

Revisión

Evaluación de algunos indicadores de trabajo de la sembradora-fertilizadora JUMIL JM2570 PD MG 06 PIV 04L en el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.)

The sower's- fertilizadora JUMIL JM2570 PD MG 06 PIV 04L evaluation of some indicators of work in the cultivation of the bean (*Phaseolus vulgaris* L.)

Jonathan Cantillo Alba, estudiante de 4to año de Ingeniería Agrícola, Universidad de Granma, Cuba, jcantillo@estudiantes.udg.co.cu

Recibido: 22 de abril de 2019 / Aceptado: 27 de julio de 2019

Resumen

Este trabajo se realizó en base a la evaluación de algunos indicadores de la calidad de labor por el agregado formado por el tractor New Holland y de la sembradora – fertilizadora JUMIL JM 2570 PD MGOG PIV 04L para el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). La evaluación se realizó en la UBPC 14 de Junio perteneciente a la Empresa Agropecuaria “Paquito Rosales Benítez”, localizada en el consejo de Veguita Municipio Yara, Provincia Granma. El método utilizado fue el analítico investigativo y para obtener los resultados se utilizó la norma cubana NRAG XX1:2005 la investigación se realizó en los meses de Noviembre y Diciembre teniendo como resultado la velocidad de trabajo real de 5.28 Km/h^{-1} , con una densidad de siembra de 0.082 (m) y una distancia de siembra de 0.056 (m) y un gasto de combustible por unidad de trabajo realizado de 5.5 L/ha^{-1} por lo cual estos resultados fueron comparado con otros resultados obtenidos por otras investigaciones lo cual se encuentran entre esos valores y se puede evaluar de bueno.

Palabras clave: sembradora-fertilizadora; cultivo de frijol

Abstract

This work was carried out based on the evaluation of some indicators of the quality of work by the aggregate formed by the New Holland tractor and the JUMIL fertilizer seeder JM 2570 PD MGOG PIV 04L for the cultivation of beans (*Phaseolus vulgaris* L.). The evaluation was carried out in the UBPC June 14 belonging to the Agricultural Company "Paquito Rosales Benítez", located in the council of Veguita, Municipality Yara, Granma Province The method used was the investigative analytical and to obtain the results the Cuban norm NRAG XX1: 2005 was used. The investigation was carried out in the months of November and December, resulting in the actual

working speed of 5.28 Km / h-1, with a seeding density of 0.082 (m) and a distance of sowing of 0.056 (m) and a fuel expense per unit of work performed of 5.5 L / ha-1 so these results were compared with other results obtained by other investigations which are between these values and can be evaluated as good.

Key words: sower-fertilizadora; cultivation of bean

Introducción

El frijol común (*Phaseolus Vulgaris L.*) es una de las legumbres comestibles de mayor consumo a nivel mundial, que proporciona una fuente importante de proteínas, vitaminas y minerales a la dieta de las poblaciones en América, sobre todo en los países en vías de desarrollo (Ulloa *et al.*, 2011).

El frijol, se encuentra entre los de grano alimenticias, más importante para el consumo humano. Su producción abarca áreas diversas, pudiéndose decir con propiedad que prácticamente se cultiva en todo el mundo. América Latina es en particular la zona de mayor producción y consumo, estimándose que más del 45% de la producción mundial total, proviene de esta zona. La cooperación internacional, informa la organizada, ha sido importante en el desarrollo de variedades en América Latina. El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), ha realizado unos de los mayores esfuerzos, en el mejoramiento genético del frijol a través del programa CIAT (Voysest, 2000).

