020](#))

Basado en los registros del [DIA-BCCBA](#), desde la campaña 2010/11 la superficie de siembra fue incrementándose paulatinamente y en forma sostenida, pero a partir de la campaña 2019/2020 se redujo dicha superficie, acentuándose para la campaña [2020/2021](#) con 17.800 has sembradas, un 60% menos de superficie que la campaña anterior. Los principales departamentos productivos que se destacan son los del centro-norte provincial, principalmente **Tulumba** y **Totoral** y le siguen en importancia **Colón**, **Rio Primero** y **Rio Seco** que representan alrededor del 95% de la producción cordobesa. ([DIA-BCCBA, 2020](#))

En la Tabla 1 y Fig. 2 se observa que el rendimiento promedio provincial es de alrededor de 19 qq ha⁻¹, alcanzando los máximos valores entre la campaña 2015/2016 y 2016/17. Con respecto a las productividades promedio de los departamentos provinciales que se destacan en área producida, el rendimiento máximo histórico provincial es de alrededor de 25 qq ha⁻¹, y el mínimo provincial es de 14 qq ha⁻¹.

Tabla 1: Registros productivos en Córdoba. Fuente: ([Informe n° 201](#), DIA-BCCBA)

	Sup. Sembrada (has)	Rendimiento (qq ha ⁻¹)	Produccion (Ton)	Precio FOB (USD/Tn)
2015/16	33.000	24	77.900	652
2016/17	55.700	25	139.800	1.047
2017/18	64.900	14	63.900	1.150
2018/19	85.600	16	122.700	532
2019/20	45.100	15	62.600	500

El rendimiento es promedio de producción en seco y bajo riego.

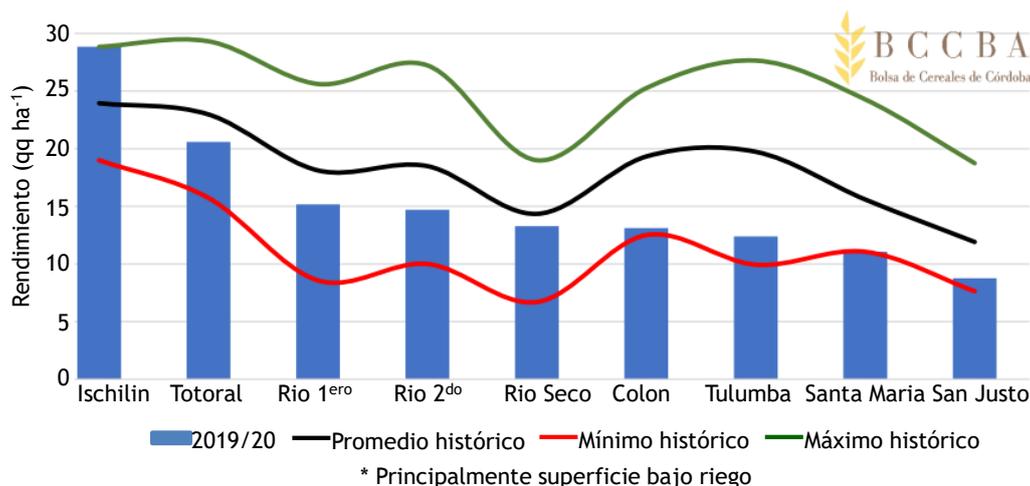
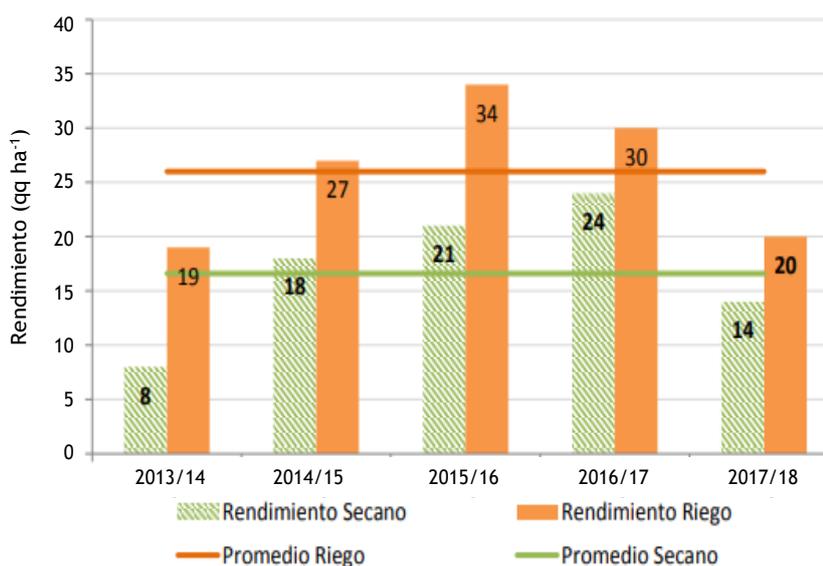


Figura 2: Promedio ponderado 2019/20 vs promedio histórico, máximo y mínimo históricos.

