

La biodiversidad en los paisajes productivos como garantía del desarrollo económico

José Manuel Guzmán Menéndez

Leda Menéndez Carrera

Pedro Blanco Rodríguez

Jorge L. Fontenla Riso

Luis David Almeida Famada

Ileana Fernández García

Martha Hidalgo-Gato González

Lázaro Rodríguez Farrat

Mercedes Martínez Reyes

Instituto de Ecología y Sistemática,

Agencia de Medio Ambiente, CITMA

Contacto: pepe@ecologia.cu

Colaboradores:

Pedro Herrera Oliver

Elizabeth Roig Villarino

Zehnia Cuervo Reinoso

Lisette Ferrales Collado

Orestes Bello González

Instituto de Ecología y Sistemática,

Agencia de Medio Ambiente, CITMA

RESUMEN

La reconversión de la industria azucarera y la diversificación de las actividades económicas han creado un mosaico diverso en los paisajes productivos del Ecosistema Sabana-Camagüey. Las experiencias pilotos de la Unidad Básica de Producción Cooperativa (UBPC) Sergio González, de la localidad de Guamuta, en la provincia de Matanzas y la UBPC Monte Lucas en la provincia de Villa Clara, son dos exitosos ejemplos de los cambios producidos en la diversidad biológica a partir del incremento de los bosques, la desfragmentación del paisaje, el aumento de la heterogeneidad espacial y la conectividad entre los diferentes componentes de los paisajes, tanto naturales como productivos.

PALABRAS CLAVE

biodiversidad
agroecosistemas

Un nuevo enfoque en la conservación de la diversidad biológica

La diversidad y variabilidad de la biota en el Ecosistema Sabana-Camagüey (ESC) está relacionada con la existencia de una gran variedad de paisajes y ecosistemas, con extensas costas y llanuras y presencia de colinas y sistemas submontanos, los que presentan diferencias tanto geológicas como geomorfológicas. Como consecuencia del desarrollo socioeconómico en este territorio, los agroecosistemas ocupan la mayor parte de las tierras llanas, con una gran diversidad de especies de plantas y animales, aspecto de gran importancia en la reconstrucción de la conectividad y mantenimiento del patrimonio natural. Los agroecosistemas pueden tener un papel importante en procesos funcionales como el ciclo del agua y los ciclos biogeoquímicos, además de perfeccionar su responsabilidad con la seguridad alimentaria del país.

Por años, la conservación de la biodiversidad ha estado enfocada hacia las áreas naturales o protegidas sin contemplar la necesidad de realizar acciones encaminadas al mantenimiento de la biodiversidad en territorios dedicados al desarrollo agropecuario y forestal, incluyendo los fragmentos de vegetación remanentes, con fondos poblacionales únicos que le confieren nuevas perspectivas vinculadas con estrategias de adaptación al cambio climático. Por tanto, es indispensable reformular los conceptos de conservación de la diversidad biológica, teniendo en consideración el acelerado desarrollo socioeconómico. En este sentido, los paisajes productivos cobran un fuerte protagonismo en el mantenimiento de los servicios que la diversidad biológica brinda a los seres humanos.

Los paisajes productivos en el ESC: uso del suelo

En el ESC, el desarrollo del monocultivo de la caña de azúcar durante tantos años ha propiciado el empobrecimiento y erosión de los suelos (Funes, 2008). Las áreas ganaderas han contribuido a más compactación del suelo debido a la intensa presión de esta actividad, la que de hecho, constituye un monocultivo. Además, la introducción de especies vegetales para el mejoramiento de los pastos ha provocado una disminución de las especies nativas e invasiones biológicas de especies exóticas.

La reconversión de estas extensas áreas de plantaciones de caña de azúcar ha conllevado una diversificación de las actividades económicas como son la actividad forestal, la ganadera, cultivos varios y áreas que mantienen el cultivo de la caña de azúcar, lo que ha creado un mosaico de paisajes diversos y potenciado la entrada de nuevas especies que contribuyen a una mayor estabilidad de los ecosistemas y aumento de la productividad.

El manejo del cambio de uso del suelo de monocultivo de la caña de azúcar por plantaciones forestales constituye acciones de mejoramiento de suelo, aumento de la fertilidad, desfragmentación del paisaje, control de inundaciones, aprovisionamiento de productos forestales, etc.

La actividad forestal como práctica económica ha aumentado su impacto en el área del proyecto. Según Alcolado et al., (2007), en el ESC existía en el año 2006 un patrimonio forestal con una superficie de 98 388 hectáreas de bosques, con gran



des problemas en su gestión. En Cuba, la actividad forestal ha logrado el aumento de la cobertura boscosa del 28,7 % (ONEI, 2014). En el ESC, el índice de boscosidad de los municipios donde se encuentran los proyectos pilotos es de un 9,6%, con lo cual aportan el 0,4% del índice de boscosidad al patrimonio forestal nacional.

