

Nota Técnica

FACTORES SOCIOECONÓMICOS RELACIONADOS CON LA PRODUCCIÓN DE PALMITO EN COSTA RICA. IMPLICACIONES PARA EL MANEJO INTEGRAL DE NUTRIMENTOS¹

*Frank. J. Smith**, *Alfredo Alvarado^{2/**}*, *Jimmy Boniche^{**}* y *Danilo Alpizar^{**}*

Palabras clave: *Socioeconomía, adopción de tecnología, caracterización de fincas, palmito.*

Keywords: *Economy, adoption of technology, production systems, heart-of-palm.*

RESUMEN

Los resultados que se discute en el presente documento resumen lo encontrado en 3 evaluaciones del proyecto SM-CRSP (Soil Management-Collaborative Research Support Program) durante los 5 años de duración del mismo, un taller de trabajo con técnicos y agricultores, así como la validación de la metodología desarrollada en el proyecto a nivel de fincas. Los principales resultados encontrados fueron los siguientes: a) el cultivo está pasando por una crisis de precios internacionales que afecta las prácticas de manejo; b) se está buscando alternativas de producción que permitan hacer más competitivo el sistema de producción; c) la mayoría de los problemas de producción del cultivo ya están parcialmente resueltos, aunque se requiere aún de más apoyo técnico para mejorarlos; d) los resultados generados en el presente proyecto son útiles para los productores y técnicos encargados del cultivo y ya están siendo implementados.

ABSTRACT

Social and economic factors in heart-of-palm production in Costa Rica. Implications for integrated nutrient management. The design of the SM-CRSP (Soil Management-Collaborative Research Support Program) project provides for evaluation of social and economic conditions during years 1, 3 and 5, a workshop for farmers and technical personnel, and a trial to test the computer package developed through on-farm trials. Major socio-economic findings of the project included: a) a description of the current economic crisis of the crop due to international price decline; b) the need to develop appropriate technology to increase competitive capacity; c) the need to increase technical support of research efforts, to improve in-use technology; d) the project more important research findings are being well-adopted by farmers before the ending the project.

1/ Recibido para publicación el 18 de marzo del 2002.

2/ Autor para correspondencia. Correo electrónico: alfredoa@cariari.ucr.ac.cr

* Human Resources Development Program. North

Carolina State University, Raleigh, North Carolina. USA.

** Centro de Investigaciones Agronómicas, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.

INTRODUCCIÓN

Al diseñarse el Proyecto SM-CRSP (por las siglas en inglés Soil Management, Collaborative Research Support Program) se planificó la realización de evaluaciones socioeconómicas durante los años 1, 3 y 5. La primera evaluación permitió caracterizar las condiciones de inicio del proyecto, la del tercer año permitió encontrar indicaciones de un incremento en riesgos de mercado e inestabilidad del sistema de producción y la última evaluación, realizada en junio del 2001, indicar los ajustes realizados en el sistema de producción de palmito y en los sistemas de mercadeo del producto a las nuevas condiciones internacionales. La evaluación del quinto año se enfocó en la búsqueda y el análisis de indicadores críticos del progreso y el impacto logrados, en relación con los hechos documentados en las 2 primeras evaluaciones. Esta última evaluación incluyó una encuesta con la participación de los colaboradores y beneficiarios del proyecto, el estudio de los datos disponibles sobre manejo de nutrimentos a nivel de finca de agricultores y la recolección de información de mercado crítica para la evolución del cultivo. Como parte de la evaluación del quinto año, también se realizó un taller de trabajo con representantes de todos los sectores del sistema de producción de palmito, reunión que permitió diseminar los resultados de investigación del proyecto y obtener la retroalimentación de los participantes en el evento.

ANÁLISIS GENERAL DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE PALMITO EN COSTA RICA

Condiciones actuales del mercado de palmito

El palmito es un producto no tradicional de exportación a los principales mercados del mundo con un reducido mercado a nivel nacional. Mientras que las expectativas a largo plazo se consideran como buenas, a corto y mediano plazo se prevé que la inestabilidad de mercado continúe; bajo estas condiciones se espera que los mejores productores estén en capacidad de sobrevenir las inestabilidades de mercado y por

