


Revisión

Recibido 21 de enero 2021- aceptado 24 marzo 2021

Particularidades del estrato arbóreo en el ecosistema cafetalero de Macanacú, municipio Guisa, provincia Granma

Particularities of the Tree Stratum in the Macanacú Coffee Ecosystem, Guisa Municipality, Granma Province

Dr. C. Ing. Sandra Leonela López Álvarez. Doctora en Ciencias Agrícolas. Profesora Titular. Universidad de Granma, Bayamo, Cuba. [sandra@udg.co.cu] 

Recibido: 21 de enero 2021 | **Aceptado:** 24 de marzo 2021

Resumen

Con el objetivo de determinar las particularidades que presenta el estrato arbóreo en el ecosistema cafetalero, se realizaron investigaciones en áreas de la UBPC “Antonio Sánchez”, de la zona de Macanacú, municipio Guisa, con el uso de métodos y metodologías propias de los estudios de diversidad vegetal, tales como inventario florístico, estructura y composición de la vegetación. Se determinó la presencia de 55 especies de plantas, de 46 géneros y 25 familias botánicas donde las especies de mayor peso ecológico son *Coffea arabica* y *Coffea canephora*. Los árboles conforman el segundo estrato de vegetación más representado, con 17 especies que pertenecen a 15 de los géneros y a 11 de las familias botánicas presentes, lo que implica un aporte a la diversidad vegetal del ecosistema cafetalero estudiado, están presentes en los componentes B y C de la misma, en estrecha relación con las especies *Coffea arabica* y *Coffea canephora*, que conforman el componente A, a los que brindan sombra y otros servicios ecológicos de vital importancia para la sostenibilidad de este ecosistema.

Palabras clave: ecosistema cafetalero; diversidad vegetal; estrato arbóreo

Abstract

In order to determine the particularities that the tree stratum presents in the coffee ecosystem, investigations were carried out in areas of the UBPC “Antonio Sánchez”, in the Macanacú area, Guisa municipality, with the use of methods and methodologies typical of the studies of plant diversity, such as floristic inventory, structure and composition of the vegetation, by means of which the presence of fifty five (55) species of plants, forty six (46) genera and twenty five (25) botanical families was determined, where the species with the greatest ecological weight are

Coffea arabica and *Coffea canephora*. Trees make up the second most represented vegetation stratum, with seventeen (17) species belonging to fifteen (15) of the genera and eleven (11) of the botanical families present, which implies a report on the plant diversity of the studied coffee ecosystem, they are present in components B and C of the same, closely related to the species *Coffea arabica* and *Coffea canephora*, which make up component A, which provide shade and other ecological services of vital importance for the sustainability of this ecosystem.

Key words: coffee ecosystem; plant diversity; tree stratum

Introducción

El café tiene sus orígenes en las tierras altas de Etiopía y en los bosques ecuatoriales de África; desde donde, luego de una amplia travesía, llegó a tierras de América en el 1730 y 18 años después, procedente de Martinica, a Cuba donde se cultiva bajo árboles de sombra de la misma forma que en los lugares de origen. Señala Villarreyña *et al.* (2016) que las ventajas de utilizar sombra son numerosas, van desde protección a la planta de café, regulación de temperatura, aporte de nutrientes y materia orgánica, hasta la protección de suelos y recursos hídricos, conservación de la flora y fauna, y provisión de servicios ambientales.

En la mayoría de las regiones del mundo, los bosques y los árboles en los sistemas agroforestales desempeñan un papel importante para los medios de vida de la población rural al proporcionarles empleo, energía, alimentos nutritivos y una vasta gama de bienes y servicios de los ecosistemas. Los bosques gestionados correctamente poseen un enorme potencial para contribuir al desarrollo sostenible y a una economía más verde; sin embargo, plantea la FAO (2014), faltan datos empíricos que permitan demostrarlo con claridad.

El cultivo del café es un buen ejemplo de sistema productivo donde existen diversas formas de manejo que permiten una adecuada expresión de la biodiversidad y la oferta de bienes y servicios ambientales asociados a esta. Autores como Beer *et al.* (2014), Vignola *et al.* (2015) coinciden en que la incorporación de árboles de sombra en los cafetales se presenta como una buena alternativa de adaptación y sostenibilidad de los sistemas cafetaleros ya que ayudan a amortiguar los efectos de eventos climáticos extremos, y reducir los riesgos que enfrenta la caficultura del futuro.

