

## 1. INTRODUCCION

Las plantaciones de palma de aceite (*Elaeis guineensis*) están expuestas, en general a varios problemas cuando la cobertura del suelo corresponde a un complejo de malezas. Estos problemas, por otra parte, pueden adquirir características de mayor gravedad cuando las malezas dominantes son gramíneas como el "vendeaguja" (*Imperata cylindrica*), el pasto "guinea" (*Panicum maximum*) o el *Brachiaria* sp. (ver foto 1) y las condiciones ambientales caracterizadas por sequía prolongada durante buena parte del año.

Los problemas antes indicados podrían disminuirse efectivamente con la cubierta permanente de una especie leguminosa, tal como *Pueraria* spp (kudzú) (ver foto 2) o *Centrosema pubescens*, *Calopogonium muconoides*, *Flemingia* sp, *desmodium* sp, (ver foto 3) etc. las cuales además de impedir el desarrollo de malezas y de reducir la pérdida de humedad del suelo, pueden aportar cantidades apreciables de nitrógeno y demás nutrientes.

En el presente trabajo se comentan algunas experiencias obtenidas en las plantaciones de Palmas Oleaginosas Bucarelia S.A., en Puerto Wilches y Palmeras de la Costa S.A. en El Copey, sobre el proceso de siembra y desarrollo de la cobertura de Kudzú, a partir de semillas importadas o producidas localmente.

El objetivo fundamental de los trabajos y observaciones aquí comentadas fue disponer de un sistema eficiente, rápido y económico para establecer una cobertura de kudzú en las plantaciones nacionales de palma de aceite. Este interés adquiere mayor preponderancia cuando hay dificultades y demoras en la importación de semillas de Kudzú, o en su consecución en el mercado local.

## 2. REVISION DE LITERATURA

Es poca la información que se tiene a nivel nacional en lo que concierne a cultivos de cobertura en palma de aceite. Es por esto que un gran porcentaje de las investigaciones comentadas en este trabajo son obtenidas de publicaciones extranjeras, especialmente de la Península Malaya.

### 2.1. Funciones de la cobertura:

Una vez que la cobertura se desarrolla y establece, cumple importantes funciones, algunas de las cuales son:

#### 2.1.1. Control de la erosión:

Cuando se tiene el terreno preparado y desnudo, inclusive en terrenos muy planos donde la frecuencia e intensidad de las lluvias son muy altas, la erosión puede ser un limitante para el desarrollo normal del cultivo. Una cobertura no perjudicial se convierte en factor fundamental en el control de la misma. Después de la tumba y de la hechura de paleras, el suelo desnudo queda expuesto a la erosión. Para remediar esta situación se siembra una planta de cobertura en toda la superficie, siendo de uso común una leguminosa de desarrollo rápido, la pueraria javánica (8).

#### 2.1.2. Mejora las propiedades del suelo:

Aparte del problema potencial de la erosión, en suelos desnudos y quemados se induce una pérdida alta de nutrientes por lavado. Estas pérdidas conllevan cambios desfavorables en la relación C:N y en el contenido de materia orgánica. (9) El abundante y extenso sistema radicular de la cobertura provee mejor aireación y percolación. Los suelos muy trabajados y con tendencia a formar capas superficiales muy compactas se ven favorecidas con el aumento de la permeabilidad, debida al desarrollo de dicho sistema radicular.

#### 2.1.3. Aumento en la fertilidad del suelo:

Aparte de las leguminosas, pocas plantas mejoran significativamente la fertilidad de los suelos. Experimentos realizados en Malasia, estiman que las leguminosas de enredadera aportan al suelo, entre

\* III Conferencia sobre Palma de Aceite, Bucaramanga, 1979. Revisada en Junio de 1987 para la revista PALMAS.

\*\* Subgerente Técnico, Palmeras de La Costa S.A.

