

EVALUACIÓN DE 11 ACCESIONES DE LEGUMINOSAS UTILIZADAS COMO COBERTURA VIVA EN PALMA ACEITERA EN EL ESTADO MONAGAS, VENEZUELA

Renny Barrios¹, José Fariñas¹, Asdrúbal Díaz¹ y Federico Barreto¹

RESUMEN

La utilización de especies leguminosas como cobertura viva en las plantaciones de palma aceitera permite obtener beneficios como control de malezas, aporte de nitrógeno, aporte de materia orgánica y reducción de la erosión. El conocimiento acerca de adaptación y comportamiento de leguminosas como coberturas en este cultivo es escaso en Venezuela. En la mayor parte de la superficie sembrada sólo se ha utilizado el kudzu tropical (*Pueraria phaseoloides*) que por su hábito de crecimiento voluble, se enreda en la palma ocasionando incrementos en los costos de mantenimiento. El objetivo de este trabajo fue evaluar la adaptación a las condiciones del estado Monagas, Venezuela, de 11 accesiones pertenecientes a cuatro especies de leguminosas: *Arachis pintoï*, *Centrosema rotundifolium*, *Desmodium ovalifolium* y *Stylosanthes capitata*. Para todas las accesiones se presentó un incremento progresivo en el tiempo del índice de cobertura, el cual fue afectado por la disponibilidad hídrica en el suelo. Las especies *C. rotundifolium* (CIAT 5260) y *D. ovalifolium* (CIAT 13110 y CIAT 23665) mostraron mayor índice de cobertura en las primeras etapas, mientras que *D. ovalifolium* fue la especie que mostró la más alta capacidad competitiva y tendió a desplazar la población de malezas nativas.

Palabras clave adicionales: Control de malezas, fijación de nitrógeno, CIAT, adaptación

ABSTRACT

Evaluation of 11 leguminous accessions as cover crop in oil palm plantations in Monagas State, Venezuela

Leguminous species as cover crops in oil palm allows obtaining benefits like weed control, symbiotic nitrogen fixation, increase of soil organic matter content and reduction of erosion. Knowledge about adaptation and behavior of leguminous cover crops in oil palm is scarce in Venezuela. Most of the cropped surface is covered with tropical kudzu (*Pueraria phaseoloides*), which due to its voluble growing habit, climbs over the oil palm causing increases on maintenance costs. The objective of this work was to evaluate the adaptation of 11 accessions of four species of leguminous cover crops (*Arachis pintoï*, *Centrosema rotundifolium*, *Desmodium ovalifolium* and *Stylosanthes capitata*) to the conditions of commercial plantations of oil palm in Monagas State, Venezuela. Growth of all accessions was influenced by levels of soil moisture. *D. ovalifolium* (CIAT 13110 and CIAT 23665) and *C. rotundifolium* (CIAT 5260) were the accessions that showed the highest covering index in the first stages of growth, while *D. ovalifolium* showed the highest competitive ability to spread and displace gradually the population of native weeds.

Additional key words: Weed control, nitrogen fixation, CIAT, adaptation

INTRODUCCIÓN

La utilización de especies leguminosas como cobertura viva en las plantaciones de palma aceitera es considerada una de las alternativas de mayor importancia en el manejo del cultivo ya que permite obtener gran diversidad de beneficios como son el control de

malezas, aporte de nitrógeno a la palma por fijación simbiótica, aporte de materia orgánica y reducción de la erosión del suelo. La selección de una o varias especies de leguminosas a ser utilizadas como cobertura viva requiere del conocimiento acerca de su adaptación y efecto al cultivo principal (Schultze-Kraft y Schmidt, 1998).

Recibido: Julio 1, 2003

Aceptado: Marzo 31, 2004

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA-Monagas). Apdo. 184. Maturín, estado Monagas.
e-mail: rbarrios@inia.gov.ve; jfarinas@inia.gov.ve; adiazq@inia.gov.ve

La vigorosidad de crecimiento de las leguminosas con hojas relativamente grandes y rápido establecimiento pueden ser perjudiciales para el cultivo principal bajo condiciones de cultivos asociados, mientras que especies poco competitivas pueden ser fácilmente desplazadas por las malezas y contribuirán muy poco en el mejoramiento de las propiedades del suelo y en el desarrollo del cultivo principal.

