



# SELECCIÓN PARTICIPATIVA DE CULTIVARES DE GARBANZO (*Cicer arietinum* L.) EN FERIA DE DIVERSIDAD DE SAN ANTONIO DE LOS BAÑOS, ARTEMISA, CUBA

## Participatory varietal selection of chickpea (*Cicer arietinum* L.) in diversity fair of San Antonio de los Baños, Artemisa, Cuba

Regla M. Cárdenas Travieso, Carlos F. de la Fé Montenegro, Anayza Echevarría Hernández, Rodobaldo Ortiz Pérez y Alexis Lamz Piedra

**ABSTRACT.** In Cuba, agrobiodiversity fairs have been increased within the implementation framework of Local Agricultural Innovation Program (LAIP), where participatory varietal selection (PVS) has been documented in crops as bean, tomato, rice and others; however, there are not any evidence of the impact of this activity on chickpea (*Cicer arietinum* L.). Therefore, this work was conducted with the objective of contributing to improve the documentary fund related with PVS in chickpea crop. In November 2009, 26 chickpea (21 foreign and 5 national) cultivars were seeded in areas from “Gilberto León” Agricultural Production Cooperative (APC), San Antonio de los Baños municipality, Artemisa province. Diversity fair was held during pod filling phase where participants implemented PVS. Results showed a high diversity of criteria when selecting cultivars of interest and the most frequently used were vegetative vigor, pod number per plant and grain size. Then, 20 promising lines were selected for the area. The study shows that there are great potentialities for the introduction, evaluation and participatory selection of foreign and national materials, with the aim of achieving diversity increases in chickpea cultivars of interest that are better adapted to local conditions.

**Key words:** cooperative, selection criteria, innovation, pods, vigor

**RESUMEN.** En Cuba las ferias de agrobiodiversidad se han incrementado en el marco de la ejecución del Programa de Innovación Agropecuaria Local (PIAL), donde la selección participativa de variedades (SPV) ha sido documentada en los cultivos de frijol, tomate, arroz y otros, pero no existen evidencias del impacto de esta actividad en el caso del garbanzo (*Cicer arietinum* L.). Por tal motivo, se realizó el presente trabajo, con el objetivo de contribuir al incremento del fondo documental relacionado con la SPV en el cultivo del garbanzo. En noviembre del 2009 se sembraron 26 cultivares de garbanzo (21 foráneos y cinco nacionales) en áreas de la Cooperativa de Producción Agropecuaria (CPA) “Gilberto León” del municipio San Antonio de los Baños en la provincia Artemisa. Durante la fase de llenado de las vainas se realizó una feria de diversidad en la que los participantes practicaron la SPV. Los resultados mostraron una alta diversidad de criterios en la selección de cultivares de interés, siendo el vigor vegetativo, el número de vainas por planta y el tamaño del grano, los utilizados con más frecuencia. Se seleccionaron 20 líneas promisorias para la zona. El estudio demuestra que existen grandes potencialidades en la introducción, evaluación y selección participativa de materiales foráneos y nacionales, con vistas a lograr incrementos en la diversidad de cultivares de garbanzo de interés, mejor adaptados a las condiciones locales.

**Palabras clave:** cooperativa, criterio de selección, innovación, vainas, vigor

## INTRODUCCIÓN

El garbanzo ocupa el tercer lugar en el mundo entre las leguminosas de grano y se le considera una buena fuente de carbohidratos y proteínas de

fácil adquisición y bajo costo (1) para la alimentación humana. También se utiliza el grano después de procesado como concentrado energético y proteico para suplementar los forrajes en la alimentación de vacas lecheras (2).

En Cuba, su siembra ha adquirido importancia en los últimos años (3, 4, 5), con la finalidad de sustituir importaciones y contribuir a alcanzar la soberanía y la seguridad alimentaria. Aunque se han evaluado más de 80 variedades procedentes de otros países productores de esta leguminosa<sup>A</sup>, existen en el país solo nueve variedades registradas en la lista oficial de variedades comerciales, por lo que la base genética del cultivo es limitada, lo que atenta contra la disponibilidad de cultivares que responden a diversos requerimientos edafoclimáticos.