La agricultura provoca transformaciones muy importantes en los ecosistemas y paisajes, una de cuyas expresiones es la simplificación estructural de los mismos al reducir la diversidad vegetal y hacer aparecer una biodiversidad agrícola que incluye especies silvestres, modelada por los productores y las comunidades durante muchos años y que, en muchos casos, llegan a

identificarlos, con una constante interacción entre las plantas de cultivo y la flora que la acompaña.

La determinación de la composición florística de los agroecosistemas (familias, géneros, especies) ayuda a caracterizarlos y genera información acerca de la dinámica de los mismos, su respuesta a diferentes regímenes de perturbación, especialmente los provocados por la actividad antrópica y su participación en el desarrollo de las comunidades, ya que en la medida en que se conozca cada una de estas especies, la importancia que tienen para el hombre, así como su papel en el ecosistema, se podrá llevar a cabo un uso sostenible de toda la biodiversidad que comprende.

Hay coincidencia en la literatura consultada: Bisse (1988), Acevedo y Strong (2012), Calgaro (2015), en que la mayoría de los estudios de composición florística se han basado en especies arbóreas por su representatividad en términos de dominancia (biomasa, abundancia, cobertura). lo que influye en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas, razones que justifican el desarrollo de investigaciones con el objetivo de determinar las particularidades que presenta el estrato arbóreo en el ecosistema cafetalero en una localidad del municipio Guisa.

Materiales y métodos

La investigación se realizó en áreas de la UBPC “Antonio Sánchez” ubicada en la localidad de Macanacú, al este del municipio Guisa, en la porción suroeste de la provincia Granma, a 24°15'40"N y 78°32'17"O, según datos tomados del Google Earth, sobre un suelo pardo sin carbonatos, según Hernández *et al* (2006), a una altura de 30 msnmy que clasifica según Centro Provincial de Meteorología de Granma (2019), como un área mesoclimática, con fluctuaciones en los diferentes componentes del clima.

Para la realización del inventario florístico se utilizó el método de transectos de Gentry (1982). Se recolectaron todas las especies vegetales presentes durante el recorrido, cuantificando en cada especie la cantidad de individuos. Se comprobó el tamaño adecuado de la muestra para el tamaño del área, según los criterios emitidos por Mostacedo y Fredericksen (2000), lo que se expresó en la curva área especie confeccionada con el uso del paquete estadístico Biodiversity Professional, versión 4.1.

La identificación botánica fue realizada preliminarmente en el sitio de estudio; para conocer el nombre vulgar de las especies recolectadas, se aplicó la técnica de entrevista no estructurada a pobladores de la zona y trabajadores de la UBPC de referencia, la que fue posteriormente confirmada en el laboratorio de Botánica de la Universidad de Granma, con la ayuda de claves dicotómicas de la literatura especializada (Roig, 1988; Acevedo y Strong, 2012) y la consulta

de materiales en el herbario de la Estación Experimental Agroforestal, Guisa. En el caso de los árboles, se utilizaron además, las claves analíticas generales y especiales propuestas por Bisse (1988).

Para analizar la estructura vertical de la vegetación, se utilizaron los criterios de Aldana *et al.* (2006), según los cuales la especie vegetal pertenece al estrato herbáceo si tiene de 0 –2 m de altura, al estrato arbustivo: de 2,1 a 5 m y al estrato arbóreo si su altura es mayor de 5 m. Se midió la altura de estos, con ayuda del hipsómetro Suunto, utilizando la metodología propuesta por el autor antes mencionado.

Resultados y discusión

El muestreo realizado para caracterizar la flora y vegetación presentes en el ecosistema estudiado quedó validado por la curva de área-especie, como se muestra en la figura 1.

Se aprecia que las 12 parcelas muestreadas son representativas de la diversidad de especies en el ecosistema estudiado, tendiendo a alcanzar la asíntota a partir de la parcela 9; en este sentido, Mostacedo y Fredericksen(2000) plantean que es poco probable que en otras áreas con las mismas condiciones ambientales, se encuentren muchas más especies que las ya determinadas.