Los granos contienen 2,5 veces más proteínas que los cereales, y en esto reside fundamentalmente su prioridad nutritiva. De ahí que el frijol y el maíz constituyen un adecuado complemento alimentario y por esa razón es un alimento básico para los países de América Latina. Los mayores productores de la región son México que siembra 1 600 000 ha alcanzado producciones de hasta 1 200 000 t. Los mejores rendimientos se obtienen en Canadá y EEUU con 1,9 y Argentina 1,3 t·ha⁻¹ respectivamente. En Cuba se siembra alrededor de 10 000 ha anuales para su consumo seco con un rendimiento medio de 1.1 t·ha⁻¹ (O.N.E., 2009). El per cápita anual normado para la distribución a la población es de 6,9 kg sin tener en cuenta el consumo de los comedores institucionales. (IIG. Instituto de Investigación de Granos, 2014).

En los países en desarrollo, la demanda de cereales ha crecido con mayor rapidez que la producción. Las importaciones netas de cereales de estos países aumentaron desde de t anuales a mediados de los años setenta hasta 103 millones de toneladas. En los próximos años, es probable que aumente esta dependencia de

las importaciones. En el año 2030, los países en desarrollo podrían importar anualmente 265 000 000 t de cereales, es decir, el 14% de su consumo. Si no aumentan los precios reales de los alimentos, y la industria y los servicios crecen como lo han hecho anteriormente, la mayoría de los países podrán importar cereales para satisfacer sus necesidades. Sin embargo, los países más pobres con la peor seguridad alimentaria tienden a ser los menos capaces de pagar sus importaciones (FAO, 2011).

En Cuba el rendimiento de este cultivo es de 900 y 1 100 kg·ha⁻¹ para el sector agrícola estatal y no estatal, respectivamente y una producción total de 681 000 t, lo cual no satisface la demanda de este importante grano (ONEI, 2013)

Los principales cultivos de granos en Cuba son el arroz, los frijoles y el maíz. El primero de esos cultivos se vio beneficiado por importantes programas de desarrollo en los años 60 del pasado siglo, tal es el caso del surgimiento y desarrollo de las arroceras de los Palacios, del Sur del Jibaro, Camagüey y Granma. Los otros granos se continuaron produciendo a menor escala, fuera de programas de desarrollo y sobre todo por pequeños y medianos productores con una tecnología tradicional y atrasada (FAO, 2014).

La siembra mecanizada es un proceso determinante en cualquier sistema avanzado de producción de granos, las razones para ello son las siguientes: Reducen la mano de obra necesaria para sembrar y aumenta la productividad del trabajo. Esta siembra logra la uniformidad en la profundidad de poner la semilla y hace que las plantas germinen de forma uniforme y la uniformidad en las distancias de entrega de semilla y cumplimentando los marcos de plantación establecidos para la mecanización. También alcanza la uniformidad en el espacio vital para el desarrollo de las plantas e influye en el ahorro de semilla. Además, consigue la posibilidad de fertilizar a la vez en el fondo del surco sin que la semilla contacte el abono y de hacer siembra directa de granos con un sistema de manejo de los residuos. Como parte de este programa se introducen sembradoras de granos de avanzada tecnología, tal es el caso de la sembradora JUMIL JM2570 PD MG 06 PIV 04 L. Dicha sembradora reúne los requisitos para ser utilizada en Cuba, adaptándose a casi todos los tipos de suelos y puede ser utilizada para la siembra directa o la convencional. Esta máquina posee tres órganos de trabajo con diferentes tipos de discos que se cambian ante cualquier variedad de grano para la siembra. También tiene la característica de sembrar y fertilizar a la misma vez, por eso se pretende

evaluar como parte de estos programas trabajando en una empresa dedicada a la producción de granos. Dicha máquina tiene la posibilidad de hacer la siembra en condiciones normales y haciendo también la siembra directa, teniendo esta última una gran aceptación en el mundo y que se pretende avanzar en Cuba en los próximos años por los ahorros que implica y las ventajas ambientales.