La introducción de nuevos cultivares, con la finalidad de ampliar la base genética de esta especie y evaluar su comportamiento, data de los primeros años del siglo XXI, aunque inicialmente ninguna de las variedades introducidas superó el comportamiento de los cultivares nacionales (6).

Sin embargo, recientemente se han introducido diversas líneas promisorias de garbanzo procedentes del banco de germoplasma del Instituto de Investigaciones en Zonas Áridas (ICARDA) en Siria y de ellas se ha seleccionado un grupo de cultivares promisorios (4).

En este sentido, es conveniente destacar que, en ambos casos, estos resultados se basaron en métodos centralizados no participativos; es decir, las evaluaciones contaron solo con la intervención de investigadores en áreas de los propios centros de investigación.

Con el inicio del fitomejoramiento participativo en Cuba (FP) comenzaron a realizarse las ferias de agrobiodiversidad, que se han sistematizado en el Programa de Innovación Agropecuaria Local (PIAL) (7, 8, 9), donde la selección participativa de variedades (SPV) ha sido una herramienta que ha contribuido al incremento de la diversidad vegetal en el sector rural local. La plataforma de trabajo se ha sustentado en dos variantes: una encaminada a la diversificación varietal de especies de importancia alimentaria como los granos básicos -arroz, frijol y maíz- y otra dirigida a la introducción de especies mejoradas para diferentes estreses.

Al igual que otras acciones formativas desarrolladas en los contextos locales, las ferias de agrobiodiversidad tienen la intencionalidad de dejar la capacidad instalada en los territorios donde se realizan, para garantizar su replicabilidad y sostenibilidad.

Entre las localidades vinculadas al PIAL se encuentra el municipio San Antonio de Los Baños, Artemisa, que no cuenta con registros históricos que documenten acerca del cultivo del garbanzo en el territorio; sin embargo, ha habido interés en su cultivo por parte de asociados de la Cooperativa de Producción Agropecuaria (CPA) "Gilberto León" y otros actores, por lo que teniendo en cuenta la disponibilidad de cultivares mejorados (4) se consideró realizar una feria de diversidad encaminada a sensibilizar, paulatinamente, a los interesados, en el uso activo de la diversidad disponible de esta especie, con el empleo de métodos participativos en la selección de cultivares (10).

Por lo anteriormente expuesto, se realizó el presente trabajo con el objetivo de identificar criterios agronómicos de mayor utilidad, desde la perspectiva de los productores y los consumidores, en la selección participativa de cultivares de garbanzo adaptados a las condiciones locales.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en áreas de la Cooperativa de Producción Agropecuaria (CPA) "Gilberto León", de San Antonio de los Baños, en la provincia Artemisa, ubicada en la latitud 22°53'20"N; longitud: 82°29'56"O y 54 m s. n. m. El clima en la localidad es Aw (tropical con invierno seco) de acuerdo con la clasificación de Köppen y Geiger.

En noviembre de 2009 se sembraron 21 cultivares foráneos de garbanzo, procedentes del Instituto de Investigaciones en Zonas Áridas (ICARDA) en la República Árabe Siria y cinco cultivares nacionales, provenientes del Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical (INIFAT), conservados en el banco de germoplasma del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA).

Para uniformar la nomenclatura y facilitar la interpretación de los resultados, los cultivares se codificaron según las recomendaciones establecidas para la codificación de la diversidad manejada por el PIAL (11), en la cual los cultivares foráneos están representados por Ga-DI y los nacionales por Ga-DN, en ambos casos seguidos por una cifra que representa el número de la accesión (Tabla I).

Las atenciones culturales durante el ciclo vegetativo del cultivo se realizaron según las instrucciones técnicas para el cultivo del garbanzo (12), exceptuando las aplicaciones de productos para el control de plagas.

El diseño experimental fue de parcelas simples, compuestas por cuatro surcos de cinco metros de largo, con una distancia de plantación de 0,70 x 0,10. Los cultivares se identificaron con un número consecutivo del 1 al 26.

