



## MECANIZACIÓN AGRÍCOLA

### ARTÍCULO ORIGINAL

<https://revistas.unah.edu.cu/index.php/IAgric/article/view/1519>

# Evaluación de la cosechadora cañera Case IH AUSTOFT 8000, en Complejo Agroindustrial de Villa Clara

## *Evaluation of the Case IH AUSTOFT 8000 Sugarcane Harvester, in the Villa Clara Agroindustrial Complex*

Dr.C. Manuel Acevedo-Pérez<sup>1</sup>, Ing. Yadier Rovira-Gusmán<sup>1</sup>, Ing. Manuel Acevedo-Darias<sup>1</sup>, Ing. Dayana Marín-Darias<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas (UCLV), Facultad de Ciencias Agropecuarias, Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

<sup>1</sup> Delegación Municipal de AZCUBA. Remedios, Villa Clara, Cuba.

**RESUMEN.** En el trabajo se evaluaron los indicadores tecnológicos y de explotación de las cosechadoras cañeras CASE IH Austoft 8000 utilizadas en el Complejo Agroindustrial (CAI) Heriberto Duquesne de Villa Clara, durante el período de tiempo comprendido entre los meses de marzo a mayo de 2019. Para el estudio se utilizó la base metodológica necesaria para caracterizar las condiciones climatológicas de explotación, evaluar la preparación de los operadores y a través de la Norma Cubana IAgriC (2013), determinar sus indicadores tecnológicos y de explotación en las condiciones dadas, cosechando diferentes variedades de caña. Como resultados, se demostró que las condiciones climatológicas de la zona no ejercieron influencia alguna sobre el trabajo de estas máquinas y que la preparación de los operadores es adecuada. Sin embargo, las mismas trabajaron con indicadores tecnológico y de explotación que deben y pueden ser mejorados si para ello se logran reducir los tiempos destinados a la ejecución del mantenimiento técnico diario ( $T_{31}$ ) y a la eliminación de los fallos técnicos ( $T_{42}$ ) fundamentalmente.

**Palabras clave:** indicadores tecnológicos y de explotación, variedades de caña.

**ABSTRACT.** The work evaluated the technological and exploitation indicators of the CASE IH Austoft 8000 sugarcane harvesters used in the CAI Heriberto Duquesne de Villa Clara, during the period of time between the months of March to May 2019. For the study was used the methodological basis necessary to characterize the climatic conditions of exploitation, to evaluate the training of the combine drivers and through the Cuban Standard IAgriC (2013), determine their technological and exploitation indicators in the given conditions, harvesting different varieties of cane. As a result, it was shown that the weather conditions in the area did not have any influence on the work of these machines and that the preparation of the combine drivers is adequate. However, they worked with technological and operating indicators that should and can be improved if for this purpose they are able to reduce the times for the performing of daily technical maintenance ( $T_{31}$ ) and fundamentally to eliminate technical failures ( $T_{42}$ ).

**Keywords:** Technological and Operation Indicators, Sugarcane Varieties.

## INTRODUCCIÓN

En Cuba, diferentes autores han realizado estudios de evaluación de indicadores tecnológico y de explotación de máquinas cosechadoras cañeras, debido a que las condiciones

de explotación y el modelo de máquinas a evaluar han sido diferentes, entre otros: (Matos et al., 2010; Daquinta et al., 2014; De las Cuevas et al., 2014).

<sup>1</sup> Autor para correspondencia: Manuel Acevedo-Pérez, e-mail: manuelap@uclv.edu.cu ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-6385-1166>

Recibido: 08/10/2020.

Aprobado: 12/11/2021.

En el año 2008 se realizó una prueba piloto en áreas del central azucarero Jesús Rabí de Matanzas, al entrar en explotación una nueva tecnología compuesta por tractores y combinadas de última generación, acompañadas de transportes auto basculantes para cargar rastras y obtener así elevados índices de abasto de caña al central, demostrándose que con este nuevo equipamiento de cosecha y tiro, se podían sustituir varias cosechadoras KTP, varios camiones y tractores altamente consumidores de combustible, así como múltiples carretas para el tiro de caña (Ríos, 2015).

A partir de esa experiencia, la dirección del país decidió generalizar esos resultados a otras zonas cañeras importantes, llegando así esta nueva tecnología a las zonas cañeras del Complejo Heriberto Duquesne de la provincia de Villa Clara.

Sin embargo, las condiciones imperantes en esta zona son muy diferentes a las existentes en los lugares donde se realizó la prueba piloto y, por tanto, no se conoce aún el comportamiento de los indicadores tecnológico y de explotación de las cosechadoras cañeras CASE IH Austoft 8000 en las mismas.

Por ello, el objetivo general de la investigación, consistió en determinar los indicadores tecnológico y de explotación de estas máquinas en correspondencia con lo estipulado en la norma cubana IAgriC (2013), para determinar la influencia que ejercen los factores de explotación sobre los mismos.

