

Original

Diversidad vegetal y sostenibilidad ambiental en el ecosistema montañoso de Los Horneros, municipio Guisa

Plant diversity and environmental sustainability in the mountainous ecosystem of the Horneros, Guisa municipality

Dr.C. Sandra Leonela López Álvarez, Profesor Titular, Universidad de Granma, Cuba,
sandra@udg.co.cu

M Sc. Michel Méndez Rosales, Delegado del CITMA en el municipio Guisa. Granma, Cuba,
mmendez@nauta.cu

M Sc. Marcos Manuel Domínguez García, Profesor Asistente, Universidad de Granma,
Cuba, mdominguezg@udg.co.cu

Recibido: 18/08/2019 Aceptado: 16/12/2019

Resumen

Con el objetivo de caracterizar la diversidad vegetal presente y establecer su relación con la sostenibilidad ambiental de un ecosistema de montaña se realizaron investigaciones en la zona de Los Horneros, municipio Guisa, provincia de Granma, utilizando métodos y metodologías vinculados a los estudios ambientales tales como: riqueza, abundancia, dominancia y valor de importancia de especies, determinación de las potencialidades utilitarias de la flora prospectada y su participación en el desarrollo del lugar. El inventario florístico del área, reveló la existencia de 74 especies de plantas agrupadas en 65 géneros y 36 familias botánicas con predominio de las monoespecíficas, donde la especie de mayor valor de importancia es *Coffea arabica* L., quien establece vínculos económicos y socio culturales con los pobladores de la zona, determinados desde el peso ecológico de la misma y la vocación productiva del sitio, así como un elevado potencial de fitorrecursos que participa en las dimensiones ecológicas, económicas y socio-cultural del desarrollo en el sitio estudiado y es elemento determinante en la sostenibilidad ambiental del ecosistema de montaña.

Palabras claves: diversidad vegetal; ecosistema de montaña; sostenibilidad ambiental.

Abstract

With the objective of characterize plant diversity of mountainous ecosystem and the relationship with sustainability of the ecosystem was developed research in the Los Horneros. For the floral inventory of the area we used the method of transectos, and the

horizontal and vertical structure of the forest was evaluated by means of ecological indicators linked to the studies of diversity. The participation of the diversity was determined in the sustainability of the ecosystem with the employment from the survey technique to key informants, the documental analysis, the stocking and the percentage. Results indicate that studied place present structural diversity, given to 74 plant species presence, included in 66 generous, and 37 botanical families, with predominance of monospecifically, where the species of more ecological weight is *Coffea arabic* L. and the represented vegetation is the herbaceous. There is also functional diversity when having the species vegetable different uses and to increase the productions like that of coffee and honey the revenues of the residents and their quality of life, linking to the diversity in an active way in the economic and sociocultural dimension of the environmental sustainability of the proposed ecosystem.

Key Word: plant diversity; mountainous ecosystem; environmental sustainability

Introducción

En la segunda década del siglo XXI, la humanidad enfrenta importantes desafíos, especialmente en los países tropicales que pertenecen en su inmensa mayoría al Tercer Mundo, quienes son los más vulnerables a los desafíos del futuro, lo que demanda con urgencia el uso sostenible de los ecosistemas naturales, mediante la adecuada integración, expresa Santos (2016), de los factores económicos, sociales y ecológicos como la única forma de conservarlos en las condiciones que posibiliten la existencia de la especie humana.

Las montañas son no sólo una fuente importante de agua, energía, diversidad biológica, recursos vitales como minerales, productos forestales y agrícolas y medios de esparcimiento, sino que por estar representada la ecología compleja e interdependiente de nuestro planeta, el medio montano, plantea el PNUMA (2011), es esencial para la supervivencia del ecosistema mundial.

En las zonas montañosas de Cuba, según la Estrategia Ambiental Nacional (2015) se identifican los principales problemas ambientales del país, de ahí que haya que adoptar medidas de inmediato para velar por una ordenación apropiada de los recursos de las montañas y el desarrollo social y económico de sus habitantes.

