

## IDENTIFICACIÓN DE COBERTURAS PROMISORIAS PARA CULTIVO DE BANANO EN LA ZONA DE SANTA MARTA, COLOMBIA

### IDENTIFICATION OF POTENTIAL COVERS FOR THE CULTIVATION OF BANANA TREES IN THE ZONE OF SANTA MARTA, COLOMBIA

*Eduino Carbonó De La Hoz y Zeyder Cruz*

#### RESUMEN

Este trabajo se realizó en la zona bananera de Santa Marta, Colombia, entre marzo del 2000 y noviembre del 2001. Su objetivo fue identificar especies potencialmente utilizables como cobertura en cultivos comerciales de banano. Se reconocen cuatro especies con caracteres aceptables para este fin. *Teramus volubilis* Sw., *Callisia cordifolia* (Sw.) E. S. Anderson et Woodson, *Desmodium scorpiurus* (Sw.) Desv. y *D. triflorum* (L.) DC., se seleccionaron por sus características para competir y controlar arvenses que interfieren con el cultivo entre las especies que crecieron espontáneamente en el complejo de plantas asociadas con las plantaciones. Se propone un índice útil para la evaluación y escogencia de especies potencialmente aprovechables con ese propósito en cultivos de banano (Índice de Potencialidad como Cobertura) que cuantifica parámetros observables, necesarios al hacer la selección. Se presenta un listado de especies arvenses que crecen en los cultivos de banano en la región de Santa Marta.

**PALABRAS CLAVES:** Cultivos de cobertura, control de arvenses, cultivo de banano, zona bananera de Santa Marta.

#### ABSTRACT

This study was performed in the banana's zone of Santa Marta, Colombia, from march 2000 throughout november 2001. The main goal was identify cover crops species that could be potentially useful in commercial banana plantations. Four species were selected from the weed complex spontaneously associated to banana plantations. *Teramus volubilis* Sw., *Callisia cordifolia* (Sw.) E. S. Anderson et Woodson, *Desmodium scorpiurus* (Sw.) Desv. and *D. triflorum* (L.) DC. showed characteristics of capability on competence and control of weeds in banana plantations. This study promote a useful index for the evaluation and selection of cover crops species potentially important in banana plantations (Potentially as Cover Crops Index) in order to quantify observational parameters, needed for the selection. A list of weed species, which grow in Santa Marta banana plantations region, is presented.

**KEY WORDS:** Cover crops, weeds control, banana plantations, banana's zone of Santa Marta.

---

#### Dirección de los autores:

Universidad del Magdalena (Herbario). A. A. 731, Santa Marta, Colombia, e-mail: eduinoc@yahoo.com (E.C.D.L.H.). Departamento de Investigaciones DOLE. Santa Marta, e-mail: zcruz@dole.la.com (Z. C.).



## INTRODUCCIÓN

Los sistemas agrícolas intensivos, actuales, se orientan a la aplicación de métodos de gestión ambiental con los cuales se racionalice el uso de insumos externos. Normas internacionales de mercadeo de productos agrícolas estimulan que estos sean obtenidos cumpliendo preceptos de Manejo Integrado de Pestes (Biswas 1994) como garantía de regulación o control de arvenses, plagas y enfermedades con integración de técnicas biológicas, químicas, mecánicas u otros medios de control que reduzcan el uso de pesticidas, fomentando las prácticas agroconservacionistas.

Muchos conceptos en la producción agrícola se han estado revisando en el intento de transformar la actividad de lucha incesante contra la naturaleza en la búsqueda de «alianzas» con los secretos de esta para manejos adecuados y mejores resultados en la obtención de productos. Uno de los mecanismos en esta dirección es el manejo de la vegetación asociada que pueda generar competencia con los cultivos, y entre las alternativas de bajo impacto ambiental está el uso de coberturas para controlar especies de plantas que amenacen con su interferencia la permanencia del cultivo principal. Bajo esta nueva concepción se proponen, incluso, cambios en la terminología tradicional reemplazando los términos «especies malezas» por «especies arvenses» para hacer referencia a las asociaciones vegetales espontáneas dentro de los agroecosistemas (Rivera-Posada 1997, 2002).

El uso de coberturas es usual en cultivos comerciales y su aplicación puede considerarse versátil y adaptable a cada caso específico, aunque puede resumirse como la prác-

tica dirigida a mantener una cubierta sobre el suelo del cultivo durante el desarrollo de este. La cubierta puede estar integrada por plantas vivas o elementos no vivos, en muchos casos formada por desechos del mismo cultivo esparcidos sobre el suelo (Medina 1991; Pinilla 2002),. Se sostiene que los cultivos de cobertura ocupan nichos específicos y estadios dentro del desarrollo de los cultivos, con muchas variantes que son aplicables de acuerdo con cada situación (Pound 1998). Las funciones que se le atribuyen son múltiples, desde reducir el uso de insumos externos hasta reducir la pérdida de biodiversidad o producir alimentos para alimentación humana.

El trabajo presente se propuso el reconocimiento de especies potencialmente utilizables como cobertura en cultivos comerciales de banano en la zona de Santa Marta, principalmente para control de arvenses de alta interferencia con el cultivo. Las especies seleccionadas como promisorias para usarlas como cultivos de cobertura se buscaron entre las que crecen espontáneamente, es decir, que formaran parte del complejo de arvenses, a las cuales se les pudiera encontrar características deseables para cumplir la finalidad definida en los cultivos de la región.

