

## EVALUACIÓN COSTO BENEFICIO DE LA INVERSIÓN EN INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA DE CENIPALMA

### Notas del Director

Uno de los principales intereses de los donantes o patrocinadores de la investigación, es el poder cuantificar cual es el impacto de la misma. Esta inquietud, la tuvo el sector palmicultor y fue por ello que la Junta Directiva de Cenipalma y el Comité Directivo del Fondo de Fomento Palmero, analizaron varias propuestas metodológicas para calcular el efecto que han tenido las inversiones en investigación.

El Centro de Estudios Ganaderos y Agrícolas CEGA, presentó una propuesta para la realización del trabajo, basada en la medición del excedente económico generado por el cambio tecnológico; el cual fue desarrollado durante 1999 y tuvo como característica una amplia consulta de los palmicultores y técnicos de las cuatro zonas palmeras del país. Los resultados fueron presentados a la Junta Directiva de Cenipalma, al Comité del Fondo de Fomento Palmero y la comunidad palmera en la X sala general realizada en Paipa el 25 de mayo.

Cenipalma presentará este estudio a nivel regional, con el objeto de que se establezca el excedente económico generado por el cambio tecnológico en la década del 90 en cada una de las zonas palmeras. Este análisis, permitirá identificar aquellas tecnologías en las cuales las plantaciones y las zonas están por debajo del promedio del cambio tecnológico nacional y regional, para con base en ello, establecer el plan de transferencia respectivo.

En este Cenipalmances, se presenta un resumen de los resultados del estudio de CEGA y se espera en septiembre tener la publicación completa del mismo, la cual será entregada a los palmicultores.

Pedro León Gómez Cuervo  
Director Ejecutivo



La investigación y adopción de tecnologías desarrolladas en la agroindustria de la palma de aceite en Colombia, anticipan beneficios que trascienden

el marco empresarial y garantizan el crecimiento del propio sector y del país.

Con la financiación del Fondo de Fomento Palmero se realizó un estudio para medir el impacto económico del cambio técnico en el sector palmero, especialmente en la década de los noventa,

cuando Cenipalma empezó su labor como centro de investigación.

Se efectuó la identificación de la oferta tecnológica de Cenipalma y se registró cronológicamente en una base de datos cada uno de los proyectos, discriminando los experimentos y las actividades de investigación desarrollados, así como los objetivos y resultados alcanzados; esto representa la memoria institucional del centro de investigación. De igual forma se realizó un resumen analítico de cada uno de los catorce proyectos para mostrar los logros obtenidos, lo que justificó la inversión de recursos en dichas investigaciones. Adicional-

mente, se reunió y se evaluó información acerca de los costos de la investigación desarrollada por Cenipalma desde su existencia, las fuentes de financiamiento y su evolución, y la aplicación de los recursos, en términos de inversión en investigación, gastos en desarrollo institucional y gastos en administración.

Mediante encuestas y entrevistas se identificaron los principales cambios técnicos registrados tanto en las plantaciones como en las plantas extractoras; también se evaluó por este método el impacto en rendimiento y costos de las prácticas implementadas, las fuentes y motivaciones que condujeron al cambio técnico, la interacción de los técnicos de las empresas y Cenipalma, y finalmente se estudió la capacidad de respuesta de Cenipalma a los problemas de las zonas y de las empresas, y el grado de utilización de sus medios de divulgación.

La muestra a la cual se le aplicó la encuesta, se obtuvo de una lista de 250 empresas palmeras registradas en Cenipalma, de éstas con el apoyo de la Junta Directiva se escogió un grupo de 64 empresas distribuidas por zonas, de acuerdo con el porcentaje que cada zona representa en el total de la superficie sembrada en Colombia. De las 64 plantaciones, se seleccionaron al azar 30 para encuestar, dadas las limitaciones de tiempo, costo y requerimientos mínimos para el cálculo económico.

\* Economistas Alvaro Balcazar Vanegas; Martha Lucía Orozco; Juan Carlos Romero; Diego Roldan, Corporación de Estudios Ganaderos y Agrícolas - CEGA

Veintiuna de las 64 empresas tienen plantas extractoras. De éstas se seleccionaron 10 al azar para la encuesta a plantas extractoras.

