



# Aspectos ecológicos del carpintero *Dryocopus lineatus* (Linnaeus, 1766) en Santa Fe de Antioquia, Colombia\*

Ecological Aspects of the Woodpecker *Dryocopus lineatus* (Linnaeus 1766) in Santa Fe de Antioquia, Colombia

Aspects écologiques de l'oiseau carpintero *Dryocopus lineatus* (Linnaeus, 1766) à Santa Fe de Antioquia, Colombie

Hernán Darío Granada-Ríos\*\*, Néstor Javier Mancera-Rodríguez\*\*\*

Recibido: 2014-08-20 // Aprobado: 2015-02-15 // Disponible en línea: 2015-06-30

Cómo citar este artículo: Granada-Ríos, H. D. y Mancera-Rodríguez, N. J. (2015). Aspectos ecológicos del carpintero *Dryocopus lineatus* (Linnaeus, 1766) en Santa Fe de Antioquia, Colombia. *Ambiente y Desarrollo*, 19(37), 33-48. <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.ayd19-37.aecd>  
doi:10.11144/Javeriana.ayd19-37.aecd

## Resumen

Se describe el uso de hábitat, hábitos alimentarios, organización social, vocalización y características de la vegetación donde se observaron ejemplares del pájaro carpintero *Dryocopus lineatus*. Se evalúa la relación entre el diámetro y la altura de los árboles usados para construir cavidades y la presencia de nidos activos y sin uso en la Estación Agraria Cotové, en el municipio de Santa Fe de Antioquia, Colombia. Los avistamientos fueron más frecuentes en las áreas con coberturas de silvopastoreo y zonas de bordes arbolados. Se registraron dos vocalizaciones y se observaron en parejas acompañadas de juveniles durante diciembre, abril y junio. No se encontraron diferencias significativas que indiquen preferencia de árboles y palmas de mayor altura y diámetro para la construcción de los nidos.

**Palabras clave:** aves; carpintero lineado; cavidades nido; conservación

---

\* Este artículo es producto del proyecto de investigación titulado *Aspectos de la biología de las especies de aves Cyanocorax affinis, Dryocopus lineatus, Lepidocolaptes souleyetii, Psarocolius decumanus y Turdus grayi*, desarrollado en el Centro Agropecuario Cotové de la Universidad Nacional de Colombia, financiado por la Dirección de Investigación Medellín (DIME) de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, durante el período 2009-2010.

\*\* Ingeniero forestal de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Facultad de Ciencias Agrarias, Departamento de Ciencias Forestales, Grupo de investigación Ecología y Conservación de Fauna Silvestre. Correo electrónico: hdgranadar@gmail.com.

\*\*\* Doctor en Biología de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Facultad de Ciencias Agrarias, Departamento de Ciencias Forestales, Grupo de investigación Ecología y Conservación de Fauna Silvestre. Calle 59A No 63-20. Bloque 20 Oficina 211. Medellín, Colombia. Correo electrónico: njmancer@unal.edu.co.

## Abstract

We describe the habitat use, feeding habits, social organization, vocalizations, and characteristics of the vegetation where we observed specimens of the woodpecker *Dryocopus lineatus*. We assessed the relationship between the diameter and the height of the trees used to build cavities, and the presence of active and unused nests in the *Estación Agraria Cotové*, in the municipality of Santa Fe de Antioquia, Colombia. The sightings were more frequent in silvopasture areas and in areas with trees in the perimeter. We recorded two vocalizations, observed in couples accompanied by youths, during December, April, and June. We did not find significant differences that could show preference for trees and palm trees with greater heights and diameters for nest building.

