

ARTICULOS GENERALES

Diversificación sostenible de frutales en un sistema agroforestal cafetalero en la Cooperativa "Idio Favier Favier"

Sustainable diversification of fruit-bearing in a coffee agroforestry system in the Cooperative "Idio Favier Favier"

Yuris Rodríguez Matos¹, Manuel C. Riera Nelson¹, Pedro A. Álvarez Olivera², Vicente Rodríguez Oquendo¹ y Lázaro Telo Crespo¹

¹Centro Universitario de Guantánamo, Facultad Agroforestal de Montaña. Km 6 ½ Carretera El Salvador, Cuba.

²Universidad de Pinar de Río, Centro de Estudios Forestales. Calle Martí Final No 270, Pinar del Río, Cuba.

E-mail: Yuris@fam.cug.co.cu; florencia@af.upr.edu.cu

RESUMEN. El presente trabajo se desarrolló desde septiembre del 2006 hasta Junio 2008 en la Unidad Básica de Producción Cooperativo UBPC Idio Favier Favier, ubicada en la Unidad Básica Agroindustrial de Café y Cacao UBACC La Cuabita, perteneciente a la Empresa Café y Cacao de Yateras, encontrándose formando parte del macizo montañoso Nipe-Sagua-Baracoa, en un suelo sialítico (pardo con carbonato, medianamente lavado) con 57.78 ha de área total, de ellas 28.82 ha de café y las demás de otros usos, con el objetivo de diversificar en áreas no aptas para el cultivo de *Coffea arabica* L diferentes especies de frutales de alto valor económico en suelos degradados para contrarrestar la degradación de los suelos. El área experimental presenta una superficie de 3 ha, donde se realizaron diversificaciones de especies de frutales con diferentes marcos de plantación: *Persea americana* injertado 8x8 m, *Psidium guajaba* L injertada 4x4 m y *Malpighia glabra* Millsp. Linn 4x4 m con dos tipos de cobertura viva *Zabrina péndula* y *Phaseolus vulgaris*, a partir de un diseño bloque al azar se realizaron 6 tratamientos con dos factores (especies de frutales y cobertura viva) y 4 replicas, midiéndose 6 plantas al azar por réplica de cada especie en un intervalo de 3 meses, después de la siembra. Se obtuvo que los parámetros morfológicos se comportaron mejor en los tratamientos 3, 4 y 6 y la pérdida de suelo en el tratamiento 2 con 0.95 (t/ha⁻¹) a los nueve meses con respecto al inicio que era 14,38 (t/ha⁻¹)

Palabras clave: Café, frutal, sistema agroforestal.

ABSTRACT. The present investigation was carried out from Sept, 2006 to June 2008 in the Idio Favier Favier "UBPC", located in La Cuabita "Basic Agroindustrial Unit belonging to the Coffee and Cocoa Enterprise, located in the Mountains of Nipe - Sagua & Baracoa. The trial was developed over sialithic soil (Brown with carbonate, fairly washed out). The study area had a total extent of 57.78 ha, from which 28.82 ha were planted with coffee and served for other purposes, with the intention of diversifying in areas not capable of productivity were planted in order to fight degradation of the soil. The experiment area had 3 ha in it several plantations of fructal trees were made: *Persea americana* injertado 8x8 m, *Psidium guajaba* L injertada 4x4 m y *Malpighia glabra* Millsp. Linn 4x4 m con dos tipos de cobertura viva *Zabrina péndula* y *Phaseolus vulgaris*. Taking as breaking point a randomized block design with, 6 treatments were made taking into account 2 factors: fructal species and live mulch and four replicates, measuring 6 plants randomly, to evaluate each species in a 3 months interval after seeding. As a result, the morphological patterns were best developed in treatments 3, 4 and 6, and the soil lost in treatment 2, with 0.95 t/ha⁻¹ after 12 months of first experiment, which was 14.38 t/ha⁻¹.

Key words: Coffee tree, fruit-bearing, agroforestry system.

INTRODUCCIÓN

Los árboles pueden proveer muchos productos tales como madera, alimento, forraje, leña, postes, materia orgánica, medicina, cosméticos, aceites y resinas entre otras y por otra parte sirven para la conservación de suelos, aumento de la fertilidad del suelo, mejora del microclima, cercas vivas para los cultivos y árboles de frutales, demarcación de límites, captura de carbono,

estabilización de cuencas, protección de la biodiversidad, recuperación de tierras degradadas y control de maleza (Bellefontaine *et al.*, 2007).

