

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS INIAP
ESTACION EXPERIMENTAL "SANTO DOMINGO"

PROGRAMA DE PALMA AFRICANA

INFORME TECNICO ANUAL
1987

PERSONAL TECNICO

Ing. Alcívar Ramírez*

Ing. Julio Rivadeneira

Ing. Oscar Morán

Ing. Manuel Chávez.

Egdo. Alonso Romero

Agr. Franklin Zapata.

Agr. Víctor Guerra.

Agr. Antonio Buenaño

Agr. Fernando Pacheco

Agr. Mario Dalgo.

* Jefe de Programa.

1. INTRODUCCION

El Programa de Palma Africana tiene en marcha, ensayos de Mejoramiento Genético y de Manejo del cultivo. Se ha dado prioridad a la investigación en aspectos fundamentales del cultivo como la selección de los mejores materiales dentro del banco germoplásmico, con el propósito de proveer semilla de alto poder productivo a los agricultores.

Con este fin el Programa está conduciendo un plan continuo de cruzamientos entre las mejores progenies, tanto de la variedad Dura como Tenera de su colección, cuya finalidad es obtener materiales cada vez más prometedores y a seleccionarse en futuros campos genealógicos. Adicional a esto se proyecta aportar nuevas fuentes de variabilidad al banco local mediante intercambio de material germoplásmico, principalmente con Colombia, Venezuela y Brasil.

En lo que atañe al manejo del cultivo, se conducen una serie de experimentos enmarcados a determinar las mejores alternativas tecnológicas para nuestro medio, dando especial énfasis a algunos problemas como el amarillamiento del follaje de la palma, cuya presencia, en un alto porcentaje de la zona palmera del noroccidente ecuatoriano, es muy alarmante y de prioritaria solución.

Todas las actividades del Programa, se refieren a una planificación que prioritariamente se realiza a inicios de año, tratando en lo posible de cumplir las metas propuestas. Estas metas, sin embargo y dada la condición perenne del cultivo se cumplen solo parcialmente en la mayoría de los casos y los resultados que se dan más adelante por lo general solo señalan avances del año en curso.

El volumen de trabajo continua efectuándose en una mayor proporción dentro de la Estación Experimental, no obstante hay que señalar que esto no ha obstado para estar en contacto con los agricultores quienes en forma rutinaria y en cantidad considerable visitan el Programa para solicitar orientación técnica.

2. AREA DE INVESTIGACION

El trabajo de investigación del Programa se enmarca básicamente en las siguientes áreas: Mejoramiento Genético, Agronomía y Manejo, Validación y Transferencia y, Servicios y Capacitación.

I. Mejoramiento Genético.

El trabajo de mejoramiento incluye en general la evaluación de los materiales Dura deli y Tenera (Africa) en forma individual y la determinación de la habilidad de combinación entre ambas variedades, considerando que la semilla comercial final (Tenera) proviene precisamente del cruce de ambas variedades.

En esta área se continua evaluando el comportamiento de determinados materiales básicos sembrados en varios bloques; el comportamiento de nuestro material frente al material comercial foráneo; y se sigue registrando información del ensayo de prueba de progenies para determinar las mejores combinaciones Dura x Pisífera.

Merece señalar que se han cumplido cerca del 90 % de polinizaciones artificiales para la obtención del material que constituirán los nuevos campos genealógicos. Para esto se utilizó el material sobresaliente y el esquema de cruzamiento se hizo siguiendo el método de mejora apropiado para el cultivo. El material obtenido se sembrará en diversos bloques en 1989, según

el objetivo de los proyectos a señalarse en la proyección de la investigación para 1988.

A continuación se presentan los resultados obtenidos de los diferentes experimentos en esta área.

PROYECTO 1: Banco de Germoplasma

ACTIVIDAD: EESD-PAF-I-2-1-1975

Evaluación de cinco cruces Dura en una segunda generación.

El análisis estadístico efectuado a las variable de rendimiento, muestra significación tanto para peso de racimo y peso medio, a los niveles del 1 y 5 % respectivamente, sobresaliendo entre las progenies estudiadas la 2.6.10 D x 2.9.4. D que presenta los mayores valores en cuanto a productividad total y peso medio de racimos. Respecto a número de racimo/Ha solo se observan diferencias numéricas, destacándose las progenies 14.3.17. D x 14.9.34 D y 2.6.10 D x 2.9.4. D, con los valores más altos (Cuadro 1).

Las progenies 14.8.43 D x 14.9.34 D y 14.3.17 D x 14.9.34 D, se destacan significativamente por presentar los valores más deseables en cuanto a altura de planta y grosor del estipe (Cuadro 1).

CUADRO No. 1. Valores promedios de rendimiento y otras características agronómicas del experimento "Evaluación de Cinco Cruces Dura en una segunda generación. Est. Exp. Santo Domingo, 1988.

Tratamientos	Peso de Racimos (Kg/Ha)	Número de Racimos/Ha	P.M.R.* (Kg)	Altura de planta (cm)	Circunferencia de Estipe (cm)
2. 5.10 D x 2. 9. 4 D	10971.6 a b	390.6	28.3 a	752.7 a	269.6 c
14. 3.17 D x 14.9.34 D	10437.9 a b	447.1	23.7 a	724.5 a b	309.1 a
14.12.12 D x 14.9.34 D	5390.1 b	227.7	23.8 a	719.2 a b	296.0 a b
14.8.43 D x 14.9.34 D	9735.4 a b	354.2	28.1 a	668.0 b	280.3 b c
2. 6.10 D x 2.9. 4 D	13644.4 a	439.2	30.8 a	705.0 a b	268.3 c
\bar{X}	10035.8	371.7	26.9	714.8	284.6
C.V. (%)	21.6	28.2	10.7	5.4	5.1
S \bar{X}	1086.2	—	1.4	59.6	22.3

* Peso medio de racimos

PROYECTO 2: Obtención de híbridos Dura x Pisífera de alto rendimiento .