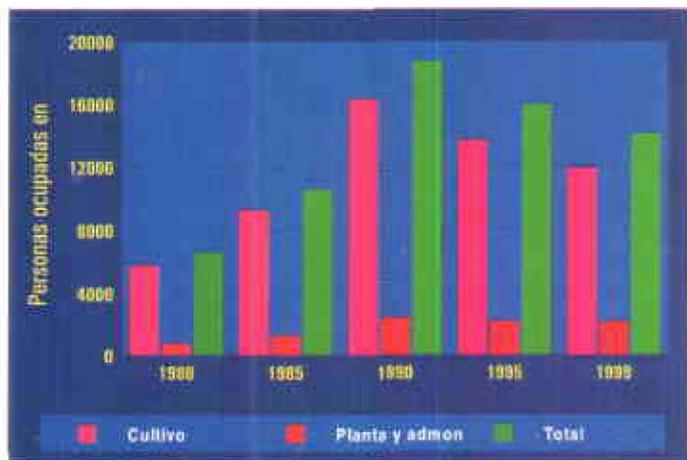


Figura 2. Simulación del empleo directo en ausencia de los aumentos en productividad que ocurrieron entre 1990 y 1999

Para medir el impacto de la investigación, se diseñó un modelo de medición del excedente económico, generado por el cambio tecnológico en la agroindustria de la palma de aceite y el aporte de Cenipalma en el beneficio obtenido. Se desarrolló también una metodología de análisis ex-ante para evaluar el costo beneficio de los proyectos y programas de investigación y desarrollo tecnológico en Cenipalma, el cual hace parte de los criterios para definir las prioridades y asignar recursos a la entidad. A continuación se presentan las principales conclusiones que arrojó el estudio:

1. Las labores institucionales de Cenipalma como centro de investigaciones durante nueve años, fueron precedidas de casi una década de esfuerzo asociado entre los cultivadores y Fedepalma, en torno a la realización de algunos proyectos de investigación.
2. El sector palmero ha hecho continuos progresos tecnológicos, especialmente en lo que tiene que ver con el control de las principales plagas y enfermedades, y el manejo de las condiciones de suelo; así, Cenipalma se ha constituido en un espacio de investigación permanente que ha generado cambios importantes y contribuido a consolidar los esfuerzos del gremio para el aumento de la productividad. Durante el período estudiado, las plantaciones registraron cambios técnicos que se tradujeron en un aumento significativo de los rendimientos por hectárea.
3. Cenipalma ha contribuido de manera notable a la creación de un ambiente de innovación tecnológica, dentro de la agroindustria colombiana de la palma de aceite, sobre todo, durante la década de los noventa. El Centro no sólo se desempeña como generador de nueva información tecnológica, sino que cumple una importante función al incentivar una dinámica de referenciación competitiva en el sector, lo cual realiza mediante la divulgación, entre los productores colombianos de palma de aceite, de las mejores prácticas de otras empresas nacionales y extranjeras. La frecuente organización de conferencias nacionales e internacionales, la realización de días de campo, las publicaciones de los resultados de sus propias investigaciones y su gradual vinculación a redes internacionales de información tecnológica, son factores que explican el cambio fundamental que experimentó esta agroindustria en sus patrones de crecimiento durante la década de los noventa.

4. En el modelo institucional de Cenipalma se destaca un alto grado de control social que los productores ejercen sobre la definición de líneas de trabajo y el desarrollo de las actividades del Centro. Esto se refleja en instrumentos como los Comités Asesores Regionales y Nacionales, así como en el alto grado de participación de los técnicos de las plantaciones en la identificación de problemas, en la formulación y diseño de investigaciones, y en el desarrollo y evaluación de resultados.

5. Las empresas palmeras utilizan en forma relativamente frecuente las actividades de divulgación de Cenipalma. Un alto porcentaje de las empresas donde se realizaron encuestas y entrevistas envían representantes a la mayoría de los eventos de difusión y transferencia de tecnología, a los que son invitados por Cenipalma.

6. Una respuesta interesante de los productores, en relación con el desempeño de este Centro, es que más de un 60% de los entrevistados considera que las realizaciones de Cenipalma corresponden a lo que ellos esperan de la institución; no obstante, un 40% consideró que sus resultados son inferiores a lo esperado.