Es un cultivo con buena respuesta al riego, tal como se observa en la Fig. 3, donde el promedio de rendimiento de 5 campañas en seco fue de 16 qq ha⁻¹ y con riego de 26 qq ha⁻¹. Si bien al comienzo de la producción en Córdoba supo alcanzar un 50% bajo riego,



a lo largo de las campañas ese porcentaje disminuyó, donde la mayor proporción de la superficie sembrada en las últimas campañas se realizan en seco (aproximadamente un 90% del total)

Figura 3: Diferencia de rendimiento entre producción bajo riego y en seco en Córdoba.

ALGUNAS CONSIDERACIONES DE MANEJO

- **Fecha de siembra:** Las lluvias que se producen al culminar el ciclo de cultivo, afectan la calidad de la semilla, disminuyendo su poder germinativo y su sanidad. Por otro lado, temperaturas $> 35^{\circ}\text{C}$ y $< 15^{\circ}\text{C}$ afectan la floración. Una fecha de siembra apropiada para el norte de Córdoba es de **mediados de mayo**, ya que permite ubicar la cosecha entre la 2^{da} quincena de octubre y 1^{era} quincena de noviembre, previo a la llegada de las precipitaciones estivales que son las que deterioran la calidad de la semilla. (Carreras *et al.*, 2018). La fecha límite para la siembra se ubicaría en la 2^{da} quincena de junio.
- **Característica de los lotes:** Tienen que tener un buen drenaje ya que la planta no tolera el exceso de agua. Los suelos deben ser “profundos”, algo calcáreos, el pH óptimo recomendable debe estar en un rango de 6-6,8. ([Sinavimo, 2020](#)) No “tolera” suelos encharcados o con salinidad.
- **Espaciamiento entre hileras:** Lo más común son siembras a 0,52m.
- **Densidad de siembra:** Entre 25 y 30 semillas m^{-2} . ([Prieto, 2012](#)) El objetivo es tener unas 12 plantas logradas m^{-1} lineal ([Alimentos argentinos, 2015](#)) La densidad en kg ha^{-1} depende del calibre de la semilla: 7mm (100 kg ha^{-1}), 8mm (120 kg ha^{-1}) y 9mm (140 kg ha^{-1}). ([INASE, 2018](#))
- **Control de malezas:** es un “mal competidor” contra las malezas, debido a su lento desarrollo y crecimiento durante el invierno. El período crítico de interferencia con las malezas puede extenderse desde 2 hasta 6 semanas luego de la emergencia. En general el garbanzo es más tolerante a los herbicidas aplicados en presiembra o preemergentes, que a los herbicidas de posemergencia, en especial, a los destinados al control de malezas latifoliadas. Dentro de los herbicidas residuales, la bibliografía cita entre otros a las dinitroanilinas (trifluralina, pendimetalina); atriazinas (metribuzín, prometrina, terbutrina); urea (linurón); isoxasoles (isoxaflutole); aril-triazinonas (sulfentrazone); imidazolinonas (imazetapir) ([Papa, 2013](#)) El uso de químicos en postemergencia está limitado en extremo, solo pudiendo utilizarse graminicidas.
- **Plagas:** La que más se destaca en importancia es la [oruga bolillera](#) (*Helicoverpa* spp.), que generalmente se presenta en las etapas reproductivas del

cultivo (formación y llenado las vainas). Una nueva plaga detectada en la campaña 2019/20 es la [mosquita de la soja](#) (*Melanagromyza sojae*)