ACTIVIDAD: EESD-PAF-I-2-I-1977.

Programa integral de cruzamientos y autofecundaciones de las mejores descendencias DURA y TENERA INIAP.

El análisis estadístico (Cuadro 2) de los registros de rendimiento, señalan superioridad únicamente para el material segregante Tenera, en peso de racimo por Ha, destacándose las progenies 14.589 D x 13 A.645 T y 14.69 D x 13 A.645 T. Es posible observar que las progenies 14.436 D x 13 A.645 T, 14.21 D x 13 A.645 T, 14.589 D x 13 A.645 T y 14.69 D x 13 A.645 T, presentan en general los valores más altos para las variables de rendimiento (número y peso de racimos por hectárea y peso medio de racimos) en el material segregante Dura. Es importante resaltar la aparente aptitud combinatoria que presenta el progenitor 13 A 645 T en los cruces respectivos, tanto de los segregantes Dura y Tenera.

Los resultados obtenidos para medidas de crecimiento, señalan únicamente diferencias estadísticas para grosor del estirite en el material segregante Dura, mientras que en el material Tenera se evidenció para proporción de sexo y altura de planta. En general se observa mayor vigor en las progenies en las cuales interviene el progenitor 13 A 645 T, guardando cierta similitud con los promedios de rendimiento de racimos (Cuadro 3).

Cuadro No. 2 Rendimientos promedios en los segregantes Dura y Tenera en el experimento "Programa integral de cruzamientos y autofecundaciones de las mejores descendencias Dura y Tenera INIAP" Est. Exp. Santo Domingo, 1988.

Tratamientos	No. Racimos/Ha.		Peso Rac./Ha (Kg)		P. M. R*	
	Dura	Tenera	Dura	Tenera	Dura	Tenera
14.436 D x 13 A.645 T	909	—	8327	—	9.0	—
14.21 D x 13 A.645 T	982	2075	8990	12555	9.1	7.5
14.589 D x 13 A.645 T	1392	1482	11800	14892 a	8.3	9.8
14.69 D x 13 A.645 T	874	1418	9841	11880 a	11.2	8.5
14.436 D x 13 A.416 T	959	1001	7280	8140 ab	7.4	7.8
14.721 D x 13 A.399 T	657	945	5064	4550 b	7.6	5.0
14.69 D x 13 A. 216T	1038	1043	9388	8066 ab	8.9	7.4
14.589 D x 13 A.787 T	465	1232	3677	9467 ab	7.8	7.5
14.983 D x 13 A.428 P		575		3698 b		6.1
\bar{X}	872	1221	7563	9156	8.35	7.45
CV (%)	29.9	29.4	28.4	31.5	19.8	18.8
$S \bar{X} 5 \%$				6664		

* Peso Medio de Racimo

Cuadro No. 3 Valores promedios para algunas medidas de crecimiento en los materiales segregantes Dura y Tenera en el experimento "Programa integral de cruzamientos y autofecundaciones de las mejores descendencias Dura y Tenera INIAP". Estación Exp. Santo Domingo, 1988.

Tratamientos	Proporción sexo (%)		Grosor del estipe (cm)		Altura de planta (cm)	
	Dura	Tenera	Dura	Tenera	Dura	Tenera
14.436 D x 13 A. 645 T	65.6		219.1 ab		175.9	
14.21 D x 13 A. 645 T	72.0	95.0 ab	244.6 a	245.1	210.5	241.0 a
14.589 D x 13 A. 645 T	85.1	97.6 a	229.2 ab	228.9	198.7	223.7 ab
14.69 D x 13 A. 645 T	73.3	94.2 ab	230.0 ab	233.2	186.4	200.0 abc
14.436 D x 13 A. 216 T	85.8	81.8 abc	213.3 b	232.2	178.9	181.7 bcd
14.721 D x 13 A. 339 T	81.2	99.0 a	229.5 ab	205.5	165.2	119.0 e
14.69 D x 13 A. 216 T	85.4	75.8 bc	226.4 ab	223.5	161.7	167.2 cde
14.589 D x 13 A. 787 T	69.5	81.2 abc	203.7 b	235.4	148.9	170.0 cde
14.983 D x 13 A. 428 P		64.4 c	201.6	201.6	137.7	137.7 cd
\bar{X}	75.8	86.1	221.7	225.7	173.8	180.0
CV (%)	15.0	12.0	7.1	11.6	17.1	15.5
S \bar{X} 5 %		18.2	27.3			48.9

ACTIVIDAD: EESD-PAF-I-2-2-1977

Identificación de Pisíferas en palma africana e influencia de su fertilidad o esterilidad femenina en la productividad de sus descendientes Tenera.

El análisis estadístico de las variables registradas en el Cuadro 4, señalan superioridad únicamente para peso medio de racimos y grosor del estipe, sobresaliendo en ambas variables el material Tenera proveniente de Pisíferas fértiles.

En forma general, excepto emisión foliar mensual y proporción de sexo se evidencia una superioridad en aquel material Tenera proveniente de Pisíferas fértiles sobre las estériles y semiestériles. Las Teneras ariginadas de Pisíferas fértiles produjeron 478 y 1168 Kg de racimos por hectárea más, que los provenientes de Pisíferas estériles y semiestériles, respectivamente.