La densidad de siembra, depende de varios factores. Entre los más importantes están los siguientes: fertilidad del suelo, humedad disponible, porcentaje de germinación y características agronómicas de la variedad. En zonas donde los suelos son fértiles y la lluvia es abundante, deberá sembrarse una mayor cantidad de semilla que en los suelos medianamente pobres y con lluvias escasas y erráticas. Las variedades mejoradas soportan mayor densidad de población en comparación con las variedades criollas. Además, el grano debe quedar a una profundidad de cinco centímetros para que tenga la suficiente humedad para germinar (Esqueda *et al.*, 2016; Faure *et al.*, 2013).

La distancia entre plantas es la herramienta más efectiva para mejorar la captura de luz. La cantidad de plantas necesarias para lograr plena cobertura es función del área foliar de cada una y de la disposición de sus hojas. Las bajas densidades afectan significativamente la captura de luz y, en consecuencia, el crecimiento del cultivo (Olivera *et al.*, 2016; Blaco *et al.*, 2016). La Provincia de Granma tiene entidades que cuentan con este tipo de tecnología para su explotación, una de ellas es la UEB Integral de Servicios Técnicos, perteneciente a la Empresa Agropecuaria “Paquito Rosales Benítez”, ubicada en el Consejo Popular de Veguitas, Municipio de Yara. Debido a la nueva adquisición de tecnologías 3 introducidas en las Empresas Agropecuaria se hace necesario un estudio del comportamiento de los indicadores tecnológicos explotativos de esta máquina para alcanzar una mayor producción. Por lo tanto, el presente trabajo tiene como:

Problema científico

La eficiencia en el trabajo de la sembradora-fertilizadora Jumil JM 2570 PD MG 06 PIV 04 L puede ser afectada al no existir referencias técnicamente fundamentadas sobre la calidad del trabajo, los indicadores explotativos y el consumo de combustible en el cultivo del frijol en áreas de la Empresa Agropecuaria “Paquito Rosales”.

Hipótesis de trabajo

Si se evalúan los indicadores de calidad del trabajo, explotativos y el consumo de la

sembradora-fertilizadora Jumil JM2570 PD MG 06 PIV 04 L, para el cultivo del frijol, los resultados pueden servir como herramientas a la hora de tomar decisiones y mejorar su eficiencia y productividad.

Objetivo general

Evaluar los indicadores de calidad del trabajo, explotativos y económicos de la sembradora-fertilizadora Jumil JM2570 PD MG 06 PIV 04 L, en el cultivo del frijol (*Phaseolus Vulgaris L.*)

Objetivos específicos

De la sembradora-fertilizadora Jumil JM2570 PD MG 06 PIV 04 L, en el cultivo del frijol, evaluar:

1. Indicadores de calidad del trabajo:
 - Calidad en la abertura y profundidad del surco
 - Profundidad de labor (cm)
 - Distancia entre semillas en la hilera (cm)
 - Densidad de siembra (semillas por m²)
2. Indicadores explotativos:
 - Productividad por hora de tiempo limpio, (W_{1})
 - Productividad por hora de tiempo operativo. (W_{02})
 - Productividad por hora de tiempo productivo. (W_{04})
 - Productividad por hora de tiempo turno sin fallo. (W_{t})
 - Productividad por hora de tiempo de explotación. (W_{07})
3. Consumo de combustible.

Desarrollo

Generalidades sobre el cultivo del frijol

Origen

El frijol común (*Phaseolus vulgaris L.*) es uno de los cultivos más antiguos, Hallazgos arqueológicos indican que se conocía por lo menos 5 000 años antes de la era cristiana. Se considera, que la trilogía de plantas americanas, maíz, frijol y calabaza no existía cuando el frijol estaba en el proceso de domesticación. El género *Phaseolus* agrupa a multitudes de especies, de las que solo cinco (*Phaseolus Acutifolias*, (*Phaseolus Coccineus*), (*Phaseolus Lunatus*), (*Phaseolus Polianthus* y *P. Vulgaris L.*) han sido domesticadas. Solo *P. Vulgaris* ocupa más del 85% de la superficie mundial dedicada a este cultivo (Pinheiro *et al.*, 2007). Se trata de una especie originaria de la región mesoamericana (México, América Central) pero con

un importante centro de dispersión en Perú, Ecuador y Bolivia. *Vulgaris L.* fue llevada de América a Europa por los españoles en el siglo XVI. Está muy distribuida en distintas partes del trópico, subtropical y regiones templadas, siendo la legumbre más importante en Latino América y parte de África. La Península Ibérica puede ser considerada como un centro secundario de diversificación de esta especie, ya que han sido cultivadas durante centurias en distintos agro ecosistemas (Bellucci *et al.*, 2010; Nanni *et al.*, 2011)

