



Conectividad de paisajes en la finca agroforestal “El Ocho de Mella”, Santiago de Cuba, Cuba

Connectivity of landscapes in the agroforestry farm “El Ocho de Mella”, Santiago de Cuba, Cuba

✉ Miguel Ángel Castell Puchades* y ✉ Abel Almarales Castro

RESUMEN

Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad,
Santiago de Cuba, Cuba

*Correspondencia: macpuchades@gmail.com

Recibido: 05 de marzo de 2021

Aceptado: 10 de noviembre de 2021

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES:

MACP concibió la idea original del trabajo, participó en el diseño de la investigación, trabajo de campo, procesamiento de datos y redacción de la primera versión del trabajo. **AAC** participó en el diseño de la investigación y trabajo de campo. Los dos autores contribuyeron a la discusión de los resultados y revisión crítica del manuscrito.



Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una licencia Creative Commons



<https://revistasgeotech.com/index.php/abc/article/view/398>

La principal meta de la conservación fuera de las áreas protegidas es enfrentar y adaptar los procesos productivos que amenazan a la biodiversidad y la pérdida de conectividad, con una producción de menor impacto. El objetivo de esta investigación fue analizar la conectividad de paisajes en la finca agroforestal El Ocho de Mella, teniendo en cuenta la diversidad vegetal, los tipos de vegetación presentes, el grado de afinidad entre hábitats, los diferentes usos de la tierra, los conectores internos y externos, y las prácticas de manejo. Se realizó un inventario biológico rápido para identificar y caracterizar los diferentes ecosistemas, así como la riqueza y composición de especies de la flora presentes en cada uno de ellos. Para evaluar el grado de afinidad entre hábitats se utilizó el índice de similitud biológica de Sorensen. Se presentaron 214 plantas superiores, de las cuales, cuatro fueron endémicas y una En Peligro (*Marcgravia evenia*). Se identificaron siete tipos de vegetación, representando el bosque semidecíduo mesófilo, el ecosistema más conservado. La mayor similitud entre hábitats fue entre la finca y el ecotono con una similitud biológica de 47.3%. La conectividad de paisajes en la finca agroforestal El Ocho de Mella, se encontró limitada como consecuencia de diversos usos de la tierra, y como resultado de ello, la existencia de la fragmentación. Tampoco existió una abundancia y diversificación de conectores internos y externos (cercas vivas) que favoreciera la conectividad forestal entre las matrices agrícolas y la zona conservada.

Palabras clave: biodiversidad, conectividad de paisajes, conservación, finca agroforestal

ABSTRACT

The main goal of conservation outside protected areas is to confront and adapt the productive processes that threaten biodiversity and the loss of connectivity, with less impact production. The objective of this research was to analyze the connectivity of landscapes in the agroforestry farm "El Ocho de Mella", taking into account the plant diversity, the types of vegetation present, the degree of affinity between habitats, the different land uses, the internal and external connectors, and handling practices. A rapid biological inventory was carried out to identify and characterize the different ecosystems, as well as the richness and composition of species of the flora present in each one of them. To evaluate the degree of affinity between habitats, the Sorensen biological similarity index was used. 214 superior plants were presented, of which four are endemic and one Endangered (*Marcgravia evenia*). Seven types of vegetation were identified, representing the mesophilic semi-deciduous forest, the most conserved ecosystem. The greatest similarity between habitats was between the farm and the ecotone with a biological similarity of 47.3%. Landscape connectivity in the “El Ocho de Mella” agroforestry farm is limited as a consequence of various land uses, and as a result, the existence of fragmentation. Nor was there an abundance and diversification of internal and external connectors (living fences) that favored forest connectivity between the agricultural matrices and the conserved area.

Keywords: agroforestry farm, biodiversity, conservation, landscape connectivity

INTRODUCCIÓN

La conectividad es la función principal de un corredor biológico y es definida como el grado que el paisaje facilita o impide el movimiento de la biota entre fragmentos de hábitat, resultado de la interacción entre procesos de comportamiento como movimiento, reproducción, forrajeo, y estructura física del paisaje (Taylor *et al.*, 1993; Crooks y Sanjayan, 2006). Por su parte, los procesos de fragmentación de ambientes naturales inducidos por diversas actividades humanas reducen la conectividad ecológica o grado de permeabilidad al movimiento de las especies (Taylor *et al.*, 1993).

La fragmentación de los bosques ha traído como consecuencia cambios en las condiciones ambientales de los remanentes de bosque, alteraciones en las interacciones biológicas, pérdida en el número y composición de genotipos, especies, tipos funcionales y unidades de paisaje (Fahrig, 2007). La expansión de la frontera agrícola y el incremento exponencial de la población e industrialización ha generado una mayor deforestación y fragmentación de los ecosistemas, ocasionando efectos de borde y aislamiento entre fragmentos (Lindenmayer y Franklin, 2002; Sodhi *et al.*, 2004; Newbold *et al.*, 2015; Leijá y Pavón, 2017).

La conectividad del paisaje (*sensu stricto*) tiene como objetivo el mantenimiento y funcionalidad de los ecosistemas en proyectos específicos, su definición aborda dos conceptos fundamentales como la conectividad estructural, la cual corresponde a la relación espacial entre elementos conspicuos del paisaje (parches de bosques), la que es independiente de las características ecológicas de una especie (Taylor *et al.*, 2006). Por otra parte, la conectividad funcional se refiere al movimiento de especies entre parches (Taylor *et al.*, 2006); sin embargo, su aplicación se concentra principalmente en estudios elaborados en ecosistemas terrestres, particularmente en bosques tropicales y templados, y en menor medida para estudios fluviales y marinos (Correa-Ayram *et al.*, 2016). En este contexto, los sistemas montañosos cubanos, caracterizados según Puebla *et al.* (2020) por una alta complejidad y fragilidad geocológica, son relativamente de baja altitud (inferiores a los 2000 m), y una extensión limitada a no más del 30% de la superficie del país, que constituyen los núcleos de origen de la flora y fauna actual de Cuba y sus principales relictos. Estos sistemas no han escapado de la fragmentación provocada por los

cambios a que han sido sometidos por la actividad humana a lo largo de la historia; y en ellos existe un claro predominio en su uso irracional, prácticas agrícolas inadecuadas y una excesiva explotación de los recursos forestales (Puebla *et al.*, 2020).

De este modo, la principal meta de la conservación fuera de las áreas naturales protegidas es enfrentar y adaptar los procesos productivos que amenazan a la biodiversidad y la pérdida de conectividad, con una producción de menor impacto (Sepúlveda *et al.*, 1997). Por consiguiente, el objetivo de esta investigación fue analizar la conectividad de paisajes en la finca agroforestal El Ocho de Mella, teniendo en cuenta la diversidad vegetal, los tipos de vegetación presentes, el grado de afinidad entre hábitats, los diferentes usos de la tierra, los conectores internos y externos, y las prácticas de manejo.

MATERIALES Y MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDIO

La finca agroforestal El Ocho de Mella, pertenece a la Empresa Agroforestal Mella en el Consejo Popular Pinalito, al este del municipio Mella, provincia Santiago de Cuba. Tiene una extensión de 605 ha y se ubica en las coordenadas 20°23'56.1" N y 75°53'26.1" O, a 45 Km de la ciudad de Santiago de Cuba. Desde el punto de vista geológico el área se compone fundamentalmente de la formación cársica, formada por calizas compactas órgano-detriticas y fosilíferas, la cual tiene un buen desarrollo en las provincias orientales y que alcanza su máximo exponente en el llamado Anillo Cársico de Nipe, del cual forma parte.