Cuadro No. 4 Valores promedios para rendimiento de racimos y medidas de crecimiento en el experimento "Identificación de Pisíferas en palma africana e influencia de su fertilidad a esterilidad femenina en la productividad de sus descendientes Tenera". Est. Exp. Santo Domingo, 1988.

Variables*	Tratamientos**			X	CV (%)
	a	b	c		
1	985.7	930.7	853.9	923.4	14.8
2	7489.3	7011.4	6320.9	6940.5	14.8
3	7.6	7.3	7.2	7.4	6.1
4	3.5	3.6	3.5	3.5	4.0
5	71.5	71.0	76.3	72.9	4.0
6	244.3	238.1	231.2	237.9	4.5
7	183.3	182.6	168.6	178.1	8.4

*1 = No. racimos/Ha.

2 = Peso Rac. Kg/Ha.

3 = Peso medio de racimos (Kg)

4 = Emisión foliar mensual

5 = Proporción de sexo (%)

6 = Grosor del estipe (cm)

7 = Altura de planta (cm)

** a = Pisíferas fértiles

b = Pisíferas estériles

c = Pisíferas semiestériles

ACTIVIDAD: EESD-PAF-I-2-3-1986.

Pruebas de progenies entre genitores Pisífera utilizados en la producción de semilla comercial de palma africana Tenera INIAP.

En este experimento se está testificando la aptitud combinatoria general del material Pisífera, que se utiliza para la producción de semilla comercial de palma africana.

El resumen de los resultados obtenidos (Cuadro 5), indican que el material entre 12 y 24 meses de edad, no difiere mayormente en sus características de crecimiento; la progenie obtenida del progenitor 13 A. 816 P aparentemente tiene baja capacidad de combinación para proporción de sexo. En tanto que la 13 A. 780 P presenta índices aceptables para aquella variable tanto a los 24 como a los 36 meses, de igual modo para grosor de estipe. Debido a la corta edad del material en estudio todavía no es posible sacar ninguna conclusión al respecto.

Cuadro No. 5 Valores promedios de emisión foliar, grosor del estipe, altura de planta y proporción de sexo en el experimento "Prueba de progenies entre genitores Pisífera utilizados en la producción de semilla comercial Tenera INIAP Est. Exp. Santo Domingo, 1988.

Progenie*	Edad (meses)	Emisión foliar	Grosor estipe (cm)	Altura de planta (cm)	Proporción sexo (%)
13 A. 826 P	12	2.9	45.2	26.7	—
13 A. 830 P	12	3.0	41.4	27.3	—
13 A. 491 P	12	2.9	47.3	29.6	—
13 A. 779 P	12	3.1	45.5	28.0	—
13 A. 527 P	24	3.4	71.4	59.8	46.1
13 A. 491 P	24	3.3	69.7	58.7	44.6
13 A. 780 P	24	3.4	76.8	60.1	48.1
13 A. 816 P	24	3.5	89.7	63.0	36.8
13 A. 527 P	36	3.2	106.9	69.0	—
13 A. 780 P	36	2.1	176.0	117.3	88.3

* Progenies provenientes del cruce de Dura x Pisífera.

PROYECTO 3: Pruebas de Rendimiento

ACTIVIDAD: EESD-PAF-133-1-1975

Comparación de rendimientos entre materiales comerciales Tenera INIAP y Tenera IRHO.

Los promedios de rendimiento registrados en el noveno año de cosecha (Cuadro 6) no reportan superioridad para ninguno de los materiales en evaluación. Sin embargo es notorio observar en número y peso de racimos un deficiente comportamiento del material Tenera IRHO frente al material Tenera INIAP, el que produce un promedio de 4.7 TM de racimos más que aquel.

Esta misma relación se destaca en el promedio acumulado de registros de rendimiento de racimos, así mientras el material Tenera INIAP tiene una productividad promedio de 17.1 TM de racimos por hectárea/año, el material IRHO solo registra 13.5 es decir 3.6 toneladas menos al cabo de 9 años de cosecha.

Respecto de las medidas de crecimiento obtenidas en 1987, el material IRHO presenta los valores más deseables en cuanto a altura de planta y grosor de estipe, seguido del material Tenera INIAP que presenta igual tendencia para ambas variables (Cuadro 7).

Cuadro No. 6 Registros anuales de rendimiento de racimos. Experimento:
Evaluación de rendimiento entre materiales "TENNERA" INIAP
y TENNERA "IRHO". Est. Exp. Santo Domingo, 1988.

AÑOS		Tratamientos*				Promedio
		1	2	3	4	
1979	No. rac./Ha.	2.319.0	1.985.0	2.067.0	1.481.0	1.963.0
	Ton. rac./Ha.	13.4	10.6	12.5	9.1	11.4
1980	No. rac./Ha.	2.051.0	1.347.0	2.869.0	1.942.0	2.052.2
	Ton. rac./Ha.	17.7	16.0	21.6	14.8	17.5
1981	No. rac./Ha.	1.504.0	1.246.0	2.057.0	1.507.0	1.578.5
	Ton. rac./Ha.	20.6	18.3	26.0	18.5	20.8
1982	No. rac./Ha.	1.172.0	973.0	1.240.0	1.100.0	1.124.0
	Ton. rac./Ha.	18.5	14.8	19.8	15.1	17.1
1983	No. rac./Ha.	1.159.0	597.0	1.139.0	978.0	968.0
	Ton. rac./Ha.	19.8	10.8	14.9	16.1	15.4
1984	No. rac./Ha.	903.0	655.0	1.064.0	948.0	968.0
	Ton. rac./Ha.	18.0	14.9	13.7	15.8	15.6
1985	No. rac./Ha.	833.0	422.0	737.0	819.0	703.0
	Ton. rac./Ha.	17.5	9.4	10.9	14.9	12.2
1986	No. rac./Ha.	543.0	522.0	510.0	450.0	507.0
	Ton. rac./Ha.	15.0	14.7	13.7	8.0	12.9
1987	No. rac./Ha.	500.7	496.9	516.2	376.7	472.6
	Ton. rac./Ha.	13.9	14.0	14.1	9.2	12.8
Prom.	No. rac./Ha.	1.220.5	915.9	1.355.4	1.066.8	1.139.6
	Ton. rac./Ha.	17.1	13.7	16.3	13.5	15.1
	P.M.R.**	14.0	14.9	12.0	12.6	13.3