ende participar en el mercado del futuro, mientras que los pequeños productores no podrán mantenerse ya que se encuentran desprotegidos de los riesgos de mercado. Como los principales procesadores de palmito también son productores, estos llenan las necesidades de palmito primero con la cosecha de sus fincas y luego, si es necesario, compran de productores independientes; de esta manera, estas empresas tienen un procedimiento de defensa contra una demanda decreciente. Sin embargo, cuando la demanda por palmito aumenta, los procesadores compran palmito de otros productores para llenar su vacío de producción y mantener la planta de enlatado en el óptimo de eficiencia de producción. Los esfuerzos del Gobierno para proveer a los pequeños agricultores de un mejor acceso al mercado y una mayor estabilidad, permitieron el establecimiento de 3 plantas procesadoras, las cuales desafortunadamente han tenido que cerrar sus operaciones. Otros productores en riesgo en un mercado competitivo son aquellos que han contraído deudas, los que utilizan un paquete de manejo con un nivel de tecnología bajo y aquellos cuyos terrenos son pobremente drenados, con riesgo de inundación o con suelos poco profundos.

El volumen de palmito exportado por Costa Rica en el año 2000 se redujo en un 10% con relación al año anterior y en consecuencia, con una demanda del producto débil, el margen de ganancia para los productores y los procesadores es bajo y obliga a mantener una enorme presión sobre los precios. Esta situación se ha aliviado ligeramente con la reestructuración de la economía del Ecuador, aunque se prevé que la producción de palmito emergente del Perú y Bolivia entre en el mercado a corto plazo.

El precio FOB de palmito ha decrecido desde enero de 1999 hasta agosto del 2000, según los últimos datos obtenidos del SIM/CNP (Cuadro 1). El principal comprador de palmito de Costa Rica es Francia (3656 t en agosto del 2000); por otra parte, las ventas a España, Canadá, Israel y Chile se redujeron en 683 t en agosto del 2000; en el mismo período, las ventas a los Estados Unidos, Holanda, México y Dinamarca aumentaron (Cuadro 2). Se espera una mejora de precios en el 2002 si la demanda por el producto

Cuadro 1. Producción de palmito en Costa Rica durante el período 1992-2002.

Año	Superficie (ha)	Producción (t)	Volumen exportado (t)	Valor exportaciones (US\$ $\times 10^3$)
1992	3500	17500	4492	7,9
1993	3822	19110	5843	10,5
1994	3930	20000	3600	6,1
1995	5750	21000	7856	15,5
1996	7370	34000	10986	22,0
1997	10200	86200		25,1
1998	12500	88889	11531	26,3
1999	11005	72000	12078	22,0
2000	8000		10991	24,9
2001	8895		14433	
2002 estimado	7500			

Fuente: SEPSA. http://www.infoagro.go.cr/estadisticas/act_productiva/palmito.html

Cuadro 2. Volumen y destino del palmito exportado desde Costa Rica durante el período 1998-2001.

País	Volumen de palmito exportado (t)				
	1997	1998	1999	2000	2001
EE.UU.	1250	1220	1671	1441	1961
Canadá	733	692	917	900	1153
Francia	6186	6546	6188	6435	8696
España	1202	1402	1802	1038	1133
Alemania	152	110	7	41	57
Italia	149	144	143	100	164
Bélgica	148	181	180	104	214
Holanda	22	19	57	163	59
Dinamarca	---	39	---	89	37
Inglaterra	30	41	41	14	86
Israel	175	295	280	123	79
Líbano	19	19	39	---	41
Marruecos	20	59	49	78	99
Emir. Arab.	---	---	18	15	18
Japón	12	15	66	20	87
Argentina	79	20	---	---	---
Chile	401	419	244	118	19
Colombia	25	17	10	28	16
El Salvador	41	36	44	31	63
México	49	94	99	138	338
Nicaragua	14	1	2	2	4
Panamá	10	6	12	21	13
Venezuela	245	129	190	85	96

Fuente: CNP 1999 y 2002.

sigue en aumento y mientras otros países (por ejemplo Ecuador), logran ajustarse a los nuevos factores de mercado.

Los precios pagados a los productores independientes también continuaron decreciendo durante el mismo período. El precio unitario promedio en agosto del 2000 fue de ¢39,77

mientras que los últimos precios disponibles en mayo del 2001 fueron de ¢32 (Figura 1). Estos precios están por debajo del punto al cual la producción del producto es rentable (¢54,50 o su equivalente de US\$0,17), según datos del experto Hans Bucher de la empresa DEMASA (Barquero 2001).