Para ello se utilizó la siguiente hipótesis de trabajo: si se conoce el comportamiento de los indicadores tecnológico explotativos de las máquinas cosechadoras objeto de estudio en la zona donde se realizó la investigación, se podrá juzgar sobre la influencia que ejercen los factores de explotación sobre los mismos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Caracterización climatológica de la zona de trabajo de las cosechadoras cañeras

Para realizar el estudio se recopiló la información referida a la media diaria de los parámetros temperatura ambiente, humedad relativa y precipitaciones, comparándolos posteriormente con sus valores medios históricos llevándolos a una gráfica.

En éste caso, si los valores medios diarios sobrepasan la media histórica se consideran máximos, si coinciden con ésta se consideran medios, y si son inferiores se consideran mínimos.

### Evaluación del nivel de preparación de los operadores de las cosechadoras

Para ello se aplicaron las encuestas estandarizadas Satis-tec-1 (2020) y Satis-tec-2 (2020), recogiendo datos generales, escolares y laborales de los operadores que posteriormente fueron procesados con ayuda del paquete estadístico SPSS sobre Windows.

### Evaluación tecnológica y de explotación de la cosechadora

La evaluación tecnológica y de explotación se realizó según la norma cubana IAgriC (2013), según la cual, se pudieron determinar indicadores de productividad y coeficientes de

explotación, a partir de los datos del cronometraje realizado a la jornada laboral de la máquina.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Condiciones climatológicas de explotación de las cosechadoras

En la Figura 1 se representa el comportamiento de la temperatura ambiente diaria e histórica en la zona objeto de estudio.

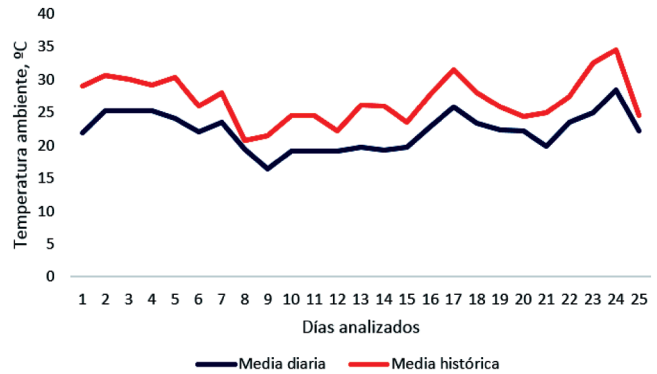


FIGURA 1. Comportamiento de los valores medios diarios e históricos de la temperatura ambiente en la zona objeto de estudio.

Como se observa en la figura, en todos los casos los valores medios diarios de temperatura estuvieron por debajo de la media histórica y, por tanto, no ejercieron influencia alguna sobre el trabajo de las máquinas.

En la Figura 2 se representa el comportamiento de la humedad relativa diaria e histórica en la zona de trabajo de las máquinas en estudio.

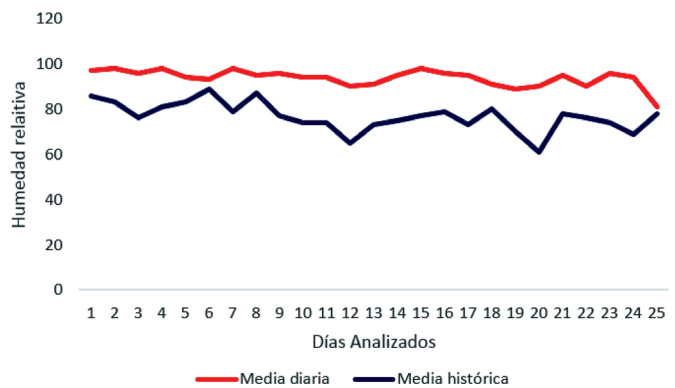


FIGURA 2. Comportamiento de los valores medios diarios e históricos de la humedad relativa en la zona objeto de estudio.

Contrario al comportamiento de la temperatura ambiente, en la figura se observa que en todos los días analizados la humedad relativa diaria se encontró por encima de la media histórica sobre todo en horas de la mañana, por ésta razón, específicamente en esos horarios, se dificultó el trabajo de los tambores picadores de las máquinas produciéndose atoros.

En la Figura 3 se representa la relación existente entre la cantidad de precipitaciones ocurridas diariamente en la zona de estudio, con respecto a la media histórica.

Como resultado, no se observó una diferencia significativa entre la cantidad de milímetros de lluvia ocurridas histórica-

mente en la zona objeto de estudio con respecto a la media diaria registrada durante el mismo, por tanto, se puede asegurar que éste parámetro tampoco influyó sobre el trabajo de las máquinas, pues a los efectos de saturar los suelos y ocasionar atascaderos, 7 mm de lluvia no es significativo.