- * 1 = Tenera INIAP
 2 = Dura (D x T INIAP)
 3 = Tenera (D x T INIAP)
 4 = Tenera (IRHO)
- ** Peso medio de racimo (Kg)

Cuadro No. 7 Valores promedios para altura de planta y grosor del estipe en el experimento "Comparación de rendimiento entre materiales TENERA INIAP e IRHO". Est. Exp. Santo Domingo, 1988.

Tratamientos	Altura de planta (cm)	Grosor del Estipe (cm)
TENERA INIAP	765.7 a	315.5 a
D	778.3 a	283.8 b
DURA x TENERA INIAP	778.2 a	313.3 a
T	778.3 a	313.3 a
TENERA IRHO	627.8 b	323.4 a
\bar{X}	737.5	309.0
C.V. (%)	3.3	2.9
$S \bar{x}$	49.2	18.3

ACTIVIDAD: EESD-PAF-I-4-2-1982

Evaluación de rendimiento entre materiales Tenera INIAP y Tenera Costa Rica.

El análisis estadístico de rendimiento (Cuadro 8) tanto en el último año de cosecha, como en los promedios acumulados de tres años de producción, no indican ninguna superioridad del material Costa Rica frente al material Tenera INIAP, destacándose ligeramente este último en 0.5 TM de racimos en relación a la mejor progenie proveniente de Costa Rica. El material INIAP produjo 14.7 TM rac/Ha y la mejor progenie de Costa Rica 14.2 en 1987, en el promedio general.

En las variables relativas al desarrollo vegetativo del cultivo como: emisión foliar, altura de planta, proporción de sexual y grosor

del estipe, solamente esta última reporta significación estadística (Cuadro 9. En forma general los materiales Costa Rica presentan mayor circunferencia del estipe sobresaliendo las progenies C.R. 4428 y C.R. 4429.

Cuadro No. 8 Serie histórica de promedios de rendimiento, Experimento Evaluación de rendimientos entre material Tenera INIAP y Tenera Costa Rica. Est. Exp. Santo Domingo, 1988.

AÑOS	Tratamientos*						\bar{X}	
	1	2	3	4	5	6		
1985	No. rac./Ha.	1.506.0	1.683.0	1.610.0	1.769.0	1.870.0	1.664.0	1.683.3
	Ton. rac./Ha.	8.1	8.8	7.9	9.9	9.8	9.9	8.9
	PMR**	5.4	5.3	4.9	5.6	5.1	5.6	5.3
1986	No. rac./Ha.	1.126.0	1.500.0	1.436.0	1.264.0	1.340.0	1.316.0	1.347.0
	Ton. rac./Ha.	14.3	15.4	14.2	15.8	14.7	14.9	14.9
	PMR	12.6	10.8	9.9	12.4	11.1	11.7	11.4
1987	No. rac./Ha.	1.274.9	1.533.7	1.570.1	1.175.4	1.569.0	1.461.4	1.430.7
	Ton. rac./Ha.	16.7	18.6	17.9	13.7	17.8	19.5	17.3
	PMR	13.4	12.4	11.6	12.0	11.3	13.4	12.3
Prom.	No. rac./Ha.	1.302.3	1.572.2	1.538.7	1.402.8	1.593.0	1.479.4	1.487.0
	Ton. rac./Ha.	13.0	14.2	13.3	13.1	14.1	14.7	13.7
	PMR	10.4	9.5	8.8	10.0	9.1	10.2	9.6

* 1 = Costa Rica 4428 3 = Costa Rica 4551 5 = Costa Rica 4538 ** Peso Medio de Racimo (Kg)
 2 = Costa Rica 4549 4 = Costa Rica 4429 6 = Tenera INIAP

Cuadro No. 11 Valores promedios de peso, número y peso medio de racimos, altura de planta y circunferencia del estipe en el experimento. "Estudio del distanciamiento de siembra óptima en el cultivo del híbrido interespecífico *E. oleifera* x *T. guineensis* en la zona de Santo Domingo de los Colorados. Est. Ex. Santo Domingo, 1988.

Tratamientos	Peso Racimo Kg/Ha	No. Racimos	PMR*	Altura de Planta cm	Circunf. Estipe cm
9 x 9 m.	12447.3	643.3 a	19.0	352.0	381.5
10 x 10 m	11152.0	580.7 b	19.5	350.0	398.2
11.x 11 m.	11600.9	565.2 b	20.3	334.7	402.7
12 x 12 m.	6442.7	320.6 c	20.3	353.7	399.7
\bar{X}	10410.7	527.4	19.7	347.6	395.5
C.V. %	7.5	16.8	15.1	5.4	3.8
Tukey 5 %	—	21.8	—	—	—

*Peso medio de racimo en Kg

SUBAREA (3): Uso eficiente de agua
 PROYECTO 4: Requerimientos hídricos
 ACTIVIDAD: EESD-PAF-II (3)-4-1-1984
 Observaciones preliminares sobre riego y fertilización en Palma Africana.