El crecimiento, en cuanto a cobertura y riqueza de los bosques en el ESC, contribuye a la recuperación de grupos fundamentalmente de la flora, la fauna y hongos. En la fauna se deben mencionar las aves como elementos de colonización, dispersión de especies vegetales, control de plagas y modelación de paisaje. Los invertebrados también juegan un rol importante en las cadenas tróficas¹, regulando la estabilidad de los suelos y favoreciendo la polinización. En el caso de los hongos, se encargan del reciclado de todos los componentes de los bosques.

Como respuesta a las necesidades del país, se han utilizado especies arbóreas exóticas de crecimiento rápido para crear nuevas áreas boscosas, las cuales han potenciado los servicios ecosistémicos y su impacto en las áreas productivas agropecuarias. No obstante, las especies arbóreas nativas, aunque en menor medida, han sido empleadas en el enriquecimiento y reconstrucción de bosques. Además, se ha manejado la regeneración natural de diversas especies arbóreas presentes en los bosques naturales, lo cual ha contribuido positivamente al reclutamiento de la fauna asociada.

En el ESC, a pesar de su gran asimilación socioeconómica, se localizan parches con bosques naturales que aún conservan su capacidad de mantener servicios ecosistémicos y contribuyen a la recuperación de la diversidad biológica en áreas con aumento de cobertura vegetal. Las especies arbóreas nativas son más resistentes a las tormentas tropicales y huracanes que las exóticas.

¹ Cadena trófica: conjunto de interacciones alimentarias, sinónimo de cadena alimentaria y trama trófica.

²Parches de vegetación natural: áreas de diferentes tamaños cubiertas con vegetación natural y rodeada de cultivos, pastizales, o asentamientos humanos.

Experiencias pilotos potenciadas por el Proyecto constituyen buenos ejemplos de los cambios producidos en la diversidad biológica a partir del incremento de los bosques, la desfragmentación del paisaje, el aumento de la heterogeneidad espacial y la conectividad entre los diferentes componentes de los paisajes, tanto naturales como productivos.

La UBPC forestal Sergio González, de la localidad de Guamuta, situada en la provincia de Matanzas, ha sido un proyecto piloto exitoso en cuanto al cambio de uso del suelo, el aumento de la cobertura vegetal y la sostenibilidad económica.

Un cambio en el uso del suelo, estrategia de la UBPC Sergio González en favor de la biodiversidad

Con anterioridad al reordenamiento, las áreas que hoy ocupa la UBPC Sergio González estaban destinadas casi en su totalidad a plantaciones de caña de azúcar, con escasos fragmentos de vegetación natural, por lo que la matriz estaba conformada por esta planta como monocultivo y parches de vegetación² secundaria. Estos sistemas culturales limitaban la conectividad del paisaje (Fig. 1).

Las especies vegetales presentes en la mencionada matriz brindaban pocos recursos de alimentación, protección y reproducción a la fauna nativa. Además, para la producción cañera se utilizaron agroquímicos que tuvieron impactos negativos en la fertilidad del suelo, lo cual ocasionó la desaparición de grupos de invertebrados de la mesofauna y propició la llegada de especies exóticas invasoras.

Las plantaciones más antiguas de la UBPC datan de 2003 y 2004 (Fig. 1). En los dos años subsiguientes, estos eran los únicos cultivos certificados de la Unidad. El resto de la vegetación se componía fundamentalmente de marabú (*Dicrostachy cinérea*), localizado en el extremo sur de la UBPC, alrededor de los antiguos canales de irrigación de los cultivos de caña. En la cercanía del poblado de Guamuta también se observaban otras especies asociadas a una laguna ubicada al noroeste.

Distribución de la vegetación densa en la UBPC "Sergio González" para el año 2006