En Cuba la agroforestería constituye una alternativa viable para lograr múltiples beneficios directos: viandas, vegetales, granos, frutas, plantas medicinales, productos

cárnicos, madera para la construcción de viviendas, muebles, envase para productos agrícolas, mangos de herramientas, leña y otros productos, además aportan beneficios indirectos: mejora de la estructura de los suelos y los protegen contra los procesos erosivos, facilitan la infiltración de las aguas de lluvias, restituyen el patrimonio forestal, posibilitan el aumento del potencial de abrigo y refugio de la fauna y propician la reducción de plagas y enfermedades en los cultivos (Soto et al., 2002).

En el macizo montañoso Nipe–Sagua–Baracoa la zonificación agroecológica del café demostró cuales condiciones alcanzaron mayor factibilidad para lograr altos rendimientos, teniendo en cuenta las condiciones ecológicas y los requerimientos del café, permitiéndonos la toma de decisiones para hacer una explotación más racional de los recursos naturales y la diversificación de la producción en áreas no aptas para el cultivo principal de *Coffea arabica* L en un sistema agroforestal cafetalero (Soto et al., 2002 y Jané, 2005).

Es por ello que se trazó como objetivo diversificar en áreas no aptas para el cultivo de *Coffea arabica* L diferentes especies de frutales de alto valor económico para contrarrestar la degradación de los suelos en el sistema agroforestal y mantener un equilibrio económico, ecológico y social.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se desarrolló desde el año 2006 hasta Junio del 2008 en la Unidad Básica de Producción Cooperativo (UBPC) Idio Favier Favier, ubicada en la Unidad Básica Agroindustrial de Café y Cacao (UBACC) La Cuabita, perteneciente a la Empresa Café y Cacao de Yateras, que se encuentra formando parte del macizo montañoso Nipe–Sagua–Baracoa, en un suelo sialítico (pardo con carbonato, medianamente lavado) con 57.78 ha de área total, de ellas 28.82 ha de café y las demás de otros usos: forestales, cultivos agrícolas, caminos y cursos de agua.

Soto et al., (2002) definieron las áreas aptas 11.28 ha y no aptas 17.54 ha del *C. arabica* L, a partir de la Zonificación Agroecológica desarrollada en el área de estudio, perteneciente al Macizo montañoso Nipe–Sagua–Baracoa.

El área se encuentra ubicada en un zona no apta para el cultivo de *Coffea arabica* L, formando parte de un

sistema agroforestal y a partir del reordenamiento de los cultivos en la montaña, se diversificará la producción en 3.00 ha para la producción de frutales de altos valores económicos de una forma combinada, de porte alto y bajo, existiendo una pérdida de suelo 14.38 t.⁻¹ 20.9 % de pendiente y una precipitación de 1541.7 mm en 17 años, en un periodo desde el 2002 hasta el 2008, donde se implementó con las especies: *Persea americana* injertados, *Psidium guajaba* L injertada y *Malpighia glabra* Millsp.Linn.

El siguiente climodiagrama muestra las características climáticas del municipio Yateras en el período que va desde el año 1992 hasta el año 2008, con 17 años de evaluación sistemática a una altura de 499 msnm. La temperatura promedio anual es de 22, 31 °C, con una máxima absoluta de 23.20 °C, una temperatura máxima media 20.7 °C, y una temperatura mínima media 8, 50 °C. La mínima absoluta registrada ha sido de 10, 60 °C. Las precipitaciones alrededor de los 1541.7 mm y los mayores acumulados, por encima de los 100 mm ocurren en la segunda quincena de marzo a julio y hasta noviembre.

A partir de un diseño Bloque al azar se realizaron 6 tratamientos con 4 replica y se emplearon dos factores: especies de frutales y la cobertura viva (bifactorial), en las mismas se midieron 6 plantas al azar por réplica de cada especie en un periodo de intervalo de 6 meses, después de la siembra que se realizaron a tresbolillo en los frutales, con un marco de plantación según sus características y la utilización de dos coberturas vivas.

