

Resúmenes de Tesis

Baena, Andrés. 1999.

Determinación de las relaciones filogenéticas entre los géneros *Basileuterus* (Parulidae) y *Hemispingus* (Thraupidae): evidencia de ADN mitocondrial citocromo b. 149 p.

Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Colombia,
Facultad de Ciencias, Departamento de Biología, Bogotá D.C.
Directores: Juan J. Yunis & F. Gary Stiles.

Posiblemente debido a su recién divergencia y a una radiación adaptativa convergente, los géneros *Hemispingus* (Thraupidae) y *Basileuterus* (Parulidae) comprenden especies muy semejantes entre sí en su forma, patrón del plumaje y comportamiento. Esto ha causado que unos autores incluyan a una especie dentro de uno de estos géneros y posteriormente ésta sea reubicada en el otro, y viceversa. El objetivo de este trabajo era realizar una comparación genética de representantes de estos dos géneros para determinar si realmente representan dos géneros distintos en dos familias diferentes, y si la asignación de las especies colombianas a estos géneros está correcta.

En este trabajo se secuenciaron 284 pares de bases de un fragmento del gen citocromo b (corresponden a las posiciones 15003 a 15286 de *Gallus gallus*), para 11 especies del género *Basileuterus* de las 12 presentes en Colombia, y las cinco especies del género *Hemispingus* presentes en el país. La extracción de ADN se realizó a partir de plumas de ejemplares de museo en la colección ornitológico del Instituto de Ciencias Naturales. Se realizó clonación en *E. coli*, y se creó una librería de ADNmt. Aunque este fragmento es relativamente corto, se ha estimado que podría recuperar un 75% de la información filogenético.

La topología consenso generada a partir del análisis de parsimonia, reveló la ancestralidad de Parulidae, lo que concuerda con trabajos previos; pero por otra parte, el análisis mostró con soportes 'bootstrap' del 100%, la relación entre *B. fulvicauda* con *H. frontalis* (dentro de Parulidae). También se encontró una relación cercana entre *B. fulvicauda* y *B. flavolus*, los cuales tienen patrones de coloración muy diferentes pero comportamientos muy similares, los cuales han llevado a algunos autores a considerarlos muy emparentados mientras para otros son poco relacionados. Estos resultados sugieren lo primero. Un resultado sorprendente que requiere confirmación fue la situación del único ejemplar de *B. "signatus"* para Colombia, un ejemplar cuya identidad sigue siendo disputado: los datos indican una relación cercana entre *B. signatus* y *Ramphocelus carbo* (dentro de Thraupidae). Posiblemente este ejemplar corresponde a una especie nueva del género *Hemispingus* muy similar a *B. signatus* (de otra manera conocido solamente de Perú y Bolivia). Se recomienda para futuros proyectos incluir un fragmento mitocondrial mayor y otros genes nucleares y mitocondriales y realizar la búsqueda de "*B. signatus*" en la localidad reportada.

Camero, Alejandro. 1997.
Estrategias de forrajeo de colibríes y su impacto en la biología reproductiva de
***Aphelandra barkleyi* Leonard (Acanthaceae). 48p.**

Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias,
Departamento de Biología, Bogotá D.C.
Director: F. Gary Stiles

Los factores ecológicos que afectan la reproducción y dispersión son importantes en la estructura genética de las poblaciones de plantas. En este contexto las plantas polinizadas por animales ofrecen situaciones muy interesantes a causa de las interacciones entre ellos. Este estudio se propone identificar las estrategias de forrajeo de colibríes en flores de *Aphelandra barkleyi*, y su efecto sobre la biología reproductiva de esta especie. La investigación se llevó a cabo en bosques secundarios del Municipio de Villavicencio en el departamento del Meta (Colombia). *A. barkleyi* presenta un patrón de floración unimodal que coincide con el segundo pico de lluvias del año, es autoincompatible y la producción de frutos no se ve afectada por la distancia a la que se encuentra la planta donante de polen. En los colibríes que visitan y polinizan esta especie, se observa una jerarquía de dominancia donde *Chalybura buffonii* es la especie más agresiva y territorial, seguido por *Thalurania furcata*; *Chrysuronia oenone* es más subordinado y rara vez defiende territorios