En Venezuela existen conocimientos limitados en cuanto a la selección de especies de leguminosas con potencialidad para ser utilizadas como coberturas vivas, ya que en la mayoría de la superficie sembrada sólo se ha utilizado el kudzu tropical (*Pueraria phaseoloides*) como cultivo de cobertura. Esta es una especie invasora que presenta buena adaptación a las condiciones agroecológicas del estado Monagas; sin embargo, por su hábito voluble invade el platón de cada palma y se enreda en ellas, lo que ocasiona incremento en los costos de mantenimiento del cultivo.

Existen otras especies de leguminosas que pueden ser usadas como cobertura vegetal, solas o combinadas, sin las limitaciones del kudzu tropical. En observaciones realizadas en el campo experimental del INIA en San Agustín de La Pica, el *Desmodium ovalifolium* y *Stylosanthes capitata* aparentemente presentan potencial como cultivos de cobertura en plantaciones de palma aceitera.

El alto valor nutritivo del forraje de *S. capitata* y la producción de semilla de alto valor comercial le confiere a esta especie un valor agregado que contribuiría a generar ingresos antes de que las plantaciones de palma entren en producción. Por otro lado, *D. ovalifolium* presenta una moderada producción de semillas, alta resistencia a la sequía y alta tolerancia a la sombra (Dias Filho et al., 1992; Schultze-Kraft y Schmidt, 1998). Se requiere consolidar y validar la información disponible hasta ahora e iniciar el estudio de la combinación de especies. Así mismo, es necesario evaluar especies anuales con alta velocidad de cobertura del suelo y especies perennes de baja velocidad de cobertura.

El objetivo de este trabajo fue buscar una alternativa de cobertura viva diferente al kudzu tropical, dadas las limitaciones planteadas, por lo que se evaluó la adaptación a las condiciones locales de 11 accesiones pertenecientes a cuatro

especies de leguminosas: *Arachis pinto*, *Centrosema rotundifolium*, *Desmodium ovalifolium* y *Stylosanthes capitata*. La información generada puede ser de gran importancia para contribuir al incremento de la productividad y a la reducción de costos de producción de la palma aceitera bajo el enfoque del manejo sustentable de las plantaciones, en momentos cuando este rubro presenta grandes expectativas de crecimiento en Venezuela.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se efectuó entre diciembre de 1999 y noviembre de 2001 en un cultivo de palma aceitera de un año de plantada con una distribución en tresbolillo de 9 x 9 m, una altura promedio de 1,7 m, ubicada en el campo experimental de palma aceitera del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) en el estado Monagas, Venezuela, con coordenadas de 9° 46' N y 63° 03' W y altitud de 30 msnm. El suelo es un Ultisol franco-arenoso (70 % a, 15% L y 15 % A), poco fértil, con bajos tenores de materia orgánica y elevados contenidos de hierro. El clima es ligeramente húmedo y cálido (MARNR, 1997), con temperatura promedio de 28 °C, que varía entre 23 y 35 °C, precipitación anual de 1340 mm, evaporación de 1650 mm y humedad relativa media que varía entre 67 y 85% durante el año.

Para el establecimiento del ensayo se realizaron tres pases de rastra y se aplicó una fertilización básica de 500 kg/ha de fosforita (28% P₂O₅, 21% CaO y 4% S). Para el control de malezas se aplicó Linurex a razón de 1 L/ha y Gramisso a 2 L/ha en forma preemergente el mismo día de la siembra.

La semillas fueron distribuidas en tresbolillo con una distancia de separación de 0,50 m x 0,50 m. Los tratamientos estuvieron representados por las siguientes accesiones, las cuales fueron suministradas por la Unidad de Recursos Genéticos del Centro Internacional de Agricultura Tropical, Colombia:

T1 = *Arachis pinto* CIAT 17434

T2 = *Arachis pinto* CIAT 18744

T3 = *Arachis pinto* CIAT 18748

T4 = *Arachis pinto* CIAT 22160

T5 = *Desmodium ovalifolium* CIAT 13105

T6 = *Desmodium ovalifolium* CIAT 13110

T7 = *Desmodium ovalifolium* CIAT 13651

T8 = *Desmodium ovalifolium* CIAT 23665

T9 = *Desmodium ovalifolium* CIAT 23762

T10 = *Stylosanthes capitata* CIAT 10280

T11 = *Centrosema rotundifolium* CIAT 5260

Se evaluó el área ocupada por la vegetación, expresada mediante los siguientes parámetros:

- Porcentaje total de cobertura del suelo
- Porcentaje de cobertura por la especie estudiada

El diseño estadístico correspondió a bloques totalmente aleatorizados con tres repeticiones y 11 tratamientos, para un total de 33 unidades experimentales. Cada unidad experimental ocupó una superficie de 15 m² (2,5 m de ancho por 6,0 m de largo).

