

**BIODIVERSIDAD EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA,
POPAYÁN, COLOMBIA**

**BIODIVERSITY AT THE UNIVERSIDAD DEL CAUCA CAMPUS,
POPAYÁN, COLOMBIA**

**BIODIVERSIDADE NO CAMPUS DA UNIVERSIDAD DEL CAUCA,
POPAYÁN, COLÔMBIA**

HÉCTOR E. RAMÍREZ-CHAVES¹, WEIMAR A. PÉREZ², OFELIA MEJÍA-EGAS³,
HENRY F. TOBAR-TOSSE⁴, ANDERSON MUÑOZ⁵, ADALBERTO TRUJILLO LOZADA⁶

PALABRAS CLAVE:

Aves, Biodiversidad, Ecosistemas urbanos, Herpetofauna, Mamíferos, Peces, Plantas leñosas.

KEY WORDS:

Amphibians, Birds, Biodiversity, Fishes, Mammals, Urban ecosystems, Woody plants, Reptiles.

PALAVRAS-CHAVE:

Aves, Biodiversidade, Ecosistemas urbanos, Herpetofauna, Mamíferos, Peixes, Plantas lenhosas

RESUMEN

La Universidad del Cauca se encuentra en la ciudad de Popayán, capital del departamento del Cauca, Colombia. Los alrededores de esta ciudad y en general del departamento presentan particularidades ecológicas que albergan una gran diversidad biológica, con una alta riqueza de especies vegetales y animales. La rápida urbanización en la ciudad de Popayán que expande sus límites y la pérdida acelerada de áreas verdes justifican un estudio detallado de la biodiversidad que todavía se puede encontrar en estos ambientes urbanos, con el fin de generar información útil para la futura planificación y conservación de zonas verdes. Presentamos los resultados del inventario de fauna y flora presente en áreas verdes de cuatro facultades de la Universidad del Cauca, la cual está representada por 114 especies de aves, tres especies de anfibios, tres especies de reptiles, seis especies de mamíferos y una especie de pez. La riqueza vegetal en las cuatro áreas estudiadas corresponde a 114 especies de plantas leñosas. Igualmente, presentamos observaciones sobre la relevancia de la conservación de estas áreas para el mantenimiento de la diversidad, la importancia de la presencia de las especies y sus relaciones ecológicas con el entorno urbano.

Recibido para evaluación: 29/01/2010. Aprobado para publicación: 17/11/2010

- 1 M.Sc. Biología. Estudiante Erasmus Mundus Master Programme in Evolutionary Biology – MEME, University of Groningen, The Netherlands.
- 2 Biólogo. Postgrado en Ecología Tropical, Universidad de los Andes, Mérida 5101, Venezuela, Corporación GAIA, Popayán – Colombia.
- 3 Bióloga - Universidad del Cauca. Corporación GAIA, Popayán, Colombia.
- 4 Biólogo. Doctorado en Ciencias Biomédicas, Universidad del Valle, Cali, Colombia, Centro Colombiano de Genómica y Bioinformática de Ambientes Extremos GeBix.
- 5 Biólogo. Mestrado em Zoologia, Universidade Estadual de Santa Cruz, Campus Soane Nazaré de Andrade km 16 Rodovia Ilhéus-Itabuna CEP 45662-900. Ilhéus - Bahia, Brasil. Corporación GAIA, Popayán – Colombia.
- 6 Estudiante de Biología - Universidad del Cauca. Corporación GAIA, Popayán – Cauca.

Correspondencia: Weimar A. Pérez e-mail: weimarp@gmail.com

ABSTRACT

The Universidad del Cauca's campus is located in Popayan city, Department of Cauca, Colombia. The city surroundings and the Department are characterized by a high biological diversity. Therefore these areas have high animal and plant species richness. The growing urbanization of Popayan city involves an expansion of its geographical limits and an accelerated loss of natural areas. For this reason, a study of the biodiversity at this time is necessary. This work aims to contribute useful information to conservation of the natural areas associated with the urban sector. Here, we present the results of the animal and plant species present in 4 natural areas located at the campus of the Universidad del Cauca. In total, 114 birds species, 3 amphibious, 3 reptiles, 6 mammals (1 marsupial, 4 bats, 1 rodent), and one fish species were found. The plant richness in the four study areas corresponds to 114 woody plants. Furthermore, we present suggestions about the relevance of the conservation of these natural areas, the importance of the species found, and their ecological relationships with the urban areas.

RESUMO

A Universidade de Cauca localiza-se em Popayán, capital do departamento de Cauca, Colômbia. Os arredores da cidade e do departamento, em geral, apresentam particularidades ecológicas abrangendo uma grande diversidade biológica, com alta riqueza de espécies vegetais e animais. Com a urbanização desordenada da cidade de Popayán, há rápida expansão de seus limites e crescente perda de suas áreas verdes, justificando o estudo detalhado da biodiversidade que ainda pode ser encontrada nesse ambiente urbano com o intuito de gerar informação útil para a futura planificação e conservação de áreas verdes. Nós apresentamos os resultados do inventário da fauna e da flora presentes em áreas verdes de quatro faculdades da Universidade de Cauca, representada por 114 espécies de aves, três espécies de anfíbios, três espécies de répteis, seis espécies de mamíferos e uma espécie de peixe. A riqueza vegetal nas quatro áreas estudadas corresponde a 114 espécies de plantas lenhosas. Além disso, apresentamos observações sobre: a importância da conservação destas áreas para manutenção da diversidade, a relevância da presença dessas espécies e suas relações ecológicas com o meio ambiente urbano.