La Sierra Maestra es la región montañosa de relieve más accidentado, más extensa e importante de Cuba, cuenta con una flora rica, exuberante, diversa y de marcado endemismo, y constituye el complejo geobotánico más valioso del país, (Ley N°. 27 "Gran Parque Nacional Sierra Maestra", 1980).

En esta cadena está representada la provincia de Granma con áreas que constituyen, asegura Domínguez (2011), el territorio de mayor contraste en la provincia, ya que estas

tienen un potencial económico, y capacidad propia para el desarrollo que permiten usos muy particulares de sus recursos con variantes de asimilación socioeconómicas muy diferentes al de las llanuras, que no se corresponde con la calidad ambiental que exhiben sus comunidades y pobladores.

La CEPAL (2014), considera que la sostenibilidad es un proceso socio-ecológico ligado a la acción del hombre en relación a su entorno, y que en términos de objetivos, significa satisfacer las necesidades de las generaciones actuales, pero sin afectar la capacidad de las futuras, y en términos operacionales, promover el progreso económico y social respetando los ecosistemas naturales y la calidad del medio ambiente.

El aprovechamiento de la biodiversidad, y en especial las especies vegetales, permite contribuir a un manejo sostenible y al aumento de la productividad agrícola, además de proteger el ambiente y garantizar la seguridad alimentaria. Lo antes expuesto justifica el desarrollo de investigaciones con el objetivo de caracterizar la diversidad vegetal presente y establecer su relación con la sostenibilidad ambiental del ecosistema estudiado.

Población y muestra

La investigación se realizó en áreas del ecosistema montañoso de la localidad Los Horneros, perteneciente al municipio Guisa, provincia de Granma, situada mayoritariamente sobre un suelo pardo sealítico sin carbonatos, a una altura de 420 msnm, y que clasifica según Centro Provincial de Meteorología de Granma (2016), como un área mesoclimática con fluctuaciones en los diferentes componentes del clima.

Materiales y métodos.

Para la realización del inventario florístico se utilizó el método de transectos de Gentry (1982), modificado por Foster *et al.* (1995). Se colectaron todas las especies vegetales presentes durante el recorrido, cuantificando en cada especie la cantidad de individuos.

La identificación botánica fue realizada preliminarmente en el sitio de estudio, donde para conocer el nombre vulgar de las especies colectadas se aplicó la técnica de entrevista no estructurada a pobladores y trabajadores de la CPA "Luis Ramírez López" y la UBPC "Oscar Martínez", 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) y la consulta además 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).

Con el objetivo de conocer el valor de las especies y la importancia ecológica relativa de cada una en el ecosistema estudiado, se determinó el Índice de Valor de Importancia (IVI),

según los criterios de Curtis y McIntosh (1950) citado por Mostacedo y Fredericksen (2000), que se expresa de la siguiente manera:

$$IVI = (AR + FR) / 2$$

Dónde:

AR = Abundancia relativa (%)

FR = Frecuencia relativa (%)

Para evaluar la participación de la diversidad en la dimensión socio - económica del ecosistema estudiado, se determinó las potencialidades utilitarias de la flora prospectada, para lo cual se aplicó una entrevista no estructurada a los pobladores de las comunidades aledañas; se valoraron sus usos en contraste con las potencialidades reportadas por Acuña (1970), Roig (1974) y (1988), Ordetx (1978), Fuentes (1981), Ortega *et al.*, (1997), así como la valoración del aporte económico del cafeto y de la producción de miel como otro renglón vinculado a la diversidad vegetal.

Se seleccionó el cultivo del cafeto por constituir un agroecosistema dentro del mismo, para establecer las relaciones de este con la calidad de vida de los pobladores mediante la aplicación de una encuesta a trabajadores y pobladores del lugar.

Resultados y discusión

En la tabla 1 se exponen los resultados del inventario florístico realizado en el sitio experimental.

Tabla 1. Especies vegetales presentes en el área objeto de estudio.

