

## Productividad: eficacia y eficiencia en tiempos de escasez

\* Documento elaborado por Nolver Atanacio Arias Arias, Coordinador del Programa de Agronomía de Cenipalma; Mauricio Mosquera Montoya, Coordinador de la División de Validación de Resultados de Investigación de Cenipalma y Jorge Alonso Beltrán, Director de Extensión de Cenipalma



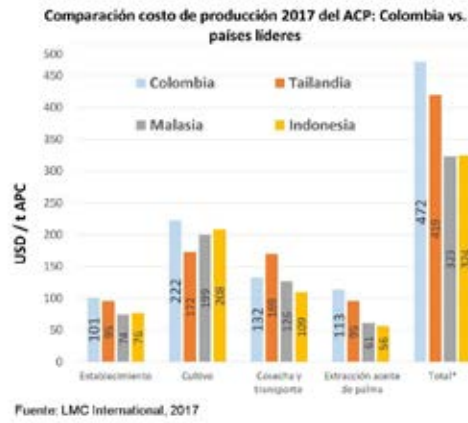
El concepto de eficiencia se entiende como la capacidad de realizar o cumplir, de manera adecuada, con una función. En la agroindustria de la palma de aceite, la eficiencia se define como el uso de aquellas combinaciones de factores de la producción que permiten obtener el resultado esperado, utilizando los recursos disponibles en las combinaciones que generen el menor costo posible y garanticen la sostenibilidad ambiental y social de la agroindustria. Es decir, además de ser rentables, deben ser amigables con el medioambiente, con el trabajador y con las comunidades.

Esta visión es fundamental cuando se considera que, en 2019, muy seguramente más de la mitad del

aceite de palma que se produzca en Colombia tendrá como destino el mercado internacional. Un mercado en donde los grandes jugadores son los países del Sudeste Asiático, cuyos costos de producción en 2017 fueron 30 % menores a los de nuestro país (Figura 1). En otras palabras, la agroindustria colombiana del aceite de palma se comporta como tomadora de precios. En este contexto, es imperativo que cada peso invertido en el sistema productivo otorgue la mayor rentabilidad posible.

La búsqueda de la eficiencia debe considerar desde los procesos de establecimiento del cultivo, nutrición de la palma, manejo fitosanitario, control de malezas,

**Figura 1.** Costos de producción Colombia vs. otros países líderes



Costos de producción por tonelada de APC (2016), según factor de producción

Factor de la producción	USD/t APC
Mano de obra	188
Insumos	133
Herramienta y bs de capital	42
Combustible	42
Tierra	45
Extracción APC	118
Crédito subproductos	-101
<b>Total</b>	<b>467</b>

Fuente: Mosquera et al., 2018



cosecha, transporte a planta de beneficio y extracción de aceite. A continuación, las principales recomendaciones en lo que concierne a cada una de las etapas.

**Establecimiento:** con el fin de contribuir con la eficiencia económica del negocio, se debe procurar el buen desarrollo de las palmas, así como facilitar las labores requeridas por el cultivo. Las omisiones o errores cometidos en esta fase del negocio son susceptibles de ser corregidos. Sin embargo, hacerlas es más costoso en cultivo establecido.

**Nutrición:** la meta, en lo que concierne a promover la eficiencia económica de la inversión en nutrición de las palmas, es que cada peso que se invierte se refleje en una mayor producción de racimos de fruta fresca (que no se malgaste el fertilizante), y en palmas fuertes sin deficiencias de nutrimentos. El objetivo es que la plantación se caracterice por tener palmas saludables y vigorosas, capaces de resistir el embate de plagas y enfermedades.

Teniendo en cuenta que el componente de nutrición llega a representar hasta el 27 % de los costos totales de producción, en esta conferencia sobre eficiencia en tiempos de escasez se hizo particular énfasis en las siguientes prácticas:

- **Diseño o rediseño de Unidades de Manejo Agronómico (UMA):** el manejo de la nutrición está en función de las características de los suelos, sus cultivares y respectivos años de siembra. Al momento de procurar el incremento de la eficiencia de la nutrición, especial-

mente en tiempos de escasez, se recomienda revisar la pertinencia de las UMA que actualmente posee la plantación. Es posible que se tenga una UMA que contenga suelos diferentes. En esta situación los resultados de las muestras foliares y de suelos no representan la realidad del cultivo, y por tanto, el manejo nutricional es ineficiente. Por medio del rediseño de UMA es posible reducir hasta 42 % las muestras foliares y de suelos en un plantación de 550 ha. Esto implica menores costos por concepto de pagos al laboratorio y mayor precisión en las recomendaciones de fertilizantes.