INTRODUCCIÓN

La urbanización es un proceso incesante de cambio artificial capaz de generar una amplia gama de patrones de asentamiento humano que desde sus fases iniciales reducirán, modificarán y fragmentarán la fauna y la flora nativa de un área [1,2]. El crecimiento acelerado de la población humana ha desencadenado procesos de sobreexplotación del territorio y de los recursos que se hacen evidentes en ambientes urbanos. La investigación ecológica en este tipo de ecosistemas, para su conservación y restauración, se hace cada vez más urgente [3,4,5,6].

Resulta necesario e imprescindible conocer y evaluar el estado de los ecosistemas urbanos, caracterizando la fauna y flora residentes en la ciudad y los cambios ambientales que puedan afectar su condición futura [7], ya que estos estudios permitirán desarrollar mecanismos efectivos para la conservación y restauración; así como, establecer programas de monitoreo que proporcionen lineamientos esenciales para la planificación urbana [8].

Con el propósito de caracterizar el entorno natural en el que se desenvuelven los estudiantes diariamente y generar sentido de pertenencia y de conservación en la comunidad educativa de la Universidad del Cauca, desarrollamos inventarios de fauna (anfibios, aves, mamíferos, peces y reptiles) y flora (plantas lenhosas) dentro del campus universitario. Los resultados obtenidos permiten además tomar un referente para la conservación y mantenimiento de estas áreas verdes, así como de los cambios que puedan desarrollarse sobre estas y aproximarnos al conocimiento de los recursos naturales con los que cuenta la Universidad.

MÉTODO

Área de estudio.

La Universidad del Cauca comprende varias unidades localizadas en diferentes sectores de la ciudad de Popayán, departamento del Cauca, Colombia, situada entre

los 1750 y 1900 msnm. En la zona urbana se pueden encontrar fragmentos de vegetación, especialmente en las riberas de los ríos Cauca, Molino y Ejido que atraviesan la ciudad, además de amplias zonas verdes (humedales, potreros y parques). Las áreas boscosas generalmente corresponden a robledales multiestratificados en los que sobresalen las familias Lauraceae, Euphorbiaceae, Rubiaceae, Myrsinaceae y Melastomataceae [9,10].

La temperatura del municipio oscila entre 12.3 y 25.7 °C, con un promedio anual de 19°C en la zona urbana y presenta un régimen pluviométrico bimodal, con un nivel anual de lluvias medias de 2119.4 mm. El promedio de días lluviosos al año oscila entre 170 y 220 días, lo que proporciona un régimen elevado de humedad relativa con valores que alcanzan hasta el 72% [9].

Métodos

Para aproximarnos al conocimiento de los recursos naturales con los que cuentan algunas instalaciones de la Universidad del Cauca, realizamos inventarios de fauna (peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos) y de flora (plantas leñosas) en las áreas verdes de las Facultades de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación (FE) (2°26'36"N, 76°35'59"W), Ingeniería Civil, Electrónica y Telecomunicaciones (FI) (2°26'45"N, 76°35'53"W), Ciencias de la Salud (FCS) (2°26'50"N, 76°35'57"W) y Ciencias Agropecuarias (FCA) (2°28'13"N, 76°33'04"W). Para la captura de información de los diferentes grupos de fauna se emplearon métodos como observación (aves, anfibios, reptiles y mamíferos), registro de vocalizaciones (aves), captura con redes de niebla, empleando 4 redes (aves y murciélagos) y captura manual (peces, anfibios y reptiles), mientras que para las plantas leñosas se realizó un censo, donde se anotó principalmente la especie y número de individuos en cada facultad con el fin de obtener valores de abundancia y calcular el Índice de Valor de Importancia (IVI) para cada especie [11]. Los muestreos en general fueron realizados en los meses de octubre, noviembre y diciembre de 2005.

RESULTADOS

Las aves son el grupo zoológico más diverso en el área de estudio; registramos la presencia de 114 especies (Tabla 1) abarcadas en 31 familias, entre las cuales Tyrannidae, Thraupidae y Emberizidae presentaron el

mayor número de especies con 19, 13 y 12 respectivamente. El menor número de especies se encuentra en FCS (52; 12 migratorias boreales); sin embargo, este número es alto considerando la pequeña extensión de las zonas verdes presentes allí, con respecto a las de otras facultades. Para FE reportamos 59 especies entre las que se encuentran 11 especies migratorias boreales, una introducida (*Columba livia*) y una exótica australiana (*Melopsitacus undulatus*) que seguramente se trataba de una mascota extraviada. Las áreas con mayor riqueza de aves fueron FI y FCA con 67 y 81 especies respectivamente. Los rastrojos de vegetación que se encuentran en los alrededores del área de Ingenierías y la cercanía de la FCA con varios fragmentos de roble (*Quercus humboldtii*) que se encuentran en el límite de la expansión urbana al norte de la ciudad, son las causas primordiales de la presencia de un mayor número de especies en estas áreas.

La herpetofauna encontrada fue escasa, registramos solamente tres especies de anfibios y tres especies de reptiles. El sapo común (*Rhinella marina*) y la lagartija común (*Cercosaura vertebralis*) están presentes en las cuatro áreas de estudio; mientras que una rana (*Dendropsophus columbianus*) y una falsa coral (*Lamproleptis triangulum*) fueron reportadas para FCA. En FCS y FE encontramos una Cecilia (*Caecilia occidentalis*), mientras que en FCS se registró una lagartija (*Anolis cf. tropidogaster*) (Tabla 2).