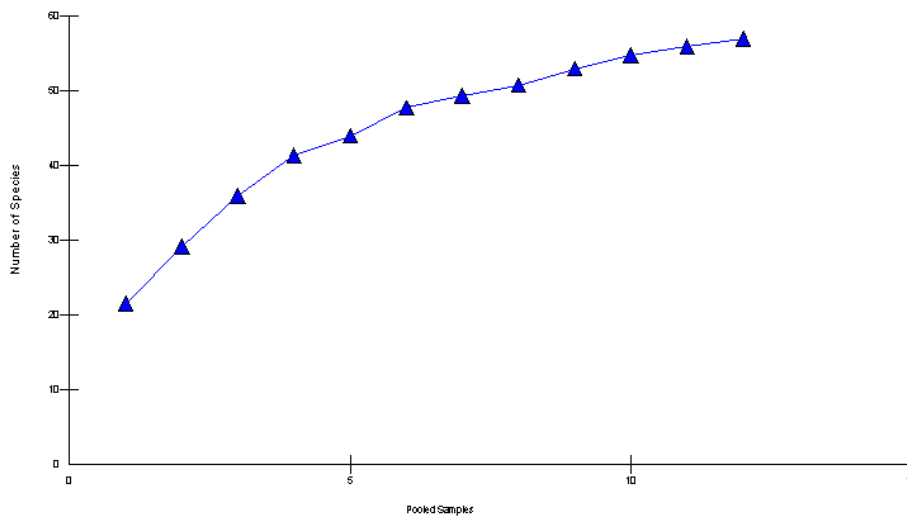


Figura 1 .Curva área-especie.

Los resultados del inventario florístico realizado en el área de estudio sirven de base para determinar la estructura horizontal de dicho ecosistema. Como se aprecia, en el ecosistema cafetalero de Macanacú se cuantificaron 8 070 individuos pertenecientes a 55 especies de plantas, reunidas en 49 géneros y 25 familias botánicas. Predominan las familias con una sola

especie, seguidas por las familias con tres y dos especies, y solo dos familias: Fabaceae y Malvaceae, tienen más de tres especies.

Los árboles conforman el segundo estrato de vegetación más representado, con 17 especies para un 30,90% de ocupación del área, que pertenecen a 11 de las familias botánicas presentes y a 15 de los géneros para un 44 y 30,6% respectivamente del total, lo que implica un aporte a la diversidad vegetal del ecosistema cafetalero estudiado, donde las familias con más especies arbóreas son Fabaceae y Meliaceae. En el caso de la familia Fabaceae, se encuentran especies como *Gliricidia sepium*, *Samanea samana* y *Leucaena leucocephala* que han sido reportadas como plantas sombreadoras del cafeto por Gómez (2010) y Díaz *et al.* (2013).

En las familias Anacardiaceae, Myrtaceae, y Rutaceae, la abundancia de las especies presentes en el área de estudio puede estar asociada a la política del país, de respetar tanto en los ecosistemas establecidos como en los naturales, toda especie de planta que exista, sobre todo frutal, para cumplir con el Plan de Producción de Alimentos y el de Defensa Estratégica del País.

No	Nombre científico	Nombre vulgar	Familia
1	<i>Acacia farnesiana</i> (L.)Willd	aroma	Fabaceae
2	<i>Achyranthesaspera</i> Lin.	rabo de gato	Amaranthaceae
3	<i>Adeliaricinella</i> , Lin.	jía blanca	Euphorbiaceae
4	<i>Albiziafalcataria</i> (L.) Fosberg	albizia	Fabaceae
5	<i>Andropogonvirginicus</i> Lin	pajón	Poaceae
6	<i>Bidens pilosa</i> Lin.	romerillo	Asteraceae
7	<i>Cassiaemarginata</i> Lin.	platanillo	Fabaceae
8	<i>Cedrelaodorata</i> Lin.	cedro	Meliaceae
9	<i>Chrysophilumoliviforme</i> Lin.	caimitillo	Sapotaceae
10	<i>Citrus aurantium</i> Lin.	naranja agria	Rutaceae
11	<i>Citrus limonum</i> Risso	limón	Rutaceae
12	<i>Cissustrifoliata</i> (L.)Lin.	bejuco ubí	Vitaceae
13	<i>Cordiacollococca</i> Lin.	ateje	Boraginaceae
14	<i>Cordiagerascanthus</i> Lin.	varía	Boraginaceae
15	<i>Coffeaarabica</i> Lin.	café arábico	Rubiaceae
16	<i>Coffea canephora</i> Pierre ex Froehner	café robusta	Rubiaceae
17	<i>Commelina elegans</i> , H.B.K.	canutillo flor morada	Commelinaceae
18	<i>Cupania glabra</i> Sw.	guarano	Sapindaceae
19	<i>Cyperusalternifolium</i> Lin.	sombrillita	Cyperaceae
20	<i>Desmodiumcanum</i> (J.F.Gmel), Shinz y Thellung.	empanadilla	Fabaceae
21	<i>Desmodiumobtusum</i> Mill.	pega pega	Fabaceae