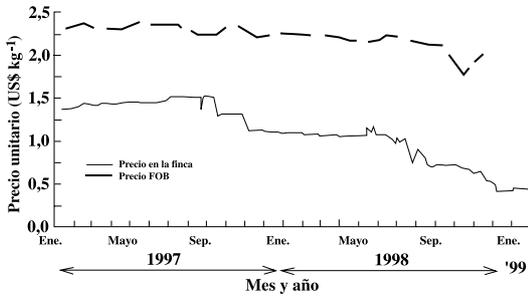


Fig. 1. Comparación de precios de palmito (en US\$ kg⁻¹) pagados por COOPROPALMITO a los miembros de la cooperativa (precio en finca) con los precios de exportación de palmito procesado (precios FOB) durante el período enero de 1997–febrero de 1999. Los precios a nivel de finca (¢ palmito⁻¹) se convirtieron a US\$ kg⁻¹ asumiendo que se requiere 45 palmitos caja⁻¹ y 9,6 kg de palmito caja⁻¹ (CNP 1999).

La demanda interna de consumo de palmito en Costa Rica se ha fortalecido, ya que según información del Consejo Nacional de Producción (CNP) el precio unitario del palmito a nivel local varía entre ¢300-350 y la compra de palmito procesado también se ha elevado en los supermercados.

Número de productores y área de siembra del cultivo

El número total de productores de palmito en Costa Rica es de 1983 con un área de siembra de 8895 ha (Programa Nacional de Palmito, abril del 2001), valores menores a los reportados en 1998 (Cuadro 3) y debidos a la contracción del mercado internacional. Del mismo cuadro se de-

duce que la mayoría de los productores poseen fincas pequeñas y los pocos con fincas grandes tienen el 42% del área total sembrada. Este fenómeno se presenta en otras actividades agropecuarias del país y refleja la presencia de un sistema de producción bimodal en el que los pequeños producen para el mercado local con poca tecnología, mientras que los grandes están más tecnificados y comercializan el producto a nivel internacional.

Cambios en los estándares de producción

En los últimos 2 años los estándares de producción de palmito han cambiado, de manera que el diámetro de corta mínimo se redujo de 7 a 3 cm y la cosecha debe realizarse cuando la hoja bandera esté abierta entre el 30-40%. Este cambio refleja la necesidad de complacer la demanda del mercado francés, el cual exige un palmito más suave y cremoso. Este cambio también se refleja en la frecuencia de corta del palmito, el cual se cosechaba cada 15-30 días y al presente se cosecha semanalmente. Este cambio en tecnología debe aún ser analizado en términos de valor nutritivo del producto y factores económicos. Se prevé que en el futuro se de una mayor diferenciación del producto cuando entren en el mercado los países asiáticos acostumbrados a un producto más similar al bambú.

Algunos investigadores están explorando la posibilidad de producir “palmito orgánico”, aunque hasta el presente no se cuenta con estándares de producción y una reducida capacidad institucional para certificar el procesamiento “orgánico”. Algunos investigadores dudan de que haya suficientes residuos orgánicos para sostener este tipo

Cuadro 3. Distribución del área sembrada de palmito y número de productores según el tamaño de la finca en Costa Rica (Censo Agrícola, CNP 1998).

Tamaño finca (ha)	Área sembrada		Población dedicada al cultivo	
	ha	%	N° productores	%
< 5	4140	38	2246	86
5 a 20	1288	12	317	12
20 a 50	938	9	31	1
> 50	4639	42	26	1
Total	11005	100	2620	100

de producción por lo que siempre se requerirá de suplementos inorgánicos para optimizar la producción de palmito.

Demanda de servicios técnicos

En los últimos años se ha presentado una reducción en la demanda de servicios de análisis de suelos y foliares por parte de los productores de palmito, como una respuesta a la “crisis” del cultivo. Esta tendencia puede observarse de los datos suministrados por los laboratorios de CAFESA y del Centro de Investigaciones Agronómicas de la Universidad de Costa Rica (Cuadro 4).

Como resultado de la investigación de campo realizada y de la interpretación de análisis de suelos y foliares efectuados en los laboratorios del Centro de Investigaciones Agronómicas de la Universidad de Costa Rica, se ha desarrollado recomendaciones preliminares para llenar las necesidades del cultivo a las diferentes condiciones ambientales en las que se cultiva palmito en Costa Rica (Molina 2000). Basados en la investigación realizada en el presente proyecto, en un futuro cercano las recomendaciones podrán orientarse para llenar las necesidades de los agricultores en diferentes órdenes de suelos.

CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE FINCA SEGÚN ENCUESTA REALIZADA A PRODUCTORES EN JULIO DEL 2001

Con el fin de conocer un poco mejor el sistema de producción de palmito, durante el mes de julio del 2001 se realizó una encuesta a productores del cultivo. Las características de la población de los productores de palmito, se determinaron en el primer estudio socioeconómico realizado en 1998 y se incluyen en el cuadro 5.

Como resultado de la encuesta, se incluye a continuación los principales resultados de la misma:

- La mayoría de las plantaciones de palmito tienen una edad que varía entre 4-10 años.
- La distancia de siembra más utilizada es de 2x1 m.
- El rendimiento anual esperado oscila entre 6000 y 12000 palmitos ha⁻¹ año⁻¹.
- Los nuevos requerimientos para exportación requieren mayor frecuencia de corta y una cosecha superior a 12000 palmitos ha⁻¹ año⁻¹ para alcanzar niveles competitivos.
- El control de malezas es principalmente químico, combinando el control manual y el químico, así como utilizando diferentes densidades de siembra.
- Bajo condiciones normales, los productores no realizan ningún control de plagas y enfermedades, aunque una enfermedad emergente obliga a su utilización. Sin embargo también se menciona el control de roedores (trampas), insectos (feromonas) y bacteriosis (empleo de cal).
- En la mayoría de las plantaciones se maneja un promedio de 6 hijos planta⁻¹.
- Cuando se hace drenaje, este es superficial.
- Todas las plantaciones son a pleno sol, aunque esporádicamente se encuentra el cultivo asociado a plantas adultas para producción de fruta o especies maderables (p.e. laurel).
- El nivel de fertilidad del suelo se considera como bajo a moderado.

Otras respuestas específicas al cuestionario de la encuesta se detallan a continuación.

Cuadro 4. Número de análisis de suelos y foliares realizados a productores de palmito entre 1998 y 2000.

Año	Nº de clientes	Nº análisis suelos	Nº análisis foliares	Nº total de análisis
1998	16	33	27	60
1999	8	54	4	58
2000	4	28	0	28

Cuadro 5. Principales atributos socioeconómicos de los productores de palmito encuestados durante el estudio base de 1998 (Alvarado *et al.* 1998).

Tamaño de la muestra:	38 unidades de producción
Tamaño de la finca:	Promedio= 5,82; Desv. estándar= 2,36 Mínimo= 0,5 ha Máximo= 176 ha (principalmente potreros; 7 ha palmito, 89%<10 ha)
Nivel Educacional:	Hombres y mujeres= 6 años
Experiencia en agricultura:	Promedio= 25 años
Experiencia con palmito:	Promedio= 12 años
Utilizando crédito:	8% (préstamo de banca privada; tasa de interés anual 19-28%)
Estructura de producción:	50% productores independientes 42% afiliados a coop./asociaciones locales de agricultores
Ingresos externos a finca:	80% de las operaciones dependen de fuentes externas a la finca Los ingresos externos cuentan por el 50% de los ingresos totales

Bases para la recomendación de fertilización del cultivo

Los parámetros biológicos pesan más que los de tipo económico a la hora de tomar decisiones con relación a la fertilización del palmito, sobresaliendo la necesidad de realizar el análisis de suelos. En orden de importancia se consideró los siguientes parámetros: precio del fertilizante > distribución de las lluvias/síntomas de deficiencia > precio de compra en la finca > tipo de agricultor (grande/pequeño) > análisis foliar/descenso de la producción actual o futura.

Importancia de los diferentes nutrimentos

El N se considera como el elemento más importante en la nutrición del cultivo del palmito. En orden descendente otros elementos de importancia son K>Mg>Ca=P>B=Zn.

Información utilizada para hacer la recomendación de fertilización en plantaciones

En el cuadro 6 se incluye las principales recomendaciones de aplicación de fertilizante emanadas de agencias gubernamentales, compañías expendedoras de fertilizantes y administradores de fincas de palmito. Dentro de los ámbitos recomendados, se asume que los valores más altos recomendados se dan para los suelos más pobres y viceversa. Los valores incluidos en el cuadro 6 para Costa Rica son consistentes con los mencionados en la literatura mundial resumida por Molina (2000), sin que se presente diferencias significativas entre el sector oficial representado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y el sector privado (empresas expendedoras de fertilizantes).

Cuadro 6. Recomendaciones de fertilizantes para el cultivo del palmito (kg ha⁻¹) en Costa Rica.