y *Phaethornis malaris* y *P. griseogularis* son ruteros y los más subordinados. En esta jerarquía hay una correspondencia directa entre la dominancia y la masa corporal dentro de la subfamilia Trochilinae. El mantenimiento de un territorio es realizado por individuo (casi siempre un macho) de la misma especie; de esta manera es posible asociar categorías de tamaños de grupos florales defendidos, a determinadas especies de colibríes. En el sistema de polinización de *A. barkleyi*, las distancias de vuelo de los polinizadores no son necesariamente representativas de las distancias de dispersión de polen; además comportamientos de robo de néctar (perforaciones de la corola) impiden que se establezcan relaciones directas entre las distancias consideradas. El comportamiento territorial de *Chalybura buffonii* y *Thalurania furcata* tiene un efecto negativo en la polinización y posterior iniciación de frutos en grandes grupos florales; la herbivoría afecta indiscriminadamente grupos de diferentes tamaños.

Cuervo, Andrés M. *. 2002.
Efecto de la fragmentación de hábitat sobre aves andinas:
Tamaño corporal y asimetría fluctuante

Tesis de pregrado, Universidad de Antioquia,
 Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Instituto de Biología, Medellín.
 Directora: Carla Restrepo

Contacto del autor: wa022129@cnnnet.upr.edu

**Dirección actual: Departamento de Biología, Universidad de Puerto Rico, P.O. Box 23360, San Juan 00931-3360)*

La alteración de paisajes como resultado de la fragmentación de hábitat afecta las aves de diversas formas. Mientras unas especies se extinguen regionalmente o sus poblaciones decrecen drásticamente, otras aumentan su abundancia o no sufren cambios. Esa respuesta diferencial a la fragmentación puede deberse a diferencias inherentes en sus historias de vida y a diferencias en sus capacidades para amortiguar perturbaciones durante el desarrollo ontogénico (i.e. inestabilidad del desarrollo). Tanto la historia de vida como la inestabilidad del desarrollo pueden estar relacionadas al tamaño corporal y en consecuencia, la interacción entre estos rasgos de los organismos puede ayudar a elucidar los mecanismos que expliquen la respuesta diferencial a la fragmentación.

El tamaño corporal y muchos aspectos de la historia de vida se relacionan claramente a través de funciones alométricas. Por ejemplo, las tasas metabólicas y reproductivas, longevidad y la escala a la que los organismos interactúan con su ambiente varían en función del tamaño corporal. Además de estar relacionado con la historia de vida, el tamaño corporal es un indicador de la condición del organismo; por ejemplo, individuos en la frontera del rango geográfico de una población pueden tener variaciones en su tamaño corporal, teniendo influencia sobre su adecuación. La fragmentación puede afectar el tamaño de los individuos como consecuencia de un cambio en las condiciones del hábitat, las cuales a su vez pueden generar inestabilidad del desarrollo.

La inestabilidad del desarrollo ocurre cuando los patrones de desarrollo ontogénico programados en el genoma son alterados por el colapso de la homeóstasis como consecuencia de estrés genético y/o ambiental (i.e. depresión genética, aumento del parasitismo). Entre otras formas, la inestabilidad del desarrollo se manifiesta a través de asimetría de rasgos que en condiciones ideales serían simétricos. Estas desviaciones de simetría bilateral perfecta son usualmente sutiles y aleatorias con respecto al lado, y se les denomina "asimetría fluctuante". Evidencia empírica indica que los niveles de asimetría fluctuante varían con la fragmentación y con el aumento de perturbaciones antrópicas, tanto a nivel de

poblaciones como de ensamble de especies. Debido a que la asimetría fluctuante puede eventualmente influenciar la fecundidad, sobrevivencia, éxito de apareamiento y eficiencia aerodinámica de las aves, podría ser un mecanismo bajo el cual las especies responden de diferentes maneras a la fragmentación.