No.	Nombre Científico	Nombre Vulgar	Familia
1	<i>Adelia ricinella</i> Lin.	Jia blanca	Euphorbiaceae
2	<i>Adiantum</i> sp.Lin.	Helecho	Polipodiaceae
3	<i>Amaranthus spinosus</i> Lin.	Bledo	Amaranthaceae
4	<i>Annona muricata</i> Lin.	Guanábana	Annonaceae
5	<i>Annona reticulata</i> Lin.	Anón	Annonaceae
6	<i>Bidens pilosa</i> Lin.	Romerillo	Asteraceae
7	<i>Bixa orellana</i> Lin.	Achote	Bixaceae
8	<i>Bromelia pinguin</i> Lin.	Maya	Bromeliaceae
9	<i>Brya ebenus</i> (L). DC.	Granadillo	Fabaceae
10	<i>Calendula officinalis</i> (Pichardo)	Copetuda	Asteraceae
11	<i>Carica papaya</i> Lin,	Fruta bomba	Caricaceae
12	<i>Cassia nodosa</i> Buch. Ham.	Caña fístula	Caesalpinaceae
13	<i>Cassia tora</i> Lin.	Guanina	Caesalpinaceae
14	<i>Cedrela odorata</i> Lin.	Cedro	Meliaceae
15	<i>Citrus aurantium</i> Lin.	Naranja agria	Rutaceae
16	<i>Citrus limonum</i> Risso.	Limón	Rutaceae
17	<i>Citrus sinensis</i> Lin.	Naranja dulce	Rutaceae

18	<i>Cleome spinosa</i> Jacq.	Uña de gato	Cleomaceae
19	<i>Cocos nucifera</i> Lin.	Coco	Arecaceae
20	<i>Coffea arabica</i> Lin.	Café	Rubiaceae
21	<i>Coffea canephora</i> Pierre ex Froehner	Café	Rubiaceae
22	<i>Commelina elegans</i> H.B.K.	Canutillo (Flor morada)	Commelinaceae
23	<i>Crescentia cujete</i> Lin.	Güira	Bignonaceae
24	<i>Cupania americana</i> SW	Guáran	Sapindaceae
25	<i>Cyperus alternifolium</i> Lin	Sombrillita	Cyperaceae
26	<i>Ehretia tinifolia</i> Lin.	Quebracho	Boraginaceae
27	<i>Eupatarium villosum</i> Sw.	Tribulillo amargo	Asteraceae
28	<i>Ficus</i> sp.Lin.	Jagüey	Moraceae
29	<i>Gliricidia sepium</i> Jacq.	Piñón florido	Fabaceae
30	<i>Gossypium hirsutum</i> L.	Algodón	Malvaceae
31	<i>Guarea guara</i> Lin.	Yamagua	Meliaceae
32	<i>Guazuma tomentosa</i> H.B.K.	Guásima	Sterculiaceae
33	<i>Haffmannia ghiesberghtii</i> Hemsl.	Terciopelo	Rubiaceae
34	<i>Hibiscus elatus</i> Sw.	Majagua	Malvaceae
35	<i>Ipomoea sidaefolia</i> Shoissy.	Campanilla	Convolvulaceae
36	<i>Jatropha gossypifolia</i> Lin.	Túa-Túa	Euphorbiaceae
37	<i>Leucaena glauca</i> Lin.	Ipil Ipil	Mimosaceae
38	<i>Lonchocarpus</i> <i>domingensis</i> (Pens). DC.	Guamá de sog	Fabaceae
39	<i>Mangifera indica</i> Lin.	Mango	Anacardiaceae
40	<i>Melicocca bijuga</i> Lin.	Mamoncillo	Sapindaceae
41	<i>Momordica charantia</i> Lin.	Cundeamor	Cucurbitaceae
42	<i>Musa sapientum</i> Lin	Plátano fruta	Musaceae
43	<i>Musa</i> sp. Lin	Plátano burro	Musaceae
44	<i>Nephrolepis</i> sp. Schoh	Helecho común	Polipodiaceae
45	<i>Panicum maximum</i> Jacq.	Hierba de Guinea	Poaceae
46	<i>Peireskia grandifolius</i> (Haw) Kunth.	Ataja negro	Euphorbiaceae
47	<i>Persea americana</i> Mill.	Aguacate	Lauraceae
48	<i>Petiveria alliacea</i> Lin	Anamú	Fitolacaceae
49	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb) Benth.	Ginga dulce	Mimosaceae
50	<i>Pluchea odorata</i> Cass.	Salvia	Asteraceae
51	<i>Pouteria mammosa</i> (Jacq) Moore y Stearn	Zapote	Sapotaceae
52	<i>Psidium guajava</i> Lin.	Guayaba	Myrtaceae
53	<i>Roystonea regia</i> H.B.K.	Palma real	Arecaceae
54	<i>Ricinus comunis</i> Lin.	Higuereta	Euphorbiaceae
55	<i>Saccharum officinarum</i> Lin.	Caña de azúcar	Poaceae
56	<i>Samanea saman</i> Merr.	Algarrobo	Mimosaceae
57	<i>Savia sessiflora</i> (Sw.) Willd.	Carbonero de costa	Euphorbiaceae