Se consideró una fase de establecimiento, entre diciembre de 1999 y marzo de 2000. Posteriormente se realizaron evaluaciones cada cuatro semanas.

Para realizar las comparaciones se utilizó el “índice de cobertura”, definido como el producto del porcentaje de cobertura del suelo por el porcentaje de la especie dentro de la cobertura, dividido por 100.

Los resultados se analizaron mediante comparación visual de las tendencias de las curvas del índice de cobertura durante las 18 evaluaciones, sobrepuestas sobre un gráfico de balance hídrico acumulado a intervalos de 5 días a fin de observar su influencia sobre el desarrollo de las accesiones.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La emergencia de plántulas fue uniforme y superior al 85% en todas las parcelas; sin embargo, se observó un efecto adverso del herbicida sobre algunas de las accesiones, lo que ocasionó una reducción en la población, resultando más afectadas las especies *D. ovalifolium* y *S. capitata*.

Comportamiento de *Arachis pintoi*

La Figura 1 muestra las variaciones del índice de cobertura para cuatro accesiones de *A. pintoi* donde se observa que al final del primer semestre del año 2000 se produjo el establecimiento de la especie de cobertura, alcanzando un índice de cobertura superior al 50%.

Las evaluaciones del año 2001 evidenciaron la susceptibilidad de esta especie a los períodos de sequía, manifestando pendiente decreciente en la curva de índice de cobertura, como consecuencia de la disminución de la disponibilidad de agua durante el período enero-mayo. Una situación similar ha sido reportada por Shultze-Kraft y Schmidt (1998) quienes señalan que *A. pintoi* tolera el encharcamiento temporal pero presenta poca tolerancia a la sequía; aunque Pizarro y Rincón (1993) destacan que puede sobrevivir a períodos secos de hasta 5 meses, pero el estrés hídrico puede producir defoliación en algunas accesiones muy susceptibles.

Dentro de la especie *A. pintoi*, la accesión CIAT 18748 presentó el mejor comportamiento desde el inicio de la evaluación, mostrando el mayor índice de cobertura del suelo, superior a 75% durante el período de mayor humedad y de mayor proliferación de malezas en las plantaciones comerciales, lo cual demuestra su capacidad competitiva ante las malezas nativas. Este comportamiento permaneció durante la época de sequía cuando se mostró superior al resto de las accesiones, manteniendo siempre un índice de cobertura superior al 50%, aún cuando también mostró que la escasez de humedad también afectó su comportamiento.

Sanchol y Cervantes (1997) señalan a *A. pintoi* como una de las especies con mayor requerimiento hídrico; sin embargo, los resultados obtenidos indican la potencialidad de la accesión 18748 como cobertura en palma aceitera bajo las condiciones locales debido a su relativa tolerancia a períodos de déficit hídrico.

Varios investigadores (Durand et al., 1989; De la Cruz et al., 1993) coinciden en señalar que la principal dificultad que presenta esta leguminosa es su lento establecimiento y crecimiento inicial y, que por lo tanto, en sitios con complejos agresivos de malezas la competencia inicial puede ser alta. En tal sentido, De la Cruz et al. (1993) observaron que esta especie, una vez establecida, requiere alrededor de 4 a 6 meses para lograr una cobertura densa y uniforme.

Es de hacer notar que la especie ha mostrado gran susceptibilidad a manchas foliares ocasionadas principalmente por *Fusarium sp.* (según el Laboratorio de Protección Vegetal del INIA-Monagas), las cuales originan reducción en el área foliar efectiva debido a la necrosis de los

tejidos y a la abscisión de las hojas.