**Keywords:** birds; lineated woodpecker; nest cavities; preservation

## Résumé

On décrit l'usage d'habitat, habitus alimentaire, organisation sociale, vocalisation et caractéristiques de la végétation où on a observé les spécimens de l'oiseau carpintero *Dryocopus lineatus*. On évalue le rapport entre le diamètre et la hauteur des arbres utilisés pour construire les cavités et la présence de nids actifs et sans usage dans la Station Agraire Cotové, dans le municipe de Santa Fe de Antioquia, Colombie. On a observé les oiseaux plus fréquemment dans les zones avec de couverture d'agriculture biologique où les bords ont d'arbres. On a enregistré deux vocalisations et on a observé des couples accompagnés de jeunes oiseaux pendant les mois de décembre, avril et juin. On n'a pas trouvé des différences importantes qu'indiquent préférences d'arbres et palmiers de plus grande hauteur et diamètre pour la construction des nids.

**Mots-clés:** oiseaux; carpintero lineado; cavités nids; conservation

## Introducción

El bosque seco tropical se constituye en uno de los ecosistemas más amenazados en el neotrópico, y debido a la fertilidad de sus suelos ha sido punto de desarrollo de poblaciones humanas y objeto de una intensa transformación (Ceballos, 1995). En Colombia, la mayoría de los remanentes de bosque seco tropical se localizan en áreas como la región Caribe y los valles interandinos (Cauca y Magdalena), donde se ha establecido gran parte de los sistemas productivos agropecuarios, fragmentándose con ello las áreas de bosque. La fragmentación se considera un factor que contribuye a la disminución de poblaciones y a la pérdida de especies (Petit *et al.*, 1999), tanto a nivel local como a nivel regional (Guariguata y Kattan, 2002).

En la zona de estudio el bosque se encuentra altamente fragmentado, por la expansión de la ganadería y las fincas de recreo, y los remanentes que persisten sirven de hábitat temporal o permanente de muchas especies de aves, que debido a su capacidad de movilidad cumplen un papel ecológico importante en el control biológico y la dispersión de semillas (Herrera, 1974, 1976). Estos remanentes ofrecen alimento y refugio a las aves, por lo que los esfuerzos de conservación deben estar dirigidos a conservar estas áreas para analizar su valor ecológico (Petit *et al.*, 1999), y su potencial como hábitat, corredor biológico y fuente de diversidad (Kupfer *et al.*, 2006).

Para la Estación Agraria Cotové, Martínez-Bravo *et al.* (2013) registraron 112 especies de aves residentes y migratorias que hacen uso de sus recursos y de los remanentes de bosque seco presentes en el cañón del río Cauca en Antioquia, lo que resalta el valor ecológico de este agro-ecosistema. Sin embargo, la pérdida de conectividad de los diferentes fragmentos y la acentuada transformación de los predios en la región, quizás hayan conducido a la reducción y pérdida de poblaciones, por lo menos a nivel local, de especies como *Piranga rubra* L., *Ramphastos swainsonii* Gould, *Elanoides forficatus* L., *Theristicus caudatus* Boddaert y *Setophaga castanea* Wilson (Martínez-Bravo, 2011; Martínez-Bravo *et al.*, 2013).

*Dryocopus lineatus* (familia Picidae), habita hasta los 2100 msnm, desde México hasta Argentina y Paraguay (Hilty y Brown, 1986); suele permanecer solo o en parejas, en troncos y ramas, y abre hoyos en superficies de la corteza viva y de la madera muerta. Hace uso generalizado de los bordes de bosque, plantaciones, bosques ligeramente húmedos y claros con árboles grandes dispersos (Hilty y Brown, 1986), y ha sido catalogada por la UICN en la categoría de listas rojas de preocupación menor (PM) (BirdLife International, 2009). No se conoce el estado de sus poblaciones en el país, y para el área de estudio Buitrago (2008) la clasifica por sus datos de abundancia como una especie escasa.

Las características de árboles usados por pájaros carpinteros para construir cavidades usadas como nidos han sido estudiadas para otra especie de carpintero del mismo género en Norteamérica (*D. pileatus* L.), y se ha encontrado que requieren árboles de gran diámetro para la nidificación, que suelen ser defectuosos, en descomposición o muertos (p. e., Aubrey y Raley, 1995; Steeger *et al.*, 1996; Hartwig, 1999; McClelland y McClelland, 1999; Hartwig *et al.*, 2004), siendo este el factor limitante para la mayoría de poblaciones de *D. pileatus* (Bull y Jackson, 1995).