58	<i>Schinus terebinthifolius</i> Randdl.	Copal	Bruseraceae
59	<i>Sida pyramidata</i> Lin.	Yerba de aura	Malvaceae
60	<i>Sida rhombifolia</i> Lin.	Malva de cochino	Malvaceae
61	<i>Solanum nigrum</i> Lin.	Yerba mora	Solanaceae
62	<i>Solanum torvum</i> Sw.	Pendejera	Solanaceae
63	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i> (L.) Vaht.	Verbena	Verbenaceae
64	<i>Taraxacum officinale</i> Weber	Diente de león	Asteraceae
65	<i>Terminalia catappa</i> Lin.	Almendra	Combretaceae
66	<i>Theveria peruviana</i> Schum.	Cabalonga	Apocynaceae
67	<i>Thournia nervosa</i> Grises.	Copalillo	Sapindaceae
68	<i>Thrichilia hirta</i> Lin.	Jubabán	Meliaceae
69	<i>Tillandsia recurvata</i> Lin	Curujey	Bromeliaceae
70	<i>Tillandsia usneoides</i> Lin.	Guajaca	Bromeliaceae
71	<i>Tournefortia hirsutissima</i> Lin.	Cayaya	Boraginaceae
72	<i>Tradescantia zebrina</i> Bosse	Cucaracha	Commelinaceae
73	<i>Vinca rossea</i> Lin. var. blanca	Vicaria blanca	Apocynaceae
74	<i>Vinca rossea</i> Lin. var morada.	Vicaria morada	Apocynaceae

Al evaluar los resultados resumidos del inventario florístico realizado en el área de estudio, se aprecia que en este se cuantificaron 1 884 individuos pertenecientes a 74 especies de plantas, reunidas en 65 géneros y 36 familias botánicas, con predominio de las de una sola especie, seguidas por las familias con tres y dos especies, que son elementos indicativos de diversidad, al igual que el hecho de que sólo cinco géneros (*Cassia*, *Citrus*, *Coffea*, *Sida* y *Tillandsia*) presentan más de una especie. En este sentido Moreno *et al.* (2011) plantean que a mayor diversidad de especies menor uniformidad.

Las potencialidades de uso de las especies prospectadas por parte de los pobladores es el primer elemento evaluado para decidir la participación de la diversidad vegetal en la sostenibilidad ambiental del ecosistema de montaña, resultados que se exhiben en la figura 1.