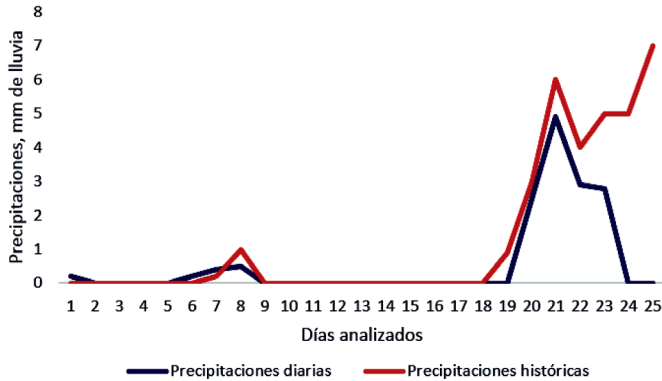


FIGURA 3. Comportamiento diario e histórico de las precipitaciones en la zona objeto de estudio.

Durante el estudio, en 16 días que representaron un 64% del tiempo muestreado no ocurrieron precipitaciones y las ocurridas en los días restantes apenas lograron humedecer el suelo, por tanto, se trató de un período seco que no brindó criterios para conocer cómo puede influir la humedad del suelo sobre el trabajo de estas máquinas en las condiciones de trabajo dadas (Rovira, 2019).

### Evaluación del nivel de preparación de los operadores

Con respecto a los datos generales, escolares y laborales de los operadores, los resultados del estudio pueden ser consultados en la Figura 4.

De la misma se infiere que los operadores poseen más de 20 años de edad, el 75% posee nivel de secundaria básica y uno de ellos grado 12, niveles escolares que se consideran adecuados para el trabajo que realizan. Sin embargo, en la actualidad ninguno estudia y por tanto no se superan de ninguna forma, aspecto a tener en cuenta debido a las complejidades cada vez mayores de la técnica agrícola.

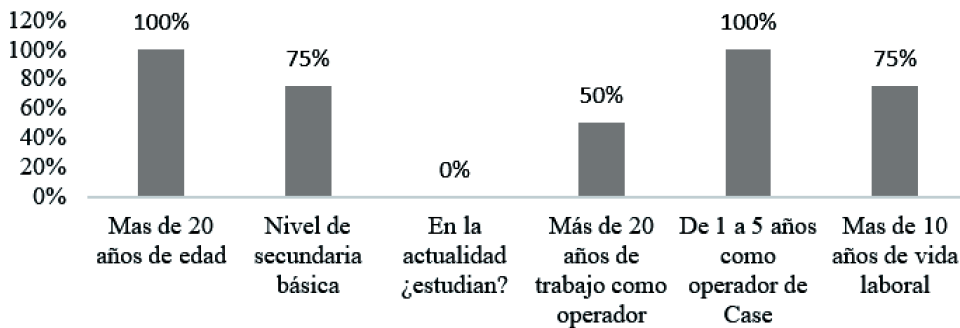


FIGURA 4. Caracterización general de los operadores de cosechadoras CASE IH Autoft 8000, en el CAI Heriberto Duquesne. Villa Clara.

El 50% posee 20 años o más de trabajo como operador y los restantes de 1 a 5 años, por lo que se trata de una fuerza de trabajo relativamente joven con grandes posibilidades de superación y éxitos en las labores que realizan. Como operadores de CASE, el 100% de los encuestados posee solo de 1 a 5 años de trabajo, pues las máquinas son relativamente nuevas en el complejo agroindustrial, y el 75% tiene más de 10 años de vida laboral.

En las Figuras 5 y 6 se señalan los factores socio económico que afectan o estimulan el trabajo de los operadores.

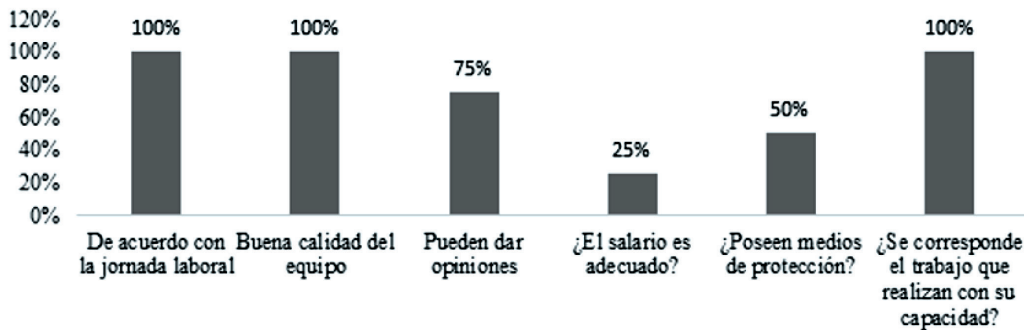


FIGURA 5. Factores socio económicos que afectan o estimulan el trabajo de los operadores.