METODOLOGÍA

Se realizó un inventario biológico rápido en la finca agroforestal El Ocho de Mella, del 15 al 18 de noviembre de 2017, en el interior de la finca y en áreas adyacentes a la misma. Para la recolecta e identificación de las especies se efectuaron transectos lineales por todas las formaciones vegetales recorridas, y en ocasiones la prospección florística se llevó a cabo a través del muestreo preferencial, según los niveles de accesibilidad de la vegetación. En la determinación taxonómica de las especies se revisaron los tomos de la flora de Cuba (León, 1946; León y Alain, 1951; 1953; 1957; Alain, 1964) y se examinaron ejemplares de la colección de espermatofitas del Herbario de Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad (BIOECO) de Santiago de Cuba. Para la identificación de las especies

Castell y Almarales: Conectividad de paisajes en finca agroforestal

ruderales se tuvo en cuenta el efecto de borde, y para las especies epífitas y parásitas se anotaron los forófitos sobre las cuales se encontraron según los criterios de Cruz *et al.* (2017).

Las plantas dudosas en su identificación fueron recolectadas y depositadas en prensas de cartón para luego ser identificadas en el Herbario de BIOECO. Para la actualización taxonómica, la distribución de especies de la flora, y el análisis del endemismo se siguieron los criterios de Greuter y Rankin (2017), y también se consultó a Oviedo y González-Oliva (2015). Para conocer el estado de amenaza de las especies se siguieron los criterios de González-Torres *et al.* (2016).

Se georeferenciaron los hábitats tanto en el interior de la finca como en zonas adyacentes, y en la identificación y caracterización de los diferentes tipos de vegetación en el área se siguieron los criterios de Reyes (2012), obteniéndose datos de riqueza, composición y abundancia de las especies dominantes en cada tipo de cobertura vegetal. Para el análisis del nivel de conectividad de paisajes, se revisaron los criterios de León *et al.* (2012), y se tuvieron en cuenta: presencia, extensión, y diversificación de conectores internos y externos, los diferentes usos del suelo en el área; así como, otras prácticas de manejo que comprometen la conectividad entre los ecosistemas. En el análisis de la conectividad ecológica se evaluó el grado de afinidad entre ecosistemas a través del Índice de Similitud Biológica de Sorensen:

$$CC = 2c/a + b \times 100$$

Donde:

- c: número de especies comunes en ambas muestras;
- a: número total de especies en la muestra A;
- b: número total de especies en la muestra B.

RESULTADOS

DIVERSIDAD VEGETAL

Se identificaron para la finca agroforestal El Ocho de Mella, un total de 214 especies de plantas superiores, pertenecientes a 172 géneros y 62 familias (Anexo 1). Las especies se encontraron en el interior de la finca y en zonas adyacentes. Las familias botánicas mejor representadas por especies fueron Malvaceae (16), Fabaceae (15) y Poaceae (13); mientras que los géneros con mayor número de táxones fueron *Citrus*

(Rutaceae) con cinco y *Jatropha* (Euphorbiaceae) con cuatro. En varios géneros aparecieron tres especies. Un total de 87 especies fueron introducidas, y de ellas, 12 fueron invasoras o potencialmente invasoras. Otras cinco especies nativas presentaron un comportamiento expansivo, tal es el caso de la especie *Bromelia pinguin*, muy empleada en la finca para proteger las cercas (Anexo 1). Se identificaron cuatro especies endémicas, pertenecientes al bosque semidecuido mesófilo. De estas especies, la más abundante fue *Gesneria libanensis*, que se encontró en paredones cársicos húmedos (Fig. 1), dentro del bosque conservado, entre los 177 msnm (20°23'56.4" N; 75°53'16.5" O) y los 198 msnm (20°23'58.7" N; 75°53'16.1" O). De las especies endémicas solo se reportó a *Marcgravia evenia* En Peligro de extinción.



Figura 1. Individuos adultos de *Gesneria libanensis* con flores.

Figure 1. *Gesneria libanensis* adult individuals with flowers.

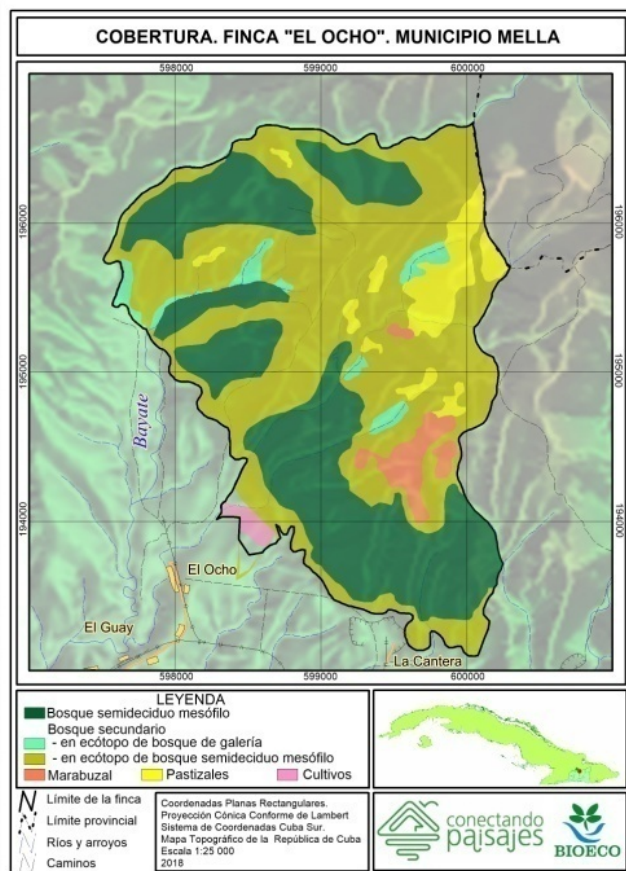
CARACTERÍSTICAS DE LA VEGETACIÓN Y SUPERFICIE FORESTAL

Se identificaron para la finca El Ocho de Mella siete tipos de vegetación: plantaciones forestales, plantaciones no forestales, bosque secundario en ecótopo de bosque semidecuido mesófilo, bosque semidecuido mesófilo, marabuzal, pastizales y bosque secundario en ecótopo de bosque de galería; las que se hallaron en el interior de la finca y en zonas adyacentes (Fig. 2). Por su parte, los bosques naturales, los bosques secundarios y los bosques plantados fueron las plantaciones forestales que ocuparon la mayor superficie de la finca (Tabla 1, Fig. 2), y no existió superficie deforestada. A continuación, se describieron las principales características de dichas formaciones vegetales.

Castell y Almarales: Conectividad de paisajes en finca agroforestal

Tabla 1. Patrimonio Forestal de la Finca Agroforestal El Ocho de Mella.**Table 1.** Forest Heritage of the Agroforestry Farm "El Ocho de Mella".

Superficie	Área (ha)
Bosques naturales (zonas conservadas)	538
Bosques plantados	59
Plantaciones menores de tres años	10
Plantaciones establecidas	49
Superficie inforestal	5
Superficie agrícola	3
Superficie deforestada	0
Superficie total	605

**Figura 2.** Cobertura vegetal en la finca agroforestal.**Figure 2.** Vegetation cover in the agroforestry farm.**HERBAZAL CON DOMINANCIA DE *MEGATHYRSUS MAXIMUS* (POTREROS)**

Pastizales cubiertos fundamentalmente por *Hyparrhenia rufa* y *Megathyrsus maximus* (hierba de guinea), con una cobertura vegetal del estrato herbáceo de aproximadamente un 80%. Se observaron además otras

especies herbáceas, siendo la presencia de arbustos y árboles poco frecuentes por su condición de potrero. Esta comunidad vegetal de carácter antrópico estuvo presente en el interior de la finca (Fig. 2) y se desarrolló en zonas que anteriormente estuvieron cubiertas por un bosque semidecídulo mesófilo.