\*\*\* Gerente, Palmas Los Araguatos Ltda.

el segundo y cuarto año de su establecimiento, el siguiente equivalente de fertilizantes:

Equivalente de fertilizantes	kg/Há	Kg/palma
Sulfato de amonio	608	4.25
Carbonato de calcio	263	1.84
Sulfato de Magnesio	82	0.57
Roca fosfórica	70	0.48
Cloruro de potasio	60	0.41
Tomado de Turner & Gillbanks (1974) (9).		

El mayor beneficio se recibe del nitrógeno por la continua actividad nitrificante de las bacterias de los nodulos radiculares.

#### 2.1.4. Control de malezas:

Una función particular de las leguminosas de enredadera es su natural control de malezas, principalmente reduciendo o impidiendo la necesaria iluminación para su crecimiento y desarrollo. Esto conlleva finalmente a una economía marcada en el control de las plantas indeseables.

#### 2.1.5. Reducción de la evaporación del agua:

Es marcada la utilidad de un cultivo de cobertura como la **pueraria sp** en zonas secas debido a que evita parcialmente la evaporación del agua, hecho que ayuda a soportar en mayor proporción los déficits hídricos que se presenten.

#### 2.2. Caracteres deseables en una planta de cobertura:

- Crecimiento rápido y desarrollo vigoroso.
- Rusticidad.
- Sistema radicular abundante, para mejorar aireación y estructura del suelo.
- Aporte de nutrientes al suelo.
- Mínima competencia con la palma en cuanto a agua y nutrientes.

Las leguminosas de enredadera cumplen este último requisito, mejor que cualquier otro tipo de cobertura. Además Gray y Hew (1968), demostraron que la producción se incrementa significativamente con cobertura de leguminosas.

En Palmas Oleaginosas Bucarelia S.A., se encontró gran diferencia en la producción total de fruta fres-

ca entre lotes con cobertura de Pueraria y sin ella. La tabla siguiente muestra esta diferencia, en un análisis hecho entre los años 1976 y 1979 para cultivos adultos.

PALMAS OLEAGINOSAS BUCARELIA S.A.  
PRODUCCION DE FRUTA (Ton./há./año)

Año	Lotes con Cobertura	Lotes sin Cobertura	Diferencia
1976	12.8	11.9	0.9
1977	10.4	8.1	2.3
1978	14.5	9.8	4.7
1979*	16.9	12.9	4.0
(*) Hasta septiembre.			

La producción obtenida hasta 1986 en Palmeras de la Costa S.A. en cuatro lotes sembrados, dos en 1979 y dos en 1980, corrobora los resultados anteriormente presentados.

PALMERAS DE LA COSTA S.A.  
PRODUCCION DE FRUTA (Ton./Há./Año)

Lote	Características	1982	1983	1984	1985	1986	TOTAL
79-6	con kudzú	2.3	9.1	19.3	25.1	23.1	78.9
79-10	sin kudzú	0.9	6.6	10.5	17.1	19.1	54.2
80-3	con kudzú		3.1	7.0	13.8	22.0	45.9
80-2	sin kudzú		2.4	5.1	10.8	18.8	37.1

#### 2.3. Selección de leguminosas de cobertura:

Bevan y Fleming (1966) recomiendan, bajo ciertas circunstancias, la utilización de mezclas de leguminosas, dadas las características que cada una de ellas presenta. Así por ejemplo, al mezclar **Centrosema pubescens** y **Pueraria phaseoloides** se observa que la pueraria es más vigorosa a campo abierto, mientras que **Centrosema**, a pesar de ser muy afectada por plagas, se desarrolla mejor aún bajo condiciones de sombrero en palma adulta.

Edgar (1958), afirma que "En el trópico son muy favorables las mezclas en base a **Pueraria spp**, bien sea con **Centrosema spp** o **Calopogonium mucronoides**".