Ecosistema cafetalero de Macanacú

22	<i>Dychrostachys cinerea</i> (L.) <u>Wight y Arn.</u>	marabú	Fabaceae
23	<i>Erythroxylon alaternifolium</i> A. Rich	jibá	Erythroxylaceae
24	<i>Eupatorium odoratum</i> Lin.	rompezaragüey	Asteraceae
25	<i>Gliricidia sepium</i> Jacq.	piñón florido	Fabaceae
26	<i>Gouania polygama</i> (Jacq.) Urb.	bejuco leñatero	Sterculiaceae
27	<i>Gomphrenasp.</i> Lin.	tapón	Amaranthaceae
28	<i>Guazuma tomentosa</i> H.B.K.	guácima	Sterculiaceae
29	<i>Ipomoea sidaefolia</i> (Kunth) Choisy	campanilla de flor blanca	Convolvulaceae
30	<i>Jatropha gossypifolia</i> Lin.	túa-túa	Euphorbiaceae
31	<i>Lasiacis divaricata</i> (L.) Hitch	canutillo fino	Poaceae
32	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	leucaena	Fabaceae
33	<i>Malacra alceifolia</i> Jacq.	malva mulata	Malvaceae
34	<i>Mangifera indica</i> Lin.	mango	Anacardiaceae
35	<i>Melicoc cabijuga</i> (Jacq.) Lin.	mamoncillo	Sapindaceae
36	<i>Mimosa pudica</i> Lin.	moriviví	Fabaceae
37	<i>Petiveria alliacea</i> Lin.	anamú	Petiveriaceae
38	<i>Pseudelephantopus spicatus</i> (B. Juss. ex Aubl.) C.F. Baker.	lengua de vaca	Asteraceae
39	<i>Psidium guajava</i> Lin.	guayaba	Myrtaceae
40	<i>Pisonea aculeata</i> Lin.	zarza	Nyctaginaceae
41	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb) Benth.	guinga	Fabaceae
42	<i>Rivina humilis</i> Lin.	hierba de culebro	Petiveriaceae
43	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	algarrobo	Fabaceae
44	<i>Sapium jamaicense</i> (L.) Morong.	lechero	Euphorbiaceae
45	<i>Serjania diversifolia</i> (Jacq.) Radlk.	bejuco san pedro	Sapindaceae
46	<i>Sida acuta</i> Burm.	malva de caballo	Malvaceae
47	<i>Sida rhombifolia</i> Lin.	malva de cochino	Malvaceae
48	<i>Sida cordifolia</i> Lin.	malva blanca	Malvaceae
49	<i>Stigmaphyllon sagraeanum</i> A. Juss.	bejuco curricán	Malpighiaceae
50	<i>Swietenia mahagoni</i> Lin.	caoba del país	Meliaceae
51	<i>Tamarindus indica</i> Lin.	tamarindo	Caesalpinaceae
52	<i>Trichilia hirta</i> Lin.	jubabán	Meliaceae
53	<i>Tillandsia sp.</i> Lin.	curujey	Bromeliaceae
54	<i>Urena lobata</i> Lin.	malva flor morada	Malvaceae
55	<i>Zanthoxylum martinicense</i> (Lam.) D.C.	ayúa	Rutaceae

Tabla 1.

Especies presentes en el área de estudio

Análisis del porte de las especies y su distribución según el componente del semibosque estudiado.