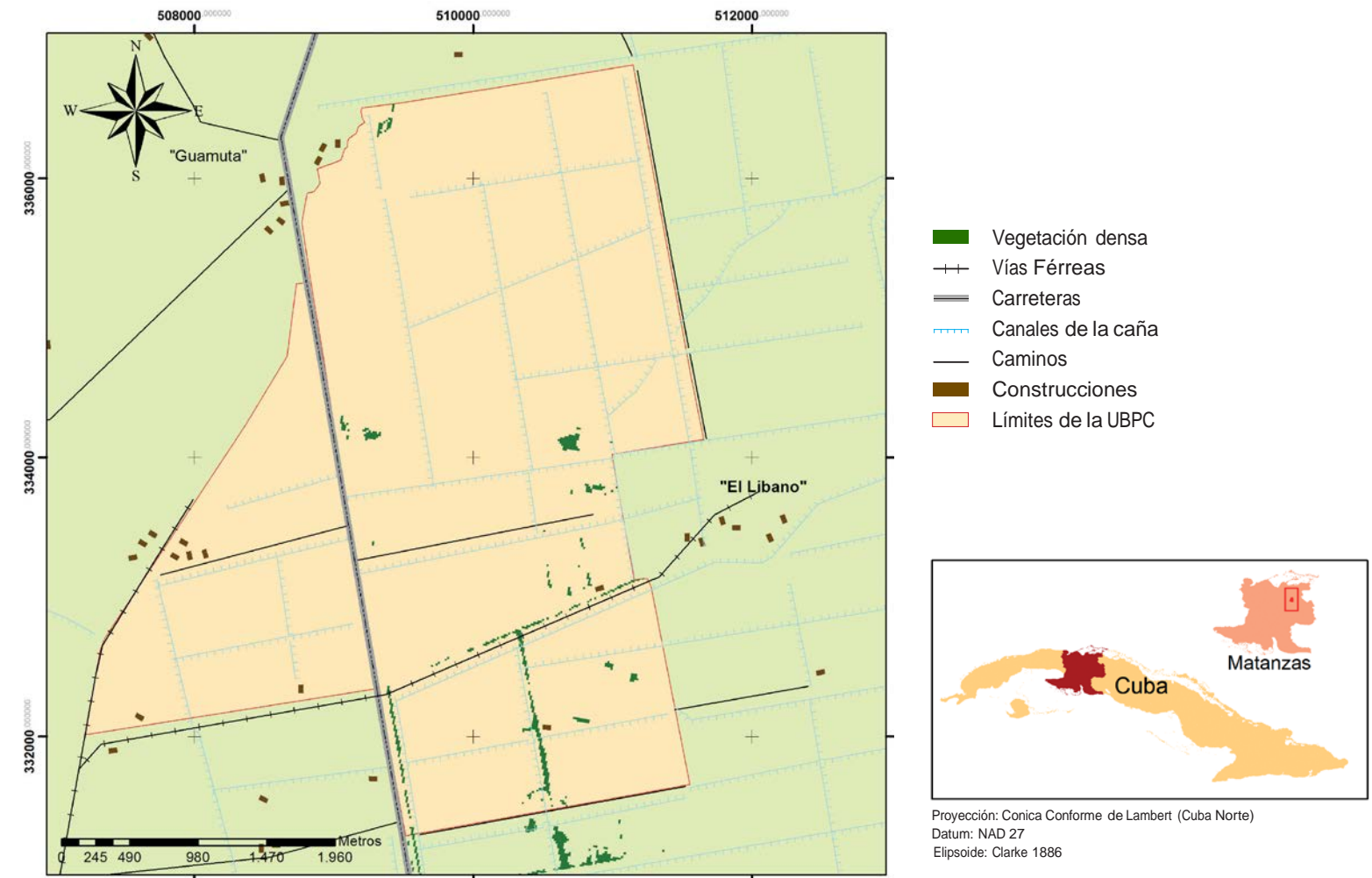


Figura 1. Mapa de cobertura de vegetación de la finca UBPC Sergio González, de la localidad de Guamuta, en el año 2006. Fuente: Instituto de Ecología y Sistemática, Proyecto PNUD/GEF Sabana-Camagüey.

están compuestas fundamentalmente por acacia (*Acacia mangium*), eucalipto (*Eucalyptus* sp) y teca (*Tectona grandis*). En cuanto a los frutales sobresalen el mango (*Mangifera indica*), el tamarindo (*Tamarindus indica*), la guayaba (*Psidium guajaba*) y la ciruela (*Spondias purpurea*). Una parte de las siembras se llevaron a cabo entre los años 2003 y 2008. Hoy, los árboles alcanzan entre 10 y 15 metros de altura.

En los últimos años se han llevado a cabo cambios en la cobertura vegetal a partir de las plantaciones de especies arbóreas de crecimiento rápido con diferentes estadios de desarrollo, en dependencia de su edad. Además, se han desarrollado áreas de cultivos varios, frutales y sistemas silvopastoriles (potreros). Estas plantaciones

En la actualidad, la UBPC posee unas 1000 hectáreas de pastizales conformados principalmente por estrato herbáceo que

ostenta poco desarrollo estructural. Sin embargo, conviven en este espacio jóvenes especies arbóreas como el algarrobo de la india (*Albizia procera*) y especies nativas como el cedro (*Cedrela odorata*) y la caoba (*Swietenia mahagoni*). Los matorrales secundarios, se conforman en su mayoría por especies exóticas invasoras como el marabú (*Dicrostachy cinérea*), y están aso-

ciados, principalmente, a las áreas perimetrales de la UBPC y los canales. Con una amplia distribución, estos canales fueron construidos para la actividad cañera y quedaron descuidados tras la reconversión de tierras, dando lugar al desarrollo de las señaladas especies invasoras, las cuales han llegado a ocupar cerca de 81 hectáreas con una gran densidad (Fig.2).