Los datos se procesaron mediante un análisis de varianza de clasificación simple con test de rangos múltiples de Duncan (5%) para la comparación de medias a cada una de las especies estudiadas a partir del paquete estadístico STATGRAPHICS Plus 5.1.

Los tratamientos quedaron conformados de la siguiente forma:

T1- *Persea americana* 8x8 m + *Psidium guajaba* L 4x4 m + *Zabrina pendula*. **T2-** *Persea americana* 8x8m m + *Malpighia glabra* Millsp.Linn 4x4 m + *Zabrina pendula*. **T3-** *Persea americana* 8x8 m + *Psidium guajaba* L 4x4 m + *Phaseolus vulgaris*. **T4-** *Persea americana* 8x8 m + *Malpighia glabra* Millsp.Linn 4x4 m + *Phaseolus vulgaris*. **T5-** *Persea americana* 8x8



Figura 1. Área de diversificación de frutales en SIG a escala 1/1000

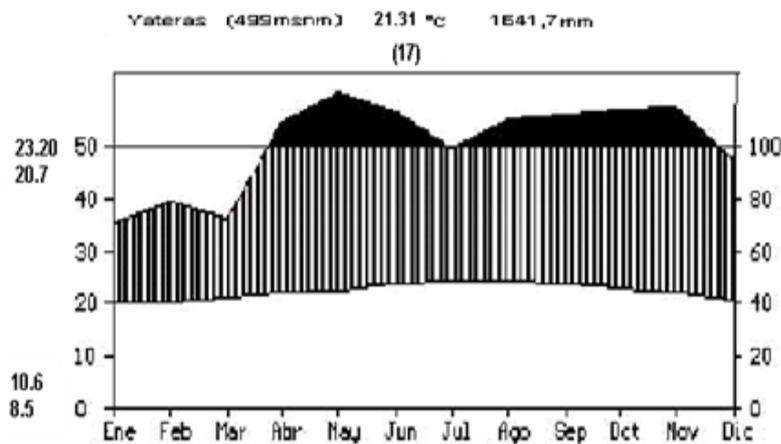


Figura 2. Climodiagrama de la estación meteorológica de Yateras desde el año 1992 hasta 2008

m + *Zabrina pendula*. T6- *Persea americana* 8x8 m+ *Phaseolus vulgaris*.

Se evaluaron los diferentes parámetros morfológicos: altura de la planta (m); diámetro de las plantas (cm); ancho de copa (cm²) y la Pérdida de suelo (t.ha⁻¹)

Para determinar la pérdida de suelo en T/ha a partir de la metodología de Pérez (1989) se realizaron cuatro parcelas de 10 x 10 m desde el año 2005 hasta el 2008, donde se evaluaron en cinco puntos al azar con una cabilla enterrada dentro del área, para saber el nivel de lámina de suelo erosionado y las mediciones se realizarán cada 6 meses desde el

inicio del trabajo, a partir de la siguiente formula:

$$P = h \times A \times Da$$

P= Pérdida de suelo en (t.ha⁻¹), h= Lámina de suelo erosionado (cm), A= Superficie evaluada (m²), Da= Densidad aparente (g/cm³).

El suelo predominante en el área donde se realizó el experimento es del tipo sialítico (pardo con carbonato, medianamente lavado) y exhibe como resultados una profundidad efectiva evaluada de poco profunda (40 cm) limitada por la presencia de carbonatos de calcio. Los valores del pH en KCL oscilan de ligeramente ácidos en la superficie a neutro en la profundidad y la capacidad de intercambio catiónico (T) y los contenidos de Ca intercambiables se comportan altos en todo el perfil. Referidos al porcentaje de T los cationes Mg, K y Na muestran valores cercanos al mínimo permisible para la generalidad de los cultivos. Es un suelo con altos contenidos de materia orgánica en el horizonte A, que disminuyen hacia la profundidad, de contenidos muy bajos de P₂O₅ y valores de K₂O que van desde medios hasta bajos.