Los resultados expuestos en la tabla 2, muestran la presencia de tres estratos de vegetación claramente definidos, con predominio del herbáceo, el cual ocupa el 50,91% del ecosistema estudiado, representado por 28 especies, seguido del arbóreo con 17 especies para un 30,90% y por último, el arbustivo con 10 especies para un 18,18%.

Según Iverson *et al.* (2019), generalmente, esta distribución está influida por factores ambientales y antrópicos, lo que condiciona la existencia del tipo de vegetación. Por ejemplo, la actividad antrópica para extracción de leña y madera se relaciona con la utilización de especies arbóreas y arbustivas, y es un elemento que puede influir en la menor presencia de las mismas en dicho entorno.

En este sentido, el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente CITMA (2019), en el Sexto Informe de las Partes al Convenio sobre la Diversidad Biológica, refiere que en Cuba las familias con especies herbáceas exhiben una gran riqueza florística.

No.	Estrato	%
1	Herbáceo	50,91
2	Arbóreo	30,90
3	Arbustivo	18,18

Tabla 2. Porte de la vegetación

El ecosistema cafetalero es considerado un semibosque y sus especies cumplen con funciones determinadas según su altura. Se identifican tres componentes, según Álvarez y Varona (2007). El comportamiento del estrato arbóreo en dos de los componentes fundamentales (B y C) así como su relación con las especies que identifican social y económicamente el agroecosistema estudiado y conforman el componente A, explica sus potencialidades en dicho ecosistema.

Componente A. Plantaciones agrícolas intensivas o semi-intensivas de arbustos cuyos frutos, en algunos casos, y su follaje, en otros, tienen un alto valor económico.

Dentro de este componente, se encuentran especies como: *Coffea arabica* y *Coffea canephora*. La presencia de estas especies dentro del componente citado se debe a que es el cultivo principal y esto justifica además, su abundancia en el área estudiada. Aquí no se incluye ningún representante del estrato arbóreo.

Componente B. Un arbolado, intercalado permanentemente en el cultivo agrícola que proporciona una media sombra y un microclima particular a los arbustos que forman el primer componente, además de proteger contra la erosión, el viento, ciertas plagas y arvenses.

En este componente se determinaron las especies que por su porte pueden cumplir con la función de sombra, constituyendo el arbolado, los árboles que se intercalan dentro de la plantación económica cultivada. Dentro de las especies que cumplen con la función antes citada, se encuentran *Samanea saman*, *Gliricidia sepium*, con proporción determinada de individuos respecto al cafeto en cada campo, aunque solo las dos primeras son recomendadas como sombra en las Instrucciones técnicas para el cultivo del cafeto.

Componente C. Bosques de respaldo ecológico, los que son protectores del consorcio permanente de los dos primeros componentes. Estos bosques, nativos o plantados, generalmente localizados en los sitios más frágiles del ecosistema, garantizan la producción sostenida del consorcio cultivado y la estabilidad ecológica. Este tercer componente (C) forma con el consorcio A + B una unidad dialéctica, cuyo resultado permite una producción estable planificada.

Aquí se encuentran especies como *Acacia farnesiana*, *Adeliaricinella*, *Chrysophilumoliviforme*, *Cordiacaloccoca*, *Cordiagerascantus*, *Cupania glabra*, *Guasuma tomentosa*, *Mangifera indica*, *Meliccocabijuga*, *Pithecellubium dulce*, *Tamarindus indica*, *Zanthoxylummartinicense*, *Switeniamahagoni* y *Cedrelaodorata*, de vital importancia para la sostenibilidad del ecosistema que justifica su participación en este componente.

En este sentido, Meylanet *al.* (2013) señalan que los servicios que aportan los árboles son principalmente dirigidos a la producción de café: protección de los cafetos de las grandes variaciones de temperatura, aporte de fertilizante nitrogenado por los residuos de podas y por la descomposición de los nódulos de las raíces después de la poda, mejoramiento de la estructura superficial del suelo, disminución de escorrentía de las aguas de lluvia, y disminución de la erosión.