- **Enfermedades:** a) El **marchitamiento** por *Fusarium* spp. ocasionado por *Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceris* y *Fusarium solani*. Ocasiona podredumbre de raíces y necrosis de la planta, observándose los síntomas en etapas tempranas del ciclo, con marchitamiento y muerte o quemado de las plantas. En las raíces y base de los tallos se pueden observar lesiones de tejido muerto acompañado de estrangulamiento del cuello y zonas necróticas. b) **Caída de almácigos o “Dumping off”** ocasionada por varias especies de hongos principalmente *Rhizoctonia* ([Rodríguez et al., 2019](#)) c) [Rabia del garbanzo](#) es causada *Ascochyta rabiei* que sobrevive en restos de cosechas enfermas. El hongo ocasiona lesiones de tejido muerto, redondeadas con el borde oscuro, en hojas y vainas. En formas concéntricas aparecen puntuaciones negras que son el signo de la enfermedad y que sirven para su diagnóstico.
- **Nutrientes:** Los más limitantes de la producción del garbanzo son el fósforo (P), el calcio (Ca), el azufre (S), el molibdeno (Mo), el boro (B) y el zinc (Zn). Respecto a la nutrición nitrogenada, el garbanzo obtiene el nitrógeno (N) de dos fuentes: una desde el suelo a través de la mineralización de la materia orgánica y la otra a través de la fijación del N atmosférico en simbiosis con bacterias del género *Rhizobium*. (*Mesorhizobium cicerii*). Es uno de los cultivos que menos exportan nutrientes del suelo para alcanzar rendimientos promedio regionales. ([Allende, 2018](#))

CALIDAD DE SEMILLA PARA SIEMBRA

- **Pureza genética:** Que cumpla las características botánicas y agronómicas definidas al momento de la inscripción de cada cultivar.
- **Pureza física:** semilla entera, limpia, sin presencia de enfermedad o plaga y que presente un embrión vivo. Debe estar libre de tierra, piedra, partes de la planta, gorgojos u otros insectos perjudiciales para la vida del embrión.
- **Calidad fisiológica:** Con un alto poder germinativo y de vigor.
- **Calidad sanitaria:** es necesario contar con análisis de la presencia/ausencia de patógenos tales como *Ascochyta rabiei* y *Fusarium* sp. Si bien esto no es un

requerimiento oficial, ante la presencia de estos patógenos sería aconsejable no usarlas como semilla. (Carreras *et al.*, 2018)

CALIDAD DE GRANO PARA CONSUMO

La planta tiene una maduración de forma heterogénea, con lo cual debemos uniformizar el lote para poder cosechar, es decir que, hacia el final del ciclo, podemos encontrar granos con distintos grados de madurez, por ello debemos “cortar” el ciclo y lograr una buena deshidratación de la masa vegetal; para ello se realiza un **secado artificial**, cuando alrededor del **80% de las vainas viran de color verde a castaño**. La desecación en precosecha es necesaria para facilitar las tareas de recolección mecanizada; el secado es una práctica que se vuelve más importante cuando: a) ocurren precipitaciones durante el llenado del grano y el cultivo madura en forma despareja, b) cuando la formación de vainas ha sido poco homogénea debido a factores agronómicos tales como baja densidad de plantas, c) mal control de isoca bolillera (*Helicoverpa sp.*), etc.

Por ahora para el secado artificial previo a la cosecha, el más utilizado es el glifosato, otra opción es sulfosato + sulfato de amonio, para ambos casos permite el inicio de la cosecha entre una a dos semanas, que permite que aquellos granos inmaduros pierdan su tonalidad verdosa. Otro producto que fue utilizado, y ahora en retirada, es el paraquat, que logra el secado en 3-4 días, pero es un químico residual, que deja los granos inmaduros, con tonalidad verde, y al ser un herbicida de contacto requiere una alta calidad de aplicación. ([Giordano, et al., 2012](#)) En este sentido hay que recordar que el uso de paraquat y diquat fueron prohibidos como desecantes por la Unión Europea. Además, el principal problema en la producción destinada a exportación, es la falta de registros de productos fitosanitarios, entre ellos los herbicidas destinados al control de malezas y desecado del cultivo. Solo tienen registro los herbicidas s-metolaclor y sulfrentazone. ([Lanfranconi, 2018](#))

En cuanto a la cosecha, en lo posible se deben utilizar **cosechadoras axiales**, con un avance “al sesgo” para evitar daños en el grano cosechado. La humedad de recibo de este grano es de **13%**, pero para realizar un almacenamiento en silos bolsas se debe cosechar con un **11%**. Las mayores pérdidas se dan por cabezal y cuando la cosechadora está bien regulada, las pérdidas por cola son prácticamente nulas. El grano es muy higroscópico, por lo tanto, una lluvia puede afectar la calidad final.