Distribución vegetación de la UBPC "Sergio González"

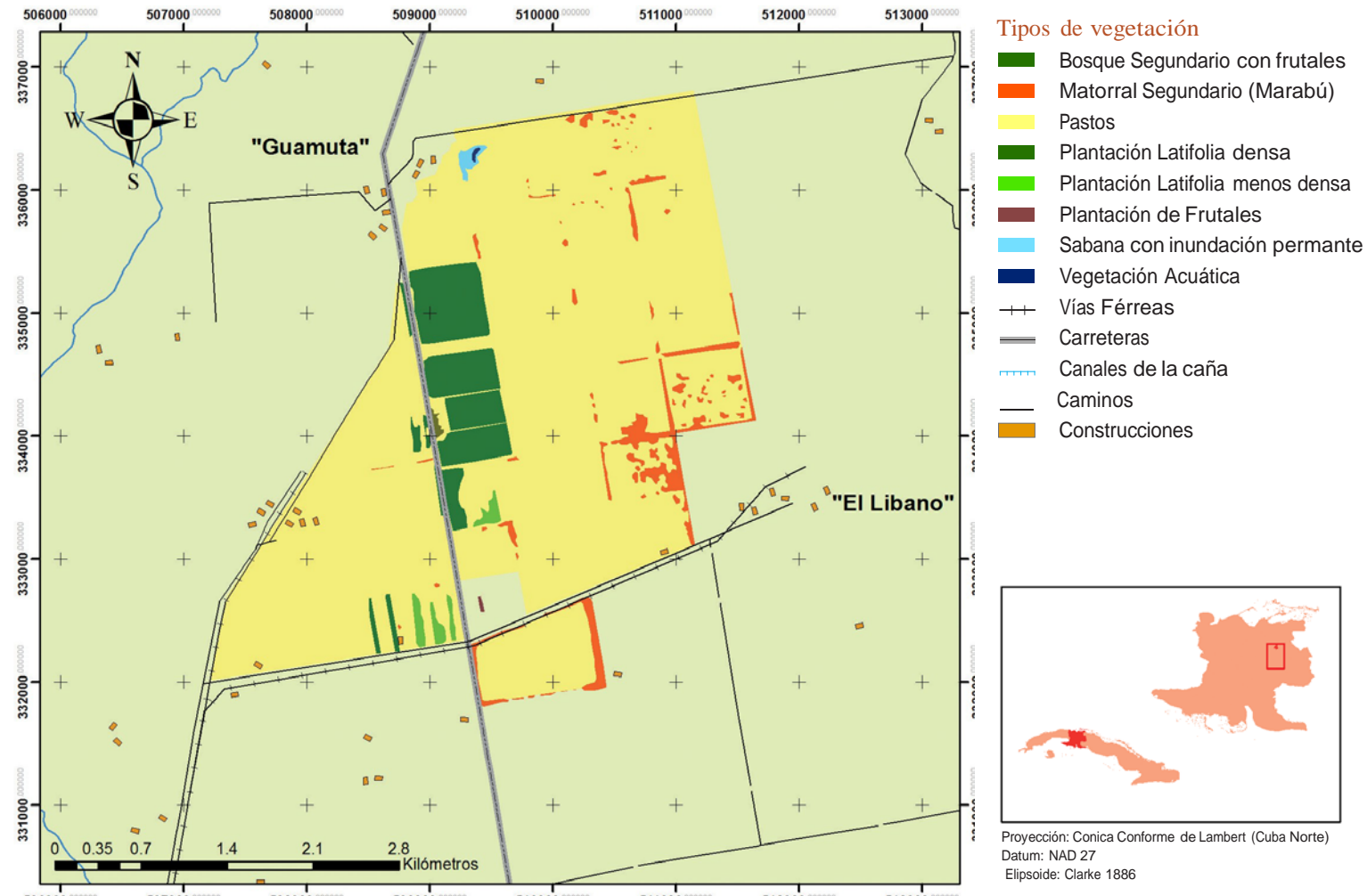


Figura 2. Mapa de cobertura vegetal de la UBPC Sergio González para el año 2012. Fuente: Instituto de Ecología y Sistemática, Proyecto PNUD/GEF Sabana-Camagüey.