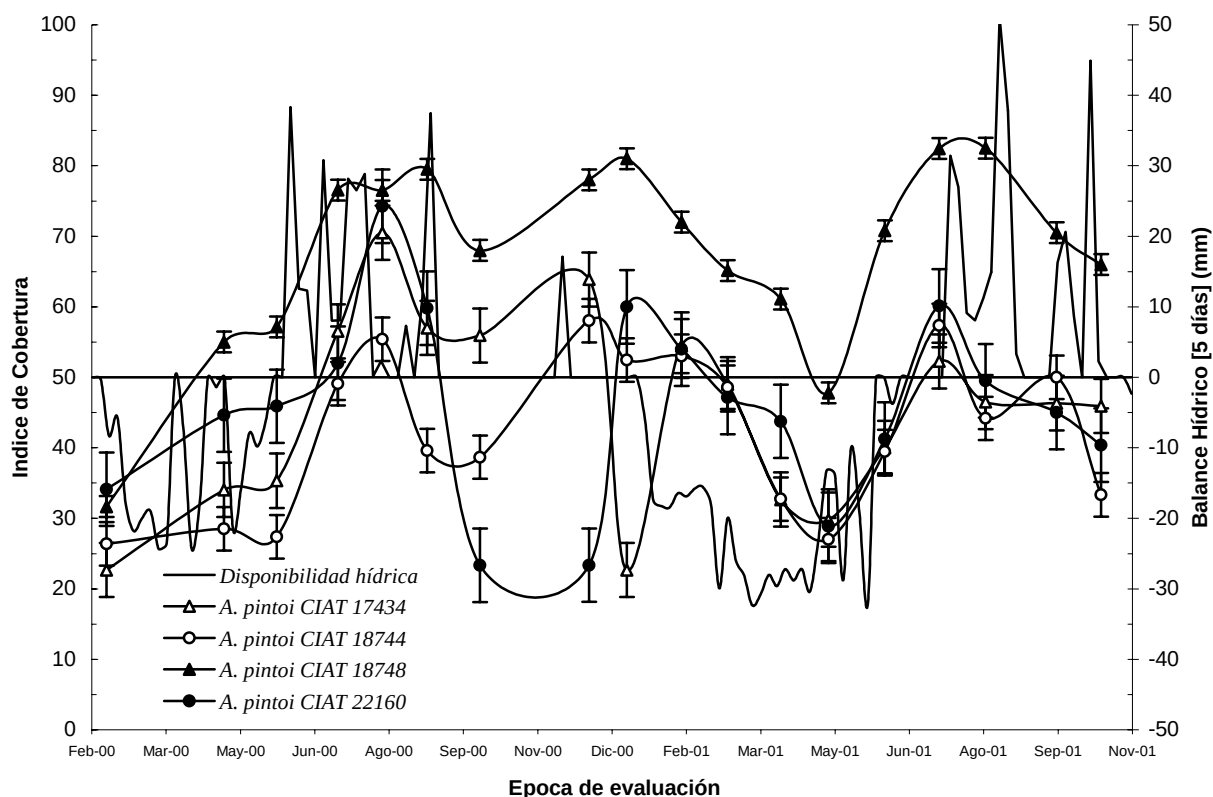


Figura 1. Comportamiento de cuatro accesiones de *Arachis pintoi* como cobertura viva en plantaciones de palma aceitera

Comportamiento de *Desmodium ovalifolium*

Al analizar el comportamiento de las accesiones de *D. ovalifolium* durante el período de establecimiento, se observa un incremento notable en el índice de cobertura del suelo, sobre todo a partir del inicio del ciclo lluvioso, destacándose las accesiones CIAT 13110 y CIAT 23665 (Figura 2), las cuales alcanzaron un índice de cobertura superior al 80% durante los períodos lluviosos de los años 2000 y 2001, cuando la proliferación de malezas fue mayor.

Estas accesiones mostraron poca susceptibilidad al período de sequía que se presentó durante la etapa de establecimiento, manteniendo constante su tasa de crecimiento y de avance sobre las especies nativas que fueron fuertemente afectadas por el estrés. Sin embargo, el período seco ocurrido entre enero y mayo de 2001 afectó notablemente el comportamiento de esta especie, originando un descenso drástico de la cobertura del suelo. La

accesión CIAT 23762 fue la que mostró mayores fluctuaciones en el índice de cobertura asociadas al estrés hídrico.