Como se observa en la figura, el 100% de los operadores está de acuerdo con la jornada laboral, y consideran que los equipos que conducen son de buena calidad. El 75% manifiesta que se les consulta ante situaciones determinadas y pueden dar opiniones, pero solo el 25%, es decir, un solo operador considera que el salario que recibe es adecuado de acuerdo al esfuerzo que realiza y el aporte que hace a la economía del país, el resto de los operadores no lo considera así y éste puede ser un factor determinante en la calidad del trabajo y la comisión de indisciplinas.

El 50% considera que disponen de los medios de protección adecuados y el 100% considera que el trabajo que realizan está en correspondencia con la capacidad que poseen.

En la mayoría de los casos los operadores son atendidos por su jefe inmediato superior y no quieren cambiar de trabajo, solo un operador manifiesta no ser atendido y querer cambiar de trabajo, en condiciones así, es cuestionable la calidad del trabajo que realiza ese operador si no se siente a gusto con la labor que desempeña.

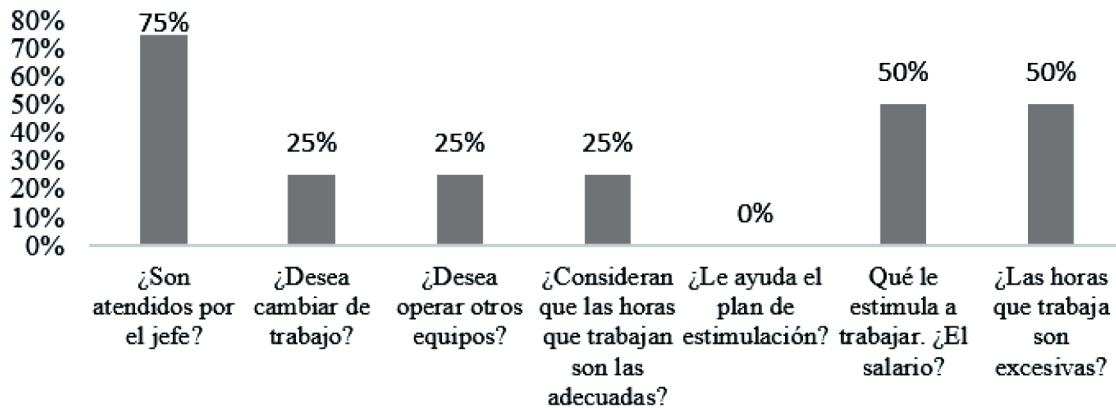


FIGURA 6. Factores socio económicos que afectan o estimulan el trabajo de los operadores.

Dos de ellos, para un 25%, manifiestan querer operar otros equipos y en la misma proporción consideran que las horas que trabajan son las adecuadas.

En este sentido es necesario destacar, que dos operadores consideran que las horas que trabajan son excesivas, mientras uno opina que son las correctas y el otro que son menos de lo posible.

A ninguno le ayuda el plan de estimulación existente en la empresa y en el 50% de los casos manifiestan que lo que les estimula a trabajar es el salario.

Sin embargo, como se observó en la Figura 5, cuando se les preguntó si consideraban que el salario era adecuado, solo un operador expresó que sí, mientras el resto planteó que era menor que el que debían recibir.

Resultados similares fueron obtenidos por Yanes (2016) en máquinas cosechadoras Case IH Austoft 8800 explotadas en condiciones de elevada humedad.

## Evaluación tecnológica y de explotación

### Indicadores de productividad

De manera gráfica, los resultados obtenidos al calcular los indicadores de productividad de la cosechadora Case IH Austoft 8000 pueden ser consultados en la Figura 7.

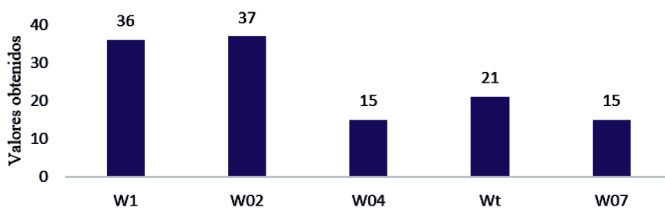


FIGURA 7. Indicadores de productividad de la cosechadora Case IH Austoft 8000

De la misma se deduce que la productividad por horas de tiempo limpio de trabajo de la máquina ( $W_1$ ), fue de 36 t/ha, valor que se considera adecuado según estudios realizados por Daquinta *et al.* (2014), aunque en zonas cañeras de la provincia Ciego de Ávila.

Al parecer, la presencia de épocas secas en ambos lugares,

hicieron posible que las condiciones climatológicas y específicamente la humedad de los suelos no ejercieran influencia sobre el trabajo de las máquinas.

De igual forma, y en correspondencia con lo anteriormente explicado, la productividad por hora del tiempo operativo de la máquina ( $W_{02}$ ) fue de 37 t/h, valor que se considera adecuado para las condiciones de trabajo existentes.

La productividad por hora del tiempo productivo de la máquina ( $W_{04}$ ) fue igual a 15 t/h afectado fundamentalmente por el tiempo invertido en la ejecución del mantenimiento técnico diario ( $T_{31}=28$  h) y el tiempo destinado a la eliminación de fallas técnicas ( $T_{42}=37$  h).