Examiné estas ideas al estudiar los cambios en la distribución de tamaño corporal y en los niveles de asimetría fluctuante de avifaunas de paisajes fragmentados. Mi propósito era explorar la posible interacción entre tamaño y asimetría, y establecer si esta asociación podía explicar las respuestas diferenciales de las aves a la fragmentación. Para ello seleccioné tres tipos de paisajes que diferían en la intensidad de fragmentación: (i) paisajes "altamente fragmentados" consistieron en parches de bosque maduro de 8-20 ha rodeados por una matriz de pastizal; (ii) paisajes "moderadamente fragmentados" tuvieron parches de bosque 70-110 ha en medio de pastizales también; y (iii) paisajes de "bosques continuos" (tratamiento control) fueron extensas áreas de bosque maduro de más de 1000 ha. En términos generales, el diseño de este trabajo consistió en un diseño en bloques: cada uno de los tres tipos de paisajes tuvo tres repeticiones para un total de nueve sitios de estudio. Estos sitios estuvieron localizados en los municipios de Amalfi y Anorí, en el extremo norte de la Cordillera Central de los Andes de Colombia, Departamento de Antioquia, (6°45'–7°15'N; 75°00'–75°15'W). En estos municipios quedan varios de los últimos bloques de bosque entre 1200 y 1800m de la Cordillera Central, correspondiendo a la zona de vida transicional entre bosque muy húmedo y bosque pluvial premontano.

Utilicé tres métodos complementarios para el muestreo de las aves: observaciones visuales, observaciones auditivas con grabaciones y captura con redes de niebla. Las observaciones visuales y auditivas me permitieron levantar inventarios en cada sitio, usados en los análisis de distribución de tamaño corporal. La captura de aves me permitió obtener datos de peso corporal, tomar las medidas morfométricas para estimar la asimetría de los tarsos y completar los inventarios

adecuadamente. En 123 días de trabajo de campo entre enero y agosto de 2002, acumulé 13900 horas-red de esfuerzo de captura.

Para cada tipo de paisaje, construí un histograma de frecuencia de especies en función del logaritmo del peso, y estimé la asimetría del tarso para las especies capturadas. El peso fue obtenido de las capturas in situ y en otros casos de especímenes de museo y revisión de la literatura. Comparé las distribuciones de tamaño corporal entre los tres tipos de paisaje fragmentado contra una distribución nula por medio de pruebas Kolmogorov-Smirnov e inspeccioné los gráficos para detectar los rangos de tamaños en los que se pierden o adicionan especies. La asimetría de cada individuo fue estimada como el valor absoluto de la diferencia entre el tarso izquierdo y derecho. Cada lado del tarso fue medido al menos tres veces para estimar la repetibilidad de las medidas y el error de medición con respecto a la asimetría real para cada especie, y para corroborar los supuestos de normalidad y media cero (i.e. para descartar otros tipos de asimetría como la direccional). Empleé análisis de varianza anidados para evaluar el efecto de la fragmentación sobre la asimetría del tarso de aves tanto a nivel de especies particulares como del ensamble de especies. Exploré la asociación entre tamaño corporal y asimetría fluctuante al sobreponer el valor promedio de asimetría en los rangos de tamaño de las distribuciones y por medio de un modelo de regresión lineal del log Peso y el valor medio de asimetría fluctuante.

En total, registré 277 especies de aves terrestres de las cuales y capturé un total de 2531 individuos de 185 especies (66.8% del total de especies). De éstas, 146 especies (1664 individuos) tuvieron datos suficientes para los análisis de asimetría del tarso. Las tasas de captura entre localidades variaron entre 9.3 y 27.0 aves por 100 horas-red. La composición y riqueza de especies estuvo fuertemente influenciada por la intensidad de fragmentación (e.g. mayor riqueza en bosques continuos). Las distribuciones de tamaño corporal mostraron un sesgo a la derecha que indica que los ensambles están conformados por muchas especies de tamaño pequeñas y muy pocas especies grandes. Este patrón es ampliamente conocido en varios grupos de organismos en un amplio rango latitudinal. Sin embargo, fue notorio que la fragmentación tiene un mayor impacto sobre los tamaños grandes donde se perdieron algunos rangos de tamaño por completo. Esa alteración puede ser el resultado del recambio desigual de especies de