El presente estudio tiene por objeto describir aspectos de la ecología del pájaro carpintero *Dryocopus lineatus*, como el uso de hábitat, actividades desarrolladas, hábitos alimentarios, organización social y características de la vegetación donde fueron observados los ejemplares. Asimismo, se describen las vocalizaciones identificadas de la especie y se evalúa si existe relación entre el diámetro y la altura de los árboles usados para construir cavidades y la presencia de nidos activos y sin uso (no activos) por parte de la especie en un centro agropecuario en Santa Fe de Antioquia, Colombia.

## Materiales y métodos

La Estación Agraria Cotové (CAC) se ubica en la vereda El Espinal, del municipio de Santa Fe de Antioquia, departamento de Antioquia, Colombia (6° 33' 32" latitud norte - 77° 04' 51" longitud

oeste; 530 msnm) y tiene una extensión de 121 ha (De los Ríos y Gallego, 2003). De acuerdo con los datos de la estación meteorológica 2622503, la temperatura promedio anual entre 1989 y 2008 fue de 27,5° C, la humedad relativa de 73% y el promedio anual de precipitación de 1078 mm (Ideam, 2008), lo que le confiere una zona de vida de bosque seco tropical (bs-T), según la clasificación de Holdridge (1967). Los principales sistemas de manejo en la Estación Agraria tienen relación con la actividad pecuaria (58%), agrícola (35%), forestal (1%) y otros (6%) (Agudelo *et al.*, 2004).

Se definieron las siguientes coberturas de uso de suelo presentes en el Centro (figura 1) y se delimitaron usando el *software* ArcGIS 9.3 (ESRI, 2009): 1) frutales: área compuesta en su mayoría por árboles de mango (*Mangifera indica* L.) y en menor proporción por zapote (*Matisia cordata* Bonpl.) y tamarindo (*Uribea tamarindoides* Dugand y Romero); 2) pastos: área con gramíneas no manejadas o pastos de corte manejados para producir forraje, sin presencia de ningún árbol o arbusto en su interior; 3) potreros con árboles o silvopastoreo: área de pastos con arbustos y árboles de diferentes alturas; 4) rastrojo bajo: zonas intervenidas con proliferación de numerosas especies de arvenses y arbustos menores a 80 cm de altura; 5) bordes arbolados: zonas aledañas al sistema de riego del Centro Agropecuario o a pequeños cauces naturales intermitentes que forman pequeños riachuelos en respuesta a eventos de lluvia, con árboles y arbustos, naturales o plantados; 6) construcciones: zonas con espacios físicos constituidos por casas, cuartos de máquinas y viveros; 7) cultivos: zonas planas con cultivos agrícolas y forestales tales como *Tectona grandis* L.f., y *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit; 8) fragmentos de bosque secundario: remanentes o parches de bosque seco tropical.