La productividad por hora del tiempo de turno sin fallos ( $W_t$ ) fue de 21 t/h, valor que aunque considerado entre límites permisibles y adecuado, se ve afectado por el tiempo invertido en el mantenimiento técnico diario de la máquina como en el caso anterior, y el tiempo de traslado de un campo a otro ( $T_{62}=8$ h).

Finalmente, la productividad por hora del tiempo de explotación ( $W_{07}$ ) fue de 15 t/h, afectado por los tiempos para la ejecución del mantenimiento técnico diario ( $T_{31}$ ), el tiempo invertido en eliminar las fallas técnicas ( $T_{42}$ ) y el tiempo de paradas por falta de transporte, piezas de repuestos, espera de preparación del campo para el trabajo y otros ( $T_{81}$ ), que fue de 26 horas, además de las afectaciones producidas por problemas de equipamiento y disponibilidad de repuestos en los talleres agropecuarios de acuerdo con (Pentón, 2017).

### Coefficientes de explotación

De manera gráfica, los resultados del estudio aparecen en la Figura 8.

Como se observa en la figura, el valor del coeficiente de pases de trabajo ( $K_{21}$ ) fue de 0,91 y se considera elevado, lo que responde a las dimensiones de los campos cañeros donde se realizó la investigación de acuerdo con (Acevedo, 1984), mientras que el coeficiente de servicio tecnológico ( $K_{23}$ ) es ideal, pues alcanzó un valor equivalente a la unidad.

El coeficiente de mantenimientos técnicos ( $K_3$ ) alcanzó un

valor de 0,67, evidentemente afectado por el tiempo invertido en las operaciones del mantenimiento técnico diario, previstos por el manual de explotación de la máquina y el coeficiente de seguridad tecnológica ( $K_{41}$ ) fue de 0.95, afectado solo por algunos atoros que se solucionan de manera muy rápida al existir la posibilidad de invertir la rotación de los órganos de trabajo de la máquina desde la misma cabina.

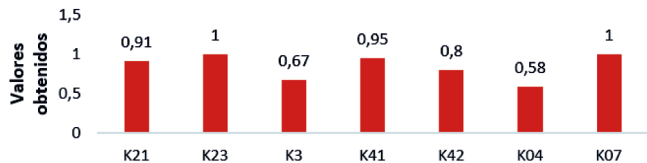


FIGURA 8. Coeficientes de explotación de la cosechadora Case IH Autoft 8000.

El valor del coeficiente de seguridad técnica ( $K_{42}$ ) fue igual a 0,6, y éste si es un indicador que preocupa, pues significa que, en un momento de tiempo arbitrariamente seleccionado, la máquina estará disponible técnicamente para realizar sus funciones

con calidad solo en un 60% de las veces que sea requerida de acuerdo con Ermolov (1979; 198 y Preisman (1979).

El coeficiente de utilización del tiempo productivo ( $K_{04}$ ) fue igual a 0.58, valor que se considera bajo y estuvo influenciado obviamente por las fallas técnicas que ocurrieron.

El coeficiente de utilización del tiempo explotativo ( $K_{07}$ ) fue muy elevado y alcanzó un valor de 1,00, valor que se considera excelente en relación directa con el poco tiempo de explotación de la máquina.

Indicadores tecnológicos y de explotación cosechando diferentes variedades de caña

Los resultados gráficos de los cálculos para evaluar el comportamiento de los coeficientes de explotación de la máquina cosechando diferentes variedades de caña pueden ser consultados en la Figura 9.

Como se observa, los valores de los coeficientes de Servicio Tecnológico ( $K_{23}$ ) y de utilización del tiempo explotativo ( $K_{07}$ ) fueron máximos y por tanto, mantuvieron el mismo comportamiento independientemente de la variedad de caña cosechada por la máquina.