Conclusiones

1. Los árboles conforman el segundo estrato de vegetación más representado, con 17 especies que pertenecen a 15 de los géneros y a 11 de las familias botánicas presentes, lo que implica un aporte a la diversidad vegetal del ecosistema cafetalero estudiado.
2. El estrato arbóreo está presente en los componentes B y C de la vegetación, en estrecha relación con las especies *Coffeaarabica* y *Coffeacanehora*, que conforman el componente A, a los que brindan sombra y otros servicios ecológicos de vital importancia para la sostenibilidad de este ecosistema.

Referencias bibliográficas

- Acevedo Rodríguez, P. y Strong T., T. M. 2012. Floristic Richness and Affinities in the West Indies. *Bot. Rev.* 74: 5-26.
- Aldana, E; Frías, M; Peñalver, A: y Ares, A. E. 2006 Manual de Dasometría. Ciudad de La Habana: Félix Varela.
- Álvarez O., P. A. y Varona T., JC. Silvicultura. La Habana: Pueblo y Educación, 2007. 354p.
- Beer, J., Ibrahim, M., Somarriba, M., Barrance, A. y Leakey, R. (2014). Establecimiento y manejo de árboles en sistemas agroforestales. Capítulo 6. Árboles de Centroamérica. OFICATIE. 46 p.
- Bisse, J. (1988). Árboles de Cuba. Edit. Cient. Técn. Ciudad de La Habana. 383
- Calgaro. Distribuição natural de espécies arbóreas em áreas com diferentes níveis de antropização e relação com os atributos químicos do solo Universidade Federal de Viçosa Brasil, *Revista Árvore*, vol. 39, núm. 2, marzo-abril, 2015, pp. 233-243
- CEPAL. 2014. El componente ambiental del desarrollo con igualdad. En: El desafío de la sostenibilidad ambiental en América Latina y el Caribe. Publicaciones de la ONU. Santiago de Chile. ISBN: 978-92-1-057087-9 (publicación electrónica).
- Centro Provincial de Meteorología, Granma. (2017-2018-2019). Informe sobre el comportamiento de las variables meteorológicas en la Sierra Maestra. Inéd.
- Díaz, W., Caro, P., Bustamante, C., Sánchez, C., Rodríguez, M., Vázquez, E., Moran, N. (2013). Instrucciones Técnicas para el cultivo de Café Arábico. (*Coffea arabica* Lin.). La Habana.
- Gentry, A. (1982). Patterns of Neotropical plant diversity. *Evolutionary Biology* 15: 1-84.
- Gómez, G. (2010). Cultivo y beneficio del café. *Revista de Geografía Agrícola* (Vol. núm. 45, pp. pp. 103-193).
- Hernández, A.; Morales, M.; Ascanio, M. y Morell, F. (2006). Manual práctico para la aplicación de la nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba.[CD-ROM]. Sociedad Cubana de la Ciencia del Suelo / VI Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo. La Habana, Cuba.
- Iverson, A., Gonthier, D., Pak, D., Ennis, K., Burnham, K., Perfecto, I., Ramos, M., Vandermeer, J (2019). Multifunctional approach for achieving simultaneous biodiversity conservation and farmer livelihood in coffee agroecosystems. *Biological Conservation* 238.108179.
- Meylan, L; Merot, A; Gary, C; Rapidel, B. (2013). Combining a typology and a conceptual model of cropping system to explore the diversity of relationships.

- CITMA (2019). Sexto Informe Nacional al Convenio sobre la Diversidad Biológica. República de Cuba.
- Mostacedo, B. y Fredericksen, T. (2000). Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. Proyecto de Manejo Forestal Sostenible (BOLFOR). Bolivia
- Roig, M. J. T. 1988. Diccionario Botánico de Nombres Vulgares Cubanos. Tercera Edición, Ampliada y Corregida. Editorial Nacional de Cuba. Editora del Consejo Nacional de Universidades. La Habana. Tomo I y II.
- Vignola, R.; Harvey, C.A.; Bautista-Solis, P.; Avelino, J.; Rapidel, B.; Donatti, C.; Martínez, R.; 2015. Ecosystem-based adaptation for smallholder farmers: Definitions, opportunities and constraints. *Agriculture, Ecosystems&Environment* 211, 126-132.
- Villarreyna, R., Cerda, R. y J. Avelino (2016). Efecto de los árboles de sombra sobre el rendimiento de los cafetos, basado en perfiles de daño. Informe proyecto Cascada. CATIE y CIRAN.