



Metodología para la estimación del rendimiento laboral en palma de aceite: casos de la polinización artificial y la cosecha

Jhonatan E. Camperos¹, Sonia Sánchez², Nathaly Obregón³, Néstor Pulido², Edier Zúñiga³ y Mauricio Mosquera-Montoya¹

¹Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite (Cenipalma), ²Palmas y Extractora Monterrey S. A., ³Hacienda La Gloria S. A. Autor para correspondencia: mmosquera@cenipalma.org

Introducción

La optimización de la mano de obra en Colombia se ha convertido en una prioridad para el sector palmicultor, dado que esta participa entre el 42 y 49 % de los costos de producción de racimos de fruta fresca (RFF). Específicamente en la cosecha, la mano de obra participa con 90 % de los costos y, en la polinización artificial, participa entre el 60 y 70% de los costos de producción (Mosquera-Montoya *et al.*, 2019). Lo anterior evidencia la necesidad de optimizar el uso del recurso humano para disminuir los costos de producción y garantizar la sostenibilidad del cultivo. En este documento se presenta la metodología para estimar el rendimiento de la mano de obra en las labores de polinización artificial y la cosecha.

Metodología

Ubicación

El estudio se desarrolló en dos plantaciones de la Zona Central palmera colombiana. En la plantación Palmas y Extractora Monterrey S. A. (Puerto Wilches- Santander) se evaluó la labor de polinización artificial con ANA en polvo en híbrido interespecífico OXG de siembra 2012. En la plantación Hacienda La Gloria (La Gloria-Cesar) se evaluó la labor de cosecha en *Elaeis guineensis* sembrado en el año 2010.

Descripción de las labores

La labor de polinización artificial con ANA en polvo es desarrollada por un operario de campo quien realiza la identificación, apertura y aplicación del producto en las inflorescencias. La de cosecha, la desarrollan dos operarios: un cortador que identifica racimos maduros y corta hojas/racimos, y un bufalero que se encarga de recoger el racimo, frutos sueltos y disponer la hoja (Figura 1).

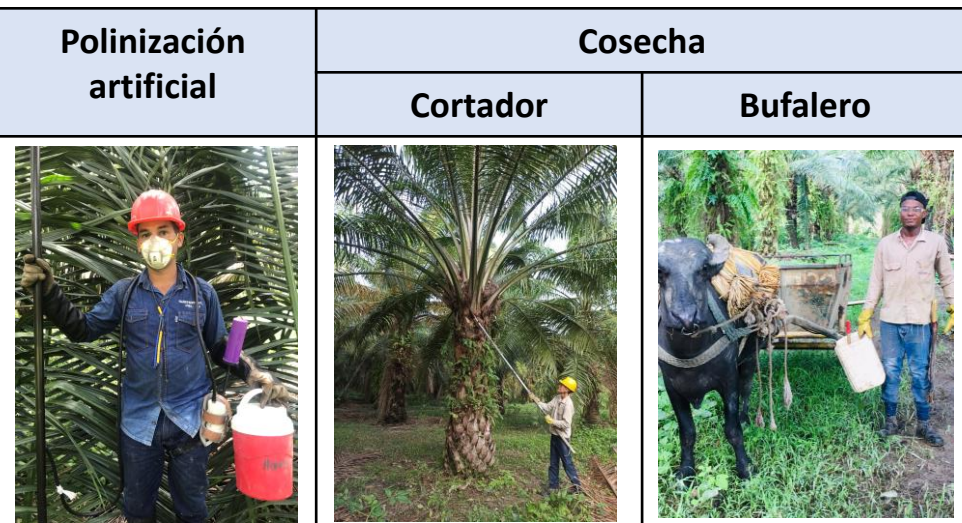


Figura 1. Labores evaluadas para estimar el rendimiento.

Estimación del rendimiento

Fase 1. Estudio de movimientos

A partir de las actividades que desarrollan los operarios, desde el inicio hasta el final de la jornada, se generó un diagrama de procesos de la labor. Para la estimación del rendimiento es necesario enfocarse en las actividades que se realizan con mayor frecuencia durante la jornada laboral, en adelante, ciclo básico (Figura 2). Cabe resaltar, que cada ciclo básico corresponde a los procesos requeridos para ejecutar la labor en una palma. En este caso polinización artificial y cosecha (cortador) (Figura 2).