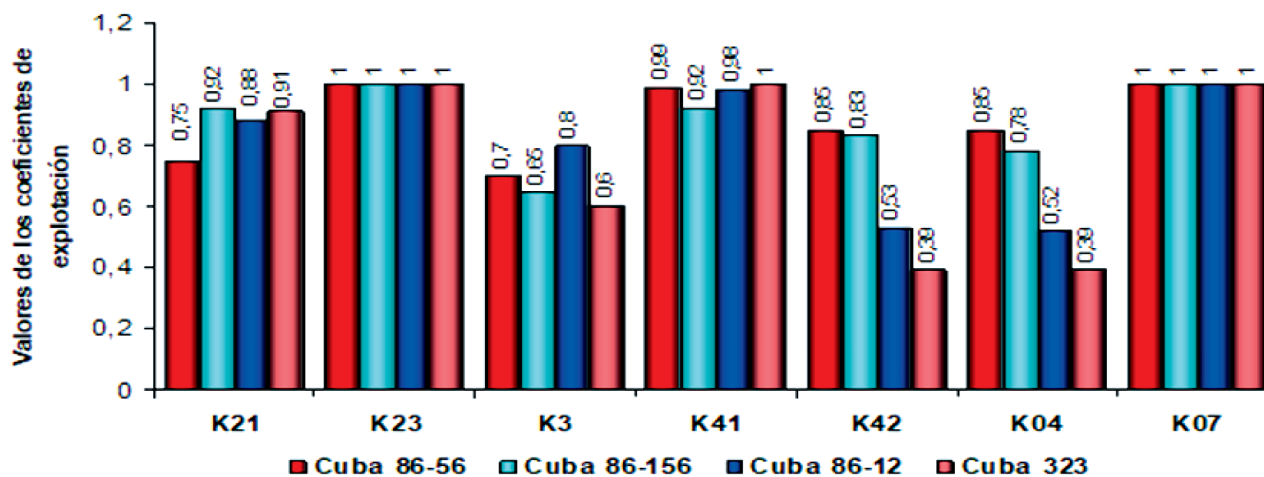


FIGURA 9. Comportamiento de los coeficientes de explotación de la cosechadora, cosechando diferentes variedades de caña en el CAI Heriberto Duquesne.

El valor más bajo del coeficiente de pases de trabajo ( $K_{21}$ ), se obtuvo cuando se cosechó la variedad de caña Cuba 86-56 alcanzando un valor de 0.75. Sin embargo, se considera un valor elevado que se encuentra en correspondencia con las dimensiones de los campos.

El coeficiente de mantenimiento técnico ( $K_3$ ), con un valor promedio de 0.68, se encuentra entre límites permisibles según estudios realizados por Acevedo (1984); Daquinta *et al.* (2014), en cosechadoras cañeras KTP y Class respectivamente.

Los valores del coeficiente de seguridad tecnológica ( $K_{41}$ ) son elevados y oscilan entre 0.92 y 1 como se observa en la figura, por tanto, se puede asegurar que no existen diferencias significativas en el comportamiento del mismo cuando se cosechan variedades de cañas diferentes.

Significa que, como promedio, en el 97% de los casos en que sea requerida la máquina para realizar sus funciones, la misma estará tecnológicamente disponible de acuerdo con (Acevedo, 2010).

Sin embargo, los valores del coeficiente de seguridad técnica ( $K_{42}$ ) no se comportan de igual modo y oscilan entre 0.85 y 0.39 para un promedio de 0.65, valor que se considera bajo y alcanza su mínimo valor cuando se cosecha la variedad de caña Cuba 323.

Ello responde a que, durante el estudio, la máquina presentó 10 fallas técnicas de diferentes grados de complejidad.

Extrapolando esta información al volumen total de trabajo realizado por la máquina durante el muestreo, 2060 t, significa que cada 206 t de caña cortada la máquina sufrió una falla técnica.

El valor del coeficiente de utilización del tiempo productivo ( $K_{04}$ ) alcanzó su mínimo valor cuando se cosechó la variedad de caña Cuba 323, seguido de la cosecha de la variedad Cuba 86-12, siendo su valor promedio de solo 0.63, afectado obviamente por las interrupciones del trabajo debido a las fallas técnicas que se produjeron.

Los resultados gráficos de los cálculos para comparar el comportamiento de los índices de productividad de la máquina, pueden ser consultados en la Figura 10.

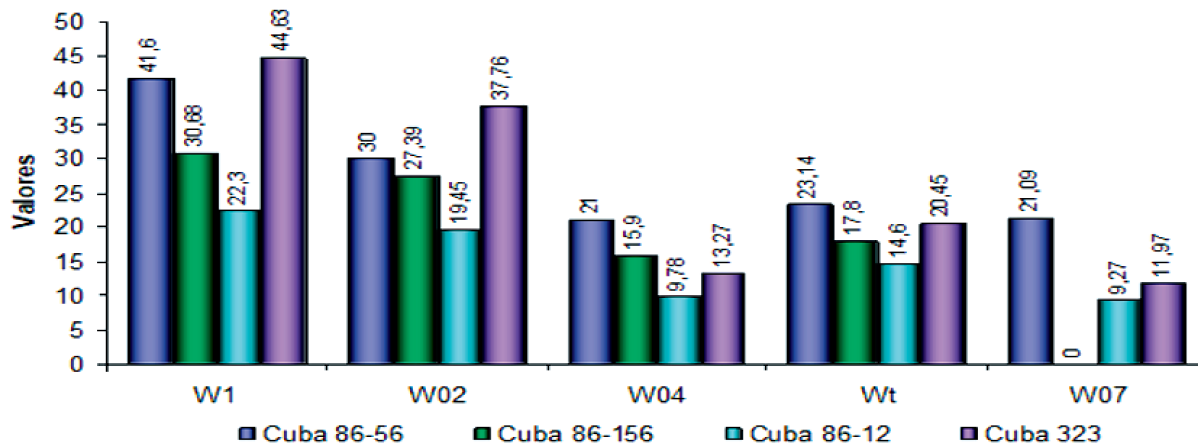


FIGURA 10. Indicadores de productividad de la máquina cosechando diferentes variedades de caña en el CAI Heriberto Duquesne de Villa Clara.