No obstante, en las zonas de autoconsumo, así como en las oficinas y la finca 23 (Fig. 2), se ubican áreas plantadas con frutales y algunas especies nativas, sobre todo con la función de cercas vivas. Estos plantíos resultan una fuente de alimentos para la fauna y en consecuencia, han potenciado su incremento.

En suma, en la UBPC Sergio González pueden observarse cinco categorías fundamentales de usos del suelo: cultivos varios, los pastos, los frutales, la ganadería y la actividad forestal, siendo esta última el más extendido (Fig. 3).

Uso actual de la tierra de la UBPC "Sergio González"

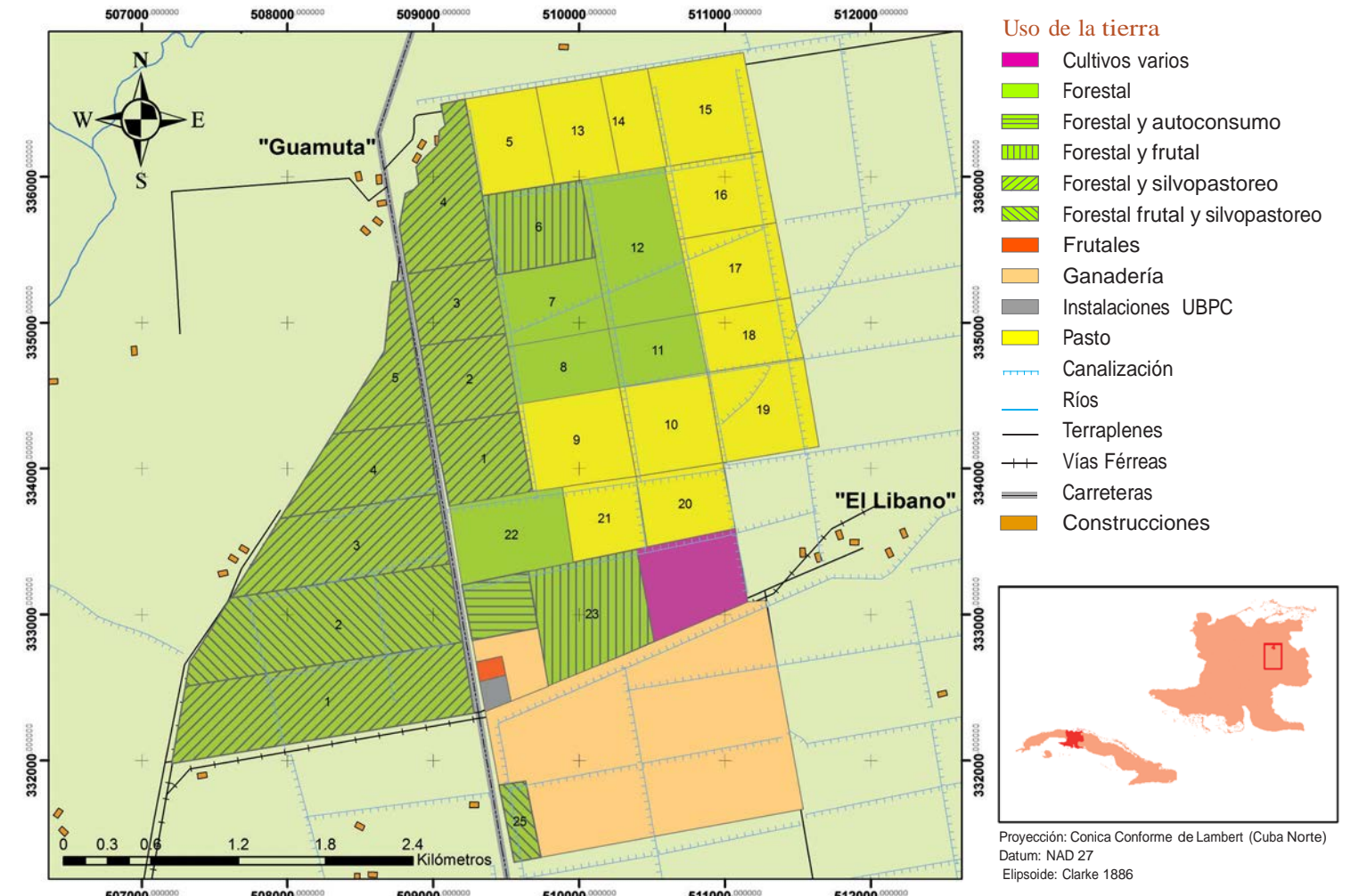


Figura 3. Uso actual de la tierra según categorías en la UBPC Sergio González. Fuente: Instituto de Ecología y Sistemática, Proyecto PNUD/GEF Sabana-Camagüey.