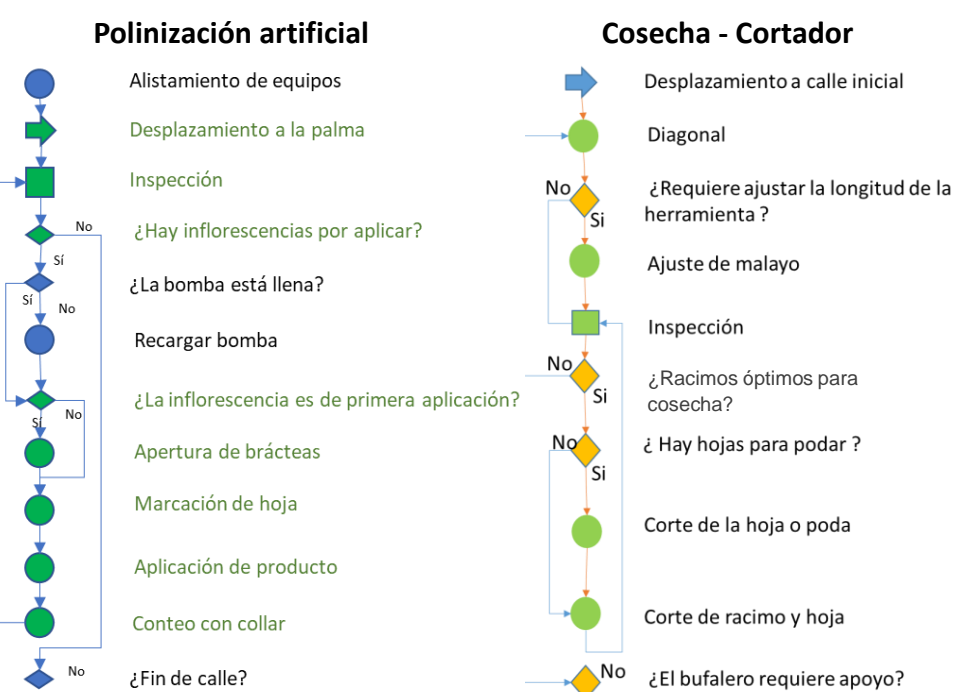


Figura 2. Diagrama de procesos: (izquierda) polinización artificial y (derecha) cosecha-cortador. Símbolos de color verde: elementos o actividades que pertenecen al ciclo básico de cada labor.

Fase 2. Estudio de tiempos

Se tomaron tiempos de los procesos de cada actividad durante más de 15 jornadas de trabajo completas. A partir de los datos recolectados se identificó el tiempo efectivo de labor (TEL). Este corresponde al tiempo de la jornada laboral en el cual los operarios encargados realizan los procesos del ciclo básico. Como ejemplo, se presenta el estudio de tiempos de la cosecha para el cortador, donde el TEL arrojó un valor de 2,27 h, y es el que se considera para la estimación del rendimiento (Figura 3). En el caso de la polinización artificial, el tiempo efectivo de labor fue de 3,41 h (Camperos *et al.*, 2020).

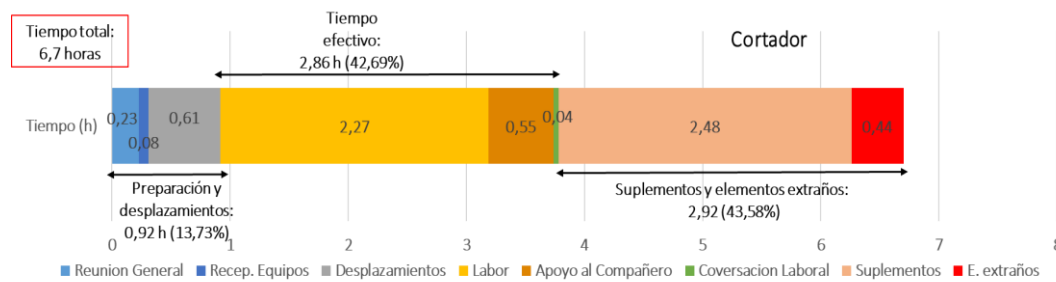


Figura 3. Estudio de tiempos de la labor de cosecha para el cortador.

Fase 3. Duración de los ciclos básicos (DCB/Cat_n)

Los ciclos básicos de cada labor se clasificaron en categorías con base en el número de inflorescencias (inf) a tratar con ANA o racimos (rac) a cosechar por palma. La duración total en segundos (s) de cada categoría se determinó a partir de la sumatoria de los tiempos medianos de cada elemento que lo compone (Tabla 1).

Tabla 1. Duración de los ciclos básicos por categorías para la polinización artificial y cosecha-cortador.

Categorías	Duración (s) de elementos del ciclo básico						Total
	Diagonal	Inspección	Apertura	Marcación	Aplicación	Conteo	
Palma sin inf	3	8					11
Palma 1 inf	3	14	14	3	7	2	43
Palma 2 inf	3	20	16	8	14	4	65
Palma 3 Inf	3	22	17,5	12	23	5	82,5
Categorías	Duración (s) de elementos del ciclo básico						Total
	Diagonal	Inspección	Ajuste de malayo	Poda	Corte rac y hoja		
Palma sin rac	5	4	0,1				9,1
Palma 1 rac	5	8	1,1	0,3	17		31,4
Palma 2 rac	5	13	1,5	1	35		55,5
Palma 3 rac	5	19	1,7	1,9	54		81,6
Palma 4 rac	5	22	1,5	2,3	69,5		100,3