7. En términos reales, los recursos con que contó Cenipalma para sus actividades de investigación y desarrollo tecnológico aumentaron entre 1991 y 1999 a una tasa promedio anual de 22,2%. Durante ese período la inversión total en actividades de investigación y desarrollo realizadas por, o con la participación de Cenipalma, ascendió a \$21.876 millones (pesos constantes de 1999). Cerca del 89% de esos fondos fueron aportados por las empresas a través de cuotas de sostenimiento, por el Fondo de Fomento Palmero y



Figura 1. Evolución del empleo directo en la agroindustria de la palma de aceite. 1980 - 1999

por ayudas en especie provenientes de las plantaciones. Los fondos provenientes de convenios de cooperación con entidades nacionales e internacionales han crecido rápidamente desde 1994. En 1999 estos fondos de convenios representaron el 11% de los ingresos de Cenipalma.

8. Durante el período 1990-1999 se registró un notable progreso técnico en el sector de la palma de aceite, tanto en la fase de cultivo como en la de extracción de aceite. Sus resultados más evidentes son el aumento del rendimiento de la producción de fruto de 13 a 17.4 ton/ha/año de racimos de fruto fresco, y el aumento en la tasa de extracción de aceite de 18 a 21%.

9. El progreso tecnológico de la agroindustria colombiana de la palma



Tabla 1. Correlación incidencia de la enfermedad vs. cobertura de malezas

	Observada en 1999	Estimada en 1999 sin CT	Efecto incremental
Superficie en producción (ha)	127.215*	85.878	41.735
Producción de aceite (ton)	499.835	202.078	297.558
Exportaciones (ton aceite)	199.620	0	199.620
Importaciones (ton de aceite)	1.741	187.927	-186.186
Remolimiento (ton de aceitillo/ha)	3,9	2,4	1,6
Rendimiento (ton fruta/ha)	17,4	13,0	4,4

\* Estimada CT= Cambio técnico

de aceite, ocurrido entre 1990 y 1999, reportó beneficios privados y sociales muy significativos. Los investigados en este estudio muestran que:

- a) Gracias al aumento de la productividad, el cambio técnico generó un aumento del excedente económico de los productores de \$320 mil millones (pesos de 1999) entre 1991 y 1999. De ese monto, por lo menos \$64 mil millones pueden ser atribuibles a la labor de investigación y extensión de Cenipalma, asumiendo que, según las fuentes de información para el cambio técnico que reportaron las empresas, el Centro explica al menos el 20% del impacto de las innovaciones realizadas en el sector.
- b) El 81%, o sea \$259 mil millones, de la variación acumulada del excedente económico, corresponde a la fase agrícola y el 19%, o sea, \$61 mil millones, a la fase de extracción de aceite.
- c) Si no hubiera ocurrido el progreso técnico que permitió desplazar la curva de oferta de la cadena agroindustrial del aceite de

palma en Colombia, en 1999 la producción nacional de aceite de palma habría sido de apenas 202 mil toneladas, y no de 499,5 mil toneladas que registró el sector en dicho año. El impacto incremental del cambio técnico en términos de producción de aceite de palma se estima en consecuencia, en 297.5 mil toneladas de aceite en sólo el año 1999.

- d) El impacto acumulado sobre el nivel de producción de todo el período (1990 a 1999) equivale a 1.53 millones de toneladas de aceite crudo, que se hubieran dejado de producir en el caso de que no hubiera aumentado la productividad del sector.
- e) En términos de área, la superficie con palma de aceite en producción habría sido de apenas 86 mil hectáreas, en vez de las 150 mil hectáreas que se registraron en 1999. Así, el efecto incremental del cambio técnico en términos de superficie en producción es de 42 mil hectáreas.
- f) En términos de balance comercial con el exterior, puesto que la producción nacional sin cambio técnico habría sido inferior al consumo de 1999, necesariamente se habría presentado un déficit cercano a 186 mil toneladas de aceite, las cuales habría sido necesario importar, bien como aceite de palma o bien como sustitutos. Sin embargo, los aumentos en productividad no sólo no permitieron que se generara el déficit mencionado, sino que registraron excedentes que se han podido colocar en los mercados internacionales, en un volumen que en 1999 sobrepasó las 109 mil toneladas de aceite de palma y de palmiste. (Tabla 1).