Tabla 1. Análisis químicos del suelo representativo del entorno

Hzte	Prof.	pH		Ca	Mg	K	Na	S	T	M.O	P ₂ O ₅	K ₂ O
		H ₂ O	CLK									
A	0-20	6,7	5,7	61,2	7,48	0,33	0,50	69,5	71,1	5,30	8,74	17,5
B	20-40	6,9	5,8	61,5	7,86	0,33	0,50	70,2	71,2	2,38	3,99	13,3
BC	40-60	7,4	6,3	63,0	9,96	0,33	0,50	73,8	75,4	-	-	-

RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla 2 se observa el comportamiento de los parámetros de crecimientos y pérdida de suelo a los 3 meses de realizada la plantación de *Persea americana*, donde el tratamiento que mejor se comportó a la pérdida de suelo fue el T2, no existiendo diferencia significativa entre el T1 y T5, donde la *Zabrina pendula* que actúa como cobertura viva en el sistema agroforestal, controla la erosión de los suelos, mantiene la humedad del agroecosistema y reduce la evapotranspiración, coincidiendo estos resultados con (Álvarez, 2003) y esta especie es un cultivo perenne de raíces

profundas, capaz de soportar la erosión y de gradación de los suelos (Rodríguez, 2005).

La altura, diámetro del tallo y ancho de copa se comportaron mejor en los T3, T4 y T6, no existiendo diferencia significativa entre ellos, evidenciándose que al utilizar el *Phaseolus vulgaris* como cobertura viva según sus características como especie leguminosa que aporta nitrógeno al suelo y mejora las condiciones física, química y biológica a partir de los resultados obtenidos por (Giller, 1996) en condiciones edafoclimáticas similares y existen diferencia significativa entre el comportamiento del T1, T2 y T5.

Tabla 2. Comportamiento de los parámetros de crecimientos y pérdida de suelo a los 3 meses de realizada la plantación de *Persea americana*

Tratamientos	Altura (m)	Diámetro del tallo (cm)	Ancho de copa (cm ²)	Pérdida de suelo (t.ha ⁻¹)
1	0,79 b	1,3 b	49,5 b	1,79 b
2	0,8 b	1,32 b	49,5 b	1,72 b
3	0,87 a	1,4 a	51,75 a	2,76 a
4	0,87 a	1,37 a	51,75 a	2,7 a
5	0,81 b	1,3 b	50,5 b	1,78 a
6	0,88 a	1,4 a	52 a	2,73 a
ES	0,0080*	0,0120*	0,2600*	0,1019*

Letra iguales no tienen diferencia significativa según Dócima de Duncan para $p < 0,05$ y ES significa Error estándar.

En la tabla 3 se observa el comportamiento de los parámetros de crecimientos y pérdida de suelo a los 6 meses de realizada la plantación de *Persea americana*, donde el tratamiento que mejor se comportó a la pérdida de suelo fue el T2, existiendo diferencia significativa con el resto de los tratamientos y los T1 y T5 presentan diferencia significativa con respecto a los T3, T4 y T6 por lo que se puede observar que la *Zabrina pendula*, unido a las combinaciones de cultivos perennes a tres bolillo en correspondencia con siembra en contorno, disminuye el arrastre de la capa superficial del suelo donde se pierden menor cantidad de nutriente en los ecosistemas montañosos (Vázquez, 1998)

La altura, diámetro del tallo y ancho de copa se comportaron mejor en los T3 T4 y T6, al no existir diferencia significativa entre ellos, en comparación con los T1, T2, y T5 que existen diferencia significativa, por lo que se observa que el *Phaseolus vulgaris* tiene la facilidad de crear una simbiosis con los microorganismo que se encuentran en el suelo, lo que le permite captar el nitrógeno atmosférico e incorporárselo al suelo (Giller, 1996), lo cual es utilizado por los frutales

teniendo en cuenta que las precipitaciones son abundantes durante casi todo el año (1641. 7 mm como promedio figura 2)

En la tabla 4 se observa el comportamiento de los parámetros de crecimientos y pérdida de suelo a los 9 meses de realizada la plantación de *Persea americana*, donde el tratamiento que arrojó los mejores resultados en la pérdida de suelo fue el T2, no existiendo diferencia significativa con el T1 y el T5, evidenciándose que la *Zabrina pendula* posee característica de ser una planta rastrera y controladora del arrastre superficial del suelo y posee la cualidad de no mantener el ecosistemas descubiertos, siendo este de gran fragilidad, al presentar una pendiente de 20,09 % con una elevación de 499 msnm figura 1 y un suelo sialítico (pardo con carbonato, medianamente lavado) tabla 1.