- **El suelo como aportante de nutrientes:** los nutrientes deben ser aportados a la palma por el suelo o por fuentes externas, si se desea mantener producciones sostenibles. En tiempos de escasez, es necesario considerar que aquellos nutrientes que aparecen disponibles en el suelo y que a su vez se reflejan en el tejido foliar, seguramente no necesitan aportarse con fuentes externas. Tal es el caso de elementos como el calcio y el magnesio que tienen algunos suelos de Colombia, especialmente en la Zona Norte y algunas regiones de la Zona Central. El no aporte de estos nutrientes puede llegar a representar ahorros hasta del 30 % en los costos anuales del programa de nutrientes. Por el contrario, aportar nutrientes no necesarios implica mayores costos y la eventual ocurrencia de desbalances nutricionales.

- **Condiciones de cobertura al momento de la aplicación de fertilizantes:** las plantas acompañantes del cultivo compiten por agua y nutrientes, en mayor o menor grado, en función de la naturaleza de dichas especies. No son deseables en general las gramíneas, ciperáceas y los helechos. Este tipo de coberturas puede llegar a inmovilizar hasta el 100 % del nitrógeno aportado y el 75 % del potasio. Cuando esto sucede, significa que no se está nutriendo el cultivo sino la cobertura asociada, y esto incidirá en el estado nutricional de la palma y la productividad. Por tanto, se recomienda el manejo de ese tipo de coberturas ya que impactan la eficiencia de los fertilizantes aportados.
- **El porcentaje de cobertura presente en el cultivo:** si bien algunas coberturas no son deseables (gramíneas, helechos, etc.), otras especies como las arbustivas y leguminosas sí lo son, en la medida en que son capaces de reducir la erosión y la pérdida de agua por escorrentía. Estos dos fenómenos influyen en la eficiencia de la nutrición ya que pueden arrastrar parte o la totalidad de los nutrientes aportados, y aquellos que el suelo es capaz de suministrar. La adecuada cobertura puede llegar a reducir hasta 80 % la erosión y 70 % la escorrentía, al comparar suelos en igualdad de condiciones con y sin cobertura. Por tanto, se recomienda mantener la adecuada cobertura del suelo y evitar el uso generalizado de herbicidas en los lotes. Aplicar fertilizantes en condiciones de suelos con baja cobertura, es aumentar la posibilidad de que lo aplicado se pierda y no quede disponible para la palma.
- **Las leguminosas como aportantes de nitrógeno al cultivo:** las leguminosas son capaces de asociarse con bacterias que fijan el nitrógeno del aire y lo hacen disponible a las plantas. En función del porcentaje de cobertura, es posible considerar que parte del nitrógeno que requiere la palma podría ser aportado por esta fuente. Para los tres primeros años de cultivo, las leguminosas son capaces de suministrar hasta el 100 % del nitrógeno y en edades posteriores hasta el 50 %. Esto puede llegar a representar ahorros hasta del 30 % de los costos de fertilización. Incentivar y manejar las leguminosas de cobertura impacta directamente la eficiencia de la nutrición, y más aún en tiempos de escasez.
- **Tomar decisiones sobre áreas de baja producción y/o próximas a renovar:** cuando existen fuertes limitantes en el suelo o baja disponibilidad de agua para el cultivo, es probable que no se logren rendimientos que garanticen un punto de equilibrio. Suelos muy superficiales, con inundaciones frecuentes sin opciones de drenaje, con problemas de salinidad, o áreas que serán renovadas, podrían ser excluidas de los programas de fertilización. Con esto es posible focalizar los esfuerzos en aquellas zonas que responderán a la nutrición aplicada.
- **Verificar la calidad del muestreo foliar y de suelos, y el uso adecuado de niveles de referencia de nutrientes:** los resultados de análisis foliares y de suelos forman parte de los elementos que influyen en la formulación de los programas de manejo nutricional. Por tanto, de la calidad del muestreo en buena parte depende la calidad de los resultados y las decisiones que con base en esto se determinen. Si, por ejemplo, se toma un número de hoja no indicado, en lugar de la hoja 17 se toma la 9, esto puede incidir, en el caso del calcio, en la recomendación errónea del nutriente cuando realmente no se necesita y llegar a desbalances nutricionales. Por otra parte, es necesario revisar los niveles críticos de nutrientes ya que estos varían en función del cultivar, el suelo y el año de siembra. Esto puede representar ahorros hasta del 10 % de los nutrientes aportados al cultivo.
- **Estimar adecuadamente la producción esperada:** al diseñar el programa de manejo nutricional, la reposición de nutrientes extraídos por la producción esperada representa alrededor del 80 % del total de nutrientes aportados anualmente. Con base en esto, la estimación adecuada de la producción influye directamente en la pertinencia de la recomendación. Así, se deben ejecutar por lo menos dos estimativos de producción anuales, revisar el

comportamiento de factores climáticos en los tres años anteriores y considerar el comportamiento semestral histórico de la producción.