Origen genético

La variedad del frijol Buenaventura de color rojo fue creada en los laboratorios del Instituto de Investigación de Grano (IIG) de la Provincia de Artemisa a través de DOR 482 x G 1956) F1x ((A 429x XAN309) F1 x (A 193 x XAN 112) F1) F1/-(NN)Q -/(NN)C. (IIG)

Tabla 1.1. Características de la variedad de frijol Buenaventura

Variedad	Potencial Rend. (kg·ha ⁻¹)	HC	Días después de la siembra			Masa de semillas (g)	Fecha de siembra recomendada
			DF	DMF	DMC		
Buenaventura	2929	II	33	68	79	19	1 sept a 30 ene

Fuente: Instituto de Investigación de Granos Artemisa (IIG) 2014

Tabla 1.2. Marco de siembra y densidad de población por ha

Camellón	Narigón	Densidad de población (ha)	Cantidad
45 a 70 cm	5,5 a 7,2 cm	200 000 a 300 00 plantas (14 a 18 plantas·m ²)	48 kg·ha ⁻¹

Fuente: Instituto de Investigación de Granos Artemisa (IIG) 2014

Producción mundial de frijol

Los mayores productores de la región son México que siembra 1 600 000 de ha con 1 200 000 de (t). Los mejores rendimientos se obtienen en Canadá y EEUU con 1,9 y Argentina 1,3 t·ha⁻¹ respectivamente.

Los principales países productores y consumidores de frijol en forma de grano seco son: Brasil (más de 5 300 000 de ha) y México (1 800 000 ha), mientras que en Colombia, Argentina y Nicaragua se siembran entre 150 000 y 250 000 ha. Los

principales productores y consumidores de frijol en forma de grano seco son: América Latina (45 %) y África (25 %) y con una menor producción, América del Norte (13 %), Europa (8 %) y Asia (9 %) (FAO, 2016). En América Latina, los principales países productores y consumidores son Brasil (más de 5 300 000 ha) y México (1 800 000 ha), mientras que en Colombia, Argentina y Nicaragua se siembran entre 150 000 y 250 000 ha (Álvarez *et al.*, 2014).

Tabla 1.3. Producción mundial y de la región común (2005 a 2014)

País	Área cosechada m.ha	Producción m.t	Rendimiento t/ha
Brazil	3 565	3210	0,9
México	1 445	1 028	0,7
EE.UU	605	1 185	2,0
Argentina	240	289	1,2
Nicaragua		205	0,8
Mundo	27 400	23 000	0,8

Fuente: La cadena de valor del frijol común en Cuba 2014

Producción del frijol en Cuba

En Cuba, la obtención de este grano está a cargo fundamentalmente del sector agrícola no estatal, constituido en su mayoría por fincas y pequeñas parcelas, con condiciones muy diversas y baja disponibilidad de insumos agroquímicos y energéticos (ONEI, 2014).

En Cuba se siembra alrededor de 10 0000 ha anuales para su consumo seco con un rendimiento medio de 1.1 t·ha⁻¹O.N.E., 2009. El per cápita anual normado para la distribución a la población es de 6,9 kg sin tener en cuenta el consumo de los comedores institucionales. (IIG. Instituto de investigación de Granos ,2014)

Los rendimientos agrícolas según el diagnóstico realizado el año 2015 para el cultivo de frijol común en el territorio de la provincia de Granma oscila entre 0,8 y 0,9 t·ha⁻¹ y según la estrategia para cubrir esta brecha en los rendimientos agrícolas se propone como meta 1,5 t·ha⁻¹ al finalizar el año 2020 (MINAG, 2015 b). La mayor producción obtenida en los últimos años fue en 2016 - 2017 con un volumen de 1 200 t (MINAG, 2017).