diferente tamaño, lo que indica que no hay un balance en términos de tamaño corporal entre extinción y colonización de especies. Esto sugiere que el tamaño corporal influencia la respuesta de las especies a la fragmentación. Por otro lado, los niveles de asimetría fluctuante aumentaron con la intensidad de fragmentación del hábitat. Las avifaunas de paisajes con bosques continuos presentaron niveles bajos de asimetría fluctuante en comparación con paisajes fragmentados, donde la asimetría fue muy alta. Sin embargo, no hubo diferencias en los niveles de asimetría fluctuante entre paisajes moderadamente y altamente fragmentados, aunque la asimetría tendió a ser menor en aves de paisajes moderadamente fragmentados. Esto indica que las dos categorías de paisajes fragmentados definidas en este estudio (i.e. con parches de 8-20 ha y 70-110 ha) no son funcionalmente diferentes en términos de la asimetría fluctuante, lo que sugiere que en ambas circunstancias los estreses genéticos y/o ambientales son similarmente fuertes.

Los niveles mas altos de asimetría fluctuante se concentraron en los rangos de tamaño corporal más grandes en todas las distribuciones generadas lo cual indica que tamaño y asimetría no son aspectos aislados sino que interactúan. Las especies más grandes tienden a extinguirse en los fragmentos pequeños y a su vez presentan un nivel más alto de asimetría fluctuante que el promedio de especies. Esto sugiere que tanto la distribución de tamaños corporales como la asimetría fluctuante podrían tener propiedad predictiva para identificar especies vulnerables y posiblemente también invasoras. De hecho, el tamaño corporal en ensambles de especies ha mostrado cumplir con esta propiedad en otros estudios. Por su lado, la asimetría fluctuante ha sido usada ampliamente como un indicador del estado de las poblaciones y del estrés ambiental y genético al que están sometidas, y ha sido propuesta como un sistema de alarma temprano para detectar poblaciones en peligro. Por consiguiente, comprender la interacción entre tamaño corporal y asimetría fluctuante tendría importantes implicaciones en conservación de poblaciones y ensambles de especies de aves. Ciertamente, esta región de Colombia concentra poblaciones de aves de rango restringido (e.g. *Capito hypoleucus*), endémicas (e.g. *Bangsia melanochlamys*), en peligro (e.g. *Lipaugus weberi*) e incluso otras aún no descritas (e.g. *Scytalopus* sp. nov.), que ameritan un monitoreo a largo plazo para acciones de conservación efectivas y duraderas.

De Las Casas, Juan Carlos. 2004.

Evaluación del estado taxonómico del Semillero de Tumaco *Sporophila insulata* (Fringillidae: Emberizinae) utilizando métodos morfológicos y genéticos. 87 p.

Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Colombia,
Facultad de Ciencias, Departamento de Biología, Bogotá D.C.

Directores: Luis Fernando García & F. Gary Stiles.

Contacto del autor: JC@sentidonatural.org

El Semillero de Tumaco *Sporophila insulata* es un taxón endémico del sur-occidente de Colombia que se encuentra catalogado como una especie en peligro crítico de extinción. Sin embargo, también es un taxón cuya validez taxonómica es incierta. Se ha planteado que *insulata* corresponde a la hibridización del Semillero Pechiblanco *Sporophila telasco* con el Semillero Ladrillo *Sporophila minuta*; también se ha propuesto que corresponde a una variación fenotípica de *telasco*. Otra posibilidad es que *insulata* sea un taxón válido resultando de la hibridización entre *insulata* y *telasco*. El objetivo de este trabajo fue evaluar la validez taxonómica de *insulata*. Para resolver el problema, se utilizaron herramientas moleculares y morfológicas incluyendo patrones de coloración de las partes inferiores y la rabadilla. Fueron secuenciados dos genes mitocondriales, citocromo b (922 pb) y la región control (1104-1107 pb) para 12 machos de *insulata*, 7 de *telasco* y 6 de *minuta*.