### Características generales de la zona bananera de Santa Marta

La zona bananera de Santa Marta o zona bananera del Magdalena se localiza en el departamento del Magdalena, República de Colombia. Su situación aproximada va desde 10° 30' hasta 11° de latitud norte y 74° a 74° 30' de longitud al oeste de Greenwich, con una extensión total calculada en 112.000 hectáreas, aunque las plantacio-

nes propiamente dichas pueden alcanzar hasta 20.000. La mayor área de cultivos está en la planicie del flanco occidental de la Sierra Nevada de Santa Marta que bordea la Ciénaga Grande, pero un área menor se encuentra en el flanco norte, sobre la faja costera, hacia la desembocadura de los ríos Guachaca y Buritaca.

La zona se incluye dentro del llamado Cinturón Árido Pericaribeño que abarca la mayor porción de la costa Atlántica de Colombia (Hernández-C. et al 1992). Con una altitud promedio de 40 msnm, clima isomegatérmico, y temperatura media de 29°C, los niveles más bajos de temperatura atmosférica se dan durante los primeros meses del año, cuando se experimenta la influencia de los vientos alisios que soplan sobre la región desde noreste. Debido a la ubicación piedemontana, las isoyetas aumentan de valor en dirección a las faldas y valles occidentales de la Sierra; de manera que cerca al municipio de Ciénaga la precipitación es cercana a 500 mm en el año, mientras en los alrededores del municipio de Sevilla es de 1400 mm. En la zona del flanco norte las condiciones de pluviosidad son diferentes; por efecto de su ubicación al frente de la Sierra Nevada, casi perpendicular a la dirección de los alisios, recibe lluvias orogénicas que alcanzan los 2000 mm anuales. La distribución estacional de las lluvias hace que se concentren en el segundo semestre, cuando cae hasta el 70% de toda la precipitación.

La vegetación natural, en general, la constituye un bosque seco tropical, según el sistema de formaciones vegetales del mundo de Holdridge (Espinal & Montenegro 1963), con tendencia a la xerofitía en las áreas de mayor sequía, pero en el flanco norte se

presenta una cubierta vegetal subhigrofitica (Hernández-C. & Sánchez 1992) debido a las características climáticas que allí se dan.

## METODOLOGÍA

El trabajo se realizó entre marzo del año 2000 y noviembre de 2001 en plantaciones de banano establecidas y en producción para exportación de fruta. Las plantaciones se ubican en las fincas «Las Divas» en el corregimiento de Guachaca, municipio de Santa Marta, flanco norte de la Sierra Nevada de Santa Marta; «La Vega», «La Florida», «El Trébol», corregimiento de Río Frío; «Llanos», «San Antonio», «Neerlandia», corregimiento La Aguja y «La Olga», corregimiento de Orihueca, municipio Zona Bananera, sobre el flanco occidental de la Sierra.

Mediante un muestreo general en las plantaciones se recolectaron ejemplares para determinación taxonómica y reconocimiento del complejo de plantas asociadas con el cultivo de banano en la región (Anexo 1). Las muestras se elaboraron siguiendo las normas estandarizadas y la determinación se hizo en el Herbario de la Universidad del Magdalena, UTMC.

De las referencias disponibles en la literatura y las experiencias de campo obtenidas mediante observación directa de las especies, así como de entrevistas con trabajadores, técnicos y cultivadores, se definieron criterios para selección de especies que pudieran servir como cobertura en banano. El trabajo se orientó a explorar el aprovechamiento del factor de competencia en la comunidad de especies espontáneas (Walter 1977), para aprovechar la capacidad de las que desplazaran a otras con afectación me-

nor (baja interferencia) del cultivo principal. Los criterios básicos de escogencia se relacionaron con los requerimientos específicos para cultivo comercial de banano. El afinamiento de los criterios de selección mediante el seguimiento del comportamiento en el cultivo condujo a la elaboración de un índice para la escogencia de las especies con mayores potencialidades para uso como cultivos de cobertura en banano.

#### Criterios para selección de especies promisorias como cobertura en cultivo de banano

1. Hábito de crecimiento de la planta. Crecimiento postrado, decumbente o procumbente, con una altura no mayor de 0.3 m sobre el suelo. Herbacea o semileñosa, de crecimiento compacto (buena cobertura). Raíces preferentemente poco profundas.
2. Propagación. Planta perenne de buena producción de semilla viable, o de fácil multiplicación vegetativa.
3. Requerimientos fisiológicos. Buen crecimiento tanto a luz directa o en semipenumbra. Tolerante a suelos húmedos.
4. Capacidad de competencia. Crecimiento rápido y buena invasora de espacios ocupados por otras plantas diferentes del cultivo.
5. Rusticidad. Tolerante al pisoteo propio del laboreo dentro del cultivo y a desechos del mismo. Rapidez de recuperación.
6. Interferencia con el cultivo. Baja capacidad de interferencia con el desarrollo del

cultivo principal (competencia por luz, agua, nutrientes o reacciones alelopáticas).

7. Susceptibilidad a herbicidas. Posibilidad de ser controlada con herbicidas usados en el cultivo.
8. Asociación con plagas del cultivo. No ser hospedera de plagas, enfermedades o nemátodos que afecten al cultivo.

## RESULTADOS

Especies promisorias como cobertura en cultivo de banano.

*Teramus volubilis* Sw. (Fig. 1)

Familia: Fabaceae-Papilionoideae.

Enredadera delgada, espontánea, perenne, arraiga en los nudos. Hojas trifolioladas y flores pequeñas de color lila pálido. Produce hasta 15 frutos por inflorescencia (Fig. 2). Fruto dehiscente en la madurez dejando salir un número promedio de ocho semillas de color verde-oliva. Crece bien tanto en áreas abiertas (inicio de la plantación) como en semisombra (cultivo cerrado). Agresiva en la competencia con las demás arvenses del cultivo; las envuelve y cubre completamente. Por su porte delgado no abraza con facilidad en los tallos del cultivo y tiende a mantenerse postrada, aunque envuelve y sube por cables delgados. Su distribución se da a través de la Cuenca del Caribe.