Fuente	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaCO ₃	MgO	S
MAG 1	200-250	20	160-200	400-500		
MAG 2	100-150	20-40	100-150	500		
Compañía fertilizantes 1	180	40-70	70-120	3000	30-50	20
Compañía fertilizantes 2	200-250	50-60	150-250			
Agricultores	250	60	140			
Ambito	100-250	20-70	70-250	400-3000	30-50	20

* Los números 1 y 2 se refieren a 1 ó 2 posiciones de las entidades mencionadas.

Recomendación de fertilizantes en viveros de palmito en Costa Rica

El manejo de la nutrición durante los primeros estados de crecimiento de la planta de palmito es esencial. Sin embargo, la mayoría de los encuestados no dió recomendaciones de fertilización específicas para el momento de trasplante y tan solo 2 de ellos mencionó el uso de 5-10 g planta⁻¹ mes⁻¹ de la fórmulas de fertilizante 18-5-15-6-2 ó 12-11-18-3-8. La investigación realizada en el proyecto, permitirá mejorar esta situación, con lo cual se espera que la plantación de palmito llegue a su etapa de producción en un tiempo menor.

Relación entre los órdenes de suelo y las recomendaciones de fertilización

La mayoría de los encuestados no hicieron comentarios relacionados con una diferenciación de la fertilización acorde a los 3 órdenes de suelos más importantes utilizados para la siembra de palmito en Costa Rica (Andisoles, Ultisoles e Inceptisoles). Dos participantes consideraron que los suelos son de fertilidad moderada y que requieren de aplicaciones de P y K. Otro participante mencionó que en Inceptisoles de textura gruesa, se hace necesario el fraccionamiento del fertilizante aplicado al cultivo. Además, se consideró que los Ultisoles arcillosos son de fertilidad baja y requieren de encalado, P y drenaje.

Determinación de niveles críticos de nutrimentos en el suelo y en el follaje

Para realizar el muestreo de suelos, la mayoría de los encuestados mencionó que la mejor profundidad de muestreo es de 0-20 cm. Para el muestreo foliar, todos los participante recomiendan el uso de la tercera hoja como la mejor. Solamente una persona dio niveles críticos de suelo: pH=5,5; Al=0,5; Mg=4; K=0,2; Ca=4 (expresados en cmol(+) 100 g⁻¹); P=10, Zn=3 (expresados en ppm) y otra niveles críticos foliares: N=2,3; P=0,1; K=1,5; Mg=0,3 todos expresados en porcentaje.

Recomendaciones para la fertilización foliar del palmito

La mayoría de los encuestados no recomienda el uso de fertilizantes foliares en planta-

ciones de palmito. Sin embargo, un participante recomendó el uso de fertilizante foliar para suplir Zn y otro 2 aplicaciones de fertilizante foliar durante la estación lluviosa.

Parámetros empleados para evaluar la fertilización del palmito

Los parámetros más importantes para evaluar los resultados de la aplicación del fertilizante recomendado, son la apariencia general del cultivo y el rendimiento (palmitos ha⁻¹). Otro criterio empleado es el número de palmitos necesarios para llenar una caja de producto enlatado.

Estimado de la tolerancia del palmito a la acidez del suelo

La mayoría de los participantes estuvo de acuerdo en que el palmito tolera niveles de saturación de aluminio entre el 21 y 40%.

Recomendaciones de encalado para el cultivo del palmito

La dosis de cal se calcula para reducir la saturación de aluminio al 21%, recomendándose la aplicación de dolomita, calcita o hidróxido de calcio. Excepto por un encuestado, todos los demás estuvieron de acuerdo en hacer la aplicación del producto al voleo. Dependiendo de la cantidad de cal recomendada, se recomienda hacer 1 sola aplicación de cal por año, o cada 2 años cuando la dosis es muy alta.

Percepción de la asociación entre la fertilización y el nivel de enfermedades

Solamente un encuestado relacionó el problema de enfermedades (*Erwinia*) con niveles bajos de K y Ca foliar.

Conocimiento de la literatura disponible sobre fertilización de palmito

Las referencias más conocidas son las que se encuentran en español.

Necesidades de mayor conocimiento sobre fertilización del cultivo

Participantes individuales quisieran conocer sobre uno o más de los siguientes temas: niveles

críticos en suelo, niveles críticos foliares, niveles exportados de N, P y Mg, reciclaje de nutrimentos, fertilización de viveros y mejores mapas de suelos.