#### 2.4. Tratamiento de la semilla:

El establecimiento vigoroso de la cobertura exige condiciones especiales para una rápida germinación

y alto porcentaje de la misma. Para ello la semilla puede ser tratada utilizando uno de los siguientes métodos:

— **Remojo en agua:** La semilla se sumerge en agua caliente a una temperatura inicial de 70°C durante dos horas. Debe luego secarse para facilitar el flujo de la semilla en la sembradora, si es que la siembra se va a efectuar mecánicamente.

— **Remojo en Glicerina:** La semilla se sumerge por dos horas en glicerina, la cual debe tener al iniciar una temperatura de 60°C.

— **Remojo en Acido:** La semilla se remoja en una solución de ácido sulfúrico al 4%. El tiempo de remojo ha sido establecido para Pueraria en 15 minutos. Después del remojo, el ácido debe ser completamente lavado con agua corriente durante 3 minutos.

— **Escarificación:** Se somete a rotación, en un tambor hexagonal de madera, cuya superficie interna está recubierta con material abrasivo; con este tratamiento se reduce al espesor de la cubierta de la semilla para aumentar su permeabilidad al oxígeno y al agua del suelo.

2.5. Con los estudios de germinación desarrollados en Palmeras de la Costa S.A. en 1985 se quiso determinar cuál de los tratamientos de semilla, enunciados en el numeral anterior, era el más conveniente para mejorar el poder germinativo de la semilla de kudzu cosechada en plantación; para ello se establecieron dos ensayos, el primero evaluó el incremento en la germinación obtenida, con una remojada de la semilla durante 1, 2 y 3 días antes de su siembra y la remojada con agua hirviendo durante 5 minutos (Tabla 1) (4).

PALMERAS DE LA COSTA S. A.

•TABLA 1

ESTUDIO DE GERMINACION DE SEMILLA DE KUDZU EN REMOJO

Tratamiento	Replic. 1	Replic. 2	Replic. 3	Promedio
Testigo	26	30	28	26
1 día de remojo	50	32	38	38
2 días de remojo	60	38	60	52.6
3 días de remojo	52	70	36	53.3
5 min. agua herb.	26	26	24	25.3
Diciembre 1985				
Temperatura: 28°C HUMEDAD RELATIVA: 50,80%				

Como se puede observar la práctica de dejar la semilla en remojo durante dos días es favorable, arrojando una germinación de 52.6%, contra un 26% del testigo; pero un segundo ensayo determinó que la escarificación mecánica (con lija) era el mejor tratamiento para lograr altos porcentajes de germinación ya que se obtuvo un 93%. Los tratamientos alternos como fueron inmersiones en ácido sulfúrico, nunca superaron el 28% (Tabla 2).

PALMERAS DE LA COSTA S. A.

TABLA 2

ESTUDIO DE ESCARIFICACION DE SEMILLA DE KUDZU

Tratamiento	Replic. 1	Replic. 2	Replic. 3	Replic. 4	Promedio
Testigo	18	16	12	10	14
Con lija	92	94	94	92	93
Con H2SO4 (60seg)	8	40	20	12	20
Con H2SO4 (45seg)	—	44	12	30	28
Con H2SO4 (30seg)	44	16	24	12	24
Con H2SO4 (15seg)	18	14	40	18	22.5
Diciembre 1985 (5)					

Igualmente se determinó en laboratorio que la semilla fresca (recién recolectada) no logra buena germinación, pero a medida que el tiempo pasa se va incrementando su poder germinativo. (6)

3. EVALUACIONES HECHAS EN PALMERAS DE LA COSTA S.A. Y PALMAS OLEAGINOSAS BUCARELIA S.A., SOBRE DISTINTOS METODOS DE SIEMBRA

Todos los ensayos fueron efectuados en lotes de palma ya establecidos.