Como se observa en la figura, el valor más bajo del indicador de productividad por hora de tiempo limpio de trabajo de la máquina, ( $W_1$ ) fue de 22.3 t/h, obtenido precisamente cuando se cosechó la variedad de caña Cuba 86-12.

Sin embargo, en sentido general el valor de éste indicador para cualquiera de las variedades de caña cosechadas es muy bajo y alcanza un valor promedio de solo 34.8 t/h, influenciado obviamente porque también es bajo el tiempo de trabajo limpio de la máquina, ( $T_1 = 57$  h).

La productividad por hora de tiempo operativo, ( $W_{02}$ ), alcanzó su valor más bajo cuando se cosechó la variedad de caña Cuba 86-12 y el más alto cuando se cosechó la variedad Cuba 323 como se muestra en la figura.

De manera general se puede asegurar que no se trata tampoco de indicadores altos, pues como promedio su valor es de solo 28,6 t/h para máquinas con excelentes prestaciones y elevada productividad según catálogo del fabricante.

En éste caso, sobre la magnitud del indicador influye el bajo valor del tiempo de trabajo limpio de la máquina como en el caso anterior, afectado además por los tiempos de virajes ( $T_{21}$ ) y de traslado en el lugar de trabajo ( $T_{22}$ ), debido a las pequeñas dimensiones de los campos cañeros cosechados.

La productividad por hora de tiempo productivo ( $W_{04}$ ) es muy baja en sentido general, alcanzando sus valores más bajos cuando se cosecharon las variedades de caña Cuba 86-12 y Cuba 323.

Ello se debe al comportamiento de los tiempos parciales  $T_1$  y  $T_2$ , pero afectado además por el comportamiento del tiempo

destinado a la ejecución del mantenimiento técnico diario ( $T_{31}$ ) y al comportamiento de los tiempos ( $T_{41}$ ) y ( $T_{42}$ ), tiempos destinados a la eliminación de los fallos tecnológicos y fallos técnicos respectivamente.

La productividad por hora de tiempo turno sin fallo ( $W_1$ ), por las mismas razones no es elevada tampoco y alcanza sus valores más bajos cuando se cosecharon las variedades de caña Cuba 86-12 y Cuba 86-156.

La productividad por hora de tiempo de explotación ( $W_{07}$ ), de igual modo y por las mismas razones ya analizadas es baja, y alcanza sus valores más bajos cuando se cosechan las variedades de caña Cuba 86-156 y Cuba 86-12.

## CONCLUSIONES

- Las condiciones de explotación de estas máquinas en la zona de estudio, se caracterizaron por una intensa sequía.
- Los operadores de las cosechadoras se encuentran debidamente preparados para ejecutar con calidad sus funciones, aunque no se superan y existen factores socio económicos que les afectan.
- Los indicadores tecnológicos y de explotación de estas máquinas de manera general se encuentran afectados por el tiempo destinado a la ejecución del mantenimiento técnico diario ( $T_{31}$ ) y el tiempo destinado a la eliminación de los fallos técnicos ( $T_{42}$ ).
- De manera particular, los indicadores de productividad y coeficientes de explotación de éstas máquinas varían en dependencia de la variedad de caña cosechada.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACEVEDO, M.: *Indicadores técnicos y de explotación de las cosechadoras de caña de azúcar KTP en Villa Clara*, 3(1): 2, Santa Clara, Villa Clara, Cuba, 20 p., 1984.
- ACEVEDO, M.: *La fiabilidad en la técnica agrícola. Generalidades y problemas resueltos*, Ed. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Santa Clara, Villa Clara, Cuba, 100 p., 2010, ISBN: 978-959-250-687-9.
- DAQUINTA, G.L.A.; DOMINGUEZ, B.J.; PÉREZ, O.C.; FERNÁNDEZ, S.M.: “Indicadores técnicos y de explotación de las cosechadoras de caña de azúcar CASE-IH 7000 y 8000 en la provincia de Ciego de Ávila”, *Revista Ingeniería Agrícola*, 4(3): 3-8, 2014, ISSN: 2306-1545, e-ISSN: 2227-8761.
- DE LAS CUEVAS, M.H.R.; DÍAZ, A.M.; GÓMEZ, R.I.; PANEQUE, R.P.: “Evaluación tecnológica y de explotación de la combinada de caña CAMECO”, *Revista Ingeniería Agrícola*, 4(4): 35-38, 2014, ISSN: 2306-1545, e-ISSN: 2227-8761.