Para garantizar un mejor manejo de las áreas, aumentar la diversidad tanto biológica como paisajística y obtener mayores rendimientos, se han llevado a cabo una combinación de actividades afines a la forestal tales como: las fincas de autoconsumo, las áreas forestales combinadas con frutales, las fincas con actividad silvopastoril y otras en las que se combina el silvopastoreo con los frutales (Tab. 1; Fig. 3).

Uso actual de la tierra en la UBPC Sergio González	Superficie en hectáreas (ha)
Pastos	406,4
Forestal y frutal	93
Ganadería	261,1
Forestal y silvopastoreo	381,4
Forestal	190,9
Forestal y autoconsumo	18
Instalaciones UBPC	36
Cultivos varios	39,5
Forestal, frutal y silvopastoreo	106
Frutales	2,4

Tabla 1. Uso actual de la tierra y superficie que ocupan en la UBPC Sergio González. Fuente: Instituto de Ecología y Sistemática, Proyecto PNUD/GEF Sabana-Camagüey.

Las mayores extensiones de tierra de la UBPC (400 hectáreas) están destinadas a pastos, mientras que la actividad forestal combinada con el silvopastoreo ocupa extensiones superiores a las 380 hectáreas. En estas áreas se encuentra el grueso de las plantaciones ya certificadas, sobre todo de acacia, que sirven de sombra al ganado. Igualmente, destaca la presencia de cercas vivas en los límites de estas fincas con especies nativas que son utilizadas para el silvopastoreo. Le siguen, según la superficie ocupada, las actividades relacionadas con la ganadería netamente, después la actividad forestal combinada con frutales y a continuación el silvopastoreo.

De las plantaciones evaluadas en la UBPC, las de acacia (*A. mangium*) con 6-8 años y algarrobo de la india (*A. procera*),

fueron las mejores representadas en número de taxones de la fauna, seguidas por las de teca (*T. grandis*) y eucalipto (*Eulalyptus* sp.). No obstante, todas estas plantaciones en conjunto aportan una contribución importante a la conectividad entre áreas y la consolidación de nuevos sitios para la reproducción de aves residentes y la supervivencia invernal de especies migratorias neárticas, sin excluir el beneficio que estas proporcionan a las poblaciones endémicas registradas en el territorio.

Los estudios realizados hasta el momento indican que la fauna en la UBPC Sergio González está representada por 71 especies, destacándose grupos zoológicos que tributan un mayor aporte a la diversidad en las áreas como las aves y los insectos de los órdenes: Hemiptera e Hymenoptera. De los valores faunísticos más relevantes registrados en el territorio, se destaca la presencia de siete especies y cinco subespecies endémicas de amplia distribución en el territorio cubano (Tab. 2).

Clase	No. de Especies	No. de endémicos
Insectos	38	4
Moluscos	1	-
Anfibios	1	-
Reptiles	4	2
Aves	27	6

Tabla 2. Composición de la fauna por clases zoológicas registrada en la UBPC Sergio González de la localidad de Guamuta, Matanzas, durante el mes de marzo del 2013. Fuente: Instituto de Ecología y Sistemática, Proyecto PNUD/GEF Sabana-Camagüey.

Es posible afirmar que el cambio de uso de la tierra de cañaverales a sistemas agroforestales más complejos, en especial en plantaciones densas de varios años de plantada, ha redundado en una alta densidad de grupos funcionales, así como en una menor proporción de especies transferidas/invasoras. El sistema agroforestal y el cañaveral/guardarraya presentaron una fauna de hormigas (mirmecofaunas) distintivas. El patrón básico de estructura de ensamble es anidado, consecuencia de la configuración en mosaico de plantaciones con características estructurales y edades diferentes (Fontenla, en prensa).

La composición faunística registrada en la localidad de estudio puede considerarse notable, ya que por lo general las plantaciones forestales monotípicas se caracterizan por reclutar una baja riqueza y abundancia de especies zoológicas con respecto a los bosques naturales (IES, 2014), debido a que la homogeneidad estructural de su vegetación limita la variedad de hábitats, refugios y alimentos que estimulan la permanencia de representantes del reino animal en dichos sitios.

Es válido señalar que el ordenamiento espacial de las plantaciones forestales en forma de mosaico y la presencia entre ellas de áreas cubiertas por vegetación herbácea empleada para el pastoreo del ganado, constituyen elementos de manejo que favorecen la diversidad de la fauna en la localidad, y son estas zonas de ecotonos en las que se localiza el mayor número de especies.