PLANTACIONES NO FORESTALES (CULTIVOS MIXTOS)

En el interior de la finca solo se dedicaron 3 ha al cultivo, y la mayor parte de estas se encontraron cubiertas por yuca (*Manihot esculenta*), malanga (*Xanthosoma sagittifolium*) y maíz (*Zea mays*) (Fig. 3). Los dos primeros cultivos fueron los más extensos y se ubicaron desde la misma entrada de la finca. La labor agrícola se realizó en los lugares de mejores suelos; por ello, las áreas de cultivo se construyeron principalmente en zonas que anteriormente estuvieron cubiertas por bosque semidecídulo mesófilo. Los cultivos mixtos constituyeron la base principal de la agricultura local, para establecer la siembra de hortalizas, viandas y frutales. Otras especies cultivadas de mayor abundancia en la finca fueron el tomate (*Lycopersicon esculentum*), el ají (*Capsicum frutescens*), el ñame (*Dioscorea alata*), la guayaba (*Psidium guajava*), el aguacate (*Persea americana*), la calabaza (*Cucurbita maxima*), el culantro (*Coriandrum sativum*), la mandarina (*Citrus reticulata*), la naranja agria (*Citrus aurantium*), la naranja dulce (*Citrus sinensis*), la toronja (*Citrus grandis*), el limón (*Citrus limon*), el plátano burro (*Musa × paradisiaca*), el caimito (*Chrysophyllum cainito*) y el mango (*Mangifera indica*).

**Figura 3.** Plantaciones de yuca y malanga en la finca.**Figure 3.** Cassava and taro plantations on the farm.**PLANTACIONES FORESTALES**

Las plantaciones de *Cedrela odorata* y *Trichillia hirta* cubrieron un área de alrededor de 0.4 ha y presentaron no más de 10 años. Se desarrollaron en un área

Castell y Almarales: Conectividad de paisajes en finca agroforestal

manejada de la finca donde se han implementado acciones de reforestación. Por otra parte, se cultivaron dentro de la finca con fines madereros y para la producción de carbón, la especie *Leucaena leucocephala*, de la cual se conoce su carácter invasor. Sin embargo, se constató que existe en el área un manejo adecuado de *L. leucocephala* y un área de producción de carbón bien delimitada en el interior de la finca.

BOSQUE SEMIDECIDUO MESÓFILO

El bosque semidecuido mesófilo que se encontró adyacente a la finca (Fig. 2), en una elevación o promontorio que va desde los 154 a los 301 msnm. Este bosque generalmente presentó dos estratos arbóreos, el superior alcanzó alturas de 25 a 30 m, y tiene emergentes de hasta 35 m. En algunos lugares se observaron tres estratos: el primero entre 25 y 30 m (de *Carapa guianensis*), el segundo de alrededor de 25 m y el tercero de 8 a 18 m. La cobertura total del dosel fue de 90%. Los estratos superiores estuvieron compuestos principalmente por *Carapa guianensis*, *Guarea guidonia*, *Ocotea floribunda* y *Oxandra laurifolia*. Con menor frecuencia aparecieron *Zanthoxylum martinicense*, *Schefflera morototoni*, *Cupania americana*, *Sapium jamaicense* y *Cecropia peltata*. El estrato arbustivo, cubrió entre 10 y 40%, y se compone principalmente de plántulas arbóreas. Como constante se presentó *Carapa guianensis* y como frecuentes *Eugenia axillaris*, *Nectandra coriácea*, *Psychotria revoluta* y *Chrysophyllum oliviforme*. En menor frecuencia se observaron *Urena baccifera*, *Oxandra laurifolia* y *Guarea guidonia*.

Los helechos del género *Adiantum* predominaron en el estrato herbáceo y se encontraron cubriendo entre el 50 y 70% de la superficie. Las especies constantes y más abundantes fueron *Gesneria libanensis*, *Erythroxylum havanense* y *Anthurium cubense*. Las lianas y trepadoras más abundantes fueron *Marcgravia rectiflora*, *Philodendron lacerum*, *Aristolochia elegans* y *Vanilla planifolia*.

BOSQUE SECUNDARIO EN ECÓTOPO DE BOSQUE SEMIDECIDUO MESÓFILO

Esta formación vegetal fue más extendida como consecuencia de la fragmentación del bosque semidecuido mesófilo en cinco fragmentos secundarios (Fig. 2) y relacionado con los diferentes usos de la tierra en el área. Predominaron especies como *Carapa guianensis*, *Cecropia peltata*, *Guarea guidonia*, *Ocotea floribunda* y *Oxandra laurifolia*. En la parte este del área esta formación se presentó intercala con fragmentos del bosque secundario en ecótopo de bosque de galería,

pastizales y marabuzales, mientras que formó parte fundamental del ecotono o zona de transición que delimitó las zonas de cultivos con el área conservada.

MARABUZAL (MATORRAL SECUNDARIO CON ABUNDANCIA DE *DICHRSTACHYS CINEREA*)

En los 301 msnm, hacia la parte este, se localizó un pequeño marabuzal (Fig. 4). Este matorral se debió a la presencia ocasional del ganado vacuno en la zona; ocupó aproximadamente 0.24 ha. El estrato herbáceo estuvo dominado por *Cynodon dactylon*, *Dactyloctenium aegyptium* y *Megathyrsus maximus*.



Figura 4. Matorral secundario con abundancia de *Dichrostachys cinerea*.

Figure 4. Secondary scrub with abundance of *Dichrostachys cinerea*.

BOSQUE SECUNDARIO EN ECÓTOPO DE BOSQUE DE GALERÍA

Hacia la parte oeste de la finca se encontró el río Martín, el cual constituye un río secundario, con afluente, y cauce pequeño de entre 2-5 m de ancho. Este paso del río no presentó fajas reguladoras bien definidas, su vegetación estuvo antropizada y se correspondió con un bosque secundario en ecótopo de bosque de galería. La vegetación arbórea fue dominada por *Guazuma ulmifolia*, *Samanea saman* y *Cedrela odorata*, mientras que en el estrato herbáceo fueron dominantes *Cyperus rotundus*, *Cyperus involucratus* y *Scleria lithosperma*.

ANÁLISIS DE CONECTIVIDAD DE PAISAJES

Existieron diversos tipos de paisajes en la finca agroforestal El Ocho de Mella, caracterizados por los diferentes usos del suelo en el elemento paisajístico dominante o matriz, y por los tipos de barreras locales que incidieron en la conectividad ecológica y estructural entre los ecosistemas presentes. Se identificaron 25 zonas fragmentadas con diversos usos del suelo (Fig. 2), que difieren desde el punto de vista estructural

Castell y Almarales: Conectividad de paisajes en finca agroforestal

y funcionalmente, así como en área de extensión, con relación a la matriz principal que representó el bosque semidecíduo mesófilo (538 ha). También se observaron pequeños fragmentos a diferentes escalas de paisajes (Fig. 2), como consecuencia de la antropización en la finca, como fueron el marabuzal, y los bosques secundarios en ecótopos de bosque de galería y de bosque semidecíduo mesófilo. Esta última formación vegetal fue la que presentó la mayor densidad de borde.

No hubo grandes distancias (entre 20-150 m de separación) entre los paisajes agrícolas y las áreas antropizadas que componen el ecotono. Entre la finca y el bosque natural se encontró la zona de transición o ecotono, la cual desempeñó gran importancia como zona de conexión entre especies forestales y faunísticas presentes en estos ecosistemas. Los parches de bosque natural y semi-natural que se conservan dentro de la finca, constituyeron reservorios importantes de especies endémicas y amenazadas.

En cuanto a la matriz agrícola estuvo formada tanto por las tierras cultivadas como por las plantaciones forestales, además de los relictos de vegetación espontánea insertos en ellas. En la matriz agrícola no existió una diversificación en cuanto a los conectores internos y externos (cercas vivas), representando *Bromelia pinguin*, la especie más utilizada y extendida en la zona perimetral de los cultivos mixtos. Otras especies empleadas como cercas vivas en la finca fueron *Cordia collococca*, *Jatropha curcas* y *Senna atomaria*, aunque de conjunto no superaron el 30% del cercado, existiendo discontinuidad en este aspecto.