Material examinado. COLOMBIA, MAGDALENA: Ciénaga. Desembocadura del río Córdoba. Finca Papare, 5 msnm., 7 nov. 2001, E. Carbonó & Z. Cruz 4154 (UTMC). Santa Marta. Guachaca. Fincas Divas I y II, 4 msnm., 30 mar. 2000, E.



Figura 1. Planta de *Teramus volubilis* en estado reproductivo



Figura 2 frutos maduros de *Teramus volubilis*.

Carbonó & Z. Cruz 3874 (UTMC); Fincas Divas III y IV, 4 msnm., 13 abr. 2000, E. Carbonó & Z. Cruz 3967 (UTMC). Zona Bananera. La Aguja. Finca Llanos, 20 msnm., 7 jul. 2000, E. Carbonó & Z. Cruz 4064 (UTMC); Finca Neerlandia, 50 msnm., 17 oct. 2001, E. Carbonó 4144 (UTMC, COL). Orihueca. Finca La Olga, 60 msnm., 24 oct. 2001 E. Carbonó 4148 (UTMC, COL, CIAT).

*Callisia cordifolia* (Sw.) E. S. Anderson et Woodson (Fig. 3)

Nombre común: «Chorrito»

Familia : Commelinaceae.

Especie herbacea de 0.25 m de altura, perenne, aunque de vida no muy larga. Tallos rastroso que arraigan en los nudos dándole carácter cespitoso. Crecimiento rápido y buena recuperación ante el pisoteo. Compete con éxito con arvenses de alta interfe-

rencia del cultivo. Flores de pétalos blancos con seis estambres. Frutos capsulares, producen varias semillas, pero se propaga mejor y con facilidad vegetativamente. Crece bien al sol o en áreas sombreadas. Propia de sitios húmedos, se distribuye desde la Florida, las Antillas hasta Perú por debajo de los 500 m.s.n.m.

Material examinado: COLOMBIA. MAGDALENA. Zona Bananera. Río Frío. Finca La Florida, 80 msnm., 18 may. 2000, E. Carbonó & Z. Cruz 3976 (UTMC); Finca La Vega, 30 msnm., 6 abr. 2000, E. Carbonó & Z. Cruz 3900 (UTMC).

*Desmodium scorpiurus* (Sw.) Desv. (Fig. 4)

Nombre común: «Pega-pega».

Familia : Fabaceae-Papilionoideae.

Hierba semileñosa, postrada a ascendente, muy ramificada, arraiga en los nudos basales.



Figura 3. Cobertura de «chorrito», *Callisia cordifolia*, en plantación comercial de banano.



Figura 4. Planta de «pega-pega», *Desmodium scorpiurus* en estado reproductivo.

Hojas trifolioladas y las inflorescencias en racimos axilares o terminales con flores papilionadas de corola lila-pálido. Frutos en lomentos que se fragmentan en artejos al madurar y tienen pelos uncinados con los que se adhieren a la ropa o a la piel con facilidad para una eficiente diseminación de la semillas. Produce hasta diez frutos por inflorescencia. Crece en áreas abiertas o semisombreadas y tiene capacidad media de competencia con las arvenses de alta interferencia con el cultivo pero es tolerante al pisoteo y crece con facilidad sobre desechos del cultivo. Crece a través de toda América tropical. En esta especie se ha reportado la presencia de Kennedy yellow mosaic tymovirus (Brunt et al 1996).

Material examinado. COLOMBIA. MAGDALENA: Santa Marta. Guachaca. Fincas Divas I y II, 3msnm., 30 mar 2000, *E. Carbonó*

& *Z. Cruz* 3875 (UTMC); Fincas Divas III y IV, 3msnm., 13 abr. 2000, *E. Carbonó* & *Z. Cruz* 3969 (UTMC). Zona Bananera. La Aguja. Finca Llanos, 20 msnm., 7 jul. 2000, *E. Carbonó* & *Z. Cruz* 4055 (UTMC); Finca San Antonio, 50 msnm., 8 oct. 2001, *E. Carbonó* & *Z. Cruz* 4139 (UTMC). Río Frío. Finca El Trébol, 80 msnm., 1 jun 2000, *E. Carbonó* & *Z. Cruz* 4049 (UTMC); Finca La Vega, 20 msnm., 6 abr. 2000, *E. Carbonó* & *Z. Cruz* 3926 (UTMC).

*Desmodium triflorum* (L.) DC.

Familia : Fabaceae-Papilionoideae.

Hierba semileñosa, baja, reptante, con varios tallos desde la base que arraigan en los nudos. Hojas trifolioladas. Inflorescencias, axilares con tres a cuatro flores. Corolas papilionadas, lila-pálido. Los frutos son pocos por inflorescencia, se dividen en 5 artejos en la madurez, cada uno con una semilla.

Crece en áreas abiertas y semisombreadas pero compite con dificultad con muchas arvenses agresivas, aunque llega a formar cobertura compacta. Crece en todas las áreas tropicales y algunas veces se usa como césped. En la especie se ha reportado la presencia de Kennedy yellow mosaic virus y Tomato spotted wilt tospovirus (Brunt et al 1996).

Material examinado: COLOMBIA. MAGDALENA. Santa Marta. Guachaca. Fincas Divas

I y II, 3 msnm., 30 mar 2000, *E. Carbonó & Z. Cruz* 3898 (UTMC).