3.1. Siembra de Pueraria en parcelas y a mano:

El sistema se basa en la preparación de parcelas de 2 mts x 1 mt en las interlineas de las palmas y la siembra de pequeñas cantidades de semilla en dichas parcelas. Se desarrollaron dos diseños cuya diferencia primordial está en la cantidad de parcelas sembradas por hectárea, siendo ellas:

— **Parcelas entre triángulos:** En este caso quedan situadas las parcelas en los triángulos formados por tres palmas. La densidad total por hectárea fue de 236 parcelas, requiriéndose aproximadamente 20 gr. de semilla por parcela (4.7 kgr/Há.)

Para asegurar el normal desarrollo de las plántulas, se realizaron dos pases de control de malezas en los lotes, con el fin de eliminar las que competían por luz, espacio, agua y nutrientes con el cultivo de cobertura. "Si el kudzú crece con alta población de malezas y si éstas son gramíneas, una alternativa es entrar con herbicidas selectivos al kudzú, para eliminar las gramíneas y ayudar al crecimiento de las leguminosas" (Calvo, 1985). (ver foto 4)

**Parcelas entre rombos:** La diferencia esencial con el sistema enunciado anteriormente estuvo en que, en lugar de situar las parcelas en los triángulos formados por tres palmas, la siembra se realizó en los rombos formados por cuatro palmas, reduciéndose la densidad de parcelas a 114 por hectárea (Fig. 1). Como en el caso de las parcelas en triángulo, en este sistema se organizaron las parcelas picando el suelo con azadón o palín, regando la semilla escarificada mecánicamente en la totalidad del área y cubriendo la superficie con tierra. La cantidad de **semilla** utilizada por hectárea fue de 2.3 kgr.

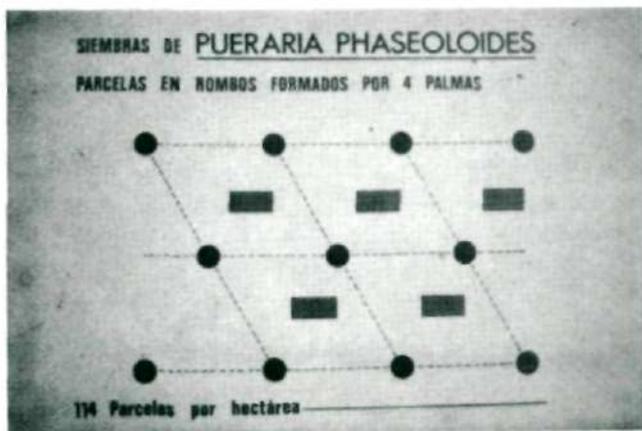


Figura 2.

### 3.2. Transplante:

Este sistema fue ejecutado como en los anteriores, en las interlíneas. **Para este** ensayo fue necesaria la previa organización de un vivero con bolsitas plásticas de 10 centímetros de diámetro por 12 centímetros de altura, que se llenaron con una mezcla de arena y suelo proveniente de sitios con buena cobertura de **Pueraria**, con el fin de asegurar el inoculo de **las** bacterias nitrificantes. En cada una de ellas se sembraron entre 8 y 12 semillas de **Pueraria**, teniendo cuidado de mantener un estricto programa de riegos y una fertilización periódica

para acelerar su desarrollo. Con el fin de evitar la pérdida de plántulas por una alta insolación, se hizo una cubierta para procurarle sombrío. En 250 m<sup>2</sup> se colocaron por programa un total de 40.000 bolsitas, las cuales alcanzaban para sembrar 65 hectáreas. El tiempo transcurrido entre la iniciación del vivero y la siembra fue de 45 días. El kudzú ya desarrollado y en condiciones de poder competir satisfactoriamente con la demás vegetación, fue transplantado a su sitio definitivo, en el centro de los rombos formados por cuatro palmas, resultando un total de 114 sitios de transplante por hectárea. Previo el transplante se limpió el área de siembra y con posterioridad a él se realizaron cuatro pases de control manual de malezas, (ver foto 5)

En cada sitio se colocaron cinco bolsas formando una cruz y separadas entre 30 y 40 centímetros con respecto a la del centro (Fig. 2).