Del total de especies, 128 se encontraron solo en la finca, 113 pertenecen al ecotono, y 49 especies fueron exclusivas del área conservada (Anexo 1). Por otra parte, 57 especies fueron compartidas entre la finca y el ecotono para un índice de similitud biológica o grado de afinidad entre hábitats de 47.3%; la mayoría de estas especies fueron frutales y especies seleccionadas para cercas. También un total de 22 especies fueron compartidas entre el ecotono y el bosque semidecíduo mesófilo (área conservada). Solo cuatro especies (*Desmodium incanum*, *Cecropia peltata*, *Trichillia birta* y *Guazuma ulmifolia*) se encontraron presentes en la finca, el bosque conservado y el ecotono. Por último, la principal problemática detectada en el área fue la existencia de marabú, especie invasora que se encontró a unos 200 m de la zona conservada. El resto de las plantas introducidas que aparecieron, aunque fueron

potencialmente invasoras, no se encontraba amenazando la flora autóctona del área.

DISCUSIÓN

La diversidad de especies (214 táxones infragenéricos) y la heterogeneidad del paisaje (bosques, cultivos, zonas montañosas, etc.) encontrados en la finca agroforestal El Ocho de Mella fueron elementos que conjuntamente con la presencia de las barreras rompevientos, los cerros protectores, y el uso de policultivos favorecieron el desarrollo del agroecosistema, y le confieron sustentabilidad al área. Dichos resultados coincide con los informados por Dellepiane y Sarandón (2008), en estudios de sustentabilidad en varios agroecosistemas de diferentes regiones de Argentina. También el total de especies registrado (214) en el área de estudio fue superior a lo notificado por Acosta *et al.* (2020) para otras fincas agroforestales pertenecientes al Corredor Biológico del Caribe Nipe-Sagua-Baracoa, como son: La Esperanza, Las Mercedes, y La Carolina, con 141, 130, y 123 especies respectivamente. Este resultado, también superó lo obtenido por Leyva y Pérez (2012) en agroecosistemas del occidente de Cuba.

Del total de especies, 128 se encontraron solo en la finca (61% del total registrado), 113 pertenecieron al ecotono (54% del total de especies) y 49 especies fueron exclusivas del área conservada (23% del total registrado). Por otra parte, 57 especies (27%) estuvieron compartidas entre la finca y el ecotono, y 22 especies (10.4%) fueron compartidas entre el ecotono y el bosque semidecíduo mesófilo (área conservada), con un valor de similitud de 27.1%; y la mayoría de ellas fueron árboles de gran porte. Solo *Desmodium incanum*, *Cecropia peltata*, *Trichillia birta* y *Guazuma ulmifolia* se encontraron en la finca, el bosque conservado y el ecotono, y las tres últimas especies fueron de los árboles más abundantes en toda el área, fundamentalmente en la zona de transición. En este grupo de árboles cabe destacar *C. peltata*, que constituye una especie pionera típica de los primeros estadios sucesionales, con polinización por el viento y dispersión fundamentalmente por murciélagos, de ahí su presencia en las tres áreas de muestreo (Sánchez, 2017).

En la finca agroforestal El Ocho de Mella, el menor grado de afinidad o similitud biológica se encontró entre la zona conservada y el área de la finca, con un valor de 4.5%. Este bajo porcentaje puede estar dado, a que el área prospectada del bosque semidecíduo

Castell y Almarales: Conectividad de paisajes en finca agroforestal

mesófilo se encontró bajo la influencia de variables y factores edafoclimatológicos diferentes al de la finca; tales como: mayor altura, relieve irregular con altas pendientes, mayor humedad y variedad de suelo. [Torres et al. \(2012\)](#) y [Londoño y Torres \(2015\)](#) también registran un bajo porcentaje de riqueza de especies para los bosques secos del Valle del Cauca en Colombia.

En los alrededores de la finca estudiada, en la zona del ecotono, también abundaron especies arbóreas. Entre ellas se destacaron *Guazuma ulmifolia*, *Samanea saman* y *Cedrela odorata*. La especie *C. odorata* en el área se respaldó por un vivero, lo que posibilita mantener un reservorio para la restauración ecológica de áreas deforestadas por eventos climatológicos. Por su parte, se conoce que los árboles de especies latifolias disminuyen la evaporación improductiva en los pastizales y les proporcionan sombra a los animales y alimentos en la época de sequía ([Molina y Manso, 1993](#); [Renda et al., 2001](#)). Esto demuestra, la importancia y la necesidad de incorporar los árboles de especies latifolias, ya sea como sombra, cercas vivas, cortinas rompevientos, forraje o faja hidrorreguladora. También, para ciertas especies forestales la matriz de plantaciones puede funcionar como corredor ecológico, aunque no actúe como hábitat reproductivo. No obstante, especies con requerimientos exigentes necesitan fragmentos grandes y bien conectados de vegetación nativa dado que presentan una escasa tolerancia a los sectores de plantación ([Lindenmayer y Franklin, 2002](#)). De este modo, el tamaño y disposición de las plantaciones, así como el grado de heterogeneidad de fragmentos en diferentes grados de desarrollo (escala de paisaje), y las características estructurales de la vegetación en las plantaciones forestales, pudieran incidir de manera notable sobre la permeabilidad del paisaje forestal repoblado ([Atienza, 2004](#)).

El bosque semidecíduo mesófilo que se encontró adyacente a la finca no estuvo antropizado, y por tanto, estuvo bien conservado. Quizás esto puede estar relacionado con que dicha formación vegetal se halló en una elevación o promontorio que va desde los 154 a los 301 msnm; y solo en el firme existieron unos claros de vegetación con abundancia de *Agave underwoodii*. En esta formación vegetal muchos árboles del dosel pierden las hojas durante el período de sequía (noviembre-abril), tornándose crítico durante los meses de febrero, marzo y abril ([Herrera, 2007](#)).

Paralelamente, la progresiva “matorralización” de agrosistemas abandonados, además de favorecer la

reducción de las tasas de erosión edáfica y la mejora de la calidad de las aguas fluviales provoca la expansión por el hábitat de especies con requerimientos forestales ([Acevedo, 2005](#)), favoreciendo de este modo la conectividad forestal en el territorio. Por su parte, algunas de las plantas que requieren atención en la finca fueron *Leucaena leucocephala* y las ornamentales, que existen en el área de descanso de la finca, y que se pueden escapar hacia áreas de cultivo y zonas conservadas. Se debe mantener vigilancia y control extremos sobre dichas especies, teniendo en cuenta sus características expansivas.

Los parches de bosque natural y semi-natural que se conservaron dentro de la finca agroforestal El Ocho de Mella constituyen reservorios importantes de especies endémicas y amenazadas. El patrón de fragmentación presente en la finca estudiada fue similar a lo descrito por [Torres-Gómez et al. \(2009\)](#), y coincide que los sectores más intervenidos fueron aquellos con menores pendientes y adyacentes a los caminos existentes, lo cual se evidenció por el reemplazo de la cobertura boscosa por pastizales y agrupaciones de arbustos. Entre la finca y el bosque natural apareció la zona de transición o ecotono, que desempeñó gran importancia como zona de conexión entre especies forestales y faunísticas presentes en estos ecosistemas. En contraste, cuanto más separados o distanciados estén los fragmentos de hábitat entre ellos, menor conectividad espacial tendrá dicho hábitat en el territorio ([Torres-Gómez et al., 2009](#)).

La matriz agrícola en el presente trabajo estuvo formada tanto por las tierras cultivadas como por las plantaciones forestales, además de los relictos de vegetación espontánea insertos en ellas. En conjunto constituyen lo que [Daily et al. \(2003\)](#) denominan los hábitats rurales. Se ha señalado la importancia de la matriz agraria como soporte de los futuros cambios en el área de distribución de los organismos en respuesta al cambio climático ([Hannah et al., 2002](#)). En la matriz agrícola de la finca no existió una diversificación en cuanto a los conectores internos y externos (cercas vivas), representando la piña de ratón (*Bromelia pinguin*), la especie más utilizada y extendida en la zona perimetral de los cultivos mixtos. Otras especies empleadas como cercas vivas en la finca fueron: *Cordia collococca*, *Jatropha curcas* y *Senna atomaria*, aunque de conjunto no superaron el 30% del cercado, existiendo discontinuidad en este aspecto. Autores como [De Lucio et al. \(2002\)](#) señalan la importancia de las cercas vivas como elementos para potenciar la permeabilidad entre matrices de vegetación.