Los árboles filogenéticos de neighbor-joining y parsimonia revelaron que *S. insulata* se agrupa con *telasco*, lo cual indica

que *insulata* no es un taxón válido. Sin embargo, este resultado dejó abierta la cuestión de si *insulata* sea un variante de *telasco* o el resultado de hibridización entre *telasco* y *minuta*, siendo *telasco* la madre. Esta hipótesis resulta ser factible porque los individuos de *Sporophila* capturados en El Nariño (Nariño) no correspondieron a *insulata* como se habían determinado inicialmente en expediciones pasadas, sino a una población de *minuta* (la primera población residente conocida en la vertiente del Pacífico en Colombia) que posiblemente representa una subespecie no descrita. Aunque el análisis morfométrico no favoreció ninguna hipótesis, el análisis del patrón y nivel de coloración rojiza de las partes inferiores y de la rabadilla, y la variabilidad antes no reportada en el tamaño de la banda rojiza de la rabadilla en individuos *insulata*, puede interpretarse como apoyo a la hipótesis de que *insulata* corresponde a híbridos entre hembras *telasco* x machos *minuta*. Sin embargo, falta secuenciar uno o más genes nucleares para evaluar finalmente esta hipótesis.

**Moreno Patiño, José Gregorio & Ricardo Antonio López Briceño. 1982.
Contribución al conocimiento avifaunístico de las Islas San Bernardo
(Tintipán, Múcura, Ceycén y Maravilla) en la costa norte de Colombia. 252p.**

Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Colombia,
Facultad de Ciencias, Departamento de Biología, Bogotá D. C.
Director: Hernando Romero Zambrano

Se presenta un inventario de la avifauna encontrada en cuatro islas de las nueve que conforman las islas San Bernardo: Tintipán, Múcura, Ceycén y Maravilla. El inventario se realizó entre el 27 de Noviembre hasta el 30 de Diciembre de 1980 (época transicional) y desde el 19 de Mayo hasta el 27 de Junio de 1981 (época lluviosa). Se reportaron en total 53 especies ubicadas en 26 familias, de las cuales el 15% son aves playeras y el 5% de hábitos marinos, 38% residentes y 62% migratorias. También fueron colectadas 256 especímenes que están depositados en la colección ornitológica del ICN-MHN. Se presenta una clave artificial para la identificación de las aves registradas y varias notas ecológicas.

Entre los registros más importante fue el de la anidación

abundante de *Columba leucocephala*, previamente solamente observada en territorio colombiano en San Andrés y Providencia; el primer registro en Colombia de la anidación de *Butorides virescens maculatus*, los segundos registros para el país de *Dendroica magnolia* y *Seiurus aurocapillus* y el tercero de *Passerina cyanea*, y *Myiarchus venezuelensis* y el migratorio austral *Elaenia parvirostris*. Las especies terrestres más abundantes en las islas eran *Coereba flaveola*, *Quiscalus mexicanus*, *Dendroica petechia erithachorides*, *Tyrannus melancholicus*, *Elaenia flavogaster* y *Thraupis episcopus*. Se notó la persecución de *C. leucocephala* por parte de los residentes, y la dependencia de esta especie y la población local de *Amazona amazonica* de los frutos del “hicaco”, *Chrysobalanus icaco*.

Rojas, Rosario & William Piragua. 1992.
Afinidades biogeográficas y aspectos ecológicos de la avifauna
de Caño Limón (Arauca). 98p

Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias,
Departamento de Biología, Bogotá, D.C.

Director: F. Gary Stiles. Codirector: Enrique Zerda O.