Expectativas de producción

La mayoría de los encuestados espera una disminución de la producción en los próximos años. La opinión más optimista es que los rendimientos se mantendrán en el tiempo. Además, se percibe que los agricultores pequeños serán los más afectados por la crisis. Algunas plantas procesadoras ya han sido clausuradas y se espera que otras cierren a corto plazo.

Expectativas de precios

La mayoría de los encuestados percibe un ligero aumento de precios para el año 2002 como resultado de distribuir un producto de mayor calidad y la eliminación de los competidores menos eficientes.

Principales riesgos

La mayoría de los participantes identifica los problemas de mercado y de decisiones políticas como los que más determinan la expansión del cultivo, aunque también ven como peligrosa la aparición de enfermedades.

Prospección futura para los productores de palmito

Se considera que los pequeños agricultores son los que están en mayor riesgo de perder sus operaciones, con una expectativa estimada como de regular a mala. Se espera que los agricultores medianos a grandes tengan posibilidades de medias a buenas.

Otras apreciaciones

Se consideró que la época de realizar esta actividad fue excelente, dadas las difíciles condiciones económicas que atraviesan los productores de palmito; también se espera que con los logros obtenidos en el proyecto, se pueda de alguna manera reducir los costos de producción y así soportar de mejor manera la presión que ejerce el proceso de globalización. La investigación realizada y el soporte técnico brindado por el proyecto en lo que se refiere a la fertilización del culti-

vo es esencial para revitalizar y avivar las esperanzas de los productores. Talleres como el realizado, se consideran necesarios y con una mayor frecuencia para difundir los avances obtenidos entre el sector productivo.

El proyecto es un buen ejemplo de lo que se necesita

Investigación comprensible a largo plazo, orientada a resolver problemas de campo y amigable con el ambiente. El proyecto se basa en los criterios y parámetros de fertilidad clave necesarios para desarrollar un sistema de manejo de la nutrición completo. La información de suelos y foliar obtenida en la investigación realizada, es similar a la encontrada en el programa de investigación que se lleva a cabo en el cultivo de la palma aceitera (Durán *et al.* 1997) y tiene el efecto de poder extender los conocimientos de fertilización adquiridos para el cultivo de palmas en general. Algunos de los resultados encontrados permiten reafirmar descubrimientos previos y prácticas de manejo en uso, mientras que otros resultados son nuevos. Por ejemplo, muchos agricultores han iniciado la aplicación fraccionada de fertilizantes nitrogenados, hecho que coincide con una de las recomendaciones del proyecto.

Todos los componentes de investigación del proyecto se considera que contribuyen a la sostenibilidad a largo plazo del sistema actual de producción, además de permitir en su mayoría disminuir los costos de producción. En algunos casos, por ejemplo con los conocimientos adquiridos sobre descomposición de residuos, se puede diseñar sistemas orgánicos de producción de palmito, lo que permitirá obtener mejores precios en el mercado internacional. Los resultados encontrados también muestran que la descomposición de residuos es sincronizada con el desarrollo del cultivo y por lo tanto puede reducirse considerablemente el proceso de contaminación ambiental al mejorarse la eficiencia de uso de fertilizantes. Las ecuaciones alométricas que se presentaron pueden ayudar al productor en el proceso de predecir los rendimientos y por ende mejorar el retorno económico de las inversiones realizadas en el cultivo. Algunos de los resultados pueden mejorarse aún más, adicionando nuevos

elementos de investigación tales como: fuentes alternativas de N (urea, N orgánico), empleando otros criterios de saturación de aluminio, relacionando los resultados encontrados con costos de producción y realizando más experimentos de campo sobre encalado. Se hace necesario hacer mayores interpretaciones de los datos encontrados, particularmente en lo relacionado al futuro impacto de la aplicación de fertilizantes.

En un futuro, los participantes quisieran ver resultados con la aplicación de K y elementos menores, una mejor caracterización de los sitios, así como una mayor consideración de aspectos relacionados con el drenaje y la clasificación de los suelos, de la relación entre la nutrición y la incidencia de enfermedades y la relación entre la nutrición y el espaciamiento de la plantación.