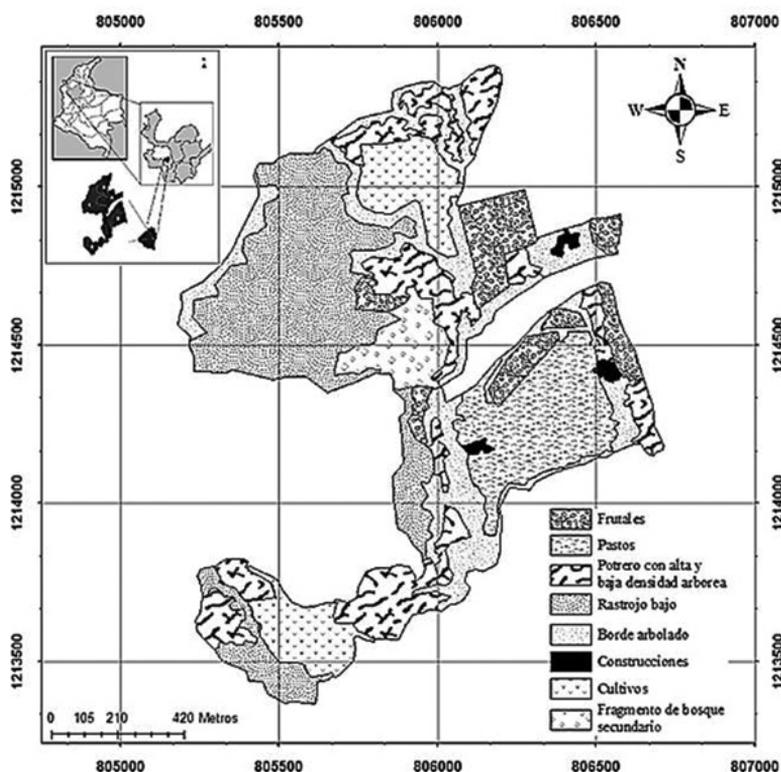


Figura 1. Coberturas utilizadas en el muestreo de *Dryocopus lineatus* en la Estación Agraria Cotové, Santa Fe de Antioquia

Fuente: elaboración propia

Se hizo un seguimiento de ejemplares de carpintero lineado *Dryocopus lineatus*, mediante la observación directa con binoculares en las diferentes coberturas de uso del suelo durante seis salidas de campo de cuatro días de duración cada una, realizadas con una periodicidad bimensual, entre diciembre del 2009 y octubre del 2010, abarcando épocas secas y lluviosas. El Centro Agropecuario se dividió en cinco zonas, cada una de ellas monitoreada simultáneamente por un observador, los cuales se rotaron para asegurar que todos hicieran seguimiento en todas las áreas. Se llevó un registro del sitio de observación (tipo de cobertura), la fecha y hora a la cual se registró el individuo (DD/MM/AAAA) y se estableció el tiempo de observación en cada cobertura. Las observaciones se ejecutaron silenciosamente en las principales horas de actividad de las aves (06:00 a 12:00 h y 14:00 a 18:00 h). Como guías y ayudas de campo se utilizaron la guía ilustrada de Hilty y Brown (1986) y la guía de Restall *et al.* (2007).

Las comparaciones de las diferentes variables estudiadas se realizaron sobre los datos totales obtenidos con relación al tiempo total de observación efectiva de la especie. Como los resultados obtenidos no son directamente comparables, dado que el tiempo de observación no fue el mismo para las diferentes anotaciones, se hicieron equiparables analizándolos por unidad de esfuerzo (González, 2006). Para poder obtener un indicativo porcentual en el análisis de los resultados, el porcentaje de tiempo observado en cada actividad (PTO) fue dado por la expresión:  $PTO\% = (\text{tiempo observado} * 100) / \text{tiempo total observado}$ .

Se definieron las actividades que se encontraba realizando el pájaro, de acuerdo con las siguientes categorías: 1) forrajeo, 2) interacción con otra especie, 3) interacción con su especie, 4) acicalamiento, 5) vuelo y 6) vocalización. La descripción de los hábitos alimentarios se realizó con base en los descritos por Kilham (1972) y por Styring y Hussin (2004), adaptándolos al presente estudio. Se identificaron las siguientes categorías: 1) percusión: combina el descubrimiento de las presas con golpes contra la corteza de las capas superficiales de la madera y con picoteo; 2) retirado de cortezas: retira elementos de la corteza para dejar de lado el sustrato suelto con un movimiento lateral; 3) sondeo de cortezas: pone el pico en cavidades naturales para explorar al interior, mientras recorre el tallo o las ramas desde la base hacia arriba combinado con el picoteo; 4) sondeo de frutos: introduce el pico en frutos para alimentarse de estos o explorar al interior con la lengua.