El Cuadro 12 registra los rendimientos obtenidos para peso de racimos, número de racimos y peso medio de racimos. El tratamiento con solo riego, alcanzó el mejor promedio para peso de racimos y peso medio de racimos, con 14.2 Ton/Ha y 15.8 Kg, respectivamente. Para la variable número de racimos el mejor promedio se obtuvo en el tratamiento riego + fertilizantes con 990 racimos/Ha.

Cuadro No. 12 Valores promedios para peso y número de racimos por hectárea y peso medio de racimos, en el experimento "Observaciones preliminares sobre riego y fertilización". Est. Exp. Santo Domingo, 1988.

	Peso Racimos T/Ha*	Número Racimos	Peso Medio Racimos (Kg)
Riego + Fertilizante	13.8	990	13.8
Fertilización	10.2	720	14.1
Riego	14.2	900	15.8
Testigo	7.5	600	12.5

* Tomado el factor de corrección (135 p/Ha).

ACTIVIDAD: EESD-PAF-II (3)-4-2-1985

Efecto del riego suplementario en el rendimiento y amarillamiento de la palma africana.

Esta investigación fue establecida a nivel de campo desde 1985, sin embargo hasta la presente fecha por varias razones, no ha sido posible la implementación del equipo de riego. Motivo por el cual no se presenta ningún resultado.

SUBAREA 4: Prácticas culturales

PROYECTO (5): Poda

ACTIVIDAD: EESD-PAF-II-(5)-5-1-1983

Estudio comparativo de diferentes sistemas y frecuencias de poda en palma africana.

En el Cuadro 13 se presentan los promedios de rendimiento en relación al número y peso de racimos por hectárea y al peso medio de racimos. Los bajos rendimientos obtenidos en 1987, podrían deberse al efecto del amarillamiento del follaje acentuado que presenta el experimento. En cuanto al número de racimos no se determinó significación estadística tanto para los sistemas como para las frecuencias de poda y contrariamente si la hubo para su interacción, destacándose en este último aspecto las plantas en que se dejaron 40 hojas por palm al inicio de la época lluviosa y las que sufrieron la eliminación de las hojas no funcionales al finalizar las lluvias, con 320.5 y 320.0 racimos respectivamente.

Respecto al peso de racimos, se encontró diferencias para los sistemas de poda, sobresaliendo los sistemas de dejar 30 y 40 hojas por palma al finalizar las lluvias, con 9.8 y 9.4 Ton/Ha, en su orden.

No se reportan efectos significativos para las variables en el estudio, supera su interacción en cuanto al peso medio de racimo.

Respecto de las medidas de crecimiento, solo para altura de planta se observó significación para la poda realizada al final de las lluvias. En la interacción (sistemas x épocas) las plantas en que se eliminaron 24 y 30 hojas, cada 6 meses (inicio y final de lluvias) y 12 meses al inicio de la época lluviosa, respectivamente, alcanzaron los más bajos promedios (Cuadro 14).

Cuadro No. 13 Valores promedio para número, peso de racimo por hectárea y peso medio de racimos en el experimento "Estudio comparativo de diferentes sistemas y frecuencias de poda en palma africana" Est. Exp. Santo Domingo, 1988.

Sistemas	Frecuencias			\bar{X}
	I. lluvias*	F. lluvias**	I.F. lluvias	
	<u>No. de racimos por Hectárea</u>			
Dejando 24 hojas/palma	236.0 abcd	207.0 bcd	163.5 cde	201.5
Dejando 30 hojas/palma	301.5 cde	219.0 abcd	261.0 abcd	193.8
Dejando 40 hojas/palma	320.5 a	297.6 ab	210.5 bcd	276.2
Elim. hojas no funcionales	236.0 abcd	320.0 a	143.0 de	233.0
\bar{X}	223.5	260.9	194.5	
C.V. (%) = 31.1				
	<u>Peso de Racimos Ton./Ha</u>			
Dejando 24 hojas/palma	5.7 ab	3.2 b	4.1 ab	4.3
Dejando 30 hojas/palma	8.3 ab	9.8 a	5.8 ab	7.9
Dejando 40 hojas/palma	7.6 ab	9.4 a	5.1 ab	7.3
Elim. hojas no funcionales	5.6 ab	6.8 ab	8.1 ab	6.8
\bar{X}	6.8	7.3	5.7	
C.V. (%) = 30.2				
	<u>Peso medio de racimos (Kg)</u>			
Dejando 24 hojas/palma	23.9	^{15.4} 21.0	25.6	23.5
Dejando 30 hojas/palma	27.8	22.5	21.8	24.0
Dejando 40 hojas/palma	23.7	28.1	24.3	25.3
Elim. hojas no funcionales	27.3	22.9	24.8	25.0
\bar{X}	25.6	23.6	24.1	
C.V. (%) = 17.2				

* Inicio

** Final

Cuadro No. 14 Valores promedios para altura de planta y grosor de estipe en el experimento "Estudio comparativo de diferentes sistemas y frecuencias de poda en palma africana" Est. Exp. Santo Domingo, 1988.