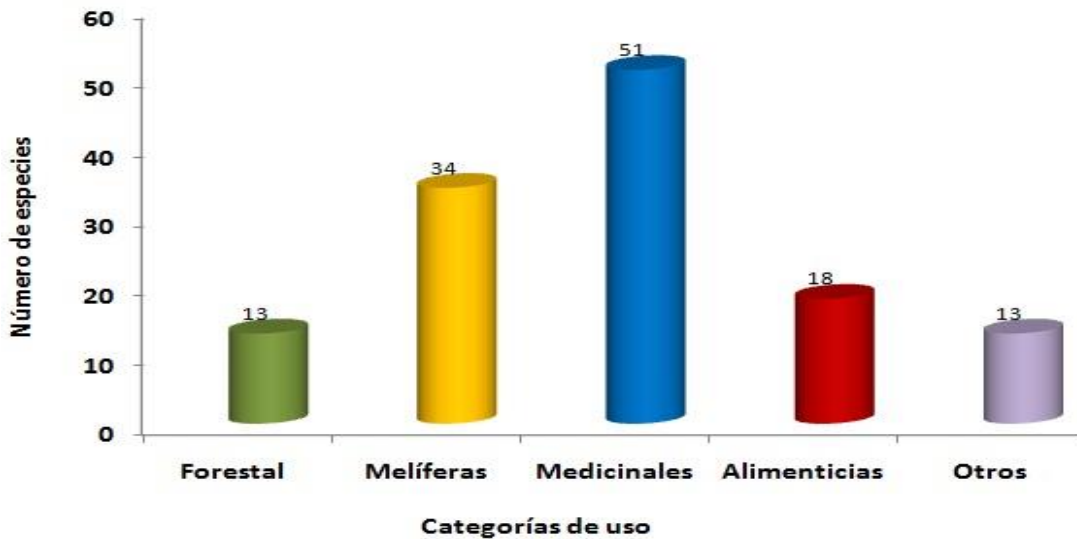


Figura 1. Potencialidad de uso de las especies silvestres

A las especies vegetales presentes en la localidad estudiada, se les atribuyen diversos usos, entre los cuales predomina su utilización en la medicina natural tradicional (51 especies), seguida de las melíferas (34), alimenticias (18), las especies de interés forestal (13), y otras cuyo uso se relaciona fundamentalmente con la protección del suelo contra la erosión, lo que se corresponde con la estructura de la vegetación estudiada.

Otro de los elementos utilizados para evaluar la relación de la diversidad vegetal con la sostenibilidad es la asimilación socioeconómica de la misma en el sitio estudiado, dado en este caso por la determinación del potencial agropecuario y silvícola del territorio, que se muestra en la figura 2.

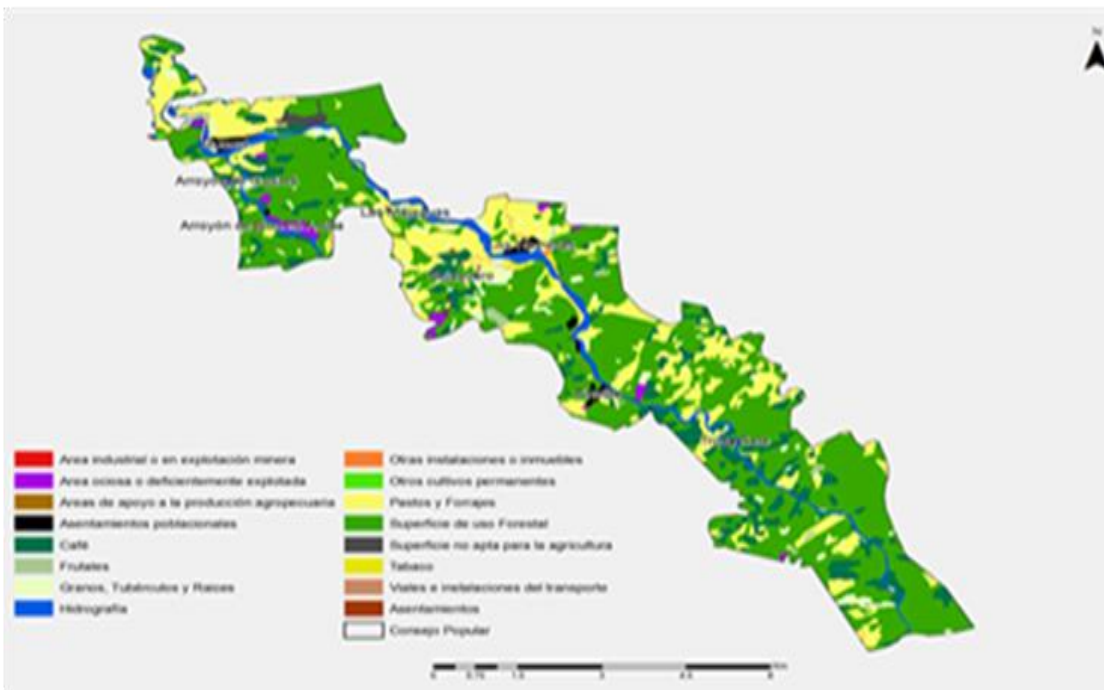


Figura 2. Potencial agroproductivo del área objeto de estudio.