Para la caracterización de la organización social se establecieron como categorías: 1) individuos solitarios, 2) en pareja y 3) pareja con juvenil. Por su parte, las características de los árboles donde se observó la especie se categorizaron así: árbol vivo, árbol muerto, palma viva, palma muerta y guadua viva. Igualmente, se registró el estrato de la vegetación arbórea en el que se realizó la observación en tres categorías: 1) estrato bajo: entre 2 y 8 m de altura del suelo; 2) medio: entre 8 y 12 m de altura del suelo, y 3) alto: superior a 12 m de altura del suelo. De la misma manera, durante el seguimiento de la especie se registraron las vocalizaciones de los ejemplares con una grabadora digital Sony. Se observó el comportamiento de canto de los individuos, así como los momentos y lugares donde vocalizaban.

Se realizó la búsqueda de cavidades que pudieran servir de nidos activos y no activos. Una vez definidos, los nidos activos fueron monitoreados durante los días de muestreo, esperando que los ejemplares salieran de su nido en las mañanas y esperándolos en las cercanías del árbol nido al finalizar la tarde.

Se realizó la caracterización de los árboles con cavidades activas (usadas por la especie durante el período de estudio) y aparentes (sin uso por la especie durante el periodo de estudio), al igual que de árboles y palmas de tamaño mayor a 20 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP), que no presentaron cavidades. A estos se les midió el DAP, la altura total, la altura a la que se encontraba la cavidad, el estado del árbol (vivo saludable, muerto con ramas, muerto con muchas ramas ausentes y muerto muy descompuesto) y la condición de la copa (quebrada/rota, árbol muerto pero copa no quebrada, árbol vivo y copa no quebrada), de acuerdo con el estudio realizado por Hartwig *et al.* (2004). Se realizaron pruebas no paramétricas (U Mann-Whitney) para observar si existían diferencias significativas en los valores promedio entre el DAP y la altura de la cavidad más baja, para los árboles con cavidades confirmadas y con cavidades aparentes, y entre las variables DAP y altura total del árbol para los árboles con cavidades y sin ellas.

## Resultados

Se registró un total de 66 observaciones de la especie, las cuales abarcaron un tiempo total de 766 min de observación. En diciembre del 2009 la especie fue observada 287 min, y en abril, febrero, junio y octubre del 2010 se observó 159, 158, 125 y 37 min, respectivamente. Durante agosto la especie no fue observada. Los horarios en los que más se observó al carpintero lineado fueron entre las 08:00 y las 10:00 h, con un 32,29% de las observaciones, entre las 16:00 y las 18:00 h, con un 30,08 %, y entre las 06:00 y las 08:00 h con un 26,56%. Los horarios de menor registro de la especie fueron entre las 10:00 y las 12:00 h y entre las 14:00 y las 16:00 h, con un 9,38% y un 1,69%, respectivamente.

Las coberturas en las que más se observó la especie fueron potreros con árboles (silvopastoreo), con 55,5% (diciembre 91,6%, junio 76,8% y febrero 51,3%), y bordes arbolados, con 34,6% del tiempo (octubre 73,1%, abril 47,2%). Estas dos fueron usadas por el pájaro carpintero en las diferentes épocas del año donde fue observada. En los fragmentos de bosque secundario la especie se observó durante el mes de febrero (20,2%), mientras que en las coberturas donde predominan los pastos y los rastrojos bajos no fue observada (tabla 1A).

La especie fue observada realizando principalmente forrajeo durante todos los meses de estudio (>50%), a excepción del mes de diciembre donde se observó principalmente en actividades de acicalamiento (54,3%). La interacción con individuos de su especie fue importante en los meses de febrero (22,2%), abril (20,8%) y junio (40%) (tabla 1B).

