

EVALUACIÓN TECNOLÓGICA-EXPLOTATIVA DE LA SEMBRADORA JUMIL-390 EN EL CULTIVO DEL MAÍZ EN YARA, GRANMA

TECHNOLOGICAL-EXPLOITATIVE EVALUATION OF THE JUMIL-390 SEEDER IN MAIZE CULTIVATION IN YARA, GRANMA

Alexeis Guerrero Portales, Jorge Luís Ramos Zamora, Edecio Guerrero Batista

Alexeis Guerrero Portales. Ingeniero Agrícola. Universidad de Granma. Bayamo. Granma. Cuba. aguerrerop@udg.co.cu <http://orcid.org/0000-0002-1281-818X>

Jorge Luís Ramos Zamora. Ingeniero en Mecanización de la Producción Agropecuaria. Máster en Eficiencia Energética. Profesor Auxiliar. Universidad de Granma. Bayamo. Granma. Cuba. jramosz@udg.co.cu, <http://orcid.org/0000-0002-2361-3331>

Edecio Guerrero Batista. Máster en Mecanizador Agropecuario. Profesor Auxiliar. Universidad de Granma Bayamo. Granma. Cuba. eguerrerob@udg.co.cu <http://orcid.org/0000-0003-4003-7038>.

Resumen

Este estudio evalúa el desempeño tecnológico y explotativo de la sembradora Jumil-390 en el cultivo de maíz, desarrollado en la empresa agropecuaria Paquito Rosales Benítez, en Yara, Granma, durante la campaña primavera-verano 2025. El objetivo fue analizar el comportamiento real de la máquina en condiciones agroecológicas locales. Se aplicaron métodos como observación directa, entrevistas técnicas y análisis de registros operativos, considerando indicadores como el índice de aprovechamiento técnico (IAT), productividad por hora efectiva (IP), eficiencia energética (IEE) y calidad del trabajo (IQT). Los resultados fueron positivos: IAT de 0.85, productividad de 0.52 ha/h, consumo de combustible de 11.8 L/ha y uniformidad de siembra del 96.2%. Estos valores confirman la eficacia de la Jumil-390 para la mecanización del maíz en el oriente cubano. Se identificaron limitaciones como la humedad excesiva del terreno y problemas logísticos, así como fortalezas organizativas que favorecen su rendimiento. Se concluye que la Jumil-390 mejora la eficiencia operativa, reduce costos y eleva la calidad del trabajo agrícola. Se proponen recomendaciones técnicas para optimizar su uso y extender su aplicación a otras regiones del país.

Palabras clave: Maíz, mecanización agrícola, eficiencia energética, productividad.

Abstract

This study evaluates the technological and exploitative performance of the Jumil-390 seeder in maize cultivation, conducted at the Paquito Rosales Benítez agricultural enterprise in Yara, Granma, during the spring-summer 2025 season. The objective was to analyze the machine's actual behavior under local agro ecological conditions. Methods such as direct observation, technical interviews, and operational record analysis were used to assess key indicators: technical utilization index (TUI), effective hourly productivity (EHP), energy efficiency (EE), and work quality index (WQI). The results were favorable: a TUI of 0.85, productivity of 0.52 ha/h, fuel consumption of 11.8 L/ha, and a seeding uniformity of 96.2%. These values confirm the Jumil-390's effectiveness in mechanizing maize cultivation in eastern Cuba. Limiting factors included excessive soil moisture and input logistics, while organizational strengths supported its performance. The study concludes that the Jumil-390 improves operational efficiency, reduces costs, and enhances the quality of agricultural work. Technical recommendations are proposed to optimize its use and expand its application to other regions of the country.

Key words: Maize, agricultural mechanization, energy efficiency, productivity.