Para mamíferos registramos seis especies: la chucha de oreja negra (*Didelphis marsupialis*), dos especies de murciélagos frugívoros comunes (*Artibeus lituratus* y *Carollia perspicillata*), dos murciélagos de hábito insectívoro (*Molossus molossus* y *Tadarida brasiliensis*) y la ardilla roja común (*Sciurus granatensis*). Las especies *T. brasiliensis* y *S. granatensis* fueron observadas únicamente en FI, mientras que las restantes especies de mamíferos registradas, se encontraron en todas las áreas muestreadas (Tabla 2).

El pez guppy (*Poecilia reticulata*) fue observado y luego capturado con nasas en las charcas ubicadas cerca de la puerta de acceso principal en la Facultad de Ciencias Agropecuarias. Esta especie es abundante en charcos y quebradas en época de lluvia.

La riqueza vegetal registrada en las cuatro áreas de la Universidad del Cauca corresponde a 114 especies de plantas leñosas (Tabla 3), la mayoría de los individuos

Tabla 1. Aves registradas en cuatro áreas verdes del campus de la Universidad del Cauca. Convenciones: FCS: Facultad de Ciencias de la Salud; FE: Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación; FI: Facultad de Ingeniería Civil, Electrónica y Telecomunicaciones; FCA: Facultad de Ciencias Agropecuarias. 1. Migratorio boreal: especies migratorias de Norteamérica que permanecen en Colombia entre los meses de septiembre y abril. 2. Registro fotográfico. 3. Canto frecuente: se registra fácilmente escuchando vocalizaciones. 4. Endémica de Colombia. 5. Exótica. 6. Anida en las Facultades.

TAXON	NOMBRE COMUN	FCS	FE	FI	FCA
Familia Ardeidae					
<i>Butorides striatus</i>	Garcita rayada				X
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza del ganado	X	X	X	X
Familia Cathartidae					
<i>Cathartes aura</i>	Guala común				X
<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo	X	X	X	X
Familia Accipitridae					
<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán	X			
<i>Buteo magnirostris</i> ³	Gavilán	X	X	X	X
Familia Falconidae					
<i>Milvago chimachima</i> ³	Garrapatero		X	X	X
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	X	X	X	
Familia Phasianidae					
<i>Colinus cristatus</i>	Perdiz común				X
Familia Charadriidae					
<i>Vanellus chilensis</i> ^{2,3}	Anguilla	X	X	X	X
Familia Scolopacidae					
<i>Actitis macularius</i> ¹	Andarríos				X
Familia Columbidae					
<i>Columba livia</i> ⁵	Paloma		X		
<i>Patagioenas fasciata</i>	Torcaza collareja				X
<i>Zenaida auriculata</i>	Torcaza nagüiblanca	X	X	X	X
<i>Patagioenas cayennensis</i>	Torcaza morada		X	X	X
<i>Columbina talpacoti</i> ⁶	Torcaza abuelita	X	X	X	X
<i>Leptotila verreauxi</i>	Torcaza				X
Familia Psittacidae					
<i>Forpus conspicillatus</i>	Periquito	X	X		
<i>Melopsitacus undulatus</i> ⁵	Periquito australiano		X		
Familia Cuculidae					
<i>Coccyzus americanus</i> ¹	Cuco migratorio	X			
<i>Piaya cayana</i>	Llauta, Pájaro ardilla		X	X	X

Tabla 1. Aves registradas en cuatro áreas verdes del campus de la Universidad del Cauca, continuación (2).

TAXON	NOMBRE COMUN	FCS	FE	FI	FCA
Familia Cuculidae					
<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero común				x
Familia Strigidae					
<i>Megascops choliba</i> ^{2,3}	Morrocoy		x		
Familia Caprimulgidae					
<i>Caprimulgus longirostris</i>	Guardacaminos			x	
Familia Apodidae					
<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo de collar				x
<i>Streptoprocne rutilla</i>	Vencejo cuellirrojo				x
Familia Trochilidae					
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	Colibrí		x	x	
<i>Colibri coruscans</i>	Chillon común				x
<i>Chlorostilbon mellisugus</i>	Colibrí	x	x	x	x
<i>Hylocharys grayi</i>	Colibrí	x		x	x
<i>Amazilia saucerrottei</i> ²	Colibrí	x	x	x	x
<i>Amazilia tzacatl</i>	Colibrí			x	
<i>Coeligena coeligena</i>	Colibrí				x
Familia Alcedinidae					
<i>Megaceryle torquata</i>	Martín pescador mayor				x
Familia Momotidae					
<i>Momotus aequatorialis</i>	Barranquero	x	x		
Familia Picidae					
<i>Colaptes rubiginosus</i>	Carpintero cariblanco				x
<i>Melanerpes formicivorus</i> ³	Carpintero de los robles	x		x	x
Familia Furnariidae					
<i>Synallaxis azarae</i> ³	Piscuis			x	x
<i>Synallaxis albescens</i>	Rastrojero pálido			x	
Familia Formicariida					
<i>Thamnophilus multistriatus</i> ²	Hormiguero				x
Familia Grallaridae					
<i>Grallaria ruficapilla</i> ³	Comprapán				x
Familia Tyrannidae					
<i>Phyllomyias griseiceps</i>	Atrapamoscas			x	
<i>Zimmerius chrysops</i> ^{2,3}	Fío	x	x	x	x
<i>Phaeomyias murina</i>				x	
<i>Elaenia flavogaster</i>	Cazamoscas	x		x	x
<i>Elaenia chiriquensis</i>	Cazamoscas	x		x	

Tabla 1. Aves registradas en cuatro áreas verdes del campus de la Universidad del Cauca, continuación (3).