Como se observa las mayores potencialidades están para cultivos de uso forestal, pastos y forrajes, café y otros cultivos permanentes, que justifica la vocación agropecuaria, con predominio del cultivo del cafeto, y silvícola del municipio y hace posible el desarrollo de otras actividades económicas como la apicultura, al tener en estas plantas y sus asociadas, la fuente potencial de alimento para las abejas.

En este sentido Ramón (2013) asegura que el análisis de la relación uso/potencial permite comprender una de las causas que originan la problemática ambiental de un territorio determinado. Pues de no existir diferencias sustanciales entre el uso que hace el hombre del suelo y el potencial del mismo, no se presentarían incompatibilidades por la sobreexplotación de los recursos que ofrece el territorio, ni se desaprovecharían espacios que pudieran producir beneficios económicos y sociales.

La dependencia económica de la población del sitio estudiado se expone en la figura 3, donde se observa que mayoritariamente la población tiene su sustento fundamental en el cultivo del café, en cuya actividad participan tanto hombres como mujeres, aunque estas últimas tiene una menor incidencia

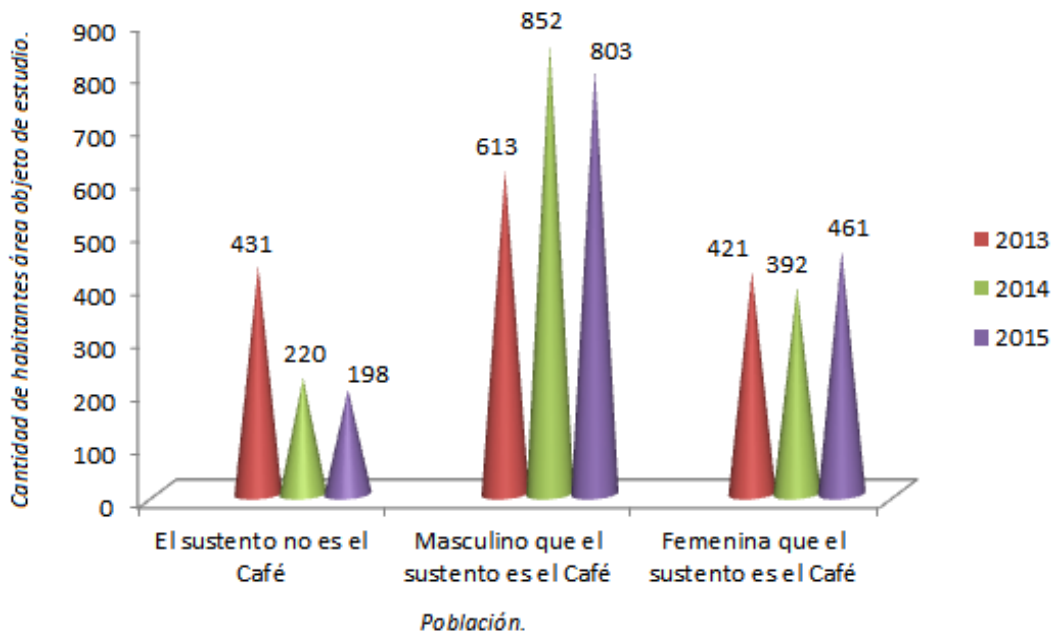


Figura 3. Población que depende del café desglosada por género

El cafeto se encuentra ligado a las tradiciones culturales del sitio estudiado lo que se demuestra entre otros elementos por el hecho de que los productores del mismo tienen entre cinco y más de 20 años de tradición en su cultivo, con predominio entre los 5 y 15 años, lo que coincide con el período de mayor productividad de este cultivo permanente, elemento importante para la sostenibilidad ambiental del ecosistema estudiado, situación que se refleja en la figura 4.