<sup>A</sup> Varela, P. J. "Más tierras para el garbanzo", *Granma*, Nacionales, 159.<sup>a</sup> ed., La Habana, Cuba, 8 de junio de 2011, ISSN 0864-0424, [Consultado: 26 de febrero de 2016], Disponible en: <<http://www.granma.cu/granmad/2011/06/08/nacional/artic09.html>>

**Tabla I. Cultivares foráneos procedentes del banco de germoplasma de ICARDA y cultivares nacionales provenientes del INIFAT, expuestos en la feria de garbanzo, CPA "Gilberto León", San Antonio de los Baños, Artemisa, 2009/2010**

| Vivero                                  | Cultivar     | Código PIAL |
|---|--------------|-------------|
| Internacional<br>Elite América Latina   | FLIP 01-29C  | Ga-DI-8     |
|   | FLIP 03-26C  | Ga-DI-12    |
|   | FLIP 03-110C | Ga-DI-18    |
|   | FLIP 03-120C | Ga-DI-21    |
|   | FLIP 03-121C | Ga-DI-22    |
|   | FLIP 04-13C  | Ga-DI-29    |
| Internacional<br>Tizón por Ascochyta    | FLIP 04-16C  | Ga-DI-31    |
|   | FLIP 97-220C | Ga-DI-41    |
|   | FLIP 03-37C  | Ga-DI-54    |
|   | FLIP 03-73C  | Ga-DI-61    |
|   | FLIP 03-129C | Ga-DI-67    |
| Internacional<br>Marchitez por Fusarium | FLIP 04-25C  | Ga-DI-74    |
|   | FLIP 04-32C  | Ga-DI-75    |
|   | FLIP 00-1C   | Ga-DI-82    |
|   | FLIP 01-57C  | Ga-DI-96    |
| Internacional<br>Minador de la hoja     | FLIP 03-26C  | Ga-DI-106   |
|   | ILC1929      | Ga-DI-117   |
|   | LMR 125      | Ga-DI-131   |
|   | LMR 133      | Ga-DI-132   |
| Nacional                                | LMR 186      | Ga-DI-155   |
|   | ILC 3397     | Ga-DI-159   |
|   | Nacional-6   | Ga-DN-1     |
|   | Nacional 5HA | Ga-DN-11    |
|   | Nacional-27  | Ga-DN-3     |
|   | Nacional-29  | Ga-DN-4     |
|   | Jamu-96      | Ga-DN-9     |

Antes de proceder a la SPV se realizó un proceso de sensibilización dirigido a capacitar a los participantes en el cultivo del garbanzo, entregar documentación con información relevante (plegable e instructivo técnico) y a explicar los pasos del trabajo de selección de cultivares.

Para la recopilación de la información sobre la selección de cultivares se utilizó el listado de participantes en el que se anotó: nombres, ocupaciones, lugar de procedencia, variedades seleccionadas y criterios de selección, en base a la observación visual del comportamiento integral de los cultivares.

La tabulación de toda la información se realizó en la aplicación *Microsoft Office Access 2007* y para el procesamiento estadístico de los datos las votaciones emitidas, tanto para los criterios de selección como

para los cultivares seleccionados, se transformaron mediante la siguiente expresión para cumplimentar el supuesto de distribución normal.

$$\sqrt{x + \frac{3}{8}}$$

Para medir la eficiencia de la selección se calculó el porcentaje de diversidad efectiva (% DE) mediante la fórmula:

$$\% DE = \frac{\text{cultivares seleccionados}}{\text{total de cultivares expuestos}} \times 100$$

El procesamiento estadístico de los datos se realizó con ayuda del programa Statgraphics Plus para Windows 5.1 (13).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la selección de materiales adaptados a las condiciones locales participaron 31 personas, cifra aceptable si se tiene en cuenta que el promedio informado supera los 28 participantes/feria, según el análisis de la participación registrada en más de 200 ferias realizadas en diferentes provincias de Cuba (9).

De acuerdo a sus ocupaciones los seleccionadores se agruparon en: profesionales, administrativos y beneficiarios (Tabla II).

**Tabla II. Cantidad de participantes en la selección de variedades de garbanzo en la CPA "Gilberto León" en San Antonio de Los Baños, Artemisa**

| Grupos          | Cantidad | Porcentaje |
|-----------------|----------|------------|
| Profesionales   | 8        | 26         |
| Administrativos | 7        | 22         |
| Beneficiarios   | 16       | 52         |
| Total           | 31       | 100        |

La categoría Profesionales estuvo constituida por cuatro investigadores, un especialista, un extensionista y dos técnicos. Por su parte, los Administrativos estuvieron representados por el presidente de la Cooperativa de Producción Agropecuaria (CPA) "Gilberto León", un especialista en economía, un presidente de la Cooperativa de créditos y Servicios (CCS), tres jefes de producción y un comercial, mientras que los Beneficiarios estuvieron integrados por ocho agricultores, dos obreros, cuatro estudiantes y dos trabajadores domésticos.