TAXON	NOMBRE COMUN	FCS	FE	FI	FCA
Familia Tyrannidae					
<i>Elaenia pallatangae</i> ²					X
<i>Todirostrum cinereum</i> ³	Cazamoscas		X	X	X
<i>Contopus virens</i> ¹	Cazamoscas	X	X	X	X
<i>Empidonax virescens</i> ¹		X			
<i>Empidonax cf. traillii</i>				X	
<i>Sayornis nigricans</i>		X	X		
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Petirrojo, Liberal	X	X		X
<i>Machetornis rixosa</i> ¹		X			
<i>Myiarchus crinitus</i> ¹			X		
<i>Pitangus sulphuratus</i> ³	Bichofué	X	X	X	X
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	Cazamoscas	X	X	X	X
<i>Myiodynastes luteiventris</i> ¹		X		X	
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Toreador, Sirirí	X	X	X	X
<i>Tyrannus savana</i>	Sirirí tijereta				X
Familia Hirundinidae					
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina	X	X	X	X
<i>Hirundo rustica</i> ¹	Golondrina		X		X
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina alfarera				X
Familia Corvidae					
<i>Cyanocorax yncas</i> ³	Quinquina		X	X	X
Familia Troglodytidae					
<i>Thryothorus genibarbis</i>				X	
<i>Troglodytes aedon</i> ³	Cucarachero	X	X	X	X
Familia Mimidae					
<i>Mimus gilvus</i> ³	Sinsonte, mirla				X
Familia Turdidae					
<i>Myadestes ralloides</i> ³	Solitario				X
<i>Catharus aurantiirostris</i>	Chiguaquillo			X	X
<i>Catharus ustulatus</i> ¹	Chiguaquillo	X	X	X	X
<i>Turdus fuscater</i>	Chiguaco			X	X
<i>Turdus ignobilis</i> ⁶	Chiguaco embarrador	X	X	X	X
Familia Vireonidae					
<i>Vireo olivaceus</i>				X	
<i>Vireo leucophrys</i> ³	Verderón		X	X	X
Familia Icteridae					
<i>Molothrus bonariensis</i>	Chamón	X	X	X	X

Tabla 1. Aves registradas en cuatro áreas verdes del campus de la Universidad del Cauca, continuación (4).

TAXON	NOMBRE COMUN	FCS	FE	FI	FCA
Familia Parulidae					
<i>Parula pitiayumi</i> ³	Reinita tropical	x	x	x	x
<i>Dendroica petechia</i> ¹	Reinita	x	x	x	x
<i>Dendroica fusca</i> ^{1,2}	Reinita	x	x	x	x
<i>Setophaga ruticilla</i> ¹		x	x	x	
<i>Seiurus noveboracensis</i> ^{1,2}	Reinita acuática		x	x	
<i>Öporornis philadelphia</i>	Reinita			x	x
<i>Wilsonia canadensis</i> ¹	Reinita		x		
<i>Myioborus miniatus</i> ²	Abanico pechinegro				x
Familia Incertae sedis					
<i>Saltator striatipectus</i>					
<i>Saltator atripennis</i>					
<i>Coereba flaveola</i>					
Familia Thraupidae					
<i>Diglossa sittoides</i>	Mielero	x	x	x	x
<i>Pipraeidea melanonota</i>					x
<i>Tangara arthus</i>	Tángara dorada				x
<i>Tangara cyanicollis</i> ^{2,6}	Tángara			x	
<i>Tangara gyrola</i> ^{2,3}	Azulejo	x	x	x	x
<i>Tangara vitriolina</i> ²	Azulejo	x	x	x	x
<i>Tangara heinei</i>	Azulejo	x	x		x
<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo	x	x	x	x
<i>Thraupis palmarum</i>	Azulejo barroso	x	x	x	x
<i>Ramphocelus flammigerus</i> ⁴	Asoma		x	x	x
<i>Piranga rubra</i> ¹	Cardenal	x	x	x	x
<i>Piranga olivacea</i> ¹	Cardenal	x	x		
<i>Tachiphonus rufus</i>					x
Familia Fringillidae					
<i>Euphonia cyanocephala</i>					
Familia Emberizidae					
<i>Tiaris olivacea</i>	Semillero			x	
<i>Sporophila schistacea</i>	Semillero	x	x		
<i>Sporophila intermedia</i>	Semillero		x		
<i>Sporophila nigricollis</i>	Semillero		x	x	x
<i>Sporophila minuta</i>	Semillero			x	x
<i>Volatinia jacarina</i>	Volatinero negro				x
<i>Sicalis luteola</i>	Canario	x		x	x

Tabla 1. Aves registradas en cuatro áreas verdes del campus de la Universidad del Cauca, continuación (5).

TAXON	NOMBRE COMUN	FCS	FE	FI	FCA
Familia Emberizidae					
<i>Sicalis flaveola</i> ²	Gorrión costeño	x	x	x	x
<i>Zonotrichia capensis</i> ^{2,6}	Gorrión	x	x	x	x
<i>Carduelis spinescens</i>	Pacunguero				x
<i>Carduelis xanthogaster</i>	Pacunguero	x		x	
<i>Carduelis psaltria</i> ²	Pacunguero	x	x	x	x
Familia Cardinalidae					
<i>Pheucticus ludovicianus</i> ¹	Degollado	x			
<i>Atlapetes gutturalis</i>	Soma			x	x

Tabla 2. Anfibios, Reptiles, Mamíferos y Peces registrados en cuatro áreas verdes del campus de la Universidad del Cauca. Convenciones: FCS: Facultad de Ciencias de la Salud; FE: Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación; FI: Facultad de Ingeniería Civil, Electrónica y Telecomunicaciones; FCA: Facultad de Ciencias Agropecuarias. 1. Exótica.