Castell y Almarales: Conectividad de paisajes en finca agroforestal

También la estructura del bosque es un factor importante para la diversidad de aves, invertebrados, anfibios, así como para la presencia y actividad de murciélagos. Se correlacionan positivamente con la biodiversidad en ecosistemas de bosques, por lo que representa un valioso indicador de la biodiversidad total de los ecosistemas (Adams *et al.*, 2009). En cambio, las masas monoespecíficas de los bosques presentan menor interés para mantener la fauna forestal (Atienza, 2004). En todo ello influyen las prácticas forestales con que se gestionan las plantaciones, de forma que existen una serie de tratamientos que producen impactos negativos sobre la comunidad de flora y fauna nativa asociada a estos bosques.

Finalmente, otro grupo de componentes de la fauna que favorecen la conectividad ecológica son las aves, muchas de ellas tienen en su dieta varios frutos de diversas especies vegetales. En la finca agroforestal El Ocho de Mella, según Melián (2017), existen un total de 48 especies de aves, incluidas en 13 órdenes y 26 familias, de las cuales, 26 son residentes permanentes y siete son endémicas. Esta conectividad ecológica tiene gran importancia para la persistencia regional de las especies, dado que determina la dispersión, la colonización, la migración, el intercambio genético entre poblaciones y la distribución geográfica de la fauna y flora silvestres (Luque *et al.*, 2012).

CONCLUSIONES

La conectividad de paisajes en la finca agroforestal El Ocho de Mella, se encuentra limitada por la heterogeneidad ambiental, como consecuencia de diversos usos de la tierra, y como resultado de ello, la existencia de la fragmentación. Tampoco existe una abundancia y diversificación de conectores internos y externos (cercas vivas) que favorezcan la conectividad forestal entre las matrices agrícolas y la zona conservada. Sin embargo, a pesar de la fragmentación del bosque matriz, la conectividad funcional es aceptable, principalmente para aves y murciélagos, los que funcionan como elementos dispersores de varias especies de la flora, desempeñando un rol ecológico importante en favor de la conservación y restauración de los hábitats degradados.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al proyecto “Diversidad biológica y cultural de las áreas protegidas La Caoba, Charrascales de Mícara y Pico Cristal”, por facilitar el desarrollo de

esta investigación. Los autores agradecen a los editores de Acta Botánica Cubana por sus sugerencias y comentarios.

LITERATURA CITADA

- Acevedo P, Delibes M, Escudero MA, Vicente J, Marco J, Gortazar C. 2005. Environmental constraints in the colonization sequence of roe deer (*Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758) across the Iberian Mountains, Spain. *Journal of Biogeography*. 329: 1671-1680.
- Acosta G, Brooks RM, Abad MA, La Llave S. 2020. Evaluación de la compatibilidad del manejo de agroecosistemas en el Corredor Biológico Nipe-Sagua-Baracoa (Santiago de Cuba). *Acta Botánica Cubana*. 219: 20-27.
- Adams MD, Law BS, French KO. 2009. Vegetation structure influences the vertical stratification of open and edge-space aerial-foraging bats in harvested forests. *Forest Ecology and Management*. 258: 2090-2100.
- Alain Hno. 1964. *Flora de Cuba 5. Rubiaceae-Asteraceae*. Asociación de Estudiantes de Ciencias Biológicas Públicas Universitarias, La Habana.
- Atienza JC. 2004. Efectos de la reforestación en zonas agrarias sobre la fauna. Tesis Doctoral. Departamento de Zoología y Antropología Física, Universidad Complutense de Madrid.
- Correa-Ayram C, Mendoza ME, Etter A, Pérez-Salicrup DR. 2016. Habitat connectivity in biodiversity conservation: a review of recent studies and applications. *Earth and Environment*. 40: 7-37.
- Crooks KR, Sanjayan M. 2006. *Connectivity conservation*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Cruz D, Martínez D, Fontenla JL, Mancina C. 2017. Inventarios y estimaciones de la biodiversidad. En: Mancina C, Cruz D. (eds.), *Diversidad biológica de Cuba: métodos de inventario, monitoreo y colecciones biológicas*, 26-33, Editorial AMA, La Habana.
- Daily GC, Ceballos G, Pacheco J, Suzán G, Sánchez-Azofeifa A. 2003. Countryside biogeography of neotropical mammals: conservation opportunities in agricultural landscapes of Costa Rica. *Conservation Biology*. 17: 1814-1826.
- Dellepiane AV, Sarandón SJ. 2008. Evaluación de la sustentabilidad en fincas orgánicas, en la zona hortícola de La Plata, Argentina. *Revista Brasileira de Agroecología*. 3: 67-78.
- De Lucio JV, Martínez C, Sastre P. 2002. *Caracterización de la estructura y funcionalidad de los elementos lineales del paisaje en la cuenca del río Guadiamar*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.

Castell y Almarales: Conectividad de paisajes en finca agroforestal

- Fahrig I. 2007. Non-optimal animal movement in human altered landscapes. *Functional Ecology*. 21:1003-1015.
- González-Torres LR, Palmarola A, González-Oliva L, Bécquer ER, Testé E, Barrios D. 2016. Lista Roja de la Flora de Cuba. *Bissea*. 10 (número especial 1): 1-352.
- Greuter W, Rankin R. 2017. Plantas Vasculares de Cuba. Inventario preliminar. Botanischer Garten & Botanisches Museum Berlin-Dahlem, Berlín, Alemania, y Jardín Botánico Nacional, Universidad de La Habana.
- Hannah L, Midgley GF, Millar D. 2002. Climate change-integrated conservation strategies. *Global Ecology and Biogeography*. 11: 485-495.
- Herrera P. 2007. Flora y vegetación. En: González H. (ed.), *Biodiversidad de Cuba*, 142-177, Ediciones Polymita, Ciudad de Guatemala.
- Leija EG, Pavón NP. 2017. The northernmost tropical rain forest of the Americas: endangered by agriculture expansion. *Tropical Ecology*. 58: 641-652.
- Leyva A, Pérez A. 2012. Nuevos índices para evaluar la agrobiodiversidad. *Revista de Agroecología*. 7: 109-115.
- León Hno. 1946. *Flora de Cuba 1. Gimnospermas. Monocotiledóneas*. Contribuciones Ocasionales del Museo de Historia Natural del Colegio La Salle, La Habana.
- León Hno, Alain Hno. 1951. *Flora de Cuba 2. Dicotiledóneas: Casuarináceas a Meliáceas*. Contribuciones Ocasionales del Museo Historia Natural del Colegio La Salle, La Habana.
- León Hno, Alain Hno. 1953. *Flora de Cuba 3. Dicotiledóneas: Malpighiaceae a Myrtaceae*. Contribuciones Ocasionales del Museo de Historia Natural del Colegio La Salle, La Habana.
- León Hno, Alain Hno. 1957. *Flora de Cuba 4. Melastomataceae a Plantaginaceae*. Contribuciones Ocasionales del Museo de Historia Natural del Colegio La Salle, La Habana.
- León ST. 2012. *Agroecología: la ciencia de los agroecosistemas - la perspectiva ambiental*. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Estudios Ambientales, Bogotá.
- Lindenmayer DB, Franklin JF. 2002. *Conserving forest biodiversity: a comprehensive multiscaled approach*. Island Press, Washington.
- Londoño LV, Torres GA. 2015. Estructura y composición vegetal de un bosque seco tropical en regeneración en Bataclán (Calí, Colombia). *Colombia Forestal*. 18: 71-85.
- Luque S, Saura S, Fortin MJ. 2012. Landscape connectivity analysis for conservation: Insights from combining new methods with ecological and genetic data. *Landscape Ecology*. 27: 153-157.
- Melián O. 2017. Aves de ecosistemas agrarios en el Corredor Biológico Nipe-Sagua-Baracoa, Santiago de Cuba. Informe del Proyecto Diversidad biológica y cultural de las áreas protegidas La Caoba, Charrascales de Mícará y Pico Cristal: vulnerabilidades y amenazas. Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad. Santiago de Cuba.
- Molina G, Manso N. 1993. Cantidad de rocío producido en un sitio a cielo abierto y bajo un bosque latifolio. Informe técnico. Estación Experimental Forestal Guisa, Cuba.
- Newbold T, Hudson LN, Hill SL, Contu S, Lysenko I, Senior RA, Börger L, Bennett DJ, Choimes A, Collen B, Day J, De Palma A, Díaz S, Echeverría-Londoño S, Edgar MJ, Fieldman A, Garon M, Harrison ML, Alhousseini T, Ingram DJ, Itescu Y, Kattge J, Kemp V, Krikpatrick L, Kleyer M, Correia DL, Martin CD, Meiri S, Novosolov M, Pan Y, Phillips HR, Purves DW, Robinson A, Simpson J, Tuck SL, Weiher E, White HJ, Ewers RM, Mace GM, Scharlemann JP, Purvis A. 2015. Global effects of land use on local terrestrial biodiversity. *Nature*. 520: 45-50.
- Oviedo R, González-Oliva L. 2015. Lista nacional de plantas invasoras y potencialmente invasoras en la República de Cuba. *Bissea* 9 (número especial 2):1-88.
- Puebla AR, Cueto YR, Álvarez-Amargos PM. 2020. Propuesta de rutas de conectividad para la conservación de la biodiversidad en Sierra Maestra, Cuba. *Ciencias ambientales*. 54: 51-67.
- Renda A, Calzadilla E, Jiménez M, Ponce D, Mora N, Molina G. 2001. Manejo hidrológico forestal y agroforestal sostenible de las montañas. Informe final del Proyecto de Investigación (007.03.027). IIF, La Habana.
- Reyes OJ. 2012. Clasificación de la vegetación de la Región Oriental de Cuba. *Revista del Jardín Botánico Nacional*. 32-33: 59-71.
- Sánchez M. 2017. Murciélagos de ecosistemas agrarios en el Corredor Biológico Nipe-Sagua-Baracoa. Mella, Santiago de Cuba. Informe del Proyecto Diversidad biológica y cultural de las áreas protegidas La Caoba, Charrascales de Mícará y Pico Cristal: vulnerabilidades y amenazas. Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad, Santiago de Cuba.
- Sepúlveda C, Moreira A, Villarreal P. 1997. Conservación biológica fuera de las áreas silvestres protegidas. *Ambiente y Desarrollo*. 13: 48-58.