Es oportuno aclarar que algunas CPA en Cuba, carentes de correspondencia entre la inmensidad de sus terrenos y el número de asociados, en la práctica no lograron los resultados productivos esperados (14) y entre ellas se encuentra la CPA "Gilberto León", por lo que al momento de realizar este trabajo dicha cooperativa había pasado a otra forma productiva.

El 42 % de los participantes en la feria eran mujeres, cifra que demuestra la transversalización del género en esta actividad, como acción dirigida a promover igualdad de derechos, responsabilidades y oportunidades para mujeres y hombres. En este contexto, es conveniente recordar que con el desarrollo del FP se inició una activa y creciente participación de la mujer en las actividades de innovación agrícola local, de hecho, el porcentaje de participación de la mujer en esta primera feria de garbanzo superó a los obtenidos en ferias anteriores, realizadas en otros cultivos como la primera feria de la yuca, efectuada en el año 2003 que registró una participación femenina de un 30 % (15).

Con respecto a la participación femenina en las ferias, se ha informado que en las zonas rurales de América Latina, las mujeres comercializan directamente en las ferias las hortalizas de traspatio, contribuyendo como proveedoras de alimentos y aportadoras de ingresos y con los obtenidos por la venta, adquieren otros bienes que contribuyen a incrementar la diversidad de los huertos y, desde luego, a diversificar la dieta alimentaria de las familias campesinas (16).

Por otra parte, se constató que en la actividad no solo participaron asociados y asociadas de la CPA "Gilberto León", sino también de otras cooperativas e instituciones, entre los que se estableció un constante intercambio de conocimientos (empíricos, científicos, de mercado y otros), lo que constituye una oportunidad para el desarrollo de alianzas productivas en el contexto local (17).

Además, se desarrolló un concurso de platos típicos secundado por premiaciones a los platos más degustados y donaciones de semillas de diferentes variedades de garbanzo, producidas por agricultores de otras cooperativas.

Se realizó un taller de sensibilización de género dirigido al análisis de los roles relativos a hombres y mujeres en la sociedad; de esta forma, la feria de diversidad, se convirtió en una actividad sociocultural con efecto aglutinador y dinamizador. En relación con esto, se ha referido que en la gestión cooperativa, el factor sociocultural de desarrollo merece ser atendido con igual prioridad e importancia que el económico (18).

En la Tabla III se señalan diez criterios identificados por los participantes, destacándose el número de veces que fueron utilizados durante las evaluaciones.

Es importante tener en cuenta que los beneficiarios están integrados mayoritariamente por agricultores (Tabla I), los cuales han demostrado tener pensamiento holístico al hacer sus selecciones (19), por lo que suelen emitir e integrar mayor cantidad de criterios, en dependencia de sus intereses.

En la Tabla IV se puede apreciar que los criterios más utilizados por los participantes están en función del rendimiento y fueron, el vigor vegetativo y el número de vainas por plantas, siguiendo en orden de prioridad, el tamaño del grano.

Resultados de estudios similares realizados con otros cultivos, demuestran que los criterios de selección difieren entre especies, incluso de la misma familia; por ejemplo, en el caso de la vainita (*Phaseolus vulgaris*) interesa más la sanidad, que influye en la calidad del producto y su acceso al mercado (19).

El vigor vegetativo representa una estimación visual del potencial de rendimiento que los participantes percibieron con categoría de bueno a muy bueno en el 80 % de los cultivares seleccionados. El 70 % presentaron más de 115 vainas por planta, lo que coincide con resultados de estudios realizados en cultivares foráneos en Cuba, que demostraron tener buen rendimiento por planta (20).