ESTUDIO EN FINCAS DE PRODUCTORES PARA VALIDAR EL PROGRAMA DE APOYO A LA TOMA DE DECISIONES SOBRE FERTILIZACIÓN DEL PALMITO

Una vez finalizados los estudios de investigación de campo, discutidos en otros trabajos del presente número de *Agronomía Costarricense*, se diseñó una prueba de validación de resultados a nivel de finca con pequeños productores. Para el caso, se seleccionó 3 fincas en Ultisoles del área alrededor de Horquetas, Puerto Viejo y otras 3 en el área de Guácimo, Guapiles sobre Andisoles. En este estudio de 6 meses de duración (enero-junio del 2002), se comparó la práctica de fertilización del agricultor contra los posibles mejores tratamientos predichos por el programa computacional desarrollado por el proyecto NuMaSS (de las siglas en inglés Nutrient Management Support System).

Para validar correctamente la tecnología propuesta, el productor se encargó, con los técnicos del proyecto, de realizar todas las prácticas agronómicas necesarias a su manera, recolectándose como datos para el proyecto el número y peso de los palmitos cosechados. Los resultados de este trabajo se incluyen en el cuadro 7. Los trata-

mientos comparados en Andisoles fueron: a) testigo absoluto (sin ningún fertilizante o enmienda), b) fertilizante aplicado por los agricultores (entre 50-100 kg ha⁻¹ año⁻¹ de N como urea o NH₄NO₃ y 800 kg ha⁻¹ año⁻¹ de cal), c) 150 kg ha⁻¹ de K₂O, d) 200 kg ha⁻¹ de N y e) 200 kg ha⁻¹ de N con 44 kg ha⁻¹ de P₂O₅; excepto el tratamiento testigo, todos los demás tuvieron una aplicación básica de 100 kg MgO como MgSO₄. En el caso de los Ultisoles el tratamiento con K se sustituyó por una aplicación de 750 kg ha⁻¹ de CaCO₃ aplicada al inicio del ensayo y cubriendo todo el terreno. Los demás elementos se aplicaron de manera fraccionada cada 2 meses y en banda. Para homogenizar el crecimiento de las plantaciones, se realizó una cosecha inicial en diciembre del 2001. Cada tratamiento se repitió 3 veces en cada sitio, las parcelas experimentales midieron 40 m². La cosecha de palmito se realizó a las 7, 12, 17, 21 y 35 semanas después de la primera fertilización del cultivo.

En general, el rendimiento de palmito (tanto en número como en peso) fue superior en los Ultisoles (6674 palmitos ha⁻¹) que en los Andisoles (4824 palmitos ha⁻¹), contrario a lo que se hubiera esperado si se considera las propiedades químicas de ambos órdenes de suelos. Sin embargo, las diferencias encontradas entre órdenes de suelos, fueron menores que las observadas entre fincas ubicadas dentro de cada orden, lo que refleja la enorme variación de sitios, normalmente encontrada en los suelos tropicales y en particular, entre terrenos de productores pequeños.

La adición de N permitió elevar los rendimientos en forma significativa en la mayoría de los suelos y en el caso de los Andisoles el rendimiento fue aún mayor cuando se aplicó junto con el P; este comportamiento es económicamente importante y está en acuerdo con la mencionada capacidad de fijación de P en Andisoles (Alvarado *et al.* 2001) y la experiencia previa de investigación a nivel de campo en la zona. De esta manera, se confirma que la escogencia de niveles de fertilización utilizando el programa computacional desarrollado por el proyecto, permite predecir con un buen grado de certeza las necesidades del cultivo del palmito, aunque en el caso de las fin-

Cuadro 7. Número y peso acumulado de palmitos cosechados durante 35 semanas en fincas de productores, en función de los tratamientos de fertilización recomendados.

N° acumulado de palmitos						Peso acumulado de palmitos				
Finca	O	Finca	K	N	N+P	O	Finca	K	N	N+P
Andisoles										
Leona	508	525	433	616	491	386	429	321	487	406
Elías	366	283	275	333	441	227	194	184	216	329
Zúñiga	316	358	533	558	708	213	245	364	385	500
Promedio	397	388	413	502	547	275	289	290	363	411
O	Finca	CaCO ₃	N	N+P	O	Finca	CaCO ₃	N	N+P	
Ultisoles										
Elida	541	641	625	766	691	406	475	440	577	529
Arias	383	250	375	458	691	270	175	268	326	520
Núñez	566	241	350	750	408	383	161	240	542	355
Promedio	497	377	450	658	597	353	270	316	482	468

cas en Andisoles se subestimara la necesidad de P en 2 sitios y se sobrestimara la necesidad de N en una finca, mientras que en el caso de los Ultisoles se estimara correctamente la situación del N en todos los sitios y se subestimara la necesidad de P en una finca.