Variedades de frijol que se cultivan en Cuba

La Variedades de frijol común (*Phaseolus Vulgaris L.*) es muy amplia, según (MINAG, 2017-2018) la lista oficial de variedades comercializadoras en Cuba son:

Aluvias Blancas Española, BAT-482 (Chevere), BAT-304, BAT-58 (Tazumal), BAT-93 (Engañador), Borinquen jaspeado, Buenaventura (ver ANEXO 1), Caujerí 2 170, CIAP-24, CIAP-7247, Conservador, Cuba C-25-9-B, Cuba C-25-9-C, Cuba C-25-9-N, Cuba C-25-9-R, CUFIG 48, CUFIG 110, CUFIG 145, CUL 156, Delicias- 364, Guamá-23, INIVIT Puntí Blanco, Japonés, La Cuba 154, Liliana, Lengua de fuego, Lewa, Milagro Villareño, PR L-8, Quivicán, Rayado 2258, Rubí, San Francisco 219, Tomeguín-93, Triunfo 70, Velazco Largo, Wacuto.

Objeto técnico

El objeto técnico utilizado para la siembra del cultivo del frijol fue el tractor New Holland TT 4030 y la Sembradora-Fertilizadora Jumil JM 2570 PD MG 06 PIV 04 L.

- Sembradora: Jumil JM2570PD MG 06 PIV 04 L

Marca: Jumil

Modelo: JM2570 PD MG 06 PIV 04 L.

Ancho de trabajo: 2,80 m

Cantidad de hileras: 4

Volumen del depósito para fertilizante: 39 L.

Volumen del depósito para semillas: 79 L.

Estado Técnico: Regular

Nacionalidad: Brasil

- Tractor NEW HOLLAND

Modelo: TT 4030

Potencia: 14 kN

Estado Técnico: Bueno

Concepto de Máquina sembradora

Puede definirse la sembradora como una máquina que permite la siembra regular, bien sobre toda la superficie o bien en líneas equidistantes y a una profundidad uniforme, de todos los granos utilizados en cultivos. Después de la siembra las semillas deben sobrevivir de sus propias reservas hasta que, tras la germinación, los cotiledones emergen al exterior y la radícula se clava en la tierra y como plántula puede realizar la fotosíntesis. No todos los granos sembrados sobreviven, y es por lo que la cantidad de semilla usada debe ser superior al número de plantas deseadas (Cabrera, 2013).

Importancia de la sembradora

La importancia de la sembradora es que permiten a los agricultores sembrar semillas en filas bien espaciadas y a profundidades específicas, a cada tipo de semilla, por

esta razón se logra un aumento de la tasa de germinación, y un rendimiento superior de los cultivos, nos facilitan un mayor control de las malezas, al sembrarse en filas uniformes, permitiendo escarda con la azada o cultivadores durante el curso de la temporada de crecimiento (Moreno, 2013).

Clasificación de la sembradora

Clasificación de las sembradoras, se hace según los siguientes criterios: ∞ Acoplamiento al tractor: integrales o suspendidas, o semisuspendidas y de arrastre (Bermejo, 1969). Tipo de granos: Sembradoras de cereales, sembradoras de grano fino, sembradoras de grano grueso (Garrido, 1979). Forma de distribución de la semilla en el campo: a voleo, y surcos o hileras (García, 1956). Tipo de siembra en el surco o hileras: a chorrillo, y a golpe o distancia (Silveira, 1980). Según la preparación del suelo al momento de la siembra: sembradoras convencionales, sembradoras directas.