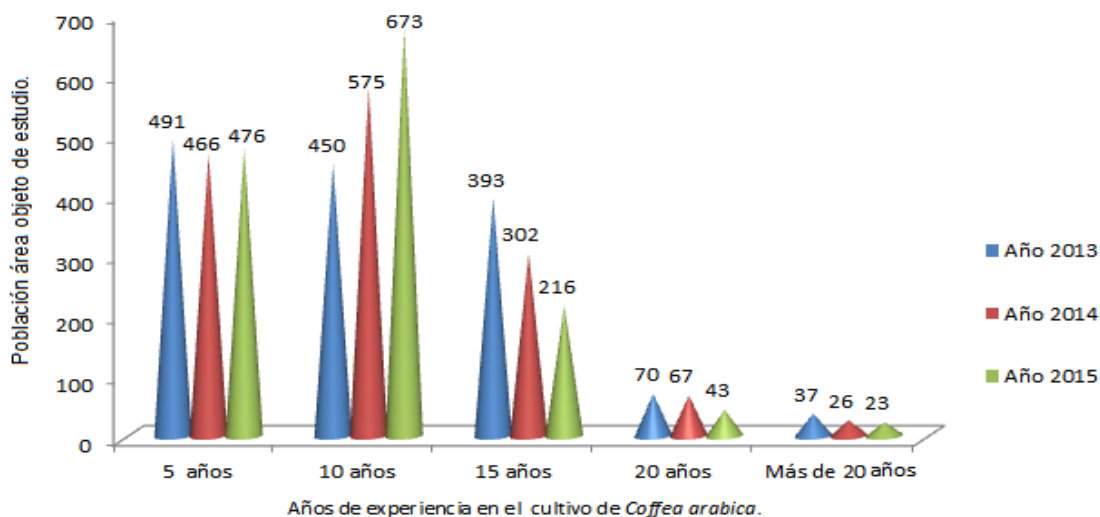


Figura 4. Años de experiencia en el cultivo del Café

Para visualizar el aporte económico a la sostenibilidad del ecosistema estudiado de la diversidad vegetal, se exponen en la tabla 3 los ingresos logrados por producciones derivadas directamente de especies de plantas presentes en este ecosistema, en las dos estructuras organizativas agropecuarias con las que cuenta el sitio estudiado.

Tabla 3. Ingresos logrados por producciones derivadas de especies de plantas

Producciones	CPA "Luis Ramírez López"	UBPC "Oscar Martínez"
Café	780 430,59	471 885,82
Posturas de café	70 000,00	
Forestal		14 965,00
Plátano Fruta	74 576	7 405,74
Palmiche	6 131	9 633
Cítricos	15 534	2 428
Frutales Aguacate	22 007	22 006
Leña	12 819	13 163

Como se aprecia es el cafeto la especie de planta que aporta los mayores ingresos en correspondencia con la determinación de especie de mayor valor de importancia. Unido a estos ingresos se logran otros también de significación, y que son el resultado del aporte de la diversidad vegetal a la sostenibilidad ambiental de dicho ecosistema en este caso en la dimensión económica de la misma.

En esta zona la producción de miel está desarrollada por productores independientes. Por ser la flora apícola la que decide la producción y calidad de la miel, se utilizó también la

misma como muestra de la participación de la diversidad vegetal en la dimensión socioeconómica de la sostenibilidad en el ecosistema estudiado.

Como se aprecia en la tabla 4, en la zona de Los Horneros, productores independientes lograron producciones que oscilan entre 6 851 y 8 504 kg de miel. El año de peor producción fue el 2014, lo que puede asociarse a la intensa sequía que afectó la zona de estudio especialmente en el primer semestre del año y por ende incidió en la floración de muchas plantas consideradas melíferas.

Tabla 4. Comportamiento de la producción de miel de abeja en la zona de los Horneros.