Castell y Almarales: Conectividad de paisajes en finca agroforestal

- Sodhi NS, Koh LP, Brook BW, Ng PK. 2004. Southeast Asian biodiversity: an impending disaster. *Trends in Ecology & Evolution*. 19: 654-660.
- Taylor, P.D.L., Fahri, G., Henein, K., y Merriam, G. 1993. Connectivity is a vital element of landscape structure. *Oikos*. 68: 571-572.
- Taylor PD, Fahrig L, With KA. 2006. Landscape connectivity: A return to the basics. En Crooks KR, Sanjayan M, (eds.), *Connectivity conservation*, 29-43, Cambridge University Press, Cambridge.
- Torres-Gómez M, Delgado LE, Marín VH, Bustamante RO. 2009. Estructura del paisaje a lo largo de gradientes urbano-rurales en la cuenca del río Aisén (Región de Aisén, Chile). *Revista Chilena de Historia Natural*. 82: 73-82.
- Torres A, Bautista J, Cárdenas M, Vargas J, Londoño V, Rivera K, González A. 2012. Dinámica sucesional de un fragmento de bosque seco tropical en el Valle del Cauca, Colombia. *Biota Colombiana*. 13: 66-85.

Anexo 1. Lista florística de la Finca Agroforestal El Ocho de Mella. Estatus: Especie endémica (End), Especie nativa (Nat), Especie introducida (Intr), Especie considerada exótica y/o invasora (*). Presencia: Ecotono o Zona de transición (Ecot), Bosque Conservado (BC).

Appendix 1. Floristic list of the Agroforestry Farm "El Ocho de Mella". Status: Endemic species (End), Native species (Nat), Introduced species (Intr), Species considered exotic and/or invasive (*). Presence: Ecotone or transition zone (Ecot), Conserved Forest (BC).

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus	Finca	Presencia
Acanthaceae	<i>Justicia pectoralis</i> Jacq.	Carpintero	Intr	X	
Amaranthaceae	<i>Achyranthes aspera</i> L. var. <i>aspera</i>	Rabo de gato	Intr	X	
	<i>Alternanthera paronychioides</i> A. St.-Hil.	Sanguinaria	Nat		Ecot
	<i>Amaranthus crassipes</i> Schldt.	Terciopelo	Nat	X	
	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Apazote	Intr	X	Ecot
	<i>Spinacia oleracea</i> L.	Espinaca	Intr	X	
Amaryllidaceae	<i>Allium cepa</i> L.	Cebolla blanca	Intr	X	
	<i>Habranthus tubispathus</i> (L'Her.) Traubb	Brujita	Nat	X	
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango	Intr	X	Ecot
Annonaceae	<i>Annona muricata</i> L.	Guanábana	Intr	X	
	<i>Annona squamosa</i> L.	Anón	Intr	X	
	<i>Oxandra laurifolia</i> (Sw.)	Yaya	Nat		BC
Apocynaceae	<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don	Santo domingo	Intr*	X	
	<i>Rauwolfia tetraphylla</i> L.	Palo boniato	Nat	X	Ecot
Apiaceae	<i>Coriandrum sativum</i> L.	Culantro	Intr	X	
	<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Nyman ex A.W. Hill	Perejil	Intr	X	
Araceae	<i>Anthurium cubense</i> Engl.	Anturium	Nat		BC
	<i>Aglaonema commutatum</i> Schott	Aglonema	Intr	X	
	<i>Alocasia macrorrhizos</i> (L.) G. Don	Malanga cara de chivo	Intr	X	Ecot
	<i>Caladium bicolor</i> (Aiton) Vent.	Malanguita de jardín	Intr	X	
	<i>Dieffenbachia seguine</i> (Jacq.) Schott.	Coco macaco	Nat	X	Ecot
	<i>Philodendron lacerum</i> (Jacq.) Schot	Macusey macho	Nat		BC
	<i>Xanthosoma sagittifolium</i> L.	Malanga	Intr	X	
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire	Girasol	Nat		Ecot
Arecaceae	<i>Dyopsis lutescens</i> (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf.	Palma areca	Intr	X	
	<i>Roystonea regia</i> (Kunth) O.F. Cook	Palma real	Nat	X	Ecot
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia elegans</i> Mast.	Flor de pato	Intr		BC
	<i>Aristolochia</i> sp.	Flor de pato			BC