Fase 4. Distribución de palmas por hectárea por categoría

Para estimar el rendimiento de las labores de acuerdo con el rendimiento del cultivo (t RFF/ha), se debe conocer la distribución de las palmas según el número de inflorescencias a tratar o racimos a cosechar (Ecuación 1). Ello es muy importante para considerar la estacionalidad de la producción durante el año.

$$Palmas \text{ por hectárea} / Cat_n = \left(\frac{\sum Palmas \text{ Cat}_n}{\sum Total \text{ palmas}} \right) * densidad \text{ de siembra} \quad (1)$$

donde *Palmas Cat_n*, es el número total de palmas por categoría (desde 1 hasta *n* categorías) reportadas por los trabajadores de campo. *Total palmas*, es el total de palmas reportadas por los trabajadores de campo durante la jornada laboral.

Fase 5. Tiempo de trabajo por hectárea (Ttha)

Este es el tiempo que le toma a un operario realizar una hectárea (h/ha) bajo cierta condición de productividad y se calcula a partir de la sumatoria de los productos obtenidos entre el número de *Palmas por hectárea/Cat_n* y la duración del ciclo básico por categoría (DCB/Cat_n).

Fase 6. Estimación del rendimiento de la labor (ha/jornal)

Finalmente, para estimar el rendimiento de las labores en hectáreas por jornal se divide el tiempo efectivo de labor (TEL) en el tiempo de trabajo por hectárea (Ttha).

Resultados

En las Figuras 4 y 5 se presenta el rendimiento de las labores para diferentes valores de densidad de inflorescencias/racimos por hectárea. Se evidencia una tendencia a la disminución del área atendida, conforme aumenta la densidad de inflorescencias/racimos a polinizar con ANA/cosechar. Lo anterior indica que para las labores objeto de estudio el rendimiento debe establecerse en términos de palmas tratadas y no en términos de área cubierta.

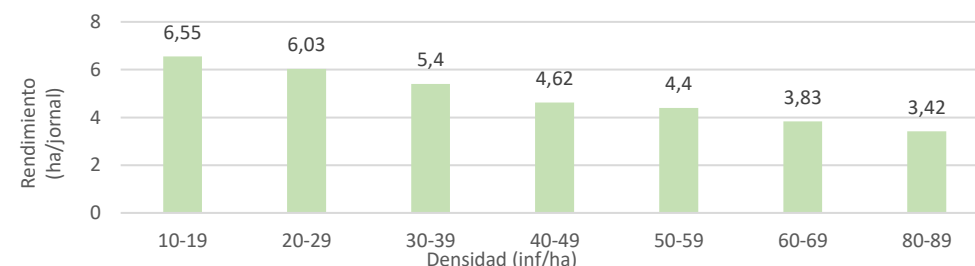


Figura 4. Estimación del rendimiento para la labor de polinización artificial en diferentes densidades de inflorescencias por hectárea.

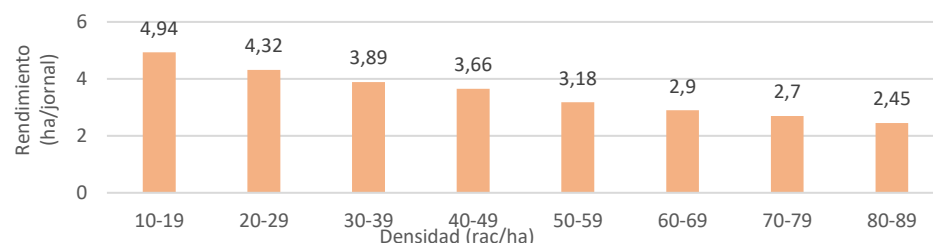


Figura 5. Estimación del rendimiento para la labor de cosecha-cortador en diferentes densidades de racimos por hectárea.

Conclusiones

Bajo esta metodología se puede estimar el rendimiento de las labores de cosecha y polinización artificial en diferentes momentos productivos del cultivo, permitiendo así optimizar el uso de la mano de obra en campo.

Agradecimientos

Un especial agradecimiento al Fondo de Fomento Palmero (administrado por Fedepalma) por los recursos para el desarrollo del estudio. A Palmas y Extractora Monterrey S. A. y a Hacienda La Gloria por permitir el desarrollo del estudio en su plantación.

Bibliografía

- Camperos, J. E., Pulido, N., Munévar, D. E., Torrecilla, E., Requena, J., Arias, H., & Mosquera-Montoya, M. (2020). Estudio de tiempos y movimientos para la polinización artificial: estudio de caso en una plantación de la Zona Central. *Revista Palmas*, 41(3), 11-23.
- Mosquera-Montoya, M., Lopez, D., Ruiz, E., & Castro, L. (2019). Mano de obra en cultivos de palma aceitera de Colombia: participación en el costo de producción y demanda. *Revista Palmas*, 40(1), 46-53.