Tabla 2. Resumen de los principales resultados del estudio

A. Impacto estimado del cambio técnico en el tamaño de la agroindustria del aceite de palma						
Años	Evolución real			Evolución simulada sin cambio técnico		
	Superficie en producción	Producción de fruto	Producción de aceite	Superficie en producción	Producción de fruto	Producción de aceite
1990	84.786	1.187.398	225.885	84.786	1.187.398	225.885
1999	127.715	2.389.439	499.835	85.878	202.078	202.078
B. Contribución de los factores al crecimiento de la agroindustria de la palma de aceite 1990-1999						
Años	Crecimiento físico anual			PTF	Pagos a los factores	
	Producto	Trabajo	Capital		Trabajo	Capital
Prom 1990-99	12,24%	11,58%	13,05%	6,33%	13,94%	13,72%
Prom 1991-99	9,33%	2,99%	3,00%	6,34%	5,74%	7,41%
La variación del pago a los factores en la variación porcentual anual, de las remuneraciones al trabajo y al capital en pesos constantes de 1999. Fuente: Cálculos CEGA						
C. Variación anual de la productividad de los factores en la agroindustria de aceite de palma						
Años	Variación % de la productividad física			Variación % de productividad en valor		
	PTF	Trabajo	Capital	PTF	Trabajo	Capital
Prom 1990-99	-0,33%	0,54%	-0,67%	1,01%	2,02%	0,75%
Prom 1991-99	0,34%	6,16%	6,20%	2,58%	2,70%	2,48%
Nota: Productividad del capital correspondiente a la del conjunto tierra-capital. PTF: Productividad total de los factores. Fuente: Cálculos CEGA						

palma en Colombia, en 1999 la producción nacional de aceite de palma habría sido de apenas 202 mil toneladas, y no de 499,5 mil toneladas que registró el sector en dicho año. El impacto incremental del cambio técnico en términos de producción de aceite de palma se estima en consecuencia, en 297.5 mil toneladas de aceite en sólo el año 1999.

nes) y 5.343 se distribuían entre personal de plantas extractoras y de administración. Sin cambio técnico el empleo total en el sector en 1999, habría sido de más o menos 14.100 empleos (11.939 en cultivo y 2.161 en planta y administración). En otros términos, el aumento de la productividad que logró el sector entre 1990 y 1999, le permitió retener y generar el equivalente a casi 10.961 empleos directos en el sector en 1999, no obstante un aumento muy significativo en la productividad de la mano de obra durante ese período: en 1990 había el equivalente a un empleo directo por cada 6.12 ha en producción, y en 1999 esa relación había aumentado a 7.29 ha. (Figuras 1 y 2).

- h) Los determinantes del crecimiento de la producción de aceite de palma presentan un cambio fundamental en las condiciones de desarrollo de esa industria al comparar el patrón de crecimiento de la década de los ochenta con el que tuvo en la década de los noventa. Mientras en la década de los ochenta, el crecimiento (12.2% anual) se explicó exclusivamente por el aumento en el uso de factores (el insumo de trabajo aumenta 11.5% anual y el de capital 13.1% anual), en la década de los noventa, por el contrario, el crecimiento de 9.3% anual se explica en su mayor parte por el aumento de la productividad total de los factores (PTF): el insumo de trabajo aumentó 2.99% anual y el de capital 3.00% anual, mientras que la productividad total de los factores creció a una tasa promedio anual de 6.34%.
- i) En la década de los noventa, la remuneración a los factores aumentó más rápido para el capital (7.41% anual) que para el trabajo (5.74% anual). Esto sugiere que el cambio tecnológico ha reportado beneficios tanto para el trabajo como para el capital, pero más a favor de este último. En contraste, en la década de los ochenta, el patrón de crecimiento favoreció relativamente más al trabajo que al capital: la remuneración al trabajo aumentó 14% anual, al tiempo que la remuneración al capital creció 13.7% anual (tener presente que el insumo de trabajo aumenta 11.5% y el del capital 13.1% anual en ese período). (Tabla 2).