La altura, diámetro del tallo y ancho de copa se comportaron mejor en los T3, T4 y T6, no existiendo diferencias significativas entre ellos, respecto al T1, T2 y T5 que presentaron diferencias significativas, donde el *Phaseolus vulgaris* tiene un rápido desarrollo y

Tabla 3. Parámetros de crecimientos y pérdida de suelo, a los 6 meses de realizada la plantación de *Persea americana*

Tratamientos	Altura (m)	Diámetro del tallo (cm)	Ancho de copa (cm ²)	Perdida de suelo (t.ha ⁻¹)
1	1,07 b	1,9 b	75,25 b	1,34 b
2	1,08 b	2 b	75,5 b	1,25 c
3	1,23 a	2,3 a	86,5 a	2,24 a
4	1,23 a	2,3 a	87 a	2,19 a
5	1,09 b	2 b	77,75 b	1,3 c
6	1,24 a	2,3 a	86,75 a	2,19 a
ES	0,0167*	0,0362*	1,1194*	0,0957*

Nota: Letra iguales no tienen diferencia significativa según Dócima de Duncan para p<0,05 y ES significa Error estándar.

aprovecha de manera suficiente el nitrógeno atmosférico mediante las bacterias del suelo que es aprovechado por los frutales (Ramírez, 2007).

En la figura 3 se observa el comportamiento de la altura a los tres, seis y nueve meses después de realizada la plantación de *Psidium guajaba*, lo cual se demuestra que el T3 tiene diferencia significativa en comparación con el T1 en cada uno de los meses evaluados. Donde la implementación de la cobertura de *Phaseolus vulgaris* ha jugado un papel

importante por ser una especie leguminosa, aportadora de nitrógeno al suelo (Ramírez, 2007) y esto coincide en el área de estudio, por existir abundantes precipitaciones durante casi todo el año con un promedio de 1641.7 mm figura 2 y esta especie se desarrolla sin dificultades en condiciones de altas temperaturas, que oscilan entre los 15.5 °C hasta los 34 °C (IICF, 2003), evidenciándose los mismos en el área de estudio en 22,31 °C figura 2 y un suelo con un pH que oscila en 6,7 tabla 1.

Tabla 4. Comportamiento de los parámetros de crecimientos y pérdida de suelo a los 12 meses de realizada la plantación de *Persea americana*

Tratamientos	Altura (m)	Diámetro del tallo (cm)	Ancho de copa (cm ²)	Perdida de suelo (t.ha ⁻¹)
1	1,33 b	2,5 b	104,25 c	1,04 c
2	1,32 b	2,6 b	105,75 c	0,95 c
3	1,54 a	3,1 a	126,5 a	1,79 a
4	1,54 a	3 a	127,25 a	1,72 b
5	1,35 b	2,6 b	108,75 b	1,00 c
6	1,56 a	3,1 a	127 a	1,7 b
ES	0,0227*	0,0547*	2,1902*	0,0781*

Nota: Letra iguales no tienen diferencia significativa según Dócima de Duncan para p<0,05 y ES significa Error estándar.

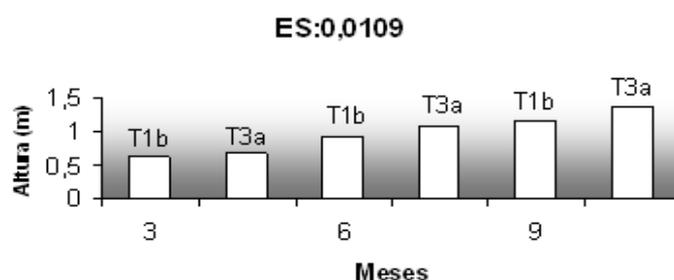


Figura 3. Altura a los tres, seis y nueve meses después de realizada la plantación de *Psidium guajaba* L

Letras iguales no tienen diferencia significativa según Dócima de Duncan para p<0,05 y ES significa Error estándar