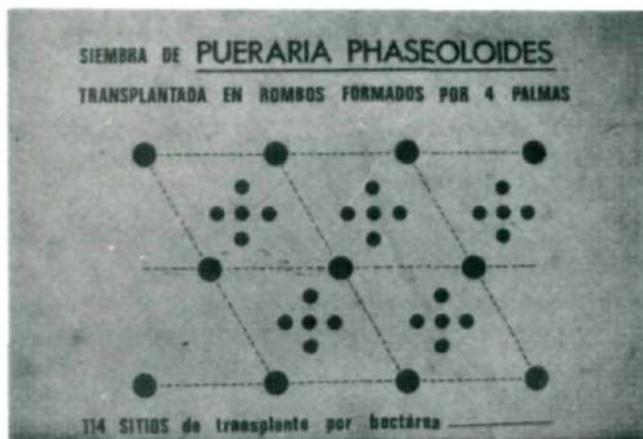


Figura 1.

### 3.3. Siembra mecánica al voleo:

La semilla se distribuyó en las interlíneas de la palma por medio de una sembradora-voleadora, acoplada al toma-fuerza del tractor. La velocidad del tractor, la rotación de la voleadora, su altura y la apertura de salida de semilla se graduaron en forma tal que se obtuvo para la máquina utilizada el mínimo gasto de semilla y una franja de cubrimiento no menor de 4.5 metros de ancho. Previo a la siembra de la cobertura se efectuó una buena preparación del terreno (rastrillo) la cual no es recomendable para cultivos mayores de 18 meses.

### 3.4. Siembra mecánica en hileras:

Se utilizó una sembradora de grano pequeño, la



Foto No. 1: Cultivo de palma aceitera que presenta problema de gramíneas.



Foto No. 4: Para efectuar la colonización del cultivo de cobertura son necesarias las rondas químicas o manuales.



Foto No. 2: Cultivo de palma, con cobertura de Pueraria Javánica (Kudzú) florecido.



Foto No. 5: Transplante del Kudzú en bolsas.



Foto No. 3: Desmodium spp. cultivo de cobertura.

salida de la semilla se acondicionó de tal manera que sólo una de cada cuatro celdas fuera funcional, para sembrar la semilla en hileras-distanciadas 0.6 metros entre si. Como en el sistema anterior, se requiere una buena preparación del terreno, antes de la siembra de la semilla.

#### 4. EPOCA DE SIEMBRA

Para todos los métodos ensayados, la época de

siembra fue la que antecedió a las primeras lluvias o al inicio de éstas.

El vivero para la siembra de kudzú transplantado se debe organizar, en lo posible, dos meses antes de la época lluviosa, con el fin de tener las plántulas listas para el transplante, cuando exista la suficiente humedad en el suelo que permita la rápida colonización del lote.

#### 5. ANALISIS DE LOS RESULTADOS

TABLE 3  
ALGUNOS SISTEMAS DE SIEMBRA DE PUERARIA PHASEOLOIDES  
PALMERAS DE LA COSTA S. A. y PALMAS OLEAGINOSAS BUCARELIA S. A.

##### EVALUACION POR HECTAREA

Tipo de Semilla	No. de Parcelas	Kgr. de Semilla	Control de Malezas No. de Pases	Tiempo en cubrir Meses	Rendimiento Has/Jornal	Has/Kgr. de Semilla	Costo Tomado en %o
Parcelas en triángulos	236	4.7	2	9 a 13	0.7	0.21	
Parcelas en Rombos	114	2.3	3	12 a 16	1.4	0.44	
Transplante en Rombos	114	0.07	4	12 a 16	1.5	14.50	
Sembradora de grano pequeño		5.0	3	8 a 13	8.0	0.2	
Sembradora voleadora		12.0	3	6 a 8	25	0.08	

Al sembrar las parcelas en triángulo se usaron 4.7 kgr de **Pueraria** por hectárea, lográndose la cobertura total entre los 9 y 13 meses siguientes a la siembra, con un costo 80% superior al sistema más económico que fue el de parcelas en rombo. El área total sembrada en un día, por jornal fue bajo, tan sólo se llegó a 0.7 has. resultando ser el sistema menos eficiente.