TAXON	NOMBRE COMUN	FCS	FE	FI	FCA
CLASE AMPHIBIA					
<i>Rhinella marina</i>	Sapo común	x	x	x	x
<i>Dendropsophus columbianus</i>	Rana de laguna				x
<i>Caecilia occidentalis</i>	Cecilia	x			
CLASE REPTILIA					
<i>Cercosaura vertebralis</i>	Lagartija común	x	x	x	x
<i>Lampropeltis triangulum</i>	Falsa Coral				x
<i>Anolis cf. tropidogaster</i>	Lagartija	x			
CLASE MAMMALIA					
<i>Didelphis marsupialis</i>	Chucha común	x	x	x	x
<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frugívoro grande	x	x	x	x
<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago frugívoro pequeño	x	x	x	x
<i>Molossus molossus</i>	Murciélago insectívoro común	x	x	x	x
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago insectívoro			x	
<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla. Ardita			x	
CLASE PECES					
<i>Poecilia reticulata</i> ¹	Guppy				x

Tabla 3. Plantas registradas en cuatro áreas verdes del campus de la Universidad del Cauca. Convenciones: FCS: Facultad de Ciencias de la Salud; FE: Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación; FI: Facultad de Ingeniería Civil, Electrónica y Telecomunicaciones; FCA: Facultad de Ciencias Agropecuarias.

ESPECIE	FCS	FE	FI	FCA
<i>Acacia mangium</i> Willd.				X
<i>Acacia melanoxylon</i> R. Br.			X	
<i>Acalypha</i> sp.				X
<i>Alchornea latifolia</i> Sw.	X			X
<i>Alnus acuminata</i> Kunth		X		X
<i>Annona cherimola</i> Mill.			X	X
<i>Araucaria heterophylla</i> (Salisb.) Franco		X	X	X
<i>Archontophoenix cunninghamiana</i> H. Wendl. & Drude	X	X	X	X
<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg			X	
<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.				X
<i>Baccharis nitida</i> (Ruiz & Pav.) Pers.				X
<i>Baccharis trinervis</i> Pers.				X
<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad. ex J.C. Wendl.				X
<i>Bauhinia purpurea</i> Wall.	X	X	X	
<i>Bejaria mathewsii</i> Fielding & Gardner				X
<i>Billia rosea</i> (Planch. & Linden) C. Ulloa & P. Jørg.		X		
<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	X		X	
<i>Caesalpinia peltophoroides</i> Benth.			X	
<i>Calea</i> sp.				X
<i>Calliandra angustifolia</i> Spruce ex Benth.	X	X	X	
<i>Calliandra pittieri</i> Standl.	X			
<i>Callistemon speciosus</i> (Sims) DC.				X
<i>Capsicum annuum</i> L.	X			
<i>Carica papaya</i> L.			X	
<i>Carludovica palmata</i> Ruiz & Pav.			X	
<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	X		X	
<i>Cedrela</i> sp.				X
<i>Cestrum mariquitense</i> Kunth.			X	X
<i>Cestrum nocturnum</i> L.	X	X	X	X
<i>Cestrum tomentosum</i> L. f.				X
<i>Chrysalidocarpus lutescens</i> H. Wendl.	X		X	
<i>Citrus</i> spp.	X	X	X	X
<i>Codiaeum variegatum</i> (L.) A. Juss.	X		X	
<i>Coffea arabica</i> L.	X		X	
<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken		X		X
<i>Cordia resinosa</i> J. Estrada				X

Tabla 3. Plantas registradas en cuatro áreas verdes del campus de la Universidad del Cauca, continuación (2).

ESPECIE	FCS	FE	FI	FCA
<i>Cordyline</i> sp.	x			
<i>Cupressus</i> cf. <i>lindleyi</i>		x		
<i>Cupressus</i> sp.	x		x	x
<i>Delostoma integrifolium</i> D. Don		x		x
<i>Duranta coriacea</i> Hayek				x
<i>Eryobotria japonica</i> (Thunb.) Lindl.	x	x	x	x
<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F. Cook		x	x	
<i>Erythrina rubrinervia</i> Kunth	x			
<i>Eucalyptus grandis</i> W. Hill ex Maiden		x	x	x
<i>Euphorbia laurifolia</i> Juss. ex Lam.				x
<i>Euphorbia pulcherrima</i> Willd. ex Klotzsch			x	
<i>Ficus andicola</i> Standl.				x
<i>Ficus benjamina</i> L.	x			
<i>Ficus caucana</i> Dugand		x		x
<i>Ficus</i> sp.		x		x
<i>Fraxinus chinensis</i> Roxb.	x	x	x	x
<i>Grevillea robusta</i> A. Cunn. ex R. Br.		x	x	x
<i>Guadua angustifolia</i> Kunth		x		
<i>Heliocarpus americanus</i> L.				x
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.				x
<i>Hibiscus</i> sp.	x	x	x	x
<i>Hieronyma</i> sp.		x		
<i>Inga densiflora</i> Benth.			x	
<i>Inga punctata</i> Willd.				x
<i>Inga</i> sp.			x	
<i>Jacaranda caucana</i> Pittier			x	x
<i>Juglans neotropica</i> Diels	x			
<i>Kohleria warszewiczii</i> (Regel) Hanstein				x
<i>Lafoensia acuminata</i> (Ruiz & Pav.) DC.	x	x	x	x
<i>Lantana</i> sp.				x
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	x	x	x	x
<i>Liquidambar styraciflua</i> L.	x	x	x	
<i>Malpighia glabra</i> L.	x			
<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	x			
<i>Mangifera indica</i> L.	x	x	x	x
<i>Matisia cordata</i> Bonpl.	x		x	

Tabla 3. Plantas registradas en cuatro áreas verdes del campus de la Universidad del Cauca, continuación (3).