Investigaciones realizadas por Schmidt (2001) destacan a la accesión CIAT 13651 con alto potencial de cobertura del suelo y con amplio rango de adaptabilidad bajo diferentes condiciones ambientales, alcanzando buena cobertura y buen establecimiento aún bajo condiciones poco favorables. Este autor señala que la precipitación explica la excelente cobertura del suelo y el establecimiento de la planta en sitios con una condición continua de buena humedad, obteniéndose resultados inferiores en los sitios de sabanas y pendientes secas. Bajo las condiciones locales, esta accesión mostró un comportamiento aceptable, manteniendo estable su índice de cobertura a través del tiempo y con pocos efectos de condiciones extremas de humedad.

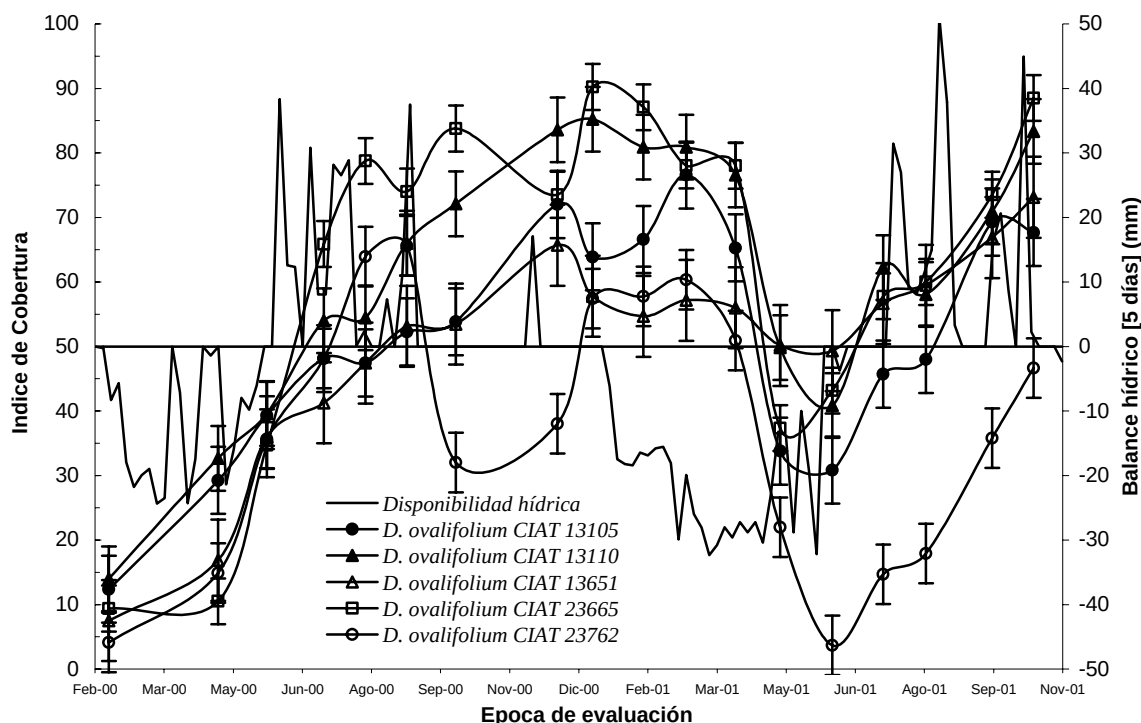


Figura 2. Comportamiento de cinco accesiones de *Desmodium ovalifolium* como cobertura viva en plantaciones de palma aceitera

Es de hacer notar el lento establecimiento de esta especie que se evidencia al comparar el período de evaluación comprendido entre marzo y mayo de 2000, donde el índice de cobertura es inferior al que presentó la accesión CIAT 18748 de *A. pintoii*. Domínguez (1990) también señala que la germinación y el establecimiento inicial de esta especie son lentos lo cual puede constituir una desventaja en el control de maleza.

Este comportamiento se ha asociado al tamaño relativamente pequeño de la semilla que deriva en la germinación de plántulas de vigor inferior con respecto a las otras especies del ensayo. Observaciones similares en cuanto a la velocidad de establecimiento de esta especie han sido realizadas por Schultze-Kraft y Schmidt (1998). Sin embargo, a pesar de lo anterior, tiene facilidad de establecimiento ya que se puede sembrar sin mayor preparación del terreno y posee una alta persistencia una vez establecida en el campo (Ferguson, 1992), lo cual le confiere gran potencialidad para ser usada como cultivo de cobertura en plantaciones de palma aceitera, caucho, café y banano (Schmidt, 2001).