1. Introducción

La agricultura cubana enfrenta el desafío constante de aumentar la productividad de sus cultivos en un contexto marcado por limitaciones económicas, climáticas y tecnológicas. En este escenario, la mecanización agrícola se convierte en un pilar estratégico para lograr una producción eficiente, sostenible y competitiva. El cultivo del maíz, por su importancia en la dieta nacional y su potencial como fuente de alimento animal e industrial, requiere especial atención en cuanto a la incorporación de tecnologías que optimicen cada etapa del proceso productivo. (Rodríguez & Pérez, 2019). La empresa agropecuaria Paquito Rosales Benítez, ubicada en el municipio de Yara, provincia Granma, ha sido históricamente una unidad productiva dedicada al cultivo de granos, hortalizas y otros renglones agrícolas de interés nacional. En los últimos años, esta entidad ha apostado por

la modernización de sus procesos mediante la incorporación de maquinaria especializada, entre ellas la sembradora Jumil-390, de origen brasileño. Esta máquina ha sido diseñada para realizar labores de siembra directa y convencional en cultivos como el maíz, el frijol y el sorgo, adaptándose a diferentes condiciones de terreno y clima. (Silva et al., 2018).

La Jumil-390 se caracteriza por su estructura robusta, su sistema de dosificación de semillas y fertilizantes, y su capacidad para operar con eficiencia en parcelas medianas y grandes. Su diseño permite una distribución uniforme de semillas, reducción de pérdidas y ahorro de combustible, lo que la convierte en una herramienta valiosa para empresas agrícolas que buscan mejorar sus índices de rendimiento. Sin embargo, la efectividad de cualquier tecnología no puede medirse únicamente por sus especificaciones técnicas, sino por su comportamiento real en condiciones de explotación específicas. (IAgric, 2022). En este sentido, la evaluación de los índices tecnológicos y explotativos de la Jumil-390 en el cultivo del maíz en Yara constituye una necesidad práctica y científica. Los índices tecnológicos permiten valorar aspectos como la eficiencia energética, la calidad del trabajo realizado, la precisión en la dosificación de insumos y la adaptabilidad al terreno. Por su parte, los índices explotativos se enfocan en el aprovechamiento del tiempo, la productividad por unidad de superficie y la disponibilidad operativa del equipo. Juntos, estos indicadores ofrecen una visión integral del desempeño de la máquina y su impacto en el sistema productivo. La presente investigación se propone analizar estos índices a partir de datos obtenidos durante la campaña de primavera-verano 2025, en parcelas seleccionadas de la empresa Paquito Rosales Benítez. Para ello, se aplicaron metodologías reconocidas por el Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola (IAgric), combinando observación directa, entrevistas a operadores, registros técnicos y análisis comparativos con otras experiencias similares en el país. El objetivo principal es determinar si la Jumil-390 cumple con los estándares de eficiencia esperados y qué factores inciden en su rendimiento dentro del contexto agroecológico de Yara. Además, este estudio busca aportar recomendaciones prácticas para mejorar el uso de la maquinaria agrícola en Cuba, considerando no solo el aspecto técnico, sino también el organizativo, el humano y el logístico. La capacitación del personal,

el mantenimiento preventivo, la planificación de las labores y la disponibilidad de repuestos son elementos que influyen directamente en los resultados obtenidos con cualquier tecnología. Por tanto, el trabajo tiene como objetivo la evaluación tecnológica-explotativa de la sembradora JUMIL-390 en el cultivo del maíz en Yara, Granma.

2. Materiales y Métodos

La investigación se desarrolló en la Empresa Agropecuaria Paquito Rosales Benítez, ubicada en Yara, Granma. Se evaluó el cultivo de maíz variedad nacional de ciclo corto, sembrado en parcelas de 3 ha durante la campaña primavera-verano 2025. La sembradora Jumil-390 fue acoplada a un tractor Belarus 80.1, operando a 5.5 km/h. Se utilizaron cronómetros, GPS agrícola, medidores de combustible y fichas técnicas. Se realizaron entrevistas a operadores y técnicos, y se tomaron muestras aleatorias para verificar uniformidad y profundidad de siembra. Se aplicó un enfoque cuantitativo-descriptivo, siguiendo protocolos del IAgric. Se evaluaron los siguientes indicadores:

1- Índice de Aprovechamiento Técnico (IAT):

$$IAT = \frac{T_{efectivo}}{T_{total}}$$

Donde:

$T_{efectivo}$: tiempo útil de operación

T_{total} : tiempo total disponible

2- Índice de Productividad (IP):

$$IP = \frac{A}{T_{efectivo}}$$

Donde:

A: área sembrada (ha)

Tefectivo T_{efectivo} : tiempo efectivo de trabajo (h)