La escogencia de especies promisorias para utilizarse como coberturas en banano se hizo siguiendo los criterios definidos en la metodología del trabajo, con los cuales se construyó un índice de selección aplicable mediante la asignación de valores numéricos a categorías que definieron su aceptación o no. Las categorías y valoraciones para la obtención del INDICE DE POTENCIALIDAD COMO COBERTURA (IPC) se encuentra en la tabla 1.

Tabla 1. Categorías y valores para el INDICE DE POTENCIALIDAD COMO COBERTURA (IPC)

CARACTERÍSTICA	ESTADOS	VALORES
Hábito de crecimiento (H)	No aceptable	0
	Poco aceptable	1
	Aceptable	2
	Muy aceptable	3
Propagación (P)	No aceptable	0
	Poco aceptable	1
	Aceptable	2
	Muy aceptable	3
Requerimientos fisiológicos (F)	No aceptable	0
	Poco aceptable	1
	Aceptable	2
	Muy aceptable	3
Capacidad de competencia (C)	No aceptable	0
	Poco aceptable	1
	Aceptable	2
	Muy aceptable	3
Rusticidad (R)	No aceptable	0
	Poco aceptable	1
	Aceptable	2
	Muy aceptable	3
Interferencia con el cultivo (I)	Alta	0
	Poca o ninguna	1
Susceptibilidad a herbicidas (S)	Poca o ninguna	0
	Mediana o alta	1
Asociación con plagas (A)	Positivo (afirmativo)	0
	Negativa	1



El Índice de Potencialidad como Cobertura (IPC) es aplicable con la fórmula:

$$IPC = h+p+f+c+r \text{ (I.S.A)}$$

El valor resultante debe ser comparado con la tabla siguiente que contiene los rangos para escogencia de acuerdo con la calificación obtenida en el proceso:

VALORES	CALIFICACIÓN
Entre 0 – 5	muy baja potencialidad (No recomendable como cobertura)
Entre 6 – 10	baja potencialidad (No recomendable, pero inocua)
Entre 11 – 15	Alta potencialidad (Recomendable).

Los valores entre 11 y 15 representan el rango de aceptación de especies potencialmente utilizables como coberturas en banana. Los valores entre 6 y 10 representan poca potencialidad y no recomendables como coberturas, pero corresponden a especies que desarrollan baja interferencia con el cultivo y en realidad son inocuas para su desarrollo, pueden ser las consideradas «arvenses nobles», no necesarias de combatir en caso de presentarse.

Para la aplicación del IPC sobre plantas a evaluar deben tomarse en el campo o de referencias conocidas los valores en cada caso; por ejemplo los valores aplicados a *Teramus volubilis* son los que aparecen en la tabla 2.

Comparando el valor obtenido con la tabla, este caería en el rango de alta potencialidad, es decir, recomendable como cobertura en cultivo de banana.

Tabla 2. Valores aplicables para IPC de *Teramus volubilis*

Característica	Estado	Valor
H	Aceptable	2
P	Muy aceptable	3
F	Muy aceptable	3
C	Muy aceptable	3
R	Muy aceptable	3
I	Poca	1
S	Mediana o alta	1
A	Negativa	1

Reemplazando los valores en la fórmula:  $IPC = (2+3+3+3+3) (1 \times 1 \times 1) = 14$

Para el caso de una arvense común en la región como *Melothria pendula* se conoce que es una enredadera agresiva, hospedera de virus (mosaico observable en las hojas) que afecta el cultivo, tabla 3.

Tabla 3. Valores aplicables para IPC de *Melothria pendula*

Característica	Estado	Valor
H	Poco aceptable	1
P	Muy aceptable	3
f	Muy aceptable	3
c	Muy aceptable	3
r	Muy aceptable	3
I	Poca	1
S	Mediana o alta	1
A	Positiva	0

Reemplazando los valores en la fórmula:  $IPC = (1+3+3+3+3) (1 \times 1 \times 0) = 0$   
Este valor descalifica a la especie como potencialmente útil para cobertura en banana.

Si evaluamos otra arvense como *Peperomia pellucida* conocemos que es una hierba baja, algo carnosa y frágil al pisoteo, con buena producción de semillas y crece bien en semi-sombra pero no resiste ambientes abiertos, tabla 4:

Tabla 4. Valores aplicables para IPC de *Peperomia pellucida*

Característica	Estado	Valor
H	Poco aceptable	1
P	Muy aceptable	3
f	Muy aceptable	3
c	Muy aceptable	3
r	Muy aceptable	3
l	Poca	1
S	Mediana o alta	1
A	Positiva	0

Reemplazando los valores en la fórmula:  $IPC = (2+2+0+1+1) (1 \times 1 \times 1) = 6$

No es recomendable como cobertura, pero tiene baja interferencia con el desarrollo de la plantación.

## DISCUSIÓN

El uso de coberturas es una técnica común para control de arvenses de alta interferencia en cultivos perennes, comerciales en el Trópico. El «kudzú», *Pueraria phaseoloides*, se utiliza en plantaciones de «Palma aceitera» o «Palma africana», *Elaeis guineensis* (Revelo, M. 2002); el «maní forrajero» o «maní pinto», *Arachis pintoi*, en «Pejibaye», *Bactris gasipaes* (Dominguez & De la Cruz 1993), en café (Arias et al 1997; Rivera-Posada, 2002) y en banano (Perez-Sanchez 1998; Evans & Daniels 2001), sin embargo, la propuesta de aplicación de esta práctica en cultivos comerciales de banano en Santa Marta enfrenta la desconfianza de técnicos y agricultores quienes consideran el control químico como el mecanismo por excelencia para erradicar arvenses de alta interferencia. La forma tradicional de manejar el problema de las arvenses agresivas en la región concibe la denudación del suelo dentro del cultivo casi como una meta, por lo cual, se mira con escepticismo la introducción de cultivos de cobertura, otorgándole confianza plena a la efectividad e in-

mediatez de la acción de los herbicidas. No obstante, se experimenta el desarrollo de resistencia de las plagas a los agroquímicos después de periodos continuos de aplicación (Kogan & Perez 2002), así como, el despliegue de agresividad de otras especies que surgen como «pestes nuevas» (Fischer 1994) acarreado el aumento de dosis de ingrediente activo o mas rondas de aplicación, con incremento de costos y sobre todo desmejoramiento de las características ambientales de las áreas dedicadas a la agricultura (Biswas 1994). Tal vez, ha faltado investigación y divulgación para tratar de superar las limitaciones en técnicas de uso y manejo que permitan poner al servicio de los agricultores sistemas aplicables a las condiciones del cultivo.