Sistemas	Frecuencias			\bar{X}
	I. Lluvias*	F. Lluvias**	I.F. Lluvias	
	<u>Altura de planta (cm)</u>			
Dejando 24 hojas/palma	592.0 cd	647.6 ab	580.0 d	606.5
Dejando 32 hojas/palma	582.6 d	640.6 ab	623.3 abcd	615.5
Dejando 40 hojas/palma	616.3 abcd	661.3 a	648.3 ab	641.9
Elim. hojas no funcionales	613.3 bcd	606.3 bcd	632.3 abc	617.3
\bar{X}	601.0	638.9	620.9	
C.V. 3.8 %				
	<u>Grosor de estipe (cm)</u>			
Dejando 24 hojas/palma	277.5	272.1	286.3	278.6
Dejando 32 hojas/palma	273.9	273.6	269.2	272.2
Dejando 40 hojas/palma	279.6	282.4	276.7	279.5
Elim. hojas no funcionales	286.2	276.3	268.8	277.1
\bar{X}	279.3	276.1	275.2	
C.V. 5.1 %				

* Inicio

** Final

PROYECTO (6): Ablación

ACTIVIDAD: EESD-PAF-II-(4)-6-1-1983

Influencia de la ablación de inflorescencias y fertilización en la producción, desarrollo vegetativo y radical; y su relación con el estado nutricional de la planta.

Los resultados para 1987, en relación a las variables de rendimiento solo reportan significación estadística en cuanto al número de racimos por hectárea. Se observa en el promedio general, que la ablación cada 12 meses presenta el mayor número de racimos (1047.8) siendo este evidente significativamente cuando se realizó la fertilización doble, en comparación a la castración realizada cada 6 meses en donde se determinaron los menores valores. (Cuadro 15).

Respecto de las medidas de crecimiento y apariencia de las plantas (emisión foliar, altura de planta, grosor del estipe y proporción de sexo), no encontraron diferencias estadísticas tanto para períodos de ablación, dosis de fertilización, así como en la interacción (Cuadro 16).

La ablación lleva consigo un aumento en el desarrollo vegetativo así como a una producción inicial alta. Los resultados obtenidos indican una aparente discrepancia de lo normal, pues en la actualidad no se encuentra significación estadística en la mayoría de las variables analizadas, encontrándose ligeras diferencias numéricas, lo que da en cierto modo un criterio para suponer que aquellas palmas de los tratamientos con ablación 6 y 12 meses han sufrido una baja de su producción causada tal vez por niveles variables de aborto de inflorescencias, produciéndose una tendencia de igualación de rendimiento, incluyendo aquellas palmas no ablacionadas o castradas.

Cuadro No. 15 Valores promedios para número, peso de racimos por hectárea y peso medio de racimos en el experimento "Influencia de la ablación de inflorescencias y fertilización en la producción, desarrollo vegetativo y radical; y su relación al estado nutricional de la palma africana". Est. Exp. Santo Domingo 1988.

Ablación	F e r t i l i z a c i o n		Promedio
	Normal	Doble	
	<u>No. de racimos/Ha.</u>		
Sin ablación	885.0 a b	862.5 a b	873.7
Ablación/6 meses	681.5 b	641.0 b	661.2
Ablación/12 meses	982.3 a b	1113.5 a	1047.9
Promedio	849.6	872.3	
C.V. 23.1 %			
	<u>Peso de racimos en Kg/Ha.</u>		
Sin ablación	11849.9	13726.1	12788.0
Ablación/6 meses	10781.2	10362.3	10571.7
Ablación/12 meses	12054.0 ✓	12646.1	12350.0
Promedio	11561.7	12244.8	
C.V. 26.1 %			
	<u>Peso medio/racimo en Kg.</u>		
Sin ablación	13.2	16.4	14.8
Ablación/6 meses	16.0	16.1	16.0
Ablación/12 meses	12.2	11.2	11.7
Promedio	13.8	14.5	
C.V. 19.4 %			

Cuadro No. 16 Valores promedios para emisión foliar, grosor del estipe, altura de planta y proporción sexual, obtenidos en el experimento "Influencia de la ablación de inflorescencia y fertilización en la producción, desarrollo vegetativo y radical y su relación al estado nutricional de la palma africana" Est. Exp. Santo Domingo 1988.

Ablación	Fertilización		Promedio
	Normal	Doble	
	<u>Emisión Foliar</u>		
Sin ablación	4.0	3.9	3.9
Ablación/6 meses	3.8	3.8	3.8
Ablación/12 meses	3.9	3.8	3.8
Promedio	3.9	3.8	
C.V. 5.3 %			
	<u>Grosor del estipe (cm)</u>		
Sin ablación	265.3	258.6	261.9
Ablación/6 meses	281.6	271.6	276.6
Ablación/12 meses	286.0	252.0	269.0
Promedio	277.6	260.7	
C.V. 6.9 %			
	<u>Altura de planta (cm)</u>		
Sin ablación	322.6	332.6	327.6
Ablación/6 meses	332.3	305.0	318.6
Ablación/12 meses	321.6	288.6	305.1
Promedio	325.5	308.7	
C.V. 7.1 %			
	<u>Proporción sexual (%)</u>		
Sin ablación	59.4	62.4	60.9
Ablación/6 meses	52.9	51.7	52.3
Ablación/12 meses	58.8	66.7	62.7
Promedio	57.0	60.2	
C.V. 29.3 %			

PROYECTO (7): Sistema de Producción
ACTIVIDAD: EESD-PAF-II-(4)-7-1-1986
"Evaluación de algunos cultivos intercalados en asociación con la palma africana en los primeros años de su desarrollo.

Los resultados obtenidos demuestran claramente que los tratamientos en los cuales se intercaló palma/papaya, palma/piña y solo palma, alcanzaron la mayor altura y grosor de estipe. El tratamiento que incluyó palma/yuca tuvo el menor crecimiento ocasionado probablemente por el efecto de la sombra de la yuca sobre las pequeñas plantas de palma (Cuadro 17)

La emisión foliar aparentemente no parece ser influenciada por la sombra ocasionada por los cultivos intercalados a la palma, aunque los tratamientos con palma/yuca y palma/plátano, presentan los más bajos promedios para esta variable. Es probable que los resultados manifiesten tendencias diferentes en los próximos años.