- Ingeniería Agrícola, ISSN-2306-1545, E-ISSN-2227-8761, Vol. 12, No. 1 (enero-febrero-marzo, pp. 39-45), 2022
- ERMOLOV, L.: *Aumento de la fiabilidad de la técnica agrícola*, Ed. Kolos, en español ed., Moscú, Rusia, URSS, 1979.
- ERMOLOV, L.: *Fundamentos de la fiabilidad de la técnica agrícola*, Ed. Kolos, en español ed., Moscú, Rusia, URSS, 270 p., 1982.
- IAGRIC: *Sistema de Gestión de la calidad. Prueba de máquinas agrícolas. Evaluación tecnológica y de explotación*, no. PNO PG-CA-043, Inst. Ministerio de la Agricultura, Norma cubana NC, La Habana, Cuba, 13 p. Publisher: Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola, Ministerio de la Agricultura, 2013a.
- IAGRIC: *Sistema de Gestión de la calidad. Prueba de máquinas agrícolas. Evaluación tecnológica y de explotación*, no. PNO PG-CA-043, Inst. Ministerio de la Agricultura, La Habana, Cuba, 13 p., 2013b.
- MATOS, R.N.; GARCÍA, C.E.; GONZÁLEZ, G.J.R.: “Evaluación técnica y de explotación de las cosechadoras de caña Case-7 000”, *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 19(4): 06-09, 2010, ISSN: 1010-2760, e-ISSN: 2071-0054.
- PENTÓN, Y.M.A.: *Evaluación de las potencialidades existentes en los talleres agropecuarios de la provincia Sancti Spiritus, para ejecutar con calidad las operaciones de asistencia técnica*, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Trabajo de Diploma (en opción al título de Ingeniero Agrícola), Santa Clara, Villa Clara, Cuba, 87 p. Publisher: Universidad Central “Marta Abreu de Las Villas”. Facultad de Ciencias Agropecuarias, 2017.
- PREISMAN, B.: *Fundamentos de fiabilidad de la técnica agrícola*, Ed. Bishaya Skola, Moscú, Rusia, URSS, 192 p., 1979.
- RÍOS, H.A.: “La agricultura en Cuba. Apuntes históricos”, *Revista Ingeniería Agrícola*, 5(3): 63-64, 2015, ISSN: 2306-1545, e-ISSN: 2227-8761.
- ROVIRA, G.: *Determinación de los indicadores tecnológico explotativos de la cosechadora cañera CASE IH AUSTOFT 8000, en el complejo agroindustrial Heriberto Duquesne*, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Trabajo de Diploma (en opción al título de Ingeniero Agrícola), Santa Clara, Villa Clara, Cuba, 66 p., 2019.
- SATISTEC–1: *Encuesta sobre satisfacción laboral*, Facultad de Ciencias Sociales de la UCLV, Santa Clara, Villa Clara, Cuba, 2020.
- SATISTEC–2: *Encuesta sobre satisfacción laboral*, Facultad de Ciencias Sociales de la UCLV, Santa Clara, Villa Clara, Cuba, 2020.
- YANES, A.M.R.: *Determinación de los indicadores tecnológico explotativos y de fiabilidad de la cosechadora cañera CASE IH8800 en condiciones de alta humedad*, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Trabajo de Diploma (en opción al título de Ingeniero Agrícola), Santa Clara, Villa Clara, Cuba, 73 p. Publisher: Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. Facultad de Ciencias Agropecuarias, 2016.

---

*Manuel Acevedo-Pérez*, Profesor Titular, Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas (UCLV), Facultad de Ciencias Agropecuarias, Carretera a Camajuani km 5 ½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba, CP 54830, Teléfonos 42281696; 42201002; 42222875, e-mail: [manuelap@uclv.edu.cu](mailto:manuelap@uclv.edu.cu) ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-6385-1166>

*Yadier Rovira-Gusmán*, Ing. Especialista, Delegación Municipal de AZCUBA. Remedios, Villa Clara, Cuba, e-mail: [manuelap@uclv.edu.cu](mailto:manuelap@uclv.edu.cu) ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-7689-3672>

*Manuel Acevedo-Darias*, Profesor, Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas (UCLV), Facultad de Ciencias Agropecuarias, Carretera a Camajuani km 5 ½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba, CP 54830, Teléfonos 42281696; 42201002; 42222875, e-mail: [mad@uclv.edu.cu](mailto:mad@uclv.edu.cu) ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-2854-3520>

*Dayana Marín-Darias*, Profesora, Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas (UCLV), Facultad de Ciencias Agropecuarias, Carretera a Camajuani km 5 ½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba, CP 54830, Teléfonos 42281696; 42201002; 42222875, e-mail: [manuelap@uclv.edu.cu](mailto:manuelap@uclv.edu.cu) ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-9967-1108>

Los autores de este trabajo declaran no presentar conflicto de intereses.

Este artículo se encuentra sujeto a la Licencia de Reconocimiento-NoComercial de Creative Commons 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0).

La mención de marcas comerciales de equipos, instrumentos o materiales específicos obedece a propósitos de identificación, no existiendo ningún compromiso promocional con relación a los mismos, ni por los autores ni por el editor.