En la figura 4 se observa el comportamiento del diámetro del tallo a los tres, seis y nueve meses después de realizada la plantación de *Psidium guajaba*, en la misma se observa que el T1 y T3 no presentan diferencias significativas a los tres meses y en el T3 del rectos de los meses tiene diferencia significativa en comparación con el T1, teniendo en cuenta que el *Phaseolus vulgaris* se adapta fácilmente a estas condiciones climáticas, donde las precipitaciones son

abundante casi todo el año Figura 2 y se recupera el suelo porque es una planta fijadora de nitrógeno al suelo, por su características como leguminosa, aportadora de nitrógeno y juegan un papel muy importante al existir en el área pendiente elevada de 20,09 % con una elevación de 470 msnm figura # 1 erosionándose con facilidad y es una especie que se adapta al suelo existente en el área de estudio tabla 1 FAO (2003)

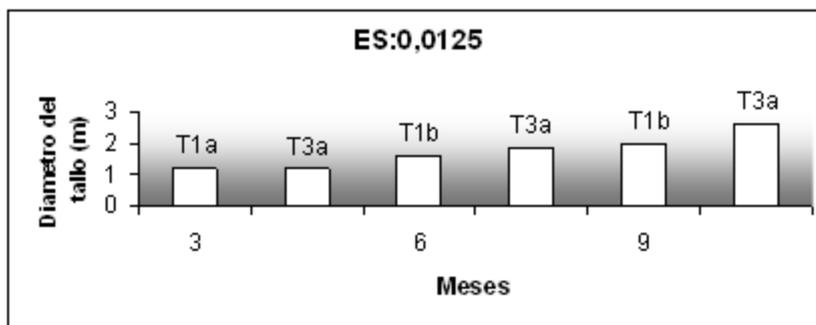


Figura 4. Diámetro del tallo a los seis y nueve meses después de realizada la plantación de *Psidium guajaba* L

Letras iguales no tienen diferencia significativa según Dócima de Duncan para $p < 0,05$ y ES significa Error estándar.

El ancho de copa a los tres, seis y nueve meses después de realizada la plantación de *Psidium guajaba* L (figura 5), donde se aprecia que el T3 presenta diferencia significativa con respecto al T1 en cada uno de los meses evaluados, al existir combinaciones de esta especie a tres bolillos con el *Phaseolus vulgaris* que es una planta leguminosa y juega un papel muy importante en esto ecosistema que son de gran fragilidad, con pendiente de 20.09 % y una elevación de 470 msnm Figura 1, lo cual el suelo es capaz de soportar la

erosión, degradación de los suelos y que la planta perenne alcancen mayor desarrollo (Álvarez, 2003)

Se observa la altura a los tres, seis y nueve meses después de realizada la plantación de *Malpighia glabra* Millsp.Linn, reflejándose en la figura # 6, donde el tratamiento que arrojó los mejores resultados en las tres mediciones realizadas fue el T4, presentando diferencia significativa con el T2, donde esta especie que fue plantada a tres bolillos puede alcanzar de 3 a 6 m de altura, de corteza oscura; con numerosas ramas, generalmente dirigidas hacia arriba, frágiles y cortas, que en estado silvestre poseen espinas, lo cual es una planta que se adapta fácilmente a estas condiciones climáticas de precipitaciones abundante (Moreno, 2001) por lo que el *Phaseolus vulgaris* juega un papel importante en el desarrollo fisiológico de la especie perenne por ser una leguminosa aportadora de nitrógeno al suelo (Ramírez, 2007)

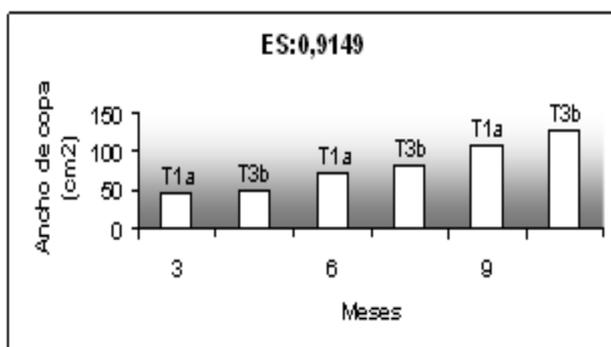


Figura 5. Ancho de copa a los tres, seis y nueve meses después de realizada la plantación de *Psidium guajaba*

Letra iguales no tienen diferencia significativa según Dócima de Duncan para $p < 0,05$ y ES significa Error estándar.