**Tabla III. Criterios señalados por los participantes durante la evaluación participativa de 26 líneas de garbanzo, CPA "Gilberto León", municipio San Antonio de Los Baños, Artemisa**

| Criterios         | Número de veces señalados |               |               | Total |
|-------------------|---------------------------|---------------|---------------|-------|
|                   | Administrativos           | Beneficiarios | Profesionales |       |
| Vigor vegetativo  | 12                        | 24            | 6             | 42    |
| Vainas por planta | 8                         | 14            | 12            | 34    |
| Tamaño grano      | 7                         | 9             | 6             | 22    |
| Porte             | 1                         | 8             | 8             | 17    |
| Altura            | 2                         | 8             | 4             | 14    |
| Sanidad           | 5                         | 3             | 6             | 14    |
| Granos por vaina  | 4                         | 4             | 3             | 11    |
| Ciclo             | 1                         | 7             | 1             | 9     |
| Maduración        | 0                         | 1             | 0             | 1     |
| Población         | 1                         | 7             | 3             | 11    |
| Total             | 41                        | 85            | 49            | 175   |
| Porcentaje (%)    | 23,40                     | 48,60         | 28,00         | 100   |

**Tabla IV. Comportamiento de cada criterio en la selección participativa de 26 líneas de garbanzo en la CPA “Gilberto León”, municipio San Antonio de Los Baños, Artemisa**

| Criterios             | Media transformada | Desviación típica | ESx    |
|-----------------------|--------------------|-------------------|--------|
| Ciclo                 | 0,9782 ef          | 0,7461            | 0,1179 |
| No. granos por vaina  | 1,1125 ef          | 0,8985            | 0,1420 |
| Tamaño grano          | 2,1912 c           | 1,5927            | 0,2518 |
| Maduración            | 0,6260 f           | 0,0887            | 0,0140 |
| No. vainas por planta | 3,6446 b           | 1,7072            | 0,2699 |
| Altura planta         | 1,3407 de          | 1,1103            | 0,1755 |
| Población             | 1,1851 de          | 0,9715            | 0,1536 |
| Porte planta          | 1,4234 de          | 1,1760            | 0,1859 |
| Sanidad               | 1,6901 cd          | 1,3562            | 0,2144 |
| Vigor                 | 4,3423 a           | 1,4391            | 0,2275 |
| Media General         | 1,8534             | 1,6511            | 0,0825 |

(p≤0,05). Datos transformados

El 50 % de los cultivares resultaron elegidos por desarrollar granos grandes (masa superior a 40 g/100 granos). Esta es una cualidad del garbanzo del tipo “Kabuli”, que está relacionada con su calidad para la comercialización (21), siendo un importante eslabón en las agrocadenas que se favorecen con las alianzas productivas entre los actores (17), por lo que convendría tener en cuenta este criterio en futuros estudios como indicador para prever el acceso de nuevos cultivares al mercado.

**Tabla V. Cantidad y porcentaje de cultivares de garbanzo seleccionados por los tres grupos de participantes en la selección practicada en la CPA “Gilberto León”, municipio San Antonio de Los Baños, Artemisa**

| Participantes | Número cultivares seleccionados | (%) | Cultivares seleccionados   |
|---------------|---------------------------------|-----|--|
| B-A-P         | 9                               | 45  | Ga-DI-82, Ga-DI-8, Ga-DI-75, Ga-DI-74, Ga-DI-61, Ga-DI-29, Ga-DI-22, Ga-DI-18, Ga-DN-3 |
| B-A           | 2                               | 10  | Ga-DN-9, Ga-DN-1   |
| B-P           | 3                               | 15  | Ga-DI-31, Ga-DI-21, Ga-DI-159  |
| A-P           | 1                               | 5   | Ga-DI-12   |
| Subtotal      | 15                              | 75  |  |
| A             | 2                               | 10  | Ga-DI-155, Ga-DI-117   |
| B             | 1                               | 5   | Ga-DN-11   |
| P             | 2                               | 10  | Ga-DI-67, Ga-DN-4  |
| Subtotal      | 5                               | 25  |  |
| Total         | 20                              | 100 |  |

(p≤0,05). Datos transformados

B: beneficiarios

A: administrativos

P: profesionales

El porcentaje de diversidad efectiva fue 76,9 %, lo que demuestra una elevada aceptación de esta especie y que la mayoría de los materiales se adaptaron a las condiciones edafoclimáticas de la localidad. Los cultivares descartados presentaron afectaciones visibles, producidas por el gusano de la cápsula (*Heliothis virescens*) que ha sido declarado como la principal plaga insectil que afecta al cultivo en el continente americano y en Cuba se ha informado sus daños en plantaciones de Las Tunas (3, 5).