Algunas veces parece existir alguna opinión favorable al tema pero con la introducción de especies conocidas en otras regiones o países. Al respecto, es importante cuestionar la necesidad de introducir especies exóticas sin tener conocimiento de las posibilidades de las especies nativas o naturalizadas y espontáneas. Algunas introducciones de especies exóticas poco evaluadas han desembocado en la generación de problemas serios posteriores, como lo pueden indicar los ejemplos del «Kudzú» en el sureste de los Estados Unidos donde introducido desde Hawaii para control de erosión se ha convertido en una peste agresiva para los bosques nativos, o también, la situación creada en Hawaii por la introducción de *Passiflora mollissima* desde los Andes americanos (Gilbert 1980). Parece recomendable observar a muchas especies espontáneas presentes en los cultivos y en las fincas que pueden ser aprovechadas, para los fines propuestos en este trabajo, después de un estudio de sus características morfológicas y fisiológicas.

El factor más atractivo para decidir el uso de coberturas en banano en Santa Marta es la reducción de costos por desmalezado, sin embargo, el establecimiento puede resultar costoso inicialmente debido a la necesidad de generar las condiciones de favorabilidad para la dominancia de la cobertura sobre las arvenses de alta interferencia existentes. Con la utilización de especies espontáneas el costo inicial puede ser mas bajo que con el cultivo de especies introducidas ya que se reducirían los costos de establecimiento.

Para introducción de cultivos de cobertura en banano es necesario hacer una buena selección de la especies mas apropiadas, considerando aspectos específicos tanto del cultivo como de la región donde se desarrolla. En la búsqueda de especies útiles para cobertura deben ponderarse las ventajas que ofrece su utilización en el desarrollo del cultivo pero a la vez los inconvenientes que pueden acarrear si no se seleccionan adecuadamente o si su manejo en el cultivo no es el mas aconsejable. Se sostiene que la cobertura puede aumentar la eficiencia en la fertilización al reducir arvenses agresivas y aumentar la disponibilidad de agua, pero si no son manejadas debidamente pueden convertirse en arvenses que interfieren con el cultivo al competir por nutrientes o humedad. De igual manera, la competencia por luz puede reducir la germinación de semillas de arvenses agresivas y el desarrollo de estas, además de reducir la escorrentía al aumentar la infiltración de agua de riego y de lluvia, pero pueden servir como hospederos de insectos, enfermedades u otros patógenos que ataquen el cultivo (Pound 1998; Araya-Vargas et al 1997). Se pueden considerar atributos deseables para la escogencia: la facilidad y rapidez con que se pueda establecer el cultivo de cobertura, la

capacidad para competir y controlar las arvenses agresivas presentes, la cobertura que haga sobre el suelo y la capacidad de multiplicación o producción de semillas, además, su crecimiento en relación con el cultivo principal; todo lo cual puede llenar las expectativas acerca de la función que en el manejo de las arvenses agresivas debe cumplir; pero, también es necesario contemplar que la cobertura puede competir con el cultivo, como se ha documentado en café con cobertura de «maní forrajero» (Arias et al 1997; Vargas-Calvo 1998). Además de la escogencia precisa hay que tener en cuenta el manejo y en ello es importante la elección de estrategias de mantenimiento. La cobertura debe manejarse adecuadamente ya que de lo contrario puede actuar como arvenses de alta interferencia.

Las condiciones específicas del medio también deben consultarse para la definición de estrategias adecuadas de sostenimiento de la cobertura todo el tiempo que se requiera en el cultivo. La experiencia desarrollada con especies espontáneas recomienda evaluar la abundancia de la o las especies consideradas para fomentar el desarrollo inicial de su dominancia sobre las demás especies del complejo asociado con el cultivo. En ambientes donde crecen especies muy competitivas, muchas veces es indispensable un tratamiento mecánico o incluso químico selectivo y en casos severos, como en áreas con desarrollo de complejos de gramíneas muy agresivas, es posible la introducción de especies adaptadas al medio local, con mucha capacidad de competencia, para usarlas como cobertura temporal antes del desarrollo de la cobertura definitiva. La cobertura temporal debe ser erradicada una vez se ha llegado al estado considerado adecuado para iniciar el fomento de la definiti-

va, porque las especies temporales no llenan las condiciones para ser mantenidas como cobertura en banano. Un caso particular fue el uso de «frijol cabecita negra» *Vigna unguiculata*, cuyo porte y desarrollo no le hace ideal para usarla en forma definitiva en cultivo de banano, pero efectiva para controlar varias especies de gramíneas.