Hay una serie de parámetros que determinan la aceptación o rechazo al momento de recibo, otros que definen el precio y finalmente criterios que generalmente son utilizados para la liquidación de la operación. Los calibres que se obtienen de las variedades sembradas en Córdoba son de 10mm (poco frecuente), 9mm, 8mm y 7mm. Por debajo de 7 milímetros, también nombrada como “caída” o “bajo zaranda”, se lo considera descarte para usos que no son de consumo humano directo o para semilla. (Carreras *et al.*, 2018)

La comercialización se hace en función de un estándar establecido de hecho, en forma no oficial, y se destaca:

- **Tamaño y uniformidad del grano:** El tamaño y la homogeneidad son los parámetros más importantes, en la selección de material genético para producir garbanzo de exportación, y se expresa como peso en gramos de 100 granos, o como número de granos en 100 g (gramaje). Son deseables tamaños grandes (tipo Kabuli) precisándose un calibre mínimo de 8mm en las transacciones comerciales internacionales. Esto supone un peso de 34-35 gramos/100 granos (82 a 85 granos por Onza) Una onza representa 28,75 g.
- **Forma y rugosidad del grano:** La forma con su mayor o menor tamaño debe ser redondeada, y su rugosidad va de liso a rugoso.
- **Color y tono de la piel:** Todas las variedades tienen el color amarillo característico de esta leguminosa, con distintas tonalidades que van del claro al oscuro.

Pueden distinguirse distintas categorías de daño en los granos y la posibilidad de gestión del mismo:

- a) Daño a campo.
 - i. Precosecha: según eventos climáticos (granizo, lluvia, helada) plagas y malezas.
 - ii. Cosecha: granos partidos, revolcados, cuerpos extraños, etc. También se produce caída de granos por no disponer de cosechadoras reguladas especialmente para garbanzo, donde en promedio se pierde por esta vía entre 1,5 a 2 qq ha⁻¹, pudiendo llegar hasta 3 qq ha⁻¹.
- b) Daños en planta de selección: granos partidos y decorticados. Las plantas evitan usar sinfines en la línea de proceso, para disminuir el porcentaje de partidos.
- c) Daño de poscosecha (almacenamiento): moho, gorgojos, pudrición, entre otros.

“El tamaño y gramaje del grano son aspectos que revisten importancia en el valor comercial”

Estrategias de riego en el cultivo de garbanzo: eficiencia de captura y uso de la radiación y agua, producción de biomasa y rendimiento

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Carreras, J., Medina, S. Allende, M. Fekete, A. Cavallero J. y Pastrana C. 2010. Nuevos cultivares de garbanzo: Kiara INTA-UNC y Felipe INTA-UNC, tipo Kabuli. Resumen de la 3^{era} Jornada nacional de garbanzo. Recuperado de: <http://inta.gob.ar/documentos/adaptacion-del-cultivo-de-garbanzo-en-funcion-de-la-variabilidad-ambiental/>

Carreras, J., Reginatto, J. y Fiant, S. (2018) Producción de semillas y provisión de insumos. Cap. II. En: La cadena de valor de garbanzo en Córdoba. Recuperado de: <https://agroverdad.com.ar/wp-content/uploads/2018/12/Garbanzo-Libro-BCCBA.pdf>

Cubero, J.I. (1987) Morphology of chickpea. In: The chickpea. CAB International, Wallingford, UK, pp. 35-66. Eds: Saxena, M. C.; Singh, K.B.

Ganjeali, A., Parsa M. and Amiri deh Amadi, S. (2011) Determination of cardinal temperatures and thermal time requirement during germination and emergence of chickpea genotypes (*Cicer arietinum* L.). Iranian journal of pulses research; 2(2);97-108.

Giordano, J., Sanchez, F., Mendez, J., Peiretti, J. y Bragachini, M. (2012). Eficiencia de cosecha de garbanzo. Recuperado de: <https://inta.gob.ar/documentos/eficiencia-de-cosecha-de-garbanzo>

Lake, L. (2017) Physiology of yield determination in chickpea (*cicer arietinum* L.): critical period for yield determination, patterns of environmental stress, competitive ability and stress adaptation. pp31-39. Recuperado de: https://digital.library.adelaide.edu.au/dspace/bitstream/2440/119639/1/Lake2017_PhD.pdf

Papa, J. (2013) Control de malezas en garbanzo. Recuperado de: <http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-control-de-malezas-garbanzo.pdf>

Saluzzo, J. A. (2010) Adaptación del cultivo de garbanzo en función de la variabilidad ambiental. Resumen 3^{era} Jornada Nacional de Garbanzo. INTA Salta. Recuperado de: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-jornada_garbanzo_.pdf

Saxena, N. P. (1984) Chickpea. Rev. Field Crops Research. Vol. 53. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378429097000294>

Singh, K. y Saxena, M. (1999) The chickpea plant. En: Coste, R. (ed.). *The tropical agriculturalist: Chickpea*. London. Pp.: 8-13.

Toledo, R. (2016) Ecofisiología de Garbanzo. Capítulo 5. En: Carreras, J., V. Mazzuferi y M. Karlin. (eds). El cultivo de garbanzo (*Cicer arietinum* L.) en Argentina. Pp.: 89-114