En la Tabla V se puede apreciar que la mayoría de los cultivares (75 %) fueron seleccionados, ya sea por los tres grupos, como por la combinación dual de ellos, lo que indica una alta coincidencia en la selección, que a su vez corrobora la elevada aceptación de esta especie por los actores de selección.

El cultivar Ga-DI-61 (Tabla VI) sobresalió por su preferencia por parte de los seleccionadores y se caracterizó por tener buen vigor vegetativo y elevado número de vainas por planta, ciclo corto que osciló entre 100 a 115 días (22), granos grandes y en número dos por vaina, porte erecto a semierecto y buen aspecto sanitario.

Es oportuno recordar que el factor ambiental y su interacción con el genotipo determinan; en general, más de la mitad del efecto fenotípico, por lo que la selección de los materiales en los ambientes de destino para su explotación, permite tener grandes ventajas en términos adaptativos (21).

**Tabla VI. Comparación entre los cultivares con base en el número de veces que fueron seleccionados en la CPA “Gilberto León”, municipio San Antonio de Los Baños, Artemisa**

| Cultivares    | Media       | Desviación típica | Error estándar |
|---------------|-------------|-------------------|----------------|
| Ga-DI-117     | 0,6400 e    | 0,1254            | 0,0280         |
| Ga-DI-12      | 0,6865 e    | 0,2369            | 0,0529         |
| Ga-DI-155     | 0,6865 e    | 0,2369            | 0,0529         |
| Ga-DI-159     | 0,7477 de   | 0,3486            | 0,0779         |
| Ga-DI-18      | 2,0695 b    | 1,1886            | 0,2657         |
| Ga-DI-21      | 1,3445 c    | 0,9274            | 0,2073         |
| Ga-DI-22      | 1,0027 bcde | 0,6643            | 0,1485         |
| Ga-DI-29      | 1,1079 bcd  | 0,7590            | 0,1697         |
| Ga-DI-31      | 0,8217 cde  | 0,4581            | 0,1024         |
| Ga-DI-61      | 3,1528 a    | 0,9920            | 0,2218         |
| Ga-DI-67      | 0,6400 e    | 0,1254            | 0,0280         |
| Ga-DI-74      | 1,2220 bc   | 0,8470            | 0,1893         |
| Ga-DI-75      | 1,1079 bcd  | 0,7590            | 0,1697         |
| Ga-DI-8       | 1,0027 bcde | 0,6643            | 0,1485         |
| Ga-DI-82      | 1,0027 bcde | 0,6643            | 0,1485         |
| Ga-DN-1       | 1,3445 c    | 0,9274            | 0,2073         |
| Ga-DN-11      | 0,9070 cde  | 0,5637            | 0,1260         |
| Ga-DN-3       | 0,7477 de   | 0,3486            | 0,0779         |
| Ga-DN-4       | 0,6865 e    | 0,2369            | 0,0529         |
| Ga-DN-9       | 0,7477 de   | 0,3486            | 0,0779         |
| Media general | 1,0834      | 0,8589            | 0,0429         |

## CONCLUSIONES

- ◆ Los criterios utilizados con mayor frecuencia en la selección de cultivares de garbanzo fueron el vigor vegetativo, el número de vainas por plantas y el tamaño del grano. Se seleccionaron 20 líneas promisorias para la localidad.
- ◆ El estudio demostró que existen grandes potencialidades en la introducción, la evaluación y la selección participativa de materiales foráneos y nacionales, con vistas a lograr incrementos en la diversidad de cultivares de garbanzo de interés, mejor adaptados a las condiciones locales.