3. Índice de Eficiencia Energética (IEE):

$$IEE = \frac{C}{A}$$

4. Índice de Calidad de Trabajo (IQT):

$$IQT = \left(\frac{S_{\text{uniforme}}}{S_{\text{total}}} \right) \times 100$$

Donde:

S_{uniforme} : número de surcos correctamente sembrados

S_{total} : total de surcos evaluados

3. Resultados y Discusión

La evaluación tecnológica-explotativa de la sembradora Jumil-390 en el cultivo del maíz en la Empresa Agropecuaria Paquito Rosales Benítez arrojó resultados altamente satisfactorios en los cuatro indicadores analizados: aprovechamiento técnico, productividad, eficiencia energética y calidad de trabajo. A continuación se fundamenta cada uno en la siguiente tabla.

Tabla 1. Comparación de los indicadores evaluados

Indicador	Jumil-390 (Yara)	JM 2040 PO (Artemisa)	JM 2570 PD SH (Ciego de Ávila)
IAT	0.85	0,83	0,82
IP	0,52 ha/h	0,50 ha/h	0,50 ha/h
IEE	11,8 L/ha	12,1 L/ha	11,9 L/ha
IQT	96,2%	95,5%	95,8%

Fuentes: Morales & Vega (2022); Jiménez & Torres (2023); IAgric (2021)

3.1. Índice de Aprovechamiento Técnico (IAT = 0,85)

Este valor indica que el 85% del tiempo disponible fue utilizado efectivamente en labores de siembra, lo cual refleja una buena planificación operativa, baja incidencia de interrupciones y adecuada preparación del terreno. Según el IAgric

(2021), un IAT superior a 0.80 se considera óptimo para sembradoras de 4 cuerpos en condiciones tropicales. Estudios realizados por Morales & Vega (2022) en Artemisa con la Jumil JM 2040 PO reportaron un IAT de 0,83, lo que confirma la consistencia del rendimiento de la marca Jumil en Cuba.

3.2. Índice de Productividad (IP = 0,52 ha/h)

La productividad alcanzada se encuentra dentro del rango esperado para sembradoras de tamaño medio operando en suelos planos. Este indicador depende de la velocidad de avance, la eficiencia del operador y las condiciones del terreno. En Ciego de Ávila, Jiménez & Torres (2023) reportaron una productividad de 0,50 ha/h con la Jumil JM 2570 PD SH, lo que sugiere que la Jumil-390 ofrece un rendimiento ligeramente superior, posiblemente por ajustes técnicos más precisos y mayor experiencia del personal.

3.3. Índice de Eficiencia Energética (IEE = 11,8 L/ha)

El consumo de combustible por hectárea fue inferior al umbral de 12 L/ha establecido por el IAgric como referencia nacional (IAgric, 2021). Este resultado refleja una buena relación entre potencia del tractor, velocidad de avance y resistencia del terreno. Comparado con el estudio de López & García (2020), donde se reportó un consumo de 12,1 L/ha en condiciones similares, la Jumil-390 demuestra una ventaja en eficiencia energética, lo cual tiene implicaciones directas en la reducción de costos operativos.

3.4. Índice de Calidad de Trabajo (IQT = 96,2%)

La uniformidad de siembra fue alta, con una tasa de fallas inferior al 4%. Este indicador es crítico para garantizar una germinación homogénea y un desarrollo parejo del cultivo. Según Martínez & Díaz (2021), un IQT superior al 95% asegura una distribución adecuada de semillas y minimiza pérdidas. La Jumil-390 superó este umbral, lo que evidencia un buen diseño de dosificadores y una correcta calibración durante la operación.

3.5. Interpretación general

Los resultados obtenidos demuestran que la Jumil-390 es una sembradora eficiente, confiable y adaptable a las condiciones agroecológicas del oriente cubano. Su rendimiento técnico supera o iguala el de modelos similares evaluados en otras provincias, lo que valida su incorporación en planes de mecanización agrícola. Además, su eficiencia energética y calidad de trabajo la convierten en una herramienta estratégica para reducir costos y mejorar la productividad.

Factores como la capacitación del operador, el mantenimiento preventivo y la logística de insumos influyen directamente en estos indicadores. Por tanto, se recomienda fortalecer estos aspectos para maximizar el potencial de la maquinaria.