Comportamiento de *Centrosema rotundifolium* y *Stylosanthes capitata*

El comportamiento de *Centrosema rotundifolium* CIAT 5260 y *Stylosanthes capitata* CIAT 10280 mostró grandes diferencias entre sí, como consecuencia de las variaciones en sus hábitos de crecimiento.

La primera es de porte rastrero y tiende a lograr un cubrimiento más rápido del suelo, mientras que la segunda es de hábito erecto, lo que origina poca cobertura en las etapas iniciales de crecimiento. En ambos casos se presentan las mismas tendencias del índice de cobertura señaladas para las especies anteriores con respecto a las condiciones de precipitación; sin embargo, *C. rotundifolium* mostró un alto índice de cobertura a lo largo del período evaluado. Al compararlo con *A. pintoii* CIAT 18748 y *D. ovalifolium* CIAT 13110 se observa que *C. rotundifolium* tendió a presentar mayor índice de cobertura en momentos de alta disponibilidad hídrica pero menor que el de éstos durante la época de sequía.

Por otra parte, el hábito bianual que caracteriza a *S. capitata* produjo un descenso

drástico de la población debido a la muerte de las plantas, lo que aunado a una baja producción de semillas para la regeneración de la cobertura, provocó la pérdida de esta especie en el ensayo.

Cuando se realizó la comparación del índice de cobertura de las accesiones con mejor

comportamiento (Figura 3), se observó la tendencia de *C. rotundifolium* CIAT 5260 y *D. ovalifolium* CIAT 13110 a superar a las accesiones de *A. pinto* CIAT 18748 y a *S. capitata* CIAT 10280.

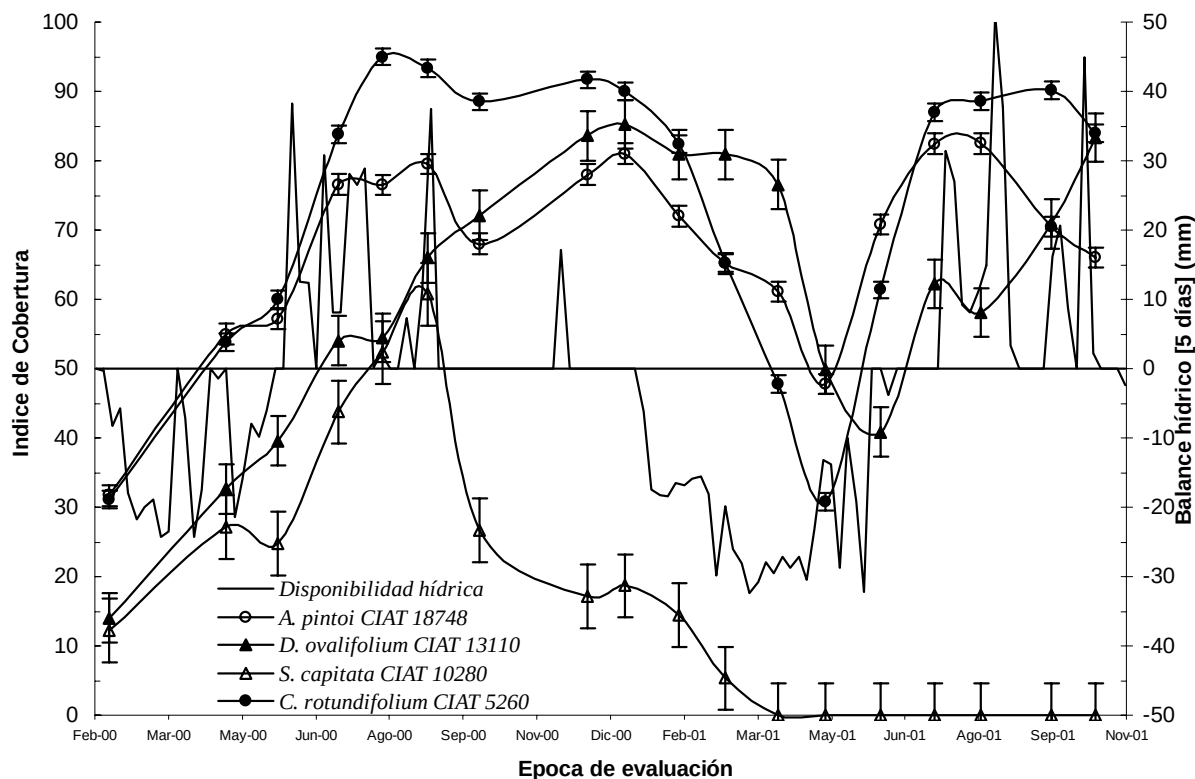


Figura 3. Comportamiento de *A. pinto*, *D. ovalifolium*, *C. rotundifolium* y *S. capitata* como cobertura viva en plantaciones de palma aceitera