Según (Moráis, 2010) la sembradora para el cultivo del frijol tiene como objetivo hacer la siembra directa o convencional de los granos. Abrir el surco donde se va a depositar la semilla, se realiza con cuchillas circulares (un solo disco cóncavo o dos discos planos) o con rejas surcadoras, montadas sobre el bastidor, de forma que van siguiendo la superficie del terreno y pueden elevarse por encima de algún obstáculo que encuentre. Dosificar y depositar la semilla en el surco realizado, esta función se realiza por medio de los órganos distribuidores y de los tubos de caída, ajustar las semillas en el surco efectuando la cobertura sin presionar el surco mediante los Compactadores Flotantes en este caso de Banda Regulable en "V", indicado para diversos cultivos.

Materiales y métodos

Localización y caracterización del área experimental

El trabajo se realizó en la Unidad Básica de Producción Cooperativa (UBPC) 14 de junio perteneciente a la Empresa Agropecuaria "Paquito Rosales Benítez", ubicada en el Consejo popular de Veguitas en el municipio Yara provincia Granma. Las mediciones se realizaron en el mes de noviembre y diciembre del año 2018 sobre algunos indicadores de la máquina sembradora fertilizadora JUMIL JM 2570 PD MG, mediante la NRAG XX1:2005.

Indicadores a evaluar

En la máquina:

- Velocidad de trabajo en ($\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$)

- Ancho de trabajo en (m)
- Distancia entre hileras (m)
- Tiempo de trabajo sin fallos (fiabilidad).

Calidad de la labor

- Calidad en la abertura y profundidad del surco
- Profundidad de labor (cm)
- Distancia entre semillas en la hilera (cm)
- Densidad de siembra (semillas por m²)

Parámetros de productividad

- Productividad por hora de tiempo limpio, (W₁)
- Productividad por hora de tiempo operativo. (W₀₂)
- Productividad por hora de tiempo productivo. (W₀₄)
- Productividad por hora de tiempo turno sin fallo. (W_t)
- Productividad por hora de tiempo de explotación. (W₀₇)

Metodología para determinar los indicadores tecnológicos explotativos de la sembradora fertilizadora Jumil JM2570PD MG.

Velocidad real de trabajo

La velocidad real del conjunto se determinará utilizando dos estacas, midiendo con una cinta métrica de 100 m y grado de precisión de 1 mm, la distancia en línea recta de 100 m a lo largo de la parcela y dividiéndolo entre el tiempo empleado en recorrerla por el conjunto, auxiliándonos de un cronómetro digital de precisión 1s, tomando como referencia el eje de las ruedas motrices del tractor al pasar por las estacas delimitadoras de la distancia establecida. Se realizarán 5 repeticiones para ambos sentidos de trabajo del conjunto a partir de 25 m de las cabeceras en la diagonal de la parcela, se determina mediante la siguiente expresión de cálculo:

$$V_{tr} = 3,6 \frac{L}{T} (\text{km} \cdot \text{h}^{-1}) (1)$$

Dónde: L=Longitud del campo o parcela (m)

T= tiempo que recorre esa longitud (s)

Distancia entre hileras

La distancia entre hileras se determinó mediante el uso una cinta métrica de 100 m con la cual se midió la distancia entre las hileras al pasar la máquina, estas medidas se realizaron 5 veces en un (m²)

Ancho de trabajo real

Se determinó el ancho de trabajo real como el producto de la distancia entre hileras, regulada por el número de órganos de trabajo que posee la máquina, en este caso se utilizaron 4 órganos espaciados a 0,70 m, mediante la siguiente expresión:

$$Br = n \cdot b \text{ (m)} \quad (2)$$

Donde:

n = número de órganos de hileras

b = distancia entre hileras

Profundidad de siembra

La profundidad de siembra se determinó de acuerdo con los requisitos agro técnicos del cultivo, regulando la profundidad de los surcadores en la sembradora por las planchuelas perforadas de las ruedas de campo de la sembradora.