ESPECIE	FCS	FE	FI	FCA
<i>Meriania speciosa</i> (Bonpl.) Naudin				X
<i>Miconia caudata</i> (Bonpl.) DC.				X
<i>Miconia cf. aeruginosa</i> Naudin.				X
<i>Miconia</i> sp.				X
<i>Miconia versicolor</i> Naudin.				X
<i>Mimosa quitensis</i> Benth.				X
<i>Musa acuminata</i> Colla			X	X
<i>Myrcia popayanensis</i> Hieron.		X	X	X
<i>Myrcia</i> sp.		X		
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.				X
<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.		X		X
<i>Palicourea thyrsoiflora</i> (Ruiz & Pav.) DC.				X
<i>Pavonia sepioides</i> Fryxell & Krapov.				X
<i>Persea americana</i> Mill.	X		X	X
<i>Phyllanthus acuminatus</i> Vahl				X
<i>Pinus</i> sp.	X		X	X
<i>Psidium guajava</i> L.	X	X	X	X
<i>Psidium guineense</i> Sw.				X
<i>Quercus humboldtii</i> Bonpl.				X
<i>Ricinus communis</i> L.				X
<i>Rosa</i> sp.	X		X	
<i>Rubus adenotrichos</i> Schltld.				X
<i>Salix humboldtiana</i> Willd.		X		X
<i>Sapindus saponaria</i> L.		X		
<i>Senna cf. pendula</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) H.S. Irwin & Barneby				X
<i>Senna pistaciifolia</i> (Kunth) H.S. Irwin & Barneby				X
<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H.S. Irwin & Barneby		X	X	
<i>Solanum acerifolium</i> Dunal				X
<i>Solanum ovalifolium</i> Dunal				X
<i>Solanum umbellatum</i> Mill.				X
<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	X	X		
<i>Stenosolen</i> sp.	X			
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston			X	
<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) A. DC.	X	X	X	X
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth		X	X	
<i>Tibouchina lindeniana</i> Cogn.				X

Tabla 3. Plantas registradas en cuatro áreas verdes del campus de la Universidad del Cauca, continuación (4).

ESPECIE	FCS	FE	FI	FCA
<i>Tibouchina urvilleana</i> (DC.) Cogn.		x		
<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A. Gray				x
<i>Trichanthera gigantea</i> (Bonpl.) Nees				x
<i>Triumfetta</i> sp.				x
<i>Verbesina</i> sp.				x
<i>Vismia lauriformis</i> (Lam.) Choisy				x
TOTAL: 114 E SPECIES	35	36	44	75

han sido sembrados en estas áreas verdes; sin embargo, otros se han establecido en dichas áreas tras procesos de dispersión natural. Aproximadamente el 10% de las especies fueron comunes para las cuatro facultades.

En la FE registramos 36 especies, siete de las cuales fueron colectadas solamente en esta facultad. La especie más abundante fue *Fraxinus chinensis* (urapán) con un índice de valor de importancia $IVI = 19.20\%$, seguida de *Liquidambar styraciflua* (arce), *Erythrina poeppigiana* (cachimbo) (10.14%), *Hibiscus rosa-sinensis* (resucitado) (8.33%), *Psidium guajava* (guayaba) (5.07%), y *Archontophoenix cunninghamiana* (palma payanesa) (4.71%). El restante 41.3% corresponde a especies que presentaron menos de 10 individuos. 44 especies fueron registradas para FI, nueve especies solo se encuentran en esta área destacándose la papaya (*Carica papaya*), dos especies de guamo (*Inga* sp., *Inga densiflora*) y el árbol de pan (*Artocarpus altilis*) con frutos comestibles. Las especies más abundantes fueron los limones y naranjos (*Citrus* spp.) con un $IVI = 19.4\%$, seguidas lejanamente por la guayaba (*Psidium guajava* 5.93%), el mango (*Mangifera indica* 5.14%), el urapán (*Fraxinus chinensis*), el aguacate (*Persea americana*) y el vainillo (*Senna spectabilis*) con un $IVI = 4.71\%$ cada una.

Para la FCS, registramos 35 especies de las cuales nueve sólo se observaron en dicha facultad. Las especies más abundantes fueron el carbonero *Calliandra angustifolia* ($IVI = 20.66\%$) y el tulipán africano (*Spathodea campanulata*) (9.09%).

Finalmente, en la FCA registramos el mayor número de especies (75), 44 de las cuales solamente se encontraron en esta facultad, entre estas se destacan el roble (*Quercus humboldtii*), el bambú (*Bambusa vulgaris*) y el nacedero (*Trichanthera gigantea*). La mayoría de las especies presentan menos de 10 individuos

(36.41%), las especies más abundantes son el galvis (*Senna pistacifolia*) ($IVI = 10.75\%$), seguida por el roble (*Quercus humboldtii*) (9.05%), la leucaena (*Leucaena leucocephala*) (6.60%), el gargantillo (*Alchornea latifolia*) (5,28) y la guayaba pequeña (*Psidium guineense*) (4.90%).