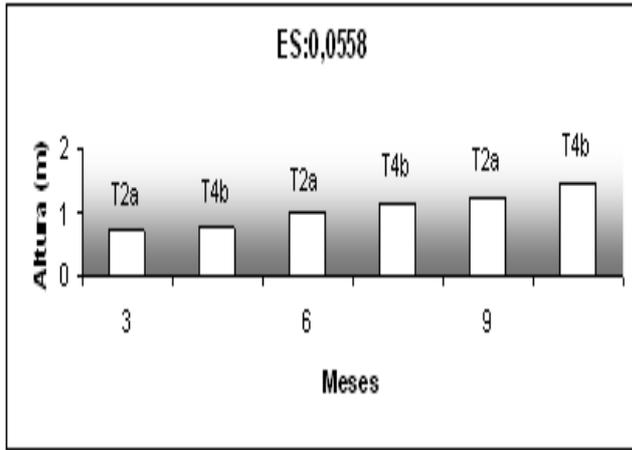


Figura 6. Altura a los tres, seis y nueve meses después de realizada la plantación de *Malpighia glabra* Millsp.Linn

Letra iguales no tienen diferencia significativa según Dócima de Duncan para $p < 0,05$ y ES significa Error estándar.

En la Figura 7 se observa el diámetro del tallo a los tres, seis y nueve meses después de realizada la plantación de *Malpighia glabra* Millsp.Linn, donde se refleja que el comportamiento del diámetro del tallo, obtuvo mejores resultados en el T4, existiendo diferencias significativas con respecto al T2 en cada uno de los meses evaluados, donde este parámetro de crecimiento está en correspondencia con la altura de la planta y se desarrolla fácilmente en esta condiciones climática de estudio, que las precipitaciones son abundante y la temperatura están acorde a su desarrollo fisiológico Figura 2 y el *Phaseolus vulgaris* al estar intercalado con la misma, jugó

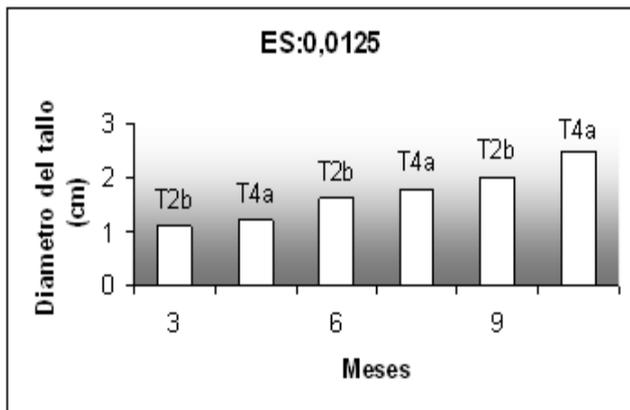


Figura 7. Diámetro del tallo a los tres, seis y nueve meses después de realizada la plantación de *Malpighia glabra* Millsp.Linn

Letra iguales no tienen diferencia significativa según Dócima de Duncan para $p < 0,05$ y ES significa Error estándar.

su papel importante como planta leguminosa, fijadora de nitrógeno al suelo y resultados similares fueron obtenido por (Álvarez, 2003) en área de la Universidad de Pinar del Río.

En la figura 8 se observa el comportamiento del ancho de copa a los tres, seis y nueve meses después de realizada la plantación de *Malpighia glabra* Millsp.Linn, en la cual se aprecia que el T4 presenta diferencia significativa con respecto al T2 en los meses evaluados, donde esta especie de una forma combinada con diferentes marcos de plantación, de acuerdo a las condiciones edafoclimáticas ha brindado buenos resultados con otra de mayor porte, donde la combinación de *Phaseolus vulgaris* por ser una planta aportadora de nitrógeno (Ramírez, 2007) logró que la especie de *Malpighia glabra*, haya alcanzado mayor desarrollo fisiológico.