Distancia entre semillas en la hilera

La distancia entre semilla (narigón) se determinó por medio de una cinta métrica, colocada mediante colocada en un metro de la hilera se realizaron 5 mediciones luego se sumaron las medidas obtenidas y se dividieron entre la cantidad de medida que se realizaron para obtener un promedio y luego se multiplicaron

Determinación de los índices de productividad

1. Productividad por hora de tiempo limpio (W_1)

$$W_1 = \frac{Q}{T_1} \quad (3)$$

Donde:

Q = volumen de trabajo realizado con la máquina en ha, kg y otros

T1 = tiempo de trabajo limpio, (h).

2. Productividad por hora de tiempo operativo (W_{02})

$$W_{02} = \frac{Q}{T_{02}} \quad (4)$$

T02 = tiempo operativo, (h).

$$T02 = T1 + T2$$

3. Productividad por hora de tiempo productivo (W_{04})

$$W_{04} = \frac{Q}{T_{04}} \quad (5)$$

T04 = tiempo productivo, (h).

$$T04 = T1 + T2 + T3 + T4$$

Productividad por hora de tiempo turno sin fallo. (W_t)

$$W_t = \frac{Q}{T_t} \quad (6)$$

Tt = tiempo turno sin fallo, (h).

Tt = T1 + T2 + T3+ T5 + T6 + T7

Productividad por hora de tiempo de explotación. (W₀₇)

$$W_{07} = \frac{Q}{T_{07}}(7)$$

T07= tiempo de explotación, (h).

T07= T1 + T2 + T3+ T4+T5 + T6 + T7

Conclusiones

1. La eficiencia en el trabajo de la sembradora-fertilizadora Jumil JM 2570 PD MG 06 PIV 04 L puede ser afectada sino existen referencias técnicamente fundamentadas sobre la calidad del trabajo, los indicadores explotativos y el consumo de combustible en el cultivo del frijol.
2. La evaluación de los indicadores de calidad del trabajo explotativos y el consumo de la sembradora-fertilizadora Jumil JM2570 PD MG 06 PIV 04 L, para el cultivo del frijol, mostraron resultados favorables que pueden servir como herramientas a la hora de tomar decisiones y mejorar su eficiencia y productividad.

Referencias bibliográficas

- MINAG. (2017). Informe del diagnóstico de producción del cultivo frijol en la Provincia de Granma.
- MINAG. (2017-2018). Dirección de Semilla y Recursos Fitogenéticos, Lista Oficial de Variedades, Comercializadoras.
- Nanni, L., E Bitocchi, E Bellucci, M Rossi. (2011). Nucleotide diversity of a genomic sequence similar to SHATTERPROOF (PvSHP1) in domesticated and wild common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Theor. Appl. Gene*
- NRAG. (XX1:2005). Norma Ramal del Ministerio de la Agricultura
- ONEI. (2014). Producción agrícola por cultivos seleccionados de la agricultura no cañera. Sector estatal. <http://www.onei.com>
- Pinheiro, C., Baeta, J.P. Pereira, A.M., Domínguez, H., Ricardo, C. (2007). Mineral elements correlations in a Portuguese germ plasm collection of *Phaseolus vulgaris*. *Integrating Legume Biology for Sustainable Agriculture*
- Richner W., S. B., Weisskopf P. and Zihlmann. (2015). Manual de instrucciones y catálogo de piezas."Direktsa at und Pflug im System vergleich e ine Synthese, Agrarfors chung Schweiz

- Rua, A. L. (2010). Manual de instrucciones y catálogo de piezas. <http://www.sembradoras.com>
- Staff., S. S. (2010). Taxonomía de suelos, Undécima Edición, Washington, DC. Natural Resources Conservation Service. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, 365pp. .
- Suárez, J. (2011). Unidades Integrales de Servicios Técnicos de Maquinaria Agrícola. <http://www.cta.org/articulo>.