4. Conclusiones

1. La evaluación tecnológica-explotativa de la sembradora Jumil-390 en el cultivo del maíz en la Empresa Agropecuaria Paquito Rosales Benítez demostró que esta máquina cumple con los estándares de eficiencia, calidad y rendimiento exigidos para condiciones agroecológicas del oriente cubano, los indicadores obtenidos —IAT de 0,85, IP de 0,52 ha/h, IEE de 11,8 L/ha y IQT de 96,2%— reflejan un desempeño superior o equivalente al de modelos similares evaluados en otras regiones del país.
2. La Jumil-390 se posiciona como una herramienta estratégica para la mecanización agrícola, contribuyendo a la reducción de costos operativos, mejora en la uniformidad de siembra y aprovechamiento eficiente del tiempo de trabajo. Su implementación puede extenderse a otras unidades productivas, siempre que se acompañe de una adecuada capacitación técnica, mantenimiento preventivo y planificación logística.
3. Este estudio aporta evidencia técnica útil para la toma de decisiones en el sector agropecuario cubano, y abre la posibilidad de realizar futuras investigaciones comparativas en otros cultivos y regiones.

4. Referencias Bibliográficas

1. Acosta, J., & Ramírez, L. (2021). Evaluación de sembradoras de precisión en cultivos de maíz bajo condiciones tropicales. *Revista Ingeniería Agrícola*, 39(2), 58–66.
2. Batista, F., & Lima, C. (2020). Desempeño operacional de sembradoras en solos argilosos e arenosos. *Agro Mecánica Brasileira*, 22(1), 74–81.
3. Cordero, M., & Hernández, L. (2022). Indicadores técnicos en la mecanización del maíz en Cuba. *Revista Técnica Agroindustrial*, 20(1), 45–53.
4. Díaz, A., & Suárez, E. (2019). Influencia de la velocidad de avance en la calidad de siembra del maíz. *Revista Ciencias Agrícolas*, 36(2), 41–48.
5. González, M., Torres, J., & Ramírez, L. (2020). La mecanización agrícola como eje estratégico en Cuba. *Revista Ciencias Agropecuarias*, 37(2), 45–52.
6. Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola (IAgric). (2021). *Manual de evaluación de maquinaria agrícola*. La Habana: IAgric.
7. Jiménez, R., & Torres, M. (2023). Comparación de sembradoras Jumil y Gaspardo en cultivos de cobertura. *Revista Latinoamericana de Ingeniería Rural*, 17(1), 92–101.
8. López, C., & Hernández, M. (2021). Gestión operativa y mantenimiento en empresas agropecuarias. *Revista Gestión Rural*, 15(1), 33–40.
9. López, J., & García, D. (2020). Eficiencia energética en la siembra mecanizada de maíz. *Revista Energía y Agricultura*, 15(2), 33–40.
10. Martínez, Y., & Díaz, F. (2021). Evaluación técnica de sembradoras en cultivos de granos. *Ingeniería Agrícola Cubana*, 29(4), 101–108.
11. Morales, P., & Vega, S. (2022). Evaluación de la Jumil JM 2040 PO en la Unidad Técnica de Pulido, Artemisa. *Ingeniería Agrícola*, 14(2), e03.
<https://www.redalyc.org/journal/5862/586279094003/>

12. Pérez, F., & Rodríguez, C. (2018). Mecanización agrícola en sistemas de producción de granos. *Revista Cubana de Agricultura*, 33(1), 19–26.
13. Pérez, J., Gómez, R., & Suárez, E. (2020). Indicadores explotativos en la mecanización de cultivos extensivos. *Revista Técnica Agroindustrial*, 18(2), 67–74.
14. Rodríguez, A., & Pérez, D. (2019). Importancia del maíz en la seguridad alimentaria nacional. *Revista Cubana de Agricultura*, 34(1), 12–18.
15. Silva, R., Oliveira, J., & Costa, M. (2018). Desempeño de sembradora Jumil en diferentes tipos de solo. *Agro Mecánica Brasileira*, 22(3), 89–96.
16. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. (2019). *Estudio comparativo de sembradoras de granos en Cuba* [Tesis de Maestría]. <https://dspace.uclv.edu.cu/>
17. Valdés, M., & Herrera, J. (2021). Análisis de eficiencia operativa en sembradoras de granos en el oriente cubano. *Revista Cubana de Ingeniería Agrícola*, 38(3), 77–85.