Cuadro No. 17 Valores promedios de altura de planta, grosor de estipe y emisión foliar mensual en el experimento "Evaluación de algunos cultivos intercalados en asociación con la palma africana en los primeros años de su desarrollo". Est. Exp. Santo Domingo, 1988.

Asociación (Tratamientos)	Altura de planta (cm)	Grosor del estipe (cm)	Emisión Foliar
Palma/piña	28.3 ab	46.0 a	3.1
Palma/yuca	24.4 c	38.5 b	2.7
Palma/papaya	29.9 a	48.0 a	3.0
Palma/plátano	27.3 b	44.9 a	2.7
Palma (Testigo)	29.1 ab	47.9 a	3.0
\bar{X}	27.8	45.1	2.9
C.V. (%)	4.6	3.6	7.5
SX	2.4	3.0	

III. Validación y Transferencia.

PROYECTO 1: Difusión de alternativas tecnológicas a nivel de finca

ACTIVIDAD: EESD-PAF-III-1-1-1985.

Evaluación de tres niveles de manejo en el cultivo de palma africana.

En el Cuadro 18 se presenta el número de inflorescencias (masculina y femenina) emitidas, y la proporción de sexo en los tres niveles de tecnología.

El total de inflorescencia en la tecnología adecuada fue de 1192, de las cuales 913 fueron femeninas y el resto masculinas, dando una proporción de sexo del 76 %. En las tecnologías Media e Inadecuadas, la proporción de sexo fue de 24 y 45, respectivamente. En relación a emisión foliar, grosor del estipe y altura de planta, los resultados indican que los mejores promedios fueron obtenidos en la Tecnología adecuada (Cuadro 19).

Cuadro No. 18 Número de inflorescencias y proporción de sexo, en el Ensayo "Evaluación de 3 niveles de manejo de Palma africana". Est. Exp. Santo Domingo, 1988.

Nivel o Tecnología	Femeninas (0)	Masculinas (0)	Total	Proporción Sexo (%)
1. Adecuada	913.0	279.0	1.192.0	76.0
2. Media	44.0	135.0	179.0	24.0
3. Inadecuada	9.0	11.0	20.0	45.0

Cuadro No. 19 Valores promedios, para emisión foliar, grosor del estipe y altura de planta, en el ensayo "Evaluación de tres niveles de manejo en palma africana". Est. Exp. Santo Domingo, 1988.

Tecnología o Niveles	Emisión foliar Mensual	Grosor del estipe (cm)	Altura planta (cm)
1. Adecuada	2.1	153.5	97.0
2. Media	1.2	96.3	62.0
3. Inadecuada	0.9	70.9	47.0

IV. Servicio.

1. Producción de semilla.

Oferta de Material de siembra.

Al igual que en años anteriores, el Programa continúa con el suministro de semilla certificada germinada a los palmicultores tanto para siembra en nuevas áreas como también para renovaciones. Vale indicar al respecto que por efecto de una baja en la producción de semilla comercial así como a la infraestructura obsoleta que el Programa posee, en relación al cuarto frío de almacenamiento y germinadores isotérmicos, no ha permitido producir las cantidades de semilla programadas.

Durante 1987, se dispusieron para la venta 439.581 unidades de semilla germinada, añadiéndose a estas unas 5.196 plantas de vivero, material este que ha servido para ampliar el área agrícola de este cultivo en 3.110 hectáreas.

V. Capacitación.

1. Cursos y Publicaciones.

El Programa de Palma dio énfasis a la realización de un curso teórico práctico sobre el "Establecimiento y manejo de plantaciones", dirigido al sector palmicultor quienes mostraron un gran interés en conocer los avances logrados en la investigación del cultivo. El curso en mención fue dictado desde el 29 de setiembre al 2 de octubre de 1987.

De igual forma se preparó un curso similar para el personal de PROTECA, el cual fue suspendido días antes a su realización.

Respecto a publicaciones el Programa preparó un artículo sobre la Potencialidad de la palma africana en el Ecuador, el mismo que se encuentra en proceso de revisión por parte del Comité Técnico de la Estación.

Otras Actividades.

En el presente año el Ing. Alcívar Ramírez Jefe del Programa de Palma Africana, ha coordinado a nivel nacional el Subprograma IV: Oleaginosas en el marco del Programa Cooperativo para la Subregión Andina (PROCIANDINO) cuya finalidad es dar soporte a la investigación de los cultivos oleicos de mayor importancia en la Subregión.

Cuadro No. 10 Valores promedios de peso, número y peso medio de racimos, altura de planta y circunferencia del estipe, en el experimento "Determinación de la distancia de siembra óptima para el cultivo de palma africana. Est. Exp. Santo Domingo 1988.

Tratamientos	Peso Racimos (T/Ha)	No. de Racimos (Ha)	PMR* (Kg)	Altura de planta (cm)	Circunferencia Estipe (cm)
7 x 7 m.	8.0	379.8 ab	21.8	1157.32 a	372.1 b
8 x 8 m.	10.7	472.3 a	22.9	1059.44 a b	390.7 a b
9 x 9 m.	7.0	286.3 b	24.8	993.02 b	384.3 b
10 x 10 m.	9.1	482.0 a	22.2	962.34 b	400.3 a b
11 x 11 m.	7.4	302.7 b	25.4	969.90 b	424.2 a
\bar{X}	8.4	382.8	23.4	1028.40	394.3
C.V. %	20.0	25.0	17.0	5.9	4.9
Significación		135.8**		123.12***	39.46***

* Peso medio de racimos

** DMS 5 %

*** Tukey 5 %

Cuadro No. 9 Valores promedios para emisión foliar, altura de planta, grosor del estipe y proporción de sexo en el experimento "Evaluación de rendimientos entre material Tenera INIAP y Tenera Costa Rica". Est. Exp. Santo Domingo, 1988.