Variable	1er año	2do año	3er año
Producción de Miel (kg.)	8 128	6851	8504
Cantidad de colmenas	185	215	156
Rendimiento miel/colmena	43,94	27,97	54,51

El kilogramo de miel de abeja se cotizó en el mercado a un precio de 16.60 pesos, lo cual permitió obtener ingresos que ascendieron en el año 2013 a 134 924,80 pesos, en el año 2014 a 113 726,60 y en el año 2015 de 141 166,40 pesos, pagándose además al productor una estimulación en CUC de 60.00 pesos por tonelada de miel, lo que favorece el incremento de la calidad de vida de estas comunidades.

La miel de abeja es un producto de alta demanda en el mercado mundial, especialmente aquella obtenida de plantas silvestres lo cual permitió obtener ingresos que incide en la economía nacional, al cotizarse en el mercado internacional la tonelada a 3 200.00 USD.

Conclusiones

1. La diversidad vegetal está representada por 74 especies de plantas, ubicadas en 66 géneros y 37 familias botánicas con predominio de las monoespecíficas, donde la especie de mayor peso ecológico es *Coffea arabica* L. y la vegetación más representada es la herbácea.
2. El sitio estudiado presenta diversidad funcional al tener las especies vegetales diversos usos como medicinales, melíferos, forestales, alimenticios.
3. La producción derivada de especies vegetales presentes, especialmente el café, incrementan los ingresos de los pobladores y su calidad de vida y vinculan a la diversidad de forma activa con la dimensión económica y sociocultural de la sostenibilidad ambiental del ecosistema.

Referencias Bibliográficas

1. Acuña, G. J. 1970. Plantas melíferas de Cuba, Serie Agrícola No. 14, Academia de Ciencia de Cuba.. p.56
2. 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).
3. Cuba, Asamblea Nacional del Poder Popular.1980. *Ley 27 Gran Parque Nacional Sierra Maestra*. Gaceta Oficial de la República de Cuba. Edición Ordinaria, La Habana, 10 de enero de 1980, Año LXXVIII.
4. Domínguez García, M. 2011. Propuesta de manejo de las especies forestales y melíferas silvestres presentes en el ecosistema montañoso de cuatro localidades del municipio Guisa, provincia Granma. Tesis en opción al Título académico de Máster en Gestión Ambiental.
5. Fuentes, V. R. (1981). Recursos Cubanos de Plantas Medicinales. I. *Rev. Cul. Farm.*, La Habana, 15 (3): 146 – 163 pp.
6. Gentry, A. H. 1982. *Patterns of neotropical plant diversity*. Evolutionary Biology 15: 1-84
7. Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente. 2015. Estrategia Ambiental Nacional. La Habana.
8. Moreno, C., Barragán, F., Pineda, E. y Pavón, N. 2011. Reanálisis de la diversidad alfa: alternativas para interpretar y comparar información sobre comunidades ecológicas. *Rev. Mex. Biodiv.* Vol.82 N°4
9. Mostacedo, B. y Fredericksen, T. 2000. Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. Santa Cruz, Ed: BOLFOR. 92 p.
10. Ordetx, Ros, G. S. 1978. Flora Apícola de la América Tropical. La Habana. Ed: Científico Técnica. 334 p.
11. Ortega, y Col. (1997). *Prontuario de plantas medicinales*. Edit. Científico – Técnica, Ciudad de la Habana, 97
12. Roig, J.T. (1988). *Diccionario Botánico de Nombres Vulgares Cubanos*. Tomo I y II. Edit. Científico – Técnica, Ciudad de La Habana. 586. 591-1128
13. Santos, W. (2016). Caracterización de la flora y la vegetación de la Reserva Ecológica El Gigante, Sierra Maestra. Tesis presentada en opción al Título Académico de Master en Gestión Ambiental. Universidad de Granma. Cuba.
14. Suárez, C, C. (2011). Contribución a la gestión ambiental del macizo montañoso Sierra Maestra a través de una estrategia ambiental. Tesis en opción al Título académico de Máster en Gestión Ambiental. Bayamo.
15. Ramón, M. A (2013), Determinación de los Potenciales Agropecuario y Silvícola del Municipio Guisa, Cuba. *Revista Proyección*. Vol VII. Pág 196-211