PRINCIPALES HALLAZGOS DEL PROYECTO COOPERATIVO Y SUS IMPLICACIONES

La eficiencia en el uso de N puede mejorarse, lo que redundaría en un menor costo de producción y una reducción importante de la contaminación ambiental.

Las recomendaciones de uso de fertilizantes pueden ajustarse a la densidad de siembra y a la edad de la plantación (establecimiento, crecimiento rápido y madurez), lo que también resulta en una mayor eficiencia del uso de los fertilizantes.

La acumulación de carbono en las plantaciones de palmito contribuye a la sostenibilidad y al control de gases con efecto invernadero (CO₂).

El conocimiento de la liberación de nutrientes de los residuos de palmito durante las épocas lluviosa y seca permite a los agricultores

ajustar las dosis de fertilizante necesarias como complemento y así reducir los costos de producción; esto es de particular relevancia para los pequeños agricultores que se encuentran en una situación económica crítica.

Se puede elaborar recomendaciones de fertilización específicas para plantaciones de palmito con diferentes variedades y bajo diferentes condiciones bioclimáticas.

Puede utilizarse diferentes tipos de enmiendas (CaSO₄, CaCO₃ y MgCO₃) para mejorar el crecimiento inicial de las plantas de palmito.

La fertilización del palmito con fertilizante fosforado podrá realizarse de acuerdo a diferentes órdenes de suelos y a la etapa de crecimiento de la plantación. El P es indispensable para la producción de palmito y su requerimiento en Andisoles es al menos 2 veces mayor que el de los Ultisoles.

CONCLUSIONES

- La investigación realizada generó información valiosa tanto para los productores de palmito como para los técnicos e ingenieros encargados de la producción y fertilización del cultivo.

- El nuevo conocimiento permitirá a los agricultores obtener una mayor eficiencia en la producción de palmito y de esta manera enfrentar de mejor manera las presiones del mercado internacional cada vez más competitivo.
- La mejora del sistema de manejo de nutrientes permitirá reducir la posibilidad de contaminación ambiental con N y así proteger el ambiente.
- La contribución del impacto del proyecto no puede realizarse a satisfacción bajo las condiciones socioeconómicas actuales del cultivo.
- El crecimiento de la capacidad institucional continua siendo un componente esencial en el proceso de desarrollo, componente considerado en el proyecto a través de la utilización de nuevas metodologías de trabajo en coordinación estrecha entre los profesionales involucrados.
- La integración de las ciencias sociales en forma adecuada, claramente es de mucho valor a la hora de diseñar, administrar y estimar la proyección de los resultados obtenidos en los proyectos.

LITERATURA CITADA

- ALVARADO A., BERTSCH F., BORNEMISZA E., CABALCETA G., FORSYTHE W., HENRIQUEZ C., MATA R., MOLINA E., SALAS R. 2001. Suelos derivados de cenizas volcánicas (Andisoles) de Costa Rica. Asociación Costarricense de la Ciencia del Suelo. San José, Costa Rica. 111 p.
- ALVARADO A., SMITH F., SMYTH T.J. 1998. Baseline study of land use management and decision making processes with a focus on non-traditional crops, small farmer, agro-industry, and development policy in Costa Rica. Decision aids for soil nutrient management project (InDSS), Soil management collaborative research support program, Universidad de Costa Rica y North Carolina State University. 13 p.
- BARQUERO M. 2001. Precio de palmito sigue bajo. Periódico *La Nación*, Sección Economía y negocios, 19 de febrero. p. 38 A.
- DURAN N., LOPEZ S., CHINCHILLA C. 1997. Fertilización nitrogenada y variación estacional de K, Ca y Mg foliares en palma de aceite en Costa Rica. Conferencia internacional en "Avances agronómicos de palma de aceite" 1-2 Septiembre, Cartagena de Indias, Colombia. p. 40-58.
- MOLINA E. 2000. Manual de suelos y nutrición de pejibaye para palmito. Centro de Investigaciones Agronómicas, Universidad de Costa Rica y Asociación Costarricense de la Ciencia del Suelo. San José, Costa Rica. 42 p.
- VARGAS A. 2000. La palmera de pejibaye (*Bactris gasipaes* Kunth) y su cultivo en Costa Rica para la obtención de palmito. Corporación Bananera Nacional, Pococí, Costa Rica.