## AGRADECIMIENTOS

A Rafael Torres García, Liuber Cedeño Rodríguez, Janette Portelles Lechuga y Oadasvel Díaz Hidalgo, técnicos del INCA, por su dedicación en el montaje de la feria y recopilación de la información.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Cota, A. G.; Yañez, G. A.; Esquer, E. J. y Anduaga, R. “Efecto de la variedad y la fertilización en indicadores de calidad proteica *in-vitro* de dos variedades y una línea de garbanzo (*Cicer arietinum*)”. *Revista Chilena de Nutrición*, vol. 37, no. 2, junio de 2010, pp. 193-200, ISSN 0717-7518, DOI 10.4067/S0717-75182010000200008.
2. Wattiaux, M. A. y Howard, T. *Guía Técnica Básica de lechería Universidad de Wisconsin-Madison* [en línea]. edit. Instituto Babcock para la Investigación y Desarrollo Internacional de la Industria Lechera Esenciales Lecheras Universidad de Wisconsin-Madison, Madison, USA, 2011, 140 p., [Consultado: 18 de diciembre de 2015], Disponible en: <<http://es.scribd.com/doc/71923814/Guia-Tecnica-Basica-de-lecheria-Universidad-de-Wisconsin-Madison>>.
3. Pérez, J. C. y Suris, M. “Insectos asociados al cultivo del garbanzo (*Cicer arietinum* L.) en la provincia Las Tunas”. *Revista de Protección Vegetal*, vol. 26, no. 3, diciembre de 2011, pp. 191-193, ISSN 1010-2752.
4. Cárdenas, T. R. M.; Ortiz, P. R.; Echevarría, H. A. y Shagarodsky, S. T. “Caracterización y selección agroproductiva de líneas de garbanzo (*Cicer arietinum* L.) introducidas en Cuba”. *Cultivos Tropicales*, vol. 33, no. 2, junio de 2012, pp. 69-74, ISSN 0258-5936.
5. Suris, C. M.; Pérez, Z. J. C. y Miranda, I. “Competencia interespecífica entre *Heliothis virescens* (F.) y *Spodoptera frugiperda* Smith (Lepidoptera: Noctuidae) en el cultivo del garbanzo (*Cicer arietinum* L.)”. *Revista de Protección Vegetal*, vol. 28, no. 3, diciembre de 2013, pp. 171-177, ISSN 1010-2752.
6. Shagarodsky, T.; Chiang, M. L. y López, Y. “Evaluación de cultivares de garbanzo (*Cicer arietinum* L.) en Cuba”. *Agronomía Mesoamericana*, vol. 12, no. 1, 2001, pp. 95-98, ISSN 1021-7444, 2215-3608.
7. Guevara, H. F.; Cruz, R. G.; Crespo, M. A.; Ortiz, P. R. y Rodríguez, L. L. “Percepciones de productores sobre el impacto del programa de innovación agropecuaria local (PIAL) en Pinar del Río, Cuba”. *Cultivos Tropicales*, vol. 33, no. 3, septiembre de 2012, pp. 69-79, ISSN 0258-5936.
8. Ortiz, R. “Herramientas más utilizadas por el programa de innovación agropecuaria Local para diseminar la biodiversidad agrícola”. En: Ortiz R., *La biodiversidad agrícola en manos del campesinado cubano*, edit. Ediciones INCA, Mayabeque, Cuba, 2013, pp. 63-83, ISBN 978-959-7023-63-0.
9. Ortiz, P. R.; Angarica, L. y Guevara, H. F. “Beneficios obtenidos en fincas participantes en el Programa de Innovación Agropecuaria Local (PIAL) en Cuba. Análisis costo/beneficio de la intervención”. *Cultivos Tropicales*, vol. 35, no. 3, septiembre de 2014, pp. 107-112, ISSN 0258-5936.
10. Marzin, J.; Benoit, S.; Betancourt, T. L.; Lazo, G. C.; Padilla, O. V. P.; Perez, N. A.; Altuve, J. A. H. y Mercoiret, M. R. *Herramientas metodológicas para una extensión agraria generalista, sistémica y participativa* [en línea]. edit. Editora Agroecológica, La Habana, Cuba, 2014, 150 p., ISBN 978-959-7210-70-2, [Consultado: 1 de marzo de 2016], Disponible en: <[http://publications.cirad.fr/une\\_notice.php?dk=573725](http://publications.cirad.fr/une_notice.php?dk=573725)>.