Un entorno favorable para la diversidad faunística en la UBPC Monte Lucas a partir de la transformación de su paisaje productivo

El cambio de uso del suelo de monocultivo de caña de azúcar a ganadería basada en sistema silvopastoriles, cultivo de arroz y forestales en la UBPC Monte Lucas (Fig. 4), en la provincia de Villa Clara, ha incidido en cambios en la diversidad de especies faunísticas.

Teniendo en cuenta que entre los grupos de fauna las aves se consideran especies sombrillas, en el año 2013 se llevó a cabo en esta área un inventario de la avifauna presente. Como resultado de esta investigación, se encontraron 24 especies de aves, agrupadas en nueve órdenes. De acuerdo con sus hábitos, nueve son especies acuáticas y 16 terrestres. Se destaca la presencia del totí (*Dives atrovioleceus*), subespecie endémica, y el sabanero (*Sturnella magnauna*), ejemplar endémico del archipiélago cubano. Asimismo, se observó un incremento de aves acuáticas como consecuencia de la expansión de las áreas utilizadas para el cultivo de arroz. Entre las aves terrestres más abundantes se destacan el judío (*Crotophaga ani*), el tomeguín de la tierra (*Tiaris olivacea*) (Fig. 5) y las palomas (*Columba* spp).

Uso de la tierra en la UBPC "Monte Lucas"

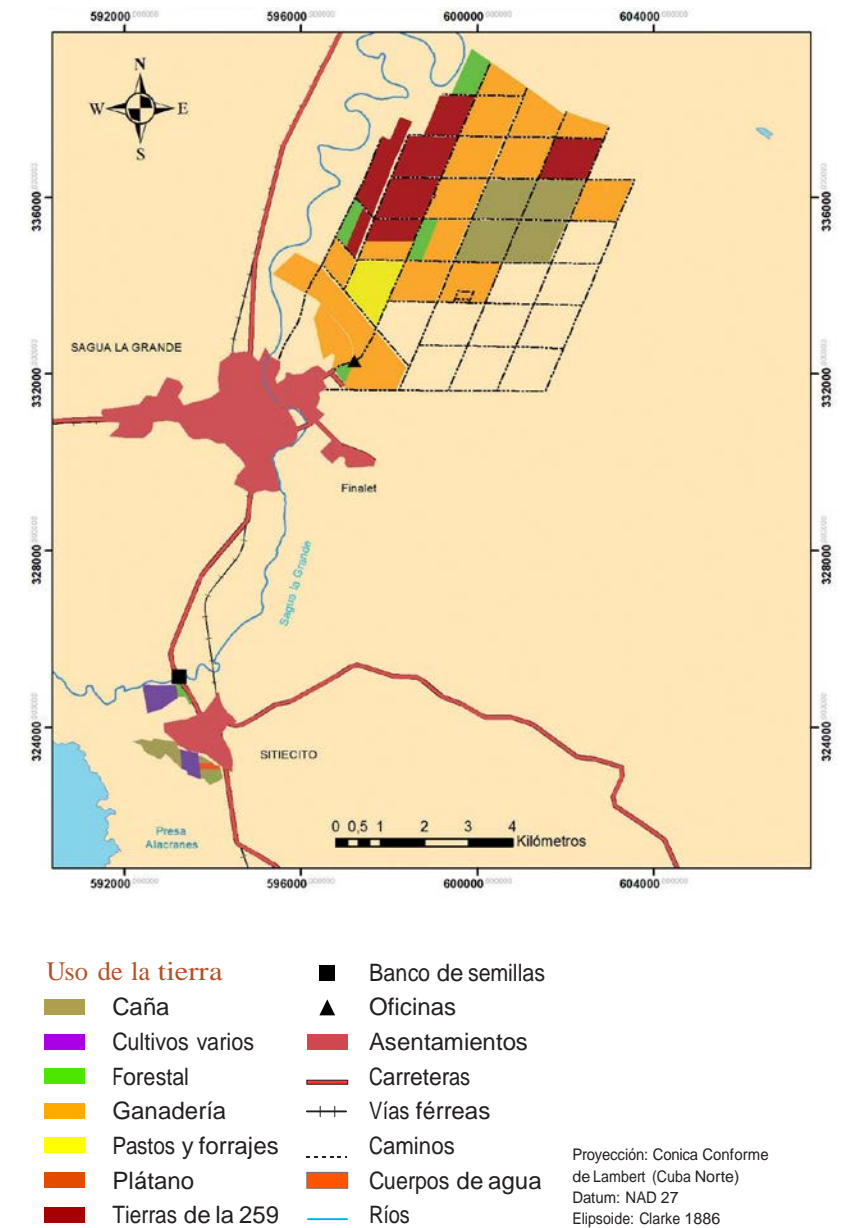


Figura 4. Mapa de uso del suelo en la UBPC Monte Lucas, 2013. Fuente: Instituto de Ecología y Sistemática, Proyecto PNUD/GEF Sabana-Camagüey.