Castell y Almarales: Conectividad de paisajes en finca agroforestal

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus	Finca	Presencia
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>pilosa</i>	Romerillo	Nat	X	Ecot
	<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M. King & H. Rob.	Rompezaragüey	Nat	X	Ecot
	<i>Chromolaena sinuata</i> (Lam.) R.M. King & H. Rob.	Rompezaragüey	Nat	X	Ecot
	<i>Matricaria chamomilla</i> L.	Manzanilla dulce	Intr		Ecot
	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	Artemisa	Nat		Ecot
	<i>Pluchea carolinensis</i> (Jacq.) G. Don	Salvia	Nat		Ecot
	<i>Tridax procumbens</i> L.	Bronquillo	Nat	X	Ecot
Begoniaceae	<i>Begonia</i> sp.	Begonia	Intr		BC
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	Baría amarilla	Nat		Ecot
	<i>Cordia collococca</i> L.	Ateje colorado	Nat		Ecot, BC
	<i>Cordia gerascanthus</i> L.	Varía negra	Nat		Ecot
	<i>Ehretia tinifolia</i> L.	Roble prieto	Nat		Ecot
	<i>Myriopus volubilis</i> (L.) Small	Nigua	Nat		Ecot, BC
	<i>Tournefortia bicolor</i> Sw.	Nigua	Nat		Ecot
Bromeliaceae	<i>Bromelia pinguin</i> L.	Piña de ratón	Nat*		Ecot
	<i>Tillandsia fasciculata</i> Sw. var. <i>fasciculata</i>		Nat		BC
Burseraceae	<i>Bursera graveolens</i> (H.B.K.) Triana & Planch.	Sasafrás	Intr	X	Ecot
	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sargent.	Almácigo	Nat		Ecot, BC
Cannabaceae	<i>Celtis trinervia</i> Lam.	Ramón de costa	Nat		Ecot, BC
	<i>Trema micranthum</i> (L.) Blume	Uvita	Nat		Ecot
Capparaceae	<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J. Presl	Palo barba de indio	Nat		Ecot
	<i>Quadrella cynophallophora</i> (L.) Hutch.	Mostaza	Nat		Ecot
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	Fruta bomba	Intr	X	Ecot
Cleomaceae	<i>Arivela viscosa</i> (L.) Raf.	Volantín viscoso	Intr	X	
	<i>Tarenaya spinosa</i> (Jacq.) Raf.	Volantín	Nat		Ecot
Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	Canutillo	Nat		Ecot, BC
	<i>Commelina erecta</i> L. var. <i>erecta</i>	Canutillo	Nat		Ecot
	<i>Tradescantia spathacea</i> Sw.	Cordobán	Intr	X	Ecot
Convolvulaceae	<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth.	Aguinaldo purpúreo	Intr*		Ecot
Costaceae	<i>Cheilocostus speciosus</i> (J. König) C. Specht	Caña santa	Intr	X	
Crassulaceae	<i>Kalanchoe</i> sp.	Kalanco	Intr	X	
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne	Calabaza	Intr	X	
	<i>Momordica charantia</i> L.	Cundeamor	Intr*	X	Ecot
Cyperaceae	<i>Cyperus involucratus</i> Rottb.	Paraguaito	Nat	X	Ecot
	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Raíz de caramaná	Intr	X	Ecot
	<i>Scleria litbosperma</i> (L.) Sw		Nat	X	Ecot
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea alata</i> L.	Ñame	Intr	X	
	<i>Dioscorea</i> sp			X	Ecot
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum havanense</i> Jacq. var. <i>havanense</i>	Jibá	Nat		Ecot, BC
Euphorbiaceae	<i>Codiaeum variegatum</i> (L.) Rumph. ex A. Juss.	Croton	Nat	X	

Castell y Almarales: Conectividad de paisajes en finca agroforestal

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus	Finca	Presencia
	<i>Euphorbia lactea</i> Haw.	Ataja negro	Intr*	X	Ecot
	<i>Euphorbia pulcherrima</i> Willd. ex Klotzsch	Flor de pascua	Intr*	X	
	<i>Euphorbia tithymaloides</i> L. subsp. <i>tithymaloides</i>	Itamorreal	Nat	X	
	<i>Hura crepitans</i> L.	Salvadera	Nat		Ecot
	<i>Jatropha curcas</i> L.	Piñón botija	Intr	X	Ecot
	<i>Jatropha gossypifolia</i> L. var. <i>gossypifolia</i>	Frailecillo	Nat	X	Ecot
	<i>Jatropha integerrima</i> Jacq.	Peregrina	Nat	X	
	<i>Jatropha multifida</i> L.	Ceibilla	Nat	X	Ecot
	<i>Manibot esculenta</i> Crantz.	Yuca	Intr	X	
	<i>Sapium jamaicense</i> Sw		Nat	X	
Fabaceae	<i>Abrus precatorius</i> L.	Peonía	Intr*		Ecot
	<i>Aeschynomene americana</i> L.	Tamarindillo	Nat	X	Ecot
	<i>Cassia grandis</i> L. f.	Cañandongga	Intr	X	Ecot
	<i>Couleria linnaei</i> (Griseb.) Acev.-Rodr	Yarúa	Nat		Ecot
	<i>Crotalaria incana</i> L.	Garbancillo	Nat	X	Ecot
	<i>Desmodium incanum</i> DC.	Empanadilla	Nat	X	Ecot, BC
	<i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight & Arn. var. <i>africana</i> Brenan & Brummitt	Marabú	Intr*	X	Ecot
	<i>Indigofera suffruticosa</i> Miller	Añil azul	Nat	X	Ecot
	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit subsp. <i>leucocephala</i>	Aroma blanca	Intr*	X	Ecot
	<i>Mimosa pudica</i> L. var. <i>pudica</i>	Sensitiva	Nat*	X	Ecot
	<i>Phaseolus lunatus</i> L.	Frijol caballero	Intr	X	
	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	Algarrobo	Intr		Ecot
	<i>Senna atomaria</i> (L.) H. S. Irwin & Barneby	Cañafístula cimarrona	Nat*		Ecot
	<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	Intr	X	
	<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.	Habichuela	Intr	X	
Gesneriaceae	<i>Episcia cupreata</i> (Hook.) Hanst.	Episia	Intr	X	
	<i>Gesneria libanensis</i> Linden ex C. Morren	Gesneria	End		BC
	<i>Rhytidophyllum exsertum</i> Griseb.		End		BC
Lamiaceae	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Albahaca blanca	Intr	X	
	<i>Ocimum tenuiflorum</i> L.	Albahaca morada	Intr	X	Ecot
	<i>Origanum majorana</i> L.	Mejorana	Intr	X	Ecot
	<i>Plectranthus amboinicus</i> (Lour.) Spreng.	Orégano	Intr	X	Ecot
	<i>Plectranthus scutellarioides</i> (L.) R. Br	Manto	Intr	X	
	<i>Tectona grandis</i> L. f.	Teca	Intr	X	
	<i>Vitex agnus-castus</i> L.	Vencedor	Intr	X	
	<i>Vitex trifolia</i> L.	Abre camino	Intr	X	Ecot
Lauraceae	<i>Nectandra coriacea</i> (Sw.) Griseb.	Cigua	Nat		Ecot, BC
	<i>Ocotea floribunda</i> (Sw.) Mez	Boniato laurel	Nat		BC
	<i>Persea americana</i> Mill.	Aguacate	Intr		Ecot, BC
Lythraceae	<i>Punica granatum</i> L.	Granada	Intr		Ecot