Se observó a *D. lineatus* alimentándose principalmente de insectos, forrajeando en la corteza externa de los árboles, y se apreció en dos ocasiones forrajear en frutos de *Annona cherimola* Mill., para alimentarse de estos cuando están maduros, o en busca de insectos cuando los frutos están secos. El sondeo de cortezas fue el hábito alimentario más observado en los meses de junio (83,2%), octubre (75,9%) y diciembre (52,7%), seguido de la percusión en los meses de febrero y abril, con 65,8 y 67,4%, respectivamente. Por su parte, el sondeo de frutos solo se observó en el mes de febrero, con un 22% (tabla 1C).

El carpintero lineado fue observado la mayor parte del tiempo de manera solitaria (octubre 85,7%, febrero 66,7% y diciembre 61,9%). Sin embargo, durante todos los meses evaluados se observaron ejemplares en compañía de su pareja, y se observó una pareja acompañada de un individuo juvenil en los meses de diciembre del 2009, abril y junio del 2010, por un tiempo de 159 min (20,5%) (tabla 1D). Solo se observó un evento de comportamiento de apareamiento, durante el mes de abril del 2010.

La especie se observó principalmente en árboles vivos durante todos los muestreos, aunque también se registró haciendo uso de árboles y palmas muertas. En el mes de diciembre un 38,1% de las observaciones fueron realizadas mientras la especie permanecía en árboles muertos y en febrero un 20% en palmas muertas (tabla 1E). Igualmente, se observó que los ejemplares hacen uso de los diferentes estratos de árboles y palmas vivas y muertas, siendo el estrato medio con un 58,4% del tiempo total de observaciones el de mayor uso, seguido del estrato alto con un 35,6%, y solo se observó el 6,0% del tiempo en el estrato bajo.

Se logró registrar dos vocalizaciones: “wicka-wicka-wicka” y “Kip-juuuurr”. La primera corresponde a un sonido que se repite varias veces, fue escuchada repetidas ocasiones, en algunas de estas la especie vocalizó luego de acicalarse y en otras lo usó como forma de alerta frente a los humanos. La segunda vocalización se registró en un menor número de ocasiones y es un sonido más leve y de menor intensidad, el cual es emitido algunas veces sin repeticiones y en otras ocasiones se repite con intervalos de aproximadamente 3 a 5 s por periodos que van desde 20 a 30 s hasta 3 min. Este sonido fue identificado mientras ambos miembros de cada pareja forrajaban cerca de sus nidos en los últimos minutos con luz del día.

La especie *D. lineatus* hizo uso de los tallos y las ramas de especies vegetales tales como: *Samanea saman* (Jacq.) Merr., *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb., *M. indica*, *Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg, *Erythrina fusca* Lour, *Pseudobombax septenatum* (Jacq.) Dugand, *Melicococcus bijugatus* Jacq., *Bursera simaruba* (L.) Sarg., *Hymenaea courbaril* L., *Diospyros* sp L., *Guadua angustifolia* Kunth y *Cocos nucifera* L.

**Tabla 1**

Porcentaje de tiempo de observación de *Dryocopus lineatus* de acuerdo con: a) coberturas, b) actividades realizadas, c) hábitos alimentarios, d) organización social y e) características de la vegetación donde fue observado en la Estación Agraria Cotové, Santa Fe de Antioquia