Existe una creciente evidencia de tipo geológico, climático y biológico, a favor de explicaciones sobre el origen, especiación y establecimiento de los patrones de distribución actual de organismos en el trópico como resultado de eventos cuaternarios. Ha sido la interacción de eventos históricos modificados por procesos ecológicos los que han causado la diversidad de especies existentes. Esta investigación se llevó a cabo en el área de explotación petrolera Cravo Norte en la región de Caño Limón (Arauca, Colombia). Se registraron 253 especies de aves pertenecientes a 57 familias y 18 órdenes. El 42% de la avifauna es de hábito silvícola, 24% sabaneras, 23.8% acuáticas y 10.3% euritópicas. Existen 8 patrones de distribución en las regiones comparadas, siendo las aves típicas orinocenses las que poseen el mayor número de elementos seguidas e las que tienen distribución

en las regiones Magdalena-Caribe, Zulia y Orinoquía. En la avifauna de Caño Limón se encontró un conjunto de subespecies diferentes a las halladas en otras zonas del país y compartidas con la región del Apure en Venezuela, de las cuales 14 representan nuevos registros para Colombia. Los endemismos encontrados pueden tener origen en el refugio húmedo del Apure. Factores geológicos como la orogénesis andina y probablemente las fluctuaciones climáticas del Pleistoceno han sido determinantes en la composición, estructura y distribución de la biota y específicamente de la avifauna de Caño Limón. Se amplía la distribución para Colombia de la especie migratoria del sur *Satrapa icterophrys*; y se registra por primera vez para territorio colombiano la especie *Conopias inornata* en las localidades de Caño Limón y Tame en el departamento de Arauca.

Umaña Villaveces, Ana María. 1998.
Efecto de barrera causado por el corredor de servidumbre de una línea de transmisión eléctrica de alta tensión, sobre algunas especies de aves del sotobosque.

Tesis de pregrado, Universidad de los Andes, Facultad de Ciencias,
Departamento de Ciencias Biológicas, Bogotá D.C.
Directora: Loreta Rosselli Sanmartín

Contacto del autor: umana@humboldt.org.co

Existe una amplia información acerca de los efectos que tienen las líneas de transmisión eléctrica sobre las comunidades animales y vegetales. Uno de los principales efectos es el de la fragmentación de hábitats boscosos, debido a la apertura del corredor de servidumbre para tender las líneas de transmisión. Entre Diciembre de 1997 y Mayo de 1998 se llevo a cabo un estudio para evaluar el efecto de barrera causado por el corredor de servidumbre de una línea eléctrica de alta tensión sobre las aves de un bosque húmedo premontano, ubicado en San Rafael, Antioquia, en la región andina Colombiana.

Por medio de redes de niebla, observación directa, censos visuales y experimentos de traslados de individuos, se detectó la incidencia del corredor de servidumbre sobre los movimientos de especies de aves sensibles y no sensibles a la fragmentación de su hábitat. La influencia del corredor sobre los movimientos se determinó a partir de las tasas y los tiempos de retorno al sitio inicial de captura de varios individuos trasladados y a partir del número de cruces por el corredor de servidumbre de diferentes especies. Se estudió además, la importancia de una franja boscosa que comunica los dos fragmentos impidiendo su aislamiento total, comparando el número de cruces y las especies que atraviesan por esta franja y por la parte despejada del corredor de servidumbre.

Se encontró que las tasas de retorno no fueron significativamente diferentes para los individuos trasladados al otro lado del corredor y para los que fueron trasladados alejándose de éste, sin importar la categoría de la especie, es decir su vulnerabilidad o sensibilidad. Los tiempos de retorno también fueron similares para las diferentes especies y desde los diferentes sitios de traslado. Sin embargo, las especies que cruzan por la parte despejada del corredor son diferentes a las que cruzan por la franja boscosa, y se comprobó que las especies sensibles realizan un número mayor de cruces por la parte boscosa del corredor de servidumbre que por la parte despejada de éste, al contrario de las no sensibles que cruzan mas por la parte despejada. Se demuestra así, que la franja boscosa que comunica los dos fragmentos es de vital importancia para algunas especies sensibles, que se muestran reacias a salir a zonas abiertas, favoreciendo así sus movimientos e impidiendo el aislamiento genético de sus poblaciones.

Con base en los resultados obtenidos se proponen algunas medidas de mitigación para la construcción y funcionamiento de las líneas eléctricas en zonas boscosas en Colombia.