- **Priorizar el balance sobre la aplicación de un solo nutriente:** en tiempos de escasez puede llegar a suceder que se aplique un único nutriente, por ejemplo, solo nitrógeno o potasio. Esta decisión podría llegar a afectar negativamente los rendimientos, e incluso tener menor producción con respecto a la no aplicación de nutrientes. Es entonces equivocado aplicar solo uno de los nutrientes, y se recomienda que en caso de ser necesaria la reducción de las cantidades de fertilizantes aplicadas, esta sea proporcional para todos los nutrientes que son requeridos por el cultivo.
- **Sitio óptimo y época adecuada de aplicación:** los nutrientes deben ser aplicados en sitios accesibles a las raíces de las plantas, y esto estará en función de la edad del cultivo, el estado fitosanitario de las raíces y las condiciones físicas y químicas de los suelos. Garantizar esto implica que es necesario verificar en campo las condiciones del desarrollo de raíces, y con base en esto determinar el sitio y método de aplicación. Además, las condiciones climáticas también influyen en el logro de la mayor eficiencia de los nutrientes aplicados. Es necesario evitar condiciones climáticas extremas como excesos de agua o sequía.
- **Uso de fuentes reconocidas, verificar calidad y evitar ensayos a gran escala:** cuando los recursos escasean es cuando mayor cuidado se debería tener para tomar decisiones acertadas. Una práctica cotidiana debe ser la verificación de la calidad de las fuentes fertilizantes, mediante el análisis de muestras en laboratorios especializados en el tema. Con esto se puede tener certeza de la cantidad de nutrientes efectivamente aplicados. Por otra parte, si bien es posible realizar ensayos en búsqueda de alternativas de nutrientes, estos deberían corresponder a pequeñas áreas de la plantación. Hacerlo en las grandes o en toda la plantación, es un riesgo que podría llegar a afectar la productividad.

- **Selección de fuentes de nutrientes:** incluir no solo los criterios económicos sino también los técnicos al momento de seleccionar las fuentes, implica la revisión juiciosa de las fichas técnicas de los productos y sus características.

**Plagas y enfermedades:** el control de una plaga o de una enfermedad, no es una actividad con la que se busca un incremento de la producción, con el consecuente aumento de la rentabilidad del negocio. Por el contrario, el control fitosanitario debe llevarse a cabo para evitar que las palmas estén por fuera del negocio temporal o permanente. La evidencia indica que, si solo se llevan a cabo las prácticas orientadas a curar las palmas, no se mitiga el efecto de factores que favorecen su presencia. En consecuencia, también es condición necesaria del control de plagas y enfermedades que se implemente un buen manejo agronómico de los cultivos.

**Control de malezas:** cada peso invertido en estas actividades debe impactar de manera positiva el rendimiento de las labores del cultivo, e incentivar la toma de nutrientes por parte de la palma. A pesar de que suele menospreciarse la importancia de esta práctica, no llevarla a cabo apropiadamente tiene un impacto negativo sobre los resultados del negocio. Lo anterior obedece a que la maleza suele estar mejor adaptada al medio en el que se introdujo la palma y, en consecuencia, es muy eficiente en la toma de nutrientes y en competir por la luz con esta. De otra parte, las labores en el campo suelen verse afectadas por la presencia de malezas. Para citar un par de casos críticos, se menciona que las malezas entorpecen labores como la recolección de fruto y de pepas en el campo, ambas íntimamente relacionadas con la producción de aceite.

**Cosecha y transporte a planta de beneficio:** el criterio que debe regir las actividades relacionadas con la cosecha del fruto y su posterior transporte, es que cada peso invertido maximice la cantidad de aceite que se lleva a la planta de beneficio. A nuestro juicio, es el proceso culmen de la agroindustria dado que allí se define la cantidad del aceite a extraer. Suele verse como un área gris que le compete al cultivo hasta que el fruto queda en los acopios, y que de allí en adelante se vuelve “un problema” de la planta de

beneficio. Es difícil pensar en un proceso que presente más oportunidades de mejora y mayores posibilidades de impacto sobre el ingreso.

**Extracción de aceite:** cada peso invertido en esta actividad debe tener el foco en extraer la mayor cantidad de aceite posible de la materia prima recibida al menor costo, y en que la planta esté disponible la mayor parte del tiempo. En el primer caso, son importantes temáticas relacionadas con el uso racional de servicios industriales, y el seguimiento a variables de proceso que facilitan la separación tanto del aceite como de la almendra. En el segundo, son esenciales la configuración de la planta y la adecuada planeación del mantenimiento.

Como comentario final, mencionamos que es importante concebir a la agroindustria como un sistema, y que difícilmente va a ser posible ser laxo con la eficiencia en la ejecución de alguna de las actividades, sin causar efectos no deseados sobre los demás procesos. Esto es relevante porque la pregunta surge en muchos escenarios. La recomendación es velar por la adecuada implementación de la tecnología. Se trata de cumplir con los procesos de la mejor manera posible, para asegurar el menor costo por tonelada de aceite que se produzca. Al final, el costo por hectárea no es más que un indicador que se relaciona de manera inversa con el rendimiento del cultivo. En síntesis, la variable relevante es el costo por tonelada de aceite.