CONCLUSIONES

Entre los biólogos y ecólogos sigue existiendo la idea más o menos generalizada de que en un ambiente urbano, la riqueza y diversidad biológica es pobre [12,13]; sin embargo, debido a que en una ciudad el desequilibrio del ecosistema puede traducirse en oportunidades de establecimiento para varias especies animales y vegetales [14], estudios recientes en ecología se han enfocado en la caracterización de la riqueza y diversidad urbana, así como en las relaciones ecológicas existentes en estos ambientes [13,15,16,17,18,19], encontrando que si bien la diversidad es menor que la del ambiente original, en este nuevo ambiente se presentan características particulares que permiten la sobrevivencia de varias especies y que éstas pueden ser usadas como indicadores ecológicos para programas de monitoreo ambiental urbano [20].

En este trabajo registramos la presencia de 127 especies animales en solo una pequeña porción de la ciudad de Popayán, siendo las aves el grupo con mayor riqueza con aproximadamente el 10% de las aves presentes en el departamento del Cauca y el 35% de las 326 especies registradas para la meseta de Popayán [21]. Algunas especies de este grupo encuentran un área de refugio, anidación y oferta de alimento en los arboles altos de urapán (*Fraxinus chinensis*), cachimbo (*Erythrina* sp.), sauce (*Salix humboldtiana*), tulipán africano (*Spathodea campanulata*), eucalipto (*Eucalyptus grandis*), guayabo

(*Psidium guajava*) presentes en las áreas verdes de la Universidad. Estas especies vegetales conforman además el hábitat ideal para todas las especies migratorias boreales registradas, a excepción de *Hirundo rustica*, una especie insectívora que sobrevuela los cielos de la ciudad con mayor frecuencia al amanecer y al atardecer y *Seiurus noveboracensis* que habita cerca de quebradas y caños.

La presencia de algunos mamíferos silvestres, anfibios y reptiles en estas áreas es de gran importancia. Aunque el número de especies registradas para los tres grupos fue bajo, es muy probable que se encuentre una mayor riqueza en el área de la Facultad de Ciencias Agropecuarias debido a su cercanía a zonas de cultivo, bosques fragmentados de roble, humedales y ríos que pueden ofrecer buenas condiciones para el establecimiento de algunas especies. Importantes son, la presencia del lagarto *Anolis* cf. *tropidogaster* en la Facultad de Ciencias de la Salud ya que es una especie poco común en áreas urbanas y la rana de laguna *Dendropsophus columbianus* en FCA, que puede ser utilizada para como modelo para el desarrollo de múltiples estudios.

La chucha (*Didelphis marsupialis*) es un mamífero que se ha adaptado rápidamente a ambientes perturbados y es muy común observarla en las zonas de vecindad de la ciudad con las áreas rurales. Los murciélagos frugívoros registrados aquí son comunes en la unidad ecológica original del área donde está ubicada la ciudad de Popayán, su presencia actual se sustenta en los relictos que de estos bosques quedan en los alrededores de la ciudad, mientras que los murciélagos insectívoros frecuentemente se encuentran formando colonias en el interior de edificios [22], y sobrevolando alrededor de los reflectores de alumbrado público en busca de sus presas [23], lo cual los ubica como un factor importante en el control de plagas de insectos, al consumir grandes cantidades de artrópodos en la noche [22, 24].

La flora presente en las ciudades, además del atractivo ornamental con que han sido pensadas, ofrece un hábitat, refugio y alimento para varias especies animales, como ya lo anotamos antes. De las 114 plantas arbóreas que se reportan en la Universidad, se destacan *Billia rosea* y *Sapindus saponaria* por su escasez en el perímetro urbano (Ramírez, B. Comunicación personal), *Musa acuminata*, *Matisia cordata*, *Carica papaya* por su uso alimenticio y *Jacaranda caucana* y *Carludovica palmata* por su uso artesanal y ornamental. Igualmente,

se destaca la presencia de roble (*Quercus humboldtii*) debido a que es considerada como una especie amenazada en el territorio nacional.

Finalmente, la ecología urbana y el estudio inicial de los ensamblajes de especies que ocupan nichos en ambientes citadinos constituyen una novedosa rama de la ecología que podría responder interrogantes acerca de la dinámica de ecosistemas; es así, que el principal reto ambiental al que se enfrenta esta generación es conservar lo que queda de flora y fauna y utilizar adecuadamente estos recursos para lograr su conservación [25]. Los inventarios aquí presentados, pueden servir como fuente para evaluar los posibles cambios a futuro dentro de las áreas verdes de las facultades y la permanencia o no de ciertos individuos a lo largo del tiempo.

AGRADECIMIENTOS

A la Vicerrectoría de Cultura y Bienestar de la Universidad del Cauca por el apoyo económico para la realización de este proyecto. Al Museo de Historia Natural (MHNUC), por toda la colaboración. A los integrantes de la corporación GAIA: Angélica Mosquera y Armando Folleco por su apoyo y colaboración. A Fernando Ayerbe-Quiñones y Juan Pablo López-Ordoñez por la colaboración incondicional con todo lo relacionado al componente aves. A Bernardo Ramírez-P. por la colaboración con el componente plantas. A don Jaime Ramírez-Mosquera por toda la ayuda en el desarrollo de la presente investigación. María Fernanda González-Rojas y Juan Pablo López-Ordoñez por la lectura crítica al documento. Ricardo Caliarí Oliveira (MEME programme) por la colaboración en la traducción del resumen al Portugués y Eileen Butterfield (MEME programme) por la colaboración en la elaboración del Abstract. Los errores que puedan presentarse en el texto son de nuestra responsabilidad.