Cuando se hace uso de control químico para fomentar el desarrollo de cobertura deben evaluarse los lotes o sectores de trabajo de manera que el efecto se deje sentir sobre las arvenses de alta interferencia que se desean controlar. Es conveniente, entonces, conocer las especies que se quieren conservar como cobertura. Cuando se trata de especies espontáneas que están en el cultivo mezcladas con las arvenses agresivas, el tratamiento químico debe hacerse dirigido, evitando en lo posible afectarlas; no importa si a veces se dejan de afectar también algunas arvenses agresivas, pero se garantiza que pueden ser controladas por el crecimiento de la cobertura. Es posible introducir el concepto de sectores o «parches» con cobertura, que necesitan ser detectados y evaluados y donde la aplicación de herbicidas no se haga en forma general y reiterada sino dirigida para fomentar la dominancia poblacional de las coberturas.

Las especies que se escogen como promisorias para cobertura en banano son especies de asocio permanente con el cultivo en la región y como tal, susceptibles de mayor evaluación en cuanto a su comportamiento. Con estas especies es conveniente realizar ensayos específicos dirigidos a evaluar posibles tipos de competencia con el cultivo de banano. Relación de las especies de cobertura con plagas y enfermedades asociadas con el cultivo. Evaluación económica de

control de arvenses agresivas con y sin cobertura en banano. Evaluación de protección de suelos y conservación de la humedad del suelo con el uso de cobertura. Susceptibilidad de las especies de cobertura a los herbicidas usados en el cultivo de banano. Capacidad de fijación de nitrógeno atmosférico en especies de Leguminosas.

La elaboración del IPC para determinar potencialidades de especies espontáneas como cobertura pretende ofrecer una manera de evaluar con objetividad esa condición, es por lo tanto, una propuesta que puede ajustarse o corregirse con nuevos conocimientos o evidencias disponibles.

Conviene el desarrollo de mayor investigación en el tema y la socialización de resultados para incentivar el empleo de plantas de cobertura, intentando así hacer de esta práctica parte integral del sistema de producción de banano comercial en la región.

## BIBLIOGRAFÍA

Araya-Vargas, M. y A. Cheves-Vargas. 1997. Poblaciones de los nemátodos parásitos del banano (*Musa* AAA), en plantaciones asociadas con coberturas de *Arachis pintoi* y *Geophila macropoda*. *Agronomía Costarricense* 21(2): 217-220.

Arias, J. E., E. Campos, B. Cisneros, J. J. Obando y Rodríguez, G. 1997. Estudio del comportamiento de coberturas en el cultivo de café. <http://www.infoagro.go.cr/>

Biswas, M. R. 1994. Agriculture and environment: A review, 1972-1992. *Ambio* 23 (3): 192-197.

Brunt, A. A., K. Crabtree, M. J. Dallwitz, A. J. Gibbs, L. Watson y E. J. Zurcher (eds.). 1996. onwards. *Plant Viruses Online*. August 1996. <http://biology.anu.edu.au/Groups/MES/vid/>

- Domínguez, J. A. & R. De la cruz. 1993. Competencia nutricional de *Arachis* como cultivo de cobertura durante el establecimiento de Pejibaye, *Bactris gasipaes*. <http://www.ucr.ac.cr/>
- Espinal, L. S. & E. Montenegro. 1963 Formaciones vegetales de Colombia. Instituto geográfico «Agustín Codazzi». Bogotá D. C. 200 p.
- Evans, D. y J. Daniels. 2001. Erosion control for bananas. NR & M facts. <http://www.dnr.gld.gov.au/>
- Fischer, A. 1994. Resistencia a herbicidas y umbrales de acción para manejo integrado de arvenses agresivass. Memorias Primer Foro Nacional de Manejo integrado de arvenses agresivass en arroz. Fedearroz. Bogotá. Colombia. 132p.
- Gilbert, L. E. 1980. Food web organization and the conservation of neotropical diversity. En: Conservation Biology. A evolutionary-Ecological Perspective. Soulé & Wilcox (eds.) Sinauer Associates Inc. Sunderland. Mass.
- Hernández-Camacho, J., A. Hurtado, R. Ortiz y T. Walschburger. 1992. Unidades biogeográficas de Colombia. En: Halffter (comp.) La Diversidad Biológica de Iberoamérica I. Acta Zoológica Mexicana: 105-151.
- Kogan, M. y A. Pérez. 2002. Resistencia de arvenses agresivass a Glifosato. Memorias XXXII Congreso anual de COMALFI. Santa Marta. Colombia.
- Medina-Meléndez, J. A. 1991. Efecto de la cobertura del suelo en el control de arvenses agresivass en el cultivo del pepino (*Cucumis sativus* L.). Revista Comalfi 18 (1): 17-25.
- Pérez-Sánchez, L. 1998. Evaluación de introducciones de *Arachis pintoii* como plantas de cobertura viva en banano (*Musa* AAA) cv. «Gran Enano». Revista CORBANA 22 (48): 77-88.
- Pinilla-Gallego, C. 2002. Manejo integrado de arvenses en plantaciones de banano. Memorias XXXII Congreso anual de COMALFI. Santa Marta. Colombia.
- Pound, B. 1998. Cultivos de cobertura para la agricultura sostenible en América Latina. <http://lead.virtualcentre.org/>
- Rivera-Posada, H. 1997. Arvenses y su interferencia en el cultivo de café. Avances Técnicos 237. Cenicafe, Chinchiná. Caldas. Colombia.
- Rivera-Posada, H. 2002. Manejo integrado de arvenses en cultivos de ladera de la región cafetera colombiana como práctica sostenible de los recursos suelo y agua. Memorias XXXII Congreso anual de COMALFI. Santa Marta. Colombia.
- Revelo-Pepinosa, M. 2002. Manejo integrado de arvenses agresivass en plántulas de palma africana. Memorias XXXII Congreso anual de COMALFI. Santa Marta. Colombia.
- Vargas-Calvo, A. 1998. Cultivo de banano (*Musa* AAA) y plátano (*Musa* AAB) en presencia y ausencia de una cobertura vegetal viva (*Arachis pintoii* CIAT-18748). Revista CORBANA 22 (48): 23-39.
- Walter, H. 1977. Zonas de vegetación y clima. Ediciones Omega. Barcelona. 245 p.