Castell y Almarales: Conectividad de paisajes en finca agroforestal

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus	Finca	Presencia
Malpighiaceae	<i>Stigmaphyllon sagranum</i> A. Juss.	Bejuco San Pedro	Nat	X	Ecot
Malvaceae	<i>Abelmoschus esculentus</i> (L.) Moench	Quimbombó	Nat	X	
	<i>Abutilon abutiloides</i> (Jacq.) Garcke ex Hochr	Malva peluda	Nat	X	Ecot
	<i>Gossypium arboreum</i> L.	Algodón	Intr	X	
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Guásima	Nat	X	Ecot, BC
	<i>Helicteres semitriloba</i> Bertero ex DC.	Majaguilla de costa	Nat	X	
	<i>Hibiscus elatus</i> Sw.	Majagua	Nat		Ecot
	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Mar Pacífico	Intr	X	
	<i>Malacbra fasciata</i> Jacq.	Malva amarilla	Nat	X	Ecot
	<i>Melochia tomentosa</i> L.	Malva cimarrona	Nat	X	Ecot
	<i>Sida ciliaris</i> L.	Malva	Nat	X	
	<i>Sida rhombifolia</i> L.	Malva de cochino	Nat		Ecot
	<i>Thespesia populnea</i> (L.) Sol. ex Corrêa	Majagua de La Florida	Nat		Ecot
	<i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq.	Guizado	Nat	X	Ecot
	<i>Waltheria indica</i> L.	Malva blanca	Nat	X	Ecot
	<i>Wissadula amplissima</i> (L.) R. F. Fries		Nat		Ecot
<i>Wissadula excelsior</i> (Cav.) C. Presl		Nat		Ecot	
Margraviaceae	<i>Margravia evenia</i> Krug & Urb	Margravia	End		BC
	<i>Margravia rectiflora</i> Triana & Planch	Margravia	Nat		BC
Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Najesí	Nat		Ecot, BC
	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	Nat	X	Ecot
	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer		Nat		Ecot, BC
	<i>Melia azedarach</i> L.	Pulsiana	Intr		Ecot
	<i>Swietenia mahagoni</i> (L.) Jacq.	Caoba de Cuba	Nat		Ecot
	<i>Trichillia birta</i> L.	Cabo de hacha	Na	X	Ecot, BC
Menispermaceae	<i>Cissampelos pareira</i> L.	Bejuco terciopelo	Nat		Ecot, BC
Moraceae	<i>Castilla elastica</i> Cerv	Caucho	Intr		BC
	<i>Ficus citrifolia</i> P. Mill.	Higo	Nat		BC
	<i>Ficus membranacea</i> C. Wr.	Jagüey	Nat		BC
	<i>Trophis racemosa</i> (L.) Urb.	Ramón de caballo	Nat		BC
Musaceae	<i>Musa AAB</i>	Plátano macho	Intr	X	
Myrtaceae	<i>Eugenia axillaris</i> (Sw.) Willd.	Guairaje	Nat		BC
	<i>Eugenia</i> sp.1				BC
	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba	Nat	X	Ecot
Nyctaginaceae	<i>Boerhavia coccinea</i> L.	Tostón	Nat	X	
	<i>Boerhavia erecta</i> L.	Tostón	Nat	X	Ecot
	<i>Mirabilis jalapa</i> L.	Maravilla	Intr	X	
	<i>Pisonia aculeata</i> L.	Zarza	Nat	X	
Orchidaceae	<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl	Guataca de burro	Intr*		Ecot, BC
	<i>Vanilla planifolia</i> Jacks. ex Andrews	Vainilla	Nat		BC

Castell y Almarales: Conectividad de paisajes en finca agroforestal

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus	Finca	Presencia
Papaveraceae	<i>Argemone mexicana</i> L.	Cardo santo	Nat*	X	
Passifloraceae	<i>Passiflora quadrangularis</i> L.	Maracuyá	Intr	X	
	<i>Passiflora multiflora</i> L. var. <i>multiflora</i>	Fruta de perro	Nat	X	Ecot
	<i>Passiflora penduliflora</i> Bertero ex DC.	Pasionaria	Nat	X	
	<i>Turnera ulmifolia</i> L.	Marilope	Nat	X	
Phytolaccaceae	<i>Petiveria alliacea</i> L.	Anamú	Nat	X	Ecot
	<i>Rivina humilis</i> L.	Espinaca	Nat		Ecot
Piperaceae	<i>Peperomia pellucida</i> (L.) Kunth	Corazón de hombre	Nat		BC
	<i>Peperomia</i> sp.	Peperomia	Intr		BC
	<i>Piper auritum</i> Kunth	Anisón	Intr		Ecot
Plumbaginaceae	<i>Plumbago scandens</i> L.	Malacara	Intr	X	
Poaceae	<i>Bothriochloa pertusa</i> (L.) A. Camus	Hierba camagüeyana	Intr	X	
	<i>Cenchrus bromnii</i> Roem. & Schult.	Guizazo	Nat	X	
	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Guizazo	Nat	X	Ecot
	<i>Chloris barbata</i> Sw.	Barba de indio	Nat	X	Ecot
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. var. <i>dactylon</i>	Hierba fina	Intr*	X	Ecot
	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	Pata de gallina	Intr	X	Ecot
	<i>Elysiene indica</i> (L.) Gaertn.	Pata de gallina	Intr	X	
	<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) Stapf	Faragua	Intr	X	
	<i>Leptochloa panicea</i> (Retz.) Ohwi subsp. <i>brachiata</i> (Steud.) N.W. Snow	Plumilla	Nat	X	Ecot
	<i>Megathyrsus maximus</i> (Jacq.) B.K. Simon & S.W.L. Jacobs	Hierba de guinea	Intr*	X	Ecot
	<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka	Barba de indio	Intr		Ecot
	<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br. var. <i>indicus</i>	Espatillo	Nat		Ecot
	<i>Zea mays</i> L.	Máiz	Intr	X	
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L. subsp. <i>oleracea</i>	Verdolaga	Nat*	X	
Rhamnaceae	<i>Colubrina cubensis</i> (Jacq) Brong.	Bijáguara	Na		Ecot, BC
	<i>Gouania lupuloides</i> (L.) Urb	Jaboncillo	Na		Ecot, BC
	<i>Colubrina elliptica</i> (Sw.) Brizicky	jayabico	Nat		BC
Rosaceae	<i>Rosa</i> sp.	Rosa	Intr	X	
Rubiaceae	<i>Ixora coccinea</i> L.	Ixora	Intr	X	
	<i>Morinda citrifolia</i> L.	Noni	Intr*	X	
	<i>Psychotria grandis</i> Sw.	Cachimbo grande	Nat		BC
	<i>Psychotria revoluta</i> DC.	Lengua de vaca	Nat		BC
Rutaceae	<i>Amryris elemifera</i> L.	Cuaba amarilla de costa	Nat		Ecot, BC
	<i>Citrus grandis</i> (L.) Osbeck	Toronja	Intr	X	
	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Mandarina	Intr	X	
	<i>Citrus x aurantifolia</i> (Christm.) Swingle	Lima	Intr	X	
	<i>Citrus x aurantium</i> L.	Naranja agria	Intr	X	
	<i>Citrus x limon</i> (L.) Osbeck	Limón	Intr	X	
	<i>Desmodium triflorum</i> (L.) DC.	Amor seco	Nat		Ecot

Castell y Almarales: Conectividad de paisajes en finca agroforestal

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus	Finca	Presencia
	<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sargent	Chivo	Nat		Ecot, BC
	<i>Zanthoxylum martinicense</i> (Lam.) DC	Ayúa	Na		BC
	<i>Zanthoxylum pistacifolium</i> Griseb.	Bálsamo	End		BC
Sapindaceae	<i>Cupania americana</i> L.	Guáranos	Na		
	<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	Mamoncillo	Intr	X	Ecot
	<i>Thouinia trifoliata</i> Poit.	Negracuba	Nat		Ecot
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum oliviforme</i> L. subsp. <i>oliviforme</i>	Caimitillo	Nat		Ecot
	<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	Caimito	Nat		Ecot
	<i>Sideroxylon foetidissimum</i> Jacq.	Jocuma	Nat		Ecot
	<i>Sideroxylon salicifolium</i> (L.) Lam.	Cuyá	Nat		Ecot, BC
Solanaceae	<i>Brugmansia candida</i> Pers.	Clarín	Intr	X	
	<i>Capsicum annuum</i> L.	Ají	Intr	X	
	<i>Capsicum frutescens</i> L.	Ají guaguao	Nat	X	Ecot
	<i>Solanum erianthum</i> D. Don	Predejera	Intr	X	
	<i>Solanum lycopersicum</i> L.	Tomate	Intr	X	
	<i>Solanum melongena</i> L.	Berengena	Intr	X	
Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i> L.	Yagruma	Nat	X	Ecot, BC
	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd	Chichicate	Nat		BC
Verbenaceae	<i>Duranta erecta</i> L.	No me olvides	Nat	X	
	<i>Lantana camara</i> L.	Filigrana	Nat		Ecot
	<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E. Br. ex Britton & P. Wilson	Menta americana	Nat	X	
	<i>Lippia micromera</i> Shauer	Oreganito	Nat	X	Ecot
	<i>Priva lappulacea</i> (L.) Pers	Farolito	Nat		Ecot
	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i> (L.) Vahl.	Verbena azul	Nat	X	
Vitaceae	<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E. Jarvis subsp. <i>verticillata</i>	Bejuco ubi	Nat		Ecot
Xanthorrhoeaceae	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm. f.	Sábila	Intr	X	