En 1999 el sector generó el equivalente a 25.061 empleos directos, de los cuales 19.718 correspondían al proceso de producción agrícola (plantacio-

En 1999 el sector generó el equivalente a 25.061 empleos directos, de los cuales 19.718 correspondían al proceso de producción agrícola (plantacio-

*La investigación y adopción de tecnologías desarrolladas en la agroindustria de la palma de aceite en Colombia, anticipan beneficios que trascienden el marco empresarial y garantizan el crecimiento del propio sector y del país*

## ¿PARA QUÉ Y CÓMO ASIGNAR PRIORIDADES DE INVESTIGACIÓN?\*



A comienzos del presente año Cenipalma inició un ejercicio de diseño y validación práctica de una metodología para asignar prioridades de investigación, con el interés de disponer de un instrumento que permita mejorar anualmente la asignación de recursos a los problemas prioritarios que afectan al cultivo de la Palma. En un centro privado de investigación como Cenipalma, financiado por los productores, tiene especial significado la definición de prioridades de investigación porque la discriminación entre metas y objetivos de investigación está estrechamente vinculada a los de producción y productividad.

Después de una amplia revisión teórica, el consultor propuso una metodología basada en las matrices de asignación de puntajes de opinión, que busca una aplicación práctica para:

- Identificar problemas propios del cultivo y de la industria de la Palma de Aceite, que deban ser abordados por la investigación para encontrarles soluciones tecnológicas;
- Identificar las relaciones de influencia y, o, dependencia entre los problemas;
- Asignar puntajes a esas relaciones, y, como resultado,
- Establecer un orden de prioridades.

La metodología propuesta se basa en tres principios fundamentales:

- Siempre se tendrá en cuenta un entorno o sistema particular en el que se centra la identificación de problemas. El entorno o sistema puede tener diferentes dimensiones: una finca o plantación; una planta extractora; o toda una zona palmera, y, aún, la general de todo el sector.
- Los problemas que se busca identificar deben estar referidos a aquello que la investigación pueda contribuir a resolver.

- En todo caso, los problemas siempre hacen referencia al contexto particular en el cual se identifican y, por tanto, están relacionados entre sí y deben hacer referencia a la dimensión que se elija.

Los criterios en los que se basa la metodología propuesta para la asignación de prioridades son:

- El propósito es asignar prioridades a problemas que deben ser investigados, estableciendo un orden secuencial.
- La metodología se basa en la consulta de los criterios u opiniones de grupos o sectores en el proceso de decisión de asignación de prioridades.
- Utiliza un instrumento para la clasificación de los temas / problemas que deberían ser investigados en un orden de relaciones de dependencia e influencia entre componentes de una misma área.
- Emplea la asignación de puntajes ponderados para las opiniones de cada grupo o sector consultado, según su peso relativo en la asignación de prioridades.

La información anterior se puede manejar sistemáticamente en un computador a través de matrices y hacer un seguimiento periódico de las mismas.

Ningún método de asignación de prioridades de investigación puede ser utilizado para producir resultados estáticos, porque la realidad y los problemas son dinámicos, cambian y son modificados por el hallazgo y aplicación de soluciones. Las prioridades deben entonces ser revisadas periódicamente. Y estas revisiones deben tomar en cuenta la naturaleza y los ciclos de la actividad en que se trabaja -como es el caso particular la Palma de Aceite- al igual que las exigencias y los ciclos de la investigación que se realiza.

El método de asignación de prioridades propuesto tampoco sustituye en forma completa otros criterios; es, esencialmente, uno más de los criterios que deben ser considerados en las decisiones finales. Su virtud principal radica en que, adecuadamente aplicado, permite consultar diversas opiniones o juicios de los mejor calificados para hacerlos; utiliza el consenso como recurso para encontrar lo que mejor sirve a intereses comunes; asigna puntajes que normalizan o ponderan las opiniones sobre lo prioritario y es repetible y verificable en sus resultados, y, por último, es posible aplicarlo en diferentes momentos en el tiempo.

Andrés Ricardo Novoa Barrero Consultor Independiente, Calle 125Bis No. 40A-80 (203), Tel: 6197841, Correo electrónico: anovoa@col1.telecom.com.co

\*Resumen de la consultoría realizada para Cenipalma por el autor en el primer trimestre del 2000

Director  
Pedro León Gómez Cuervo  
Coordinación Editorial:  
Oficina de Comunicaciones de Fedepalma  
Diseño y Diagramación:  
Bilma Camargo, Cenipalma  
Impresión:  
Editorial Kimpres. Tel.: 2601680  
Esta publicación contó con el apoyo del  
Fondo de Fomento Palmero