**Fecha de recepción: 30/09/03**

**Fecha de aceptación: 03/02/05**

## ANEXO 1

Especies arvenses asociadas con cultivos de banano en la zona de Santa Marta, Colombia.

## ACANTHACEAE

*Blechnum brownei* Juss.  
*Dicliptera assurgens* (L.) Juss.  
*Elytraria imbricata* (Vahl) Pers.  
*Justicia carthagenensis* Jacq.  
*Ruellia tuberosa* L.

## AIZOACEAE

*Trianthema portulacastrum* L.

## AMARANTHACEAE

*Achyranthes aspera* L.  
*Alternanthera ficoidea* (L.) R. Br.  
*Althernanthera flavescens* H.B.K.  
*Alternanthera polygonoides* (L.) R. Br.  
*Amaranthus dubius* Mart.  
*Amaranthus spinosus* L.  
*Amaranthus viridis* L.  
*Iresine* sp.

## APIACEAE

*Eryngium foetidum* L.

## APOCYNACEAE

*Rauvolfia tetraphylla* L.

## ARACEAE

*Caladium bicolor* (Ait.) Vent.

## ARISTOLOCHIACEAE

*Aristolochia anguicida* Jacq.  
*Aristolochia odoratissima* L.  
*Aristolochia pilosa* H.B.K.

## ASCLEPIADACEAE

*Sarcostemma glaucum* H.B.K.

## ASTERACEAE

*Eclipta alba* (L.) Hassk.  
*Emilia sonchifolia* (L.) DC.  
*Mikania cordifolia* (L.f.) Willd.  
*Melanthera nivea* L.  
*Melampodium divaricatum* (Rich. DC.)  
*Pseudolephantopus spicatus* (Juss.) Rohr.

*Spilanthes urens* Jacq.

*Tridax procumbens* L.

*Vernonia remotiflora* L.C.Rich.

*Viguiera mucronata* Blake

*Wedelia frutescens* Jacq.

## BIGNONIACEAE

*Macfadyena unguis-cati* (L.) A. Gentry

## BORAGINACEAE

*Heliotropium angiospermum* Murray  
*Heliotropium indicum* L.  
*Tournefortia bicolor* Sw.

## CAPPARACEAE

*Cleome spinosa* L.

## CARYOPHYLLACEAE

*Drimaria cordata* (L.) Willd.

## CECROPIACEAE

*Cecropia peltata* L.

## COMMELINACEAE

*Callisia cordifolia* (Sw.) E.S. Anderson et Woodson  
*Commelina difusa* Burm. F.  
*Commelina erecta* L.  
*Murddania nudiflora* (L.) Brenan  
*Tripogandra multiflora* (Sw.) Raf.

## CONVOLVULACEAE

*Evolvulus numuralis* L.  
*Ipomaea triloba* L.  
*Ipomaea nil* (L.) Rothb.  
*Ipomaea quamoclit* L.  
*Merremia aegyptia* (L.) Urb.  
*Merremia quinquefolia* (L.) Hallier f.  
*Merremia umbellata* (L.) Hall.

## CUCURBITACEAE

*Cayaponia poeppigii* Cogn.  
*Cucumis anguria* L.

*Luffa cylindrica* (L.) Roem.

*Melothria pendula* L.

*Momordica charantia* L.

## CYPERACEAE

*Cyperus aggregatus* (Willd.) Endl.  
*Cyperus compressus* L.  
*Cyperus globulosus* Aubl.  
*Cyperus iria* L.  
*Cyperus luzulae* (L.) Retz.  
*Cyperus rotundus* L.  
*Kylinga pumila* Michx.  
*Rhynchospora nervosa* (Vahl) Boeckeler  
*Torulium odoratum* (L.) Hooper

## EUPHORBIACEAE

*Acalypha alopecuroides* Jacq.  
*Caperonia palustris* (L.) St. Hilaire  
*Chamaecyse densiflora* (Kl. & Gaercke) Millsp.  
*Cnidoscolus urens* (L.) Arthur  
*Croton lobatus* L.  
*Euphorbia hirta* L.  
*Euphorbia hyssopifolia* L.  
*Phyllanthus niruri* L.

## FABACEAE

*Alysicarpus vaginalis* (L.) DC.  
*Centrosema pubescens* Benth.  
*Chamaechrista nictitans* (L.) Moench  
*Clitoria ternatea* (L.)  
*Crotalaria incana* L.  
*Crotalaria retusa* L.  
*Crotalaria mucronata* Desv.  
*Desmanthus virgatus* (L.) Willd.  
*Desmodium adscendens* (Sw.) DC.  
*Desmodium glabrum* (Mill.) DC.  
*Desmodium incanum* DC.  
*Desmodium scorpiurus* (Sw.) Desv.  
*Desmodium triflorum* (L.) DC.  
*Galactia striata* (Jacq.) Urban