Tratamientos	Emisión foliar bimensual	Altura planta (cm)	Grosor del Estipe (cm)	Proporción sexo (%)
C.R. 4428	4.1	306.2	292.40 a	58.1
C.R. 4549	4.2	339.4	272.37 abc	64.2
C.R. 4551	4.2	349.6	260.10 c	65.1
C.R. 4429	4.2	327.3	292.03 a	60.9
C.R. 4538	4.1	327.7	290.00 ab	79.7
INIAP	4.3	348.4	268.80 bc	67.0
\bar{X}	4.1	333.1	279.2	65.8
CV (%)	2.11	5.70	4.25	13.67
S_x			21.58	

ACTIVIDAD: EESD-PAF-I-3-1-1986

"Evaluación del material germoplásmico de palma africana en relación al problema del amarillamiento con secamiento" Est. Exp. Santo Domingo, 1988.

El incremento del área cultivada con palma africana en el país ha traído consigo una serie de problemas fitosanitarios, nutricionales y agronómicos que inicialmente no existían o pasaban desapercibidos.

Entre aquellas anomalías, merece destacarse el denominado "Amarillamiento del follaje", disturbio que afecta en la actualidad a más del 60 % de las unidades productivas.

El Instituto Nacional De Investigaciones Agropecuarias (INIAP), ha tratado de identificar el origen u orígenes de este disturbio, pero dada su complejidad, todavía no ha sido posible determinar con exactitud las causas y las soluciones del mismo. Esta anomalía persiste y se extiende a nuevas áreas, incidiendo negativamente en uno de los rendimientos.

Considerando la importancia y desarrollo que tiene el cultivo de palma africana en la zona de Santo Domingo de los Colorados y en el país en general, y en vista de que observaciones preliminares han revelado que ciertas progenies componentes del material genético básico que dispone la Estación Experimental Santo Domingo, presentan menor susceptibilidad al "Amarillamiento del follaje", se hizo necesario realizar un trabajo de esta índole para determinar la posibilidad de seleccionar material resistente o tolerante al disturbio antes señalado.

Por los antecedentes anotados anteriormente, la presente investigación tuvo como base los siguientes objetivos:

- a. Evaluar el material genético básico de palma africana de la Estación Experimental Santo Domingo, respecto al problema del "Amarillamiento del follaje".
- b. Seleccionar progenies con tolerancia aparente al "Amarillamiento del follaje", para su utilización posterior en el esquema mejoramiento del cultivo.

Los resultados obtenidos no se presentan en este informe por estar en proceso de análisis estadístico.

II. Agronomía y Manejo.

En esta área se ha enmarcado el estudio de alternativas tecnológicas adecuadas para que el cultivo se desarrolle principalmente en la zona palmera ecuatoriana de Santo Domingo.

En este sentido se ha aportado con la oferta tecnológica necesaria, como metodología para el establecimiento de plantaciones de palma, labores culturales, nutrición, controles fitosanitarios y ciertas prácticas propias de este cultivo como polinización asistida, poda, ablación, método y frecuencia de cosecha.

En la actualidad se está dando especial énfasis a los requerimientos hídricos y a proyectos de nutrición, tendientes a obtener alguna respuesta y dar soluciones al problema del amarillamiento del follaje.

A continuación se presenta el detalle de los resultados obtenidos en 1987.

SUBAREA:(1): (1) Densidad y población de siembra
 PROYECTO:1: Densidad de siembra en palma africana
 ACTIVIDAD: EESD-PAF-II-(1) 1-1-1987
 Determinación de la distancia de siembra óptima para el cultivo de palma africana (E. guineensis) en la zona de Santo Domingo de los Colorados.

Los valores promedio obtenidos en las variables peso de racimos (Ton/Ha), número y peso medio de racimos (Kg), altura de planta (cm) y circunferencia de estipe (cm), se presentan en el Cuadro 10. No se observa diferencias significativas para peso de racimos, sin embargo el distanciamiento 8 x 8 m, obtuvo

el mayor promedio con 10.7 Ton/Ha, y en número de racimos el distanciamiento antes citado obtuvo el mayor valor siendo estadísticamente diferente a los distanciamientos: 9 x 9 m y 11 x 11 m. En la variable: peso medio de racimos no hubo diferencias significativas.

En cuanto a altura de planta y circunferencia de estipe, existen diferencias estadísticas y sus promedios dejan ver una relación proporcional directa e indirecta, respectivamente; es decir a mayor densidad de siembra las plantas son de mayor altura, y el grosor del estipe es menor; debido principalmente al efecto que genera entre ellas, la competencia por espacio y luz solar.

PROYECTO 2: Densidad de Siembra en el Híbrido

ACTIVIDAD: EESD-PAF-II-(1)-2-1-1977

Estudio del distanciamiento de siembra óptima en el cultivo del híbrido interespecífico E. oleifera x E. guineensis en la zona de Santo Domingo de los Colorados.

En el Cuadro 11, se registran los promedios de las variables peso y número de racimos, peso medio de racimos, altura de planta y circunferencia del estipe. No obstante la falta de significación estadística en cuanto a peso de racimos, el mayor valor (12447.3 Kg/ha.) se logró con el distanciamiento de 9 x 9 m, el mismo que en número de racimos alcanzó la misma tendencia, siendo en este caso diferente a los demás tratamientos.

En las variables altura de planta y circunferencia de estipe, los registros obtenidos no indican una tendencia en relación a los distanciamientos en estudio.