REFERENCIAS

- [1] MARZLUFF, J.; M., BOWMAN, R. y DONNELLY, R. A historical perspective on urban bird research: trends, terms and approaches. En: *Avian Ecology and Conservation in an Urbanizing World* (Eds. J. M. Marzluff; Bowman, R. y R. Donnelly), Norwell: Kluwer Academic, 1-17, 2001.

- [2] ALBERTI, M.; et al. Integrating humans into ecology: opportunities and challenges for studying urban ecosystems. *BioScience*, 53(12), 1169-1179, 2003.
- [3] VITOUSEK, P. M.; et al. Human domination of Earth's ecosystems. *Science*, 277, 494-499, 1997.
- [4] NIEMELÄ, J. Ecology and urban planning. *Biodiversity and Conservation*, 8, 119-131, 1999.
- [5] MARZLUFF, J. M. y EWING, K. Restoration of fragmented landscapes for the conservation of birds: A general framework and specific recommendations for urbanizing landscapes. *Restoration Ecology*, 9(3), 280-292, 2001.
- [6] MILLER, J. R. y HOBBS, R. J. Conservation where people live and work. *Conservation Biology*, 16(2), 330-337, 2001.
- [7] MACNALLY, R. y FLEISHMAN, E. A successful predictive model of species richness based on indicator species. *Conservation Biology*, 18(3), 646-654, 2004.
- [8] NIEMELÄ, J. Biodiversity monitoring for decision-making. *Annales Zoologici Fennici*, 37, 307-317, 2000.
- [9] ALCAZAR, C.; et al. Estructura y composición de un relicto de bosque subandino, Popayán, Colombia. *La Botánica del nuevo Milenio: Memorias del tercer congreso ecuatoriano de Botánica*, Quito, 2002.
- [10] ALCAZAR, C. Evaluación de la Vegetación y análisis multitemporal de dos bosques subandino en la cuenca del río Cauca, Popayán, Colombia [Trabajo de grado, Biología]. Universidad del Cauca, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación, Popayán. 2003.
- [11] LAMPRECHT, H. *Silvicultura en los trópicos*. Ed. GTZ, 1990.
- [12] MELIC, A. Entomología urbana Diversidad biológica *versus* Biocenosis urbana. *Boletín SEA*, 12, 39-42, 1995.
- [13] CAM, E. et al. Relative species richness and community completeness birds and urbanization in the mid-Atlantic States. *Ecological Applications*, 10(4), 1196-1210, 2000.
- [14] TREPL, L. Towards a theory of urban biocenosis: some hypotheses and research questions. *Memorabilia Zoological*, 49, 15-19, 1994.
- [15] ERSKINE, A. A ten-year urban winter bird count in Sackville, New Brunswick. *Canadian Field Naturalist*, 106(4), 499-506, 1992.
- [16] HÖFLING, E. y CAMARGO, H. *Aves no Campus, São Paulo*. Universidade do São Paulo, São Paulo, 1993.
- [17] OLIVEIRA, M. Aves e vegetação em um bairro residencial da cidade de São Paulo (São Paulo, Brasil). *Revista Brasileira de Zoologia*, 12, 81-92, 1995.
- [18] RICKETTS, T. y IMHOFF, M. Biodiversity, urban areas, and agriculture: locating priority ecoregions for conservation. *Conservation Ecology* 8(2), 2003. Available: <http://www.consecol.org/vol8/iss2/art1/>
- [19] GARITANO-ZAVALA, A. y GISMONDI, P. Variación de la riqueza y diversidad de la ornitofauna de áreas verdes urbanas de las ciudades de La Paz y El Alto (Bolivia). *Ecología en Bolivia*, 38(1), 65-78, 2003.
- [20] VILLEGAS, M. y GARITANO-ZAVALA, A. Las comunidades de aves como indicadores ecológicos para programas de monitoreo ambiental en la ciudad de La Paz, Bolivia. *Ecología en Bolivia*, 43(2), 146-153, 2008.
- [21] AYERBE-QUIÑONES, F.; et al. Aves del departamento del Cauca - Colombia. *Biota Colombiana* 9(1), 77-132, 2008.
- [22] RAMÍREZ-CHAVES H. E.; MEJÍA-EGAS, O. y ZAMBRANO-G., G. Anotaciones sobre dieta, estado reproductivo, actividad y tamaño de colonia del murciélago mastín común (*Molossus molossus*: Molossidae) en la zona urbana de Popayán, Departamento del Cauca, Colombia. *Chiroptera Neotropical* 14(2), 384-390, 2008.
- [23] RYDELL, J. y BAGRE, H. J. Bats and streetlamps. *Bats* 14, 10-13, 1996.
- [24] ALBERICO, M.; SAAVEDRA-R., C. A. y GARCIA-PAREDES, H. Murciélagos caseros de Cali (Valle del Cauca, Colombia). *Caldasia* 27(1), 117-126, 2005.
- [25] CARABIAS, L. J. Valoración económica de la biodiversidad en México, En: *Economía de la Biodiversidad. Memoria del Seminario Internacional de La Paz*, BCS. Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología. México, 13-22, 2003.