11. Cárdenas, R. M. y Ortiz, R. "Tipificación y descripción de la diversidad manejada en instituciones vinculadas al Programa de Innovación Agrícola Local". En: Ortiz R., *La biodiversidad agrícola en manos del campesinado cubano*, edit. Ediciones INCA, Mayabeque, Cuba, 2013, pp. 27-38, ISBN 978-959-7023-63-0.
12. Shagarodsky, T.; Chiang, M. L.; Cabrera, M.; Chaveco, O.; López, M. R.; Dibut, B.; Dueñas, M.; Vega, M.; Permuy, N. y García, E. *Manual de instrucciones técnicas para el cultivo del Garbanzo (Cicer arietinum L.) en las condiciones de Cuba*. edit. Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical, La Habana, Cuba, 2005, 24 p., ISBN 959-246-133-3.
13. Statistical Graphics Corp. *STATGRAPHICS® Plus* [en línea]. (ser. Profesional), versión 5.1, [Windows], 2000, Disponible en: <<http://www.statgraphics.com/statgraphics/statgraphics.nsf/pd/pdpricing>>.
14. Matías, G. A. "Ensayo crítico sobre el cooperativismo agrícola en Cuba". *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, no. 135, 2010, ISSN 1696-8352.
15. Guerra, S. L.; Hernández, E. M.; Ríos, L. H. y Varcárcel, G. M. "Gran fiesta social campesina en Cuba. Primera feria del cultivo de la yuca (*Manihot esculenta* Crantz)". *Temas de Ciencia y Tecnología*, vol. 12, no. 34, 2008, pp. 51-56, ISSN 2007-0977.
16. Bonilla, A. M. E.; Salcido, R. B. A.; Paredes, S. J. A.; Aguirre, Á. L.; Méndez, C. M. E. y Hernández, R. M. de L. "La diversidad hortícola para la seguridad alimentaria en municipios marginados del estado de Puebla". *Ra Ximhai*, vol. 9, no. 2, 22 de enero de 2016, pp. 151-163, ISSN 1665-0441.
17. Cardona, M. A.; Álvarez, C. P. y Sáenz, S. "Sistema, cadena, empresa y negocios: desafíos en conceptualización y articulación para la competitividad del agro". *Suma de negocios*, vol. 1, no. 1, 2010, pp. 59-71, ISSN 2215-910X.
18. Arteaga, H. C. M.; Hernández, M. A.; Fernández, D. P. A.; Vinci, M.; Bu, W. Á.; Gómez, B. J.; Paul, F.-A. V.; Dalmau, E.; Rodríguez, I.; Álvarez, L. M. D.; Arronte, L. N. y Mireles, T. M. *Aspectos básicos sobre gestión integral cooperativa. Manual para productoras y productores*. 2.<sup>a</sup> ed., edit. MINAG, La Habana, Cuba, 2013, 72 p., ISBN 978-959-7210-65-8.
19. Morros, M. y Pire, A. "Evaluación participativa de materiales promisorios de vainita *Phaseolus vulgaris* L. en las zonas altas del estado Lara". *Revista de la Facultad de Agronomía*, vol. 20, no. 1, 2003, pp. 21-33, ISSN 0378-7818.
20. de la Fé, C. F. y Hernández, P. J. "Descripción de seis nuevas líneas de garbanzos (*Cicer arietinum* L.) en fincas de productores". *Cultivos Tropicales*, vol. 32, no. 4, diciembre de 2011, pp. 44-48, ISSN 0258-5936.
21. Ortiz, R.; Ríos, H.; Ponce, M.; Acosta, R.; Miranda, S.; Cruz, M.; de la Fe, C.; Martín, L.; Moreno, I. y Varela, M. "Agricultores creando sus variedades". En: *Fitomejoramiento participativo: los agricultores mejoran cultivos*, edit. Ediciones INCA, 2006, pp. 29-46, ISBN 978-959-7023-33-3.
22. Muy, R. M. D.; Verdugo, P. M.; Osuna, E. T.; Báez, S. M. A.; Basilio, H. J.; Valdez, T. B.; Contreras, M. R.; Sañudo, B. J. A. y Campos, S. J. P. "Caracterización del garbanzo verde (*Cicer arietinum* L.) y tecnologías poscosecha para mantener su calidad". *Revista Chapingo. Serie horticultura*, vol. 17, no. 1, abril de 2011, pp. 39-45, ISSN 1027-152X.

Recibido: 23 de julio de 2014

Aceptado: 28 de julio de 2015