No obstante, se observó que *C. rotundifolium* fue susceptible a los períodos de déficit hídrico y al ataque de enfermedades que producen manchas foliares, lo cual limitó el área foliar efectiva de la planta y ocasionó la abscisión del follaje y, por lo tanto, redujo la capacidad de competir con otras especies. Esto se reflejó en la drástica disminución del índice de cobertura que se observó durante los períodos secos, aún cuando al reiniciarse el ciclo lluvioso mostró una rápida recuperación.

Por su parte, *D. ovalifolium* mantuvo estable

CONCLUSIONES

En todas las accesiones se presentó un

su índice de cobertura durante el período de establecimiento, a pesar de la disminución en la disponibilidad hídrica, y una vez establecido, los efectos del estrés hídrico se manifestaron en períodos posteriores a los de *C. rotundifolium*.

Estas dos especies de leguminosas poseen un alto potencial para contribuir a sistemas de agricultura sostenible, por su potencialidad como cultivos de cobertura. Además, tienen la ventaja de que su hábito de crecimiento no es trepador, lo que reduce su costo de mantenimiento.

incremento progresivo del índice de cobertura en el tiempo, el cual fue afectado en mayor o menor grado por la disponibilidad de humedad en el

suelo.

Las especies *C. rotundifolium* y *D. ovalifolium* mostraron mayor índice de cobertura del suelo a través del ciclo evaluado y buena competencia con las malezas de la zona aún durante los períodos de mayor proliferación de las mismas.

La especie *D. ovalifolium* mostró un establecimiento lento, pero con una alta habilidad competitiva.

LITERATURA CITADA

1. De La Cruz, R., S. Suárez y J. Ferguson. 1993. The contribution of *Arachis pintoi* as a ground cover in some farming systems of Tropical America. Biology and Agronomy of Forage *Arachis pintoi*. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali, Colombia. pp. 102-108.
2. Dias Filho, M., M., Simao Neto y E. Serrão. 1992. Adaptación de accesiones de *Centrosema acutifolium*, *Desmodium ovalifolium* y *Pueraria phaseoloides* en la Amazonia Oriental de Brasil. Pasturas Tropicales 14 (3):18-23.
3. Domínguez, J. 1990. Leguminosas de cobertura en cacao (*Theobroma cacao* L.) y peñibaye (*Bactris gasipaes*). Tesis. Centro Agronómico Tropical de Investigaciones y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica. 85 p.
4. Durand, J., G. Lemaire y M. Chartier. 1989. Analyse de la conversion de l'énergie solaire en matiere séche par un peuplement de luzerne (*Medicago sativa* L.) soumis a un déficit hydrique. Agronomie 9: 599-604.
5. Ferguson, J. 1992. Experiences at the interface of research and development with tropical pastures. Pastures of the Tropical Lowlands. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali, Colombia. pp.101-103.
6. MARNR. 1997. Atlas del Estado Monagas. Gobernación del Estado Monagas. Ministerio del Ambiente de los Recursos Naturales Renovables. Maturín, Venezuela. 99 p.
7. Pizarro, E. y A. Rincón. 1993. Regional experience with *Arachis* in South America. Biology and Agronomy of Forage *Arachis pintoi*. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali, Colombia. pp. 144-157.
8. Sanchol, F. y C. Cervantes. 1997. El uso de plantas de cobertura en sistemas de producción de cultivos perennes y anuales en Costa Rica. Agronomía Costarricense 21 (1): 110-120.
9. Schmidt, A. 2001. Genotype x Environment Interactions in *Desmodium ovalifolium* Wall. Verlag Grauer, Beuren, Stuttgart. 240 p.
10. Schultze-Kraft, R. y A. Schmidt. 1998. Especies de leguminosas de cobertura. Seminario Internacional Cobertura de Leguminosas en Cultivos Permanentes. Universidad del Zulia. Venezuela. Compendio. pp. 29-45.