Figura 5. Nido del Tomeguín de la Tierra (*Tiaris olivacea*) localizado en áreas de la UBPC. Monte Lucas, colindantes con un bosque de ciénaga. Foto: Pedro Blanco Rodríguez y José Manuel Guzmán.

En general, en la UBPC Monte Lucas se aprecia una tendencia al establecimiento de comunidades de insectos, anfibios, reptiles y aves propios de los ecosistemas actuales, donde predominan fundamentalmente los pastizales, arrozales y cuerpos de agua. En las áreas antropizadas se identificaron grupos de especies, que de acuerdo con sus hábitos tróficos, pueden participar favorablemente en los procesos ecológicos que estas desarrollan, principalmente la fitofagia, el control biológico de invertebrados y de esporas de hongos. Se reconoció también un cuarto grupo trófico para los coleópteros, una especie necrófaga que contribuye con el funcionamiento de estas áreas³.

A modo de conclusión

Aunque en la actualidad existe una escasa información relacionada con la diversidad de la fauna y el impacto que sobre esta tienen los diferentes usos de la tierra en Cuba, se comprobó un aumento significativo en el número y calidad de especies de la fauna a partir del cambio de uso de suelo como resultado de la reconversión de la industria azucarera y la diversificación de actividades económicas en los paisajes productivos del ESC.

El ordenamiento espacial en la UBPC Sergio González de las plantaciones forestales en forma de mosaico, así como la presencia entre ellas de áreas cubiertas por vegetación herbácea empleada para el pastoreo del ganado, constituyen elementos de manejo que favorecen la diversidad de la fauna en la localidad, siendo las zonas de ecotonos donde se localiza el mayor número de especies.

Los resultados obtenidos indican que la conversión de tierras antiguamente empleadas en el cultivo de la caña de azúcar en plantaciones forestales, aportan un saldo positivo a la diversidad de la fauna en el territorio. Lo anterior se refleja en un notable incremento del número de especies que conforman algunos grupos zoológicos empleados como indicadores en el estudio realizado, entre los que figuran los insectos y las aves.

³ Se considera que con un mayor esfuerzo de muestreo pudiera aumentar la diversidad de los diferentes grupos de la fauna que habitan en la UBPC Monte Lucas. La complejidad de este estudio radica en los factores que influyen en las diferentes especies tales como la estacionalidad, la diversidad de hábitos de vida, etc., lo cual impone aplicar varias técnicas y metodologías.

Los cambios efectuados en los paisajes productivos en la UBPC Monte Lucas han propiciado un incremento en la diversidad biológica, en la que resalta la avifauna con presencia de especies y subespecies endémicas. Al mismo tiempo, se apreció una tendencia al establecimiento de comunidades de insectos, anfibios y reptiles en sistemas culturales y seminaturales.

En ambos proyectos pilotos se ha posibilitado la desfragmentación del paisaje -con una mayor conectividad-, y se ha incrementado la fauna nativa. Tales cambios coadyuvan al mejoramiento de los sistemas productivos, tanto forestales como agropecuarios, con mayor resistencia a plagas, sequías y tormentas tropicales; y un saldo positivo para la seguridad alimentaria del ESC.

Bibliografía

Alcolado, P.M., García, E.E., Arellano-Acosta, M. Eds. (2007). Ecosistema Sabana-Camagüey. Estado actual, avances y desafíos

en la protección y uso sostenible de la biodiversidad. Proyecto PNUD/GEF Sabana-Camagüey. CUB/98/G32; CUB/99/G81. La Habana: Editorial Academia.

Fontenla, J.L. (en prensa). Ensamblajes de hormigas en plantaciones agroforestales de Guamutas, provincia de Matanzas, Cuba. Informe del departamento de Silvicultura. Grupo Empresarial de Agricultura de Montaña (GEAM). La Habana: Ministerio de la Agricultura.

Funes, F. (2001). Transformando el campo cubano. La Habana: ACTAF. ISBN: 959-246-032-9.

IES (2014). Potenciar la protección de la biodiversidad en tres sectores productivos del ecosistema Sabana-Camagüey (Actividades y resultados Terrestres). Informe final de proyecto.

ONEI (2014). Panorama Ambiental Cuba 2013. Consultado en: <http://www.onei.cu/panambiental2013.htm>