Las parcelas sembradas en rombo exigieron 2.3 kgr por hectárea, siendo éste el sistema más económico de todos. El cubrimiento total se realizó entre los 12 y 16 meses y el rendimiento en la siembra se duplicó a 1.4 hectáreas por día por jornal.

El sistema de transplante en rombos requirió tan sólo de 60 **grs** de semilla por hectárea lográndose sembrar 14.49 hectáreas con un kgr de kudzú; el cubrimiento del lote se logró entre los 12 y 16 meses, con un costo 17.3% superior al del sistema anterior (incluyendo el vivero, transporte y siembra de las bolsitas). Debe evitarse el excesivo desarrollo de las plántulas y la producción de zarcillos, ya que dificultan el transporte y el manejo, elevan los

gastos y hay mucho maltrato. El rendimiento de siembra es similar al sistema de parcelas en rombo. Se ensayó a pequeña escala, la utilización de las mismas interlineas de la palma adulta como sombrío para evitar el umbráculo con resultados satisfactorios.

Es indispensable asegurar un minucioso control de malezas en el vivero para evitar la diseminación de la semilla de algunas muy nocivas a los lotes.

El método de siembra con sembradora de grano pequeño requirió 5.0 kgr de semilla por hectárea, obteniéndose el cubrimiento del lote entre los 8 y 13 meses siguientes a la siembra. La totalidad de hectáreas sembradas con un kilogramo de semilla fue similar al sistema de parcelas en triángulo, siendo estos dos sistemas y la siembra mecánica con voleadora, los que mayor cantidad de semilla necesitan; el rendimiento en la siembra fue aceptable, debido a la utilización de maquinaria, pero fue el segundo sistema más costoso después del método de siembra con sembradora voleadora. Casi un 92% más costoso que el sistema más económico.

La modalidad de siembra mecánica al voleo resultó ser la más ventajosa, tanto en la velocidad de obtención de la cobertura total como en el rendimiento de área sembrada por día (25 hectáreas); sin embargo, **su alto costo y elevado consumo de semillas por hectárea** hace pensar seriamente en no **aceptarlo como un sistema adecuado**, no sólo por el valor del mismo material vegetal sino por las posibles dificultades de conseguir suficiente semilla en el momento oportuno.

#### BIBLIOGRAFIA

1. BEVAN, J.W.L. & Fleming T. (1966), Planting Techniques For Oil Palms in Malaysia, Kuala Lumpur, Malasia.
2. CALVO F.A. 1985. Fertilización de la palma africana y manejo de coberturas en los Llanos Orientales. ICA. (Min.).
3. EDGAR. A.T. (1958), Manual Of Rubber Planting, Kuala Lumpur, Malasia.
4. GRANDA, 1985. Estudio de germinación de semilla de kudzú en remojo. Palmeras de la Costa S.A. Mimeografiado.
5. GRANDA, 1985. Estudio de Escarificación de Semilla de Kudzú. Palmeras de la Costa S.A. Mimeografiado.
6. GRANDA, 1985. Porcentaje acumulado de Germinación por mes, de semilla de Kudzú en un año.
7. GRAY. B.S. & Hew, C.K. (1968). Cover Crop Experiments In Oil Palms On The West Coast Of Malaya, pp 56-65, Kuala Lumpur, Malasia.
8. QUENCES, P. 1986. Utilización de hojas para el control de la erosión en las plantaciones de palma africana. Oleagineux Vol. 41, No.7 P
9. TURNER. P.D. & Gilbanks R.N. (1974). Oil Palm Cultivation And Managment, Kuala Lumpur, Malasia.