- Indigofera jamaicensis* Spreng.  
*Indigofera suffruticosa* Mill.  
*Macroptilium atropurpureum* (DC.) Urban  
*Mimosa pigra* L.  
*Mimosa pudica* L.  
*Mucuna sloanei* Fawcett & Rendle  
*Rynchosia minima* (L.) DC.  
*Senna fruticosa* (Miller) Irwin & Barneby  
*Senna obtusifolia* (L.) Irwin & Barneby  
*Senna occidentalis* (L.) Link  
*Teramus volubilis* Sw.  
*Vigna unguiculata* (L.) Walp.  
*Vigna vexilata* (L.) A. Rich.
- LAMIACEAE  
*Hyptis capitata* Jacq.  
*Hyptis suaveolens* (L.) Point.  
*Hyptis verticillata* Jacq.  
*Leonotis nepetifolia* (L.) R. Br.  
*Salvia occidentalis* Sw.
- LIMNOCHARITACEAE  
*Limnocharis flava* (L.) Buchen.
- LOGANIACEAE  
*Spigelia anthelmia* L.
- LORANTHACEAE  
*Strutanthus sessilis* (Jacq.) Bl.  
*Phthirusa adunca* (Meyer) Maguire
- MALPHIGIACEAE  
*Stigmaphyllon tiliifolium* (HBK) Ndzu.  
*Mascagnia concinna* Morton
- MALVACEAE  
*Abutilon umbellatum* (L.) Sweet  
*Bastardia parvifolia* H.B.K.  
*Malachra alceifolia* Jacq.  
*Malvastrum americanum* (L.) Torrey  
*Sida acuta* Burm.  
*Sida jussieana* DC.  
*Sida rhombifolia* L.
- MENISPERMACEAE  
*Cissampelos pareira* L.
- Odontocarya paupera* (Griseb.) Diels
- MOLLUGINACEAE  
*Mollugo verticillata* L.
- NYCTAGINACEAE  
*Boerhaavia difusa* L.  
*Boerhaavia erecta* L.
- ONAGRACEAE  
*Ludwigia decurrens* Walt.  
*Ludwigia erecta* L.
- PASSIFLORACEAE  
*Pasiflora misera* H. B. K.
- PHYTOLACCACEAE  
*Microtea debilis* Sw.  
*Petiveria alliacea* L.  
*Rivinia humilis* L.
- PIPERACEAE  
*Peperomia pellucida* (L.) H.B.K.  
*Piper* sp.  
*Potomorphe peltata* (L.) Miq.
- POACEAE  
*Anthephora hermafrodita* (L.) Kuntze  
*Axonopus compressus* (Sw.) P. Beauv.  
*Cenchrus brownii* Roem. & Schult.  
*Cenchrus ciliaris* L.  
*Chloris barbata* Sw.  
*Cynodon dactylon* (L.) Pers.  
*Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd.  
*Digitaria bicornis* (Lam.) Roem. & Schult.  
*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler  
*Digitaria horizontalis* Willd.  
*Digitaria insularis* (L.) Fedde  
*Echinochloa colona* (L.) Link  
*Echinochloa polystachya* (Kunth) Hitchc.  
*Eleusine indica* (L.) Gaertn.  
*Eragrostis amabilis* (L.) Nees  
*Eragrostis ciliaris* (L.) R. Br.  
*Hymenachne amplexicaulis* (Rudge) Nees  
*Leptochloa mucronata* (Michx.) Kunth  
*Leptochloa virgata* (L.) P. Beauv.
- Oplismenus burmannii* (Retz.) P. Beau.  
*Panicum laxum* Sw.  
*Panicum maximum* Jacq.  
*Panicum pilosum* Sw.  
*Panicum trichoides* Sw.  
*Paspalum conjugatum* Berg.  
*Paspalum microstachyum* Presl  
*Paspalum paniculatum* L.  
*Paspalum vaginatum* Sw.  
*Paspalum virgatum* L.  
*Pennisetum purpureum* Schum.  
*Rhynchelytrum repens* (Willd.) C.E. Hubb.  
*Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) W. Clayton  
*Setaria geniculata* P. Beauv.  
*Sorghum halepense* (L.) Pers.  
*Urochloa distachya* (L.) Nguyen  
*Urochloa fasciculata* (Sw.) Webster  
*Urochloa mutica* (Forsskal) Nguyen  
*Urochloa reptans* (L.) Stapf
- POLYGONACEAE  
*Antigonum leptopus* Hook & Arn.
- PORTULACACEAE  
*Portulaca oleracea* L.  
*Talinum fruticosum* (L.) Juss.
- PTERIDACEAE  
*Pityrogramma calomelanos* (L.) Link
- RUBIACEAE  
*Borreria laevis* (Lam.) Griseb.  
*Oldenlandia lancifolia* (Schum.) DC.  
*Richardia* sp.
- SCHIZAEACEAE  
*Lygodium venustum* Sw.
- SCROPHULARIACEAE  
*Capraria biflora* L.  
*Lindernia difusa*  
*Scoparia dulcis* L.
- SELAGINELLACEAE  
*Selaginella horizontalis* (Presl) A. Br.

STERCULIACEAE

*Melochia nodiflora* Sw.  
*Melochia parvifolia* H.B.K.  
*Melochia pyramidata* Cav.

SOLANACEAE

*Cestrum scandens* Vahl  
*Physalis angulata* L.  
*Solanum americanum* Mill.  
*Solanum bicolor* Willd.

SPHENOCLEACEAE

*Sphenoclea zeylanica* Gaertner

TILIACEAE

*Corchorus aestuans* L.  
*Corchorus orinocensis* H.B.K.  
*Triumfetta lappula* L.

URTICACEAE

*Laportea aestuans*  
*Pilea* sp.

VERBENACEAE

*Lantana camara* L.  
*Stachytarpheta jamaicensis* (L.)  
Vahl  
*Lippia nodiflora* (L.) Michx.

*Priva lappulacea* (L.) Pers.  
*Verbena littoralis* H.B.K.

VIOLACEAE

*Hybanthus attenuatus* (H. & B.)  
Schultze

VITACEAE

*Cissus sycioides* L.

ZYGOPHYLLACEAE

*Kallstroemia pubescens* (G.  
Don) Dandy  
*Tribulus zayheri* Sond