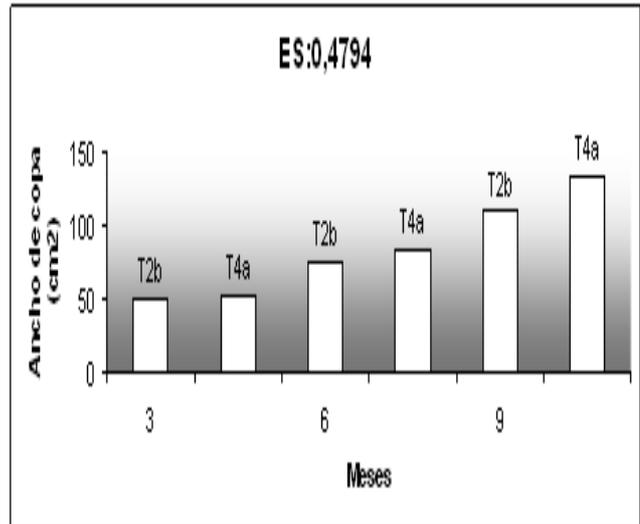


Figura 8. Ancho de copa a los tres, seis y nueve meses después de realizada la plantación de *Malpighia glabra* Millsp.Linn

Letra iguales no tienen diferencia significativa según Dócima de Duncan para $p < 0,05$ y ES significa Error estándar

CONCLUSIONES

1. Se implementaron diferentes especies de frutales de porta alto (*Persea americana* injertado) y bajo (*Psidium guajaba* L injertada y *Malpighia glabra* Millsp.Linn), asociado a diferentes cobertura viva *Phaseolus vulgaris* y *Zabrina pendula*.

2. Los parámetros morfológicos se comportaron mejor en los tratamientos 3 (*Persea americana*

+ *Psidium guajaba* L + *Phaseolus vulgaris*) 4 (*Persea americana* + *Malpighia glabra* Millsp.Linn + *Phaseolus vulgaris*) y 6 (*Persea americana* + *Phaseolus vulgaris*).

3. La pérdida de suelo se comportó mejor en el tratamiento 2 (*Persea americana* + *Malpighia glabra* Millsp.Linn + *Zabrina pendula*) con 0.95 t.ha⁻¹ a los nueve meses con respecto al inicio del experimento que era de 14.38 t.ha⁻¹.

FAO, Rome, Italy pp.316. Disponible en www.virtualcentre.org/es/dec/toolbox/Tech/6Reaff.htm . Consulta: 17 enero, 2007.

10. Pérez, J. (1989) Manual de erosión de los suelos. P. 164.

Recibido: 06/12/2010

Aceptado: 18/09/2010

BIBLIOGRAFÍA

1 Álvarez, P.A (2003) Introducción a la agrosilvicultura. La Habana. P. 204.

2. FAO (2003). Guía práctica del cultivo de la guayaba. Instituto de investigación de cítrico y otros frutales, p. 3-23. Cuba. Ciudad de la habana.

3. Giller. K. E. y Vargas (1996) Leguminosas tropicales: proveedoras de nitrógeno. En: Memorias XVIII Relar, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. P 19-30.

4. Jané Bermúdez, A (2005) Propuesta y validación de nueva metodología para la evaluación de la calidad organoléptica del *Coffea arabica* L. Tesis en Opción al Título de Especialista en Producción Sostenible de Café y Cacao.

5. Rodríguez, A y Sánchez, P (2005) Especies de frutales cultivadas en Cuba en la Agricultura Urbana. La Habana, Cuba.

6. Vázquez, L. Manejo (1998) Agroecológico de las plagas del cafeto en Cuba. VII Congreso Internacional de Manejo Integral de Plagas. Managua, Nicaragua. 26 al 30 de octubre.

7. Ramírez, L. A (2007) Proyecto de reforestación en áreas degradadas de un sistema agroforestal cafetalero perteneciente a la UBPC Idio Favier Favier, Guantánamo, trabajo de diploma, Pinar del Río.

8. Soto F.; Hernández A.; Pérez J.; Vantour A (2002) Zonificación agroecológica del cafeto en los macizos montañosos Sagua-Nipe-Baracoa, Sierra Maestra y Guamuhaya. Código: 007-01-002. Informe final de Proyecto. p. 36.

9. Bellefontaine, R. Gaston, A. and Pettrucci, Y (2007) Aménagement des forêts naturelles des zones tropicales sèches. Cahier FAO Conservation N° 32.