<i>Categoría</i>	<i>Dic./09</i>	<i>Feb./10</i>	<i>Abr./10</i>	<i>Jun./10</i>	<i>Ago./10</i>	<i>Oct./10</i>	
A	Frutales	3,5	0,0	10,7	0,0	0,0	0,0
	Pastos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Potreros con árboles	91,6	51,3	39,0	76,8	0,0	18,9
	Rastrojo bajo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Borde arbolado	4,9	24,7	47,2	23,2	0,0	73,1
	Construcciones	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4
	Cultivos	0,0	3,8	0,0	0,0	0,0	2,7
	Fragmento bosque secundario	0,0	20,2	3,1	0,0	0,0	0,0
	Total	100,0	100,0	100,0	100,0	0,0	100,0
B	Forrajeo	45,0	51,9	61,6	58,4	0,0	73,0
	Interacción con otra especie	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0
	Interacción con su especie	0,0	22,2	20,8	40,0	0,0	0,0
	Acicalamiento	54,3	21,5	15,7	1,6	0,0	10,8
	Vuelo	0,7	0,6	0,0	0,0	0,0	13,5
	Vocalización	0,0	3,8	0,0	0,0	0,0	2,7
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	0,0	100,0	
C	Percusión	34,1	65,8	67,4	0,0	0,0	24,1
	Retirado de cortezas	13,2	0,0	16,3	16,8	0,0	0,0
	Sondeo de cortezas	52,7	12,3	16,3	83,2	0,0	75,9
	Sondeo de frutos	0,0	22,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Total	100,0	100,0	100,0	100,0	0,0	100,0
D	Solitario	61,9	66,7	50,0	50,0	0,0	85,7
	Pareja	33,3	33,3	35,7	25,0	0,0	14,3
	Pareja con juvenil	4,8	0,0	14,3	25,0	0,0	0,0
	Total	100,0	100,0	100,0	100,0	0,0	100,0
E	Árbol vivo	52,4	60,0	71,4	62,5	0,0	57,1
	Árbol muerto	38,1	13,3	14,3	0,0	0,0	14,3
	Palma viva	0,0	6,7	7,1	0,0	0,0	14,3
	Palma muerta	9,5	20,0	7,1	25,0	0,0	14,3
	Guadua viva	0,0	0,0	0,0	12,5	0,0	0,0
	Total	100,0	100,0	100,0	100,0	0,0	100,0

Fuente: elaboración propia

Se detectó la presencia de cuatro nidos activos utilizados por la especie durante este estudio y para el 44% del tiempo de observación la especie se encontraba en el árbol nido. Las cavidades de los nidos activos y no activos fueron observadas en árboles y palmas de alturas entre los 10 y los 21 m, DAP entre 35 y 40 cm en palmas y entre 28 y 140 cm en árboles presentes en el centro agropecuario y en predios aledaños. Las cavidades se observaron a alturas entre 4 y 19 m (tabla 2). Las especies donde se observaron nidos activos fueron *Enterolobium cyclocarpum*, *Samanea saman* y *Cocos nucifera*, con valores promedio de DAP de 55,5 cm, altura de 15,8 m y altura del nido de 12,7 m. Esta información es comparada con las encontradas para árboles donde anida el carpintero pileado *D. pileatus* en Norteamérica (tabla 3). Los árboles con cavidades aparentes presentaron un DAP de 85 cm y altura media de 13,9 m.

**Tabla 2**

Comparación de las características de 37 árboles (> 20 cm de DAP), con cavidades activas o aparentes (CA) y sin cavidades (SC) en la Estación Agraria Cotové, Santa Fe de Antioquia

<i>N</i>	<i>Especie vegetal</i>	CA	SC	DAP	AT	ACav	<i>Estado del árbol</i>	<i>Condición de copa</i>
1	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	X		112,0	17,2	12,2	A	3
2	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> *	X		58,7	10,0	4,6	D	1
3	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>		X	121,3	18,4	X	A	3
4	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>		X	135,4	16,5	X	A	3
5	<i>Samanea saman</i>		X	109,8	15,0	X	A	3
6	<i>Samanea saman</i>		X	40,0	14,8	X	A	3
7	<i>N.I</i>	X		28,2	11,0	9,8	D	1
8	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	X		125,7	13,4	12,4	A	1
9	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>		X	105,0	16,8	X	A	3
10	<i>Samanea saman</i>		X	100,3	18,0	X	A	3
11	<i>Samanea saman</i>		X	80,0	16,5	X	B	2
12	<i>N.I</i>	X		75,5	13,0	8,8	C	2
13	<i>Samanea saman</i>	X		45,0	12,5	10,2	A	3
14	<i>N.I</i>	X		110,0	12,0	8,0	D	1
15	<i>Cocos nucifera</i> *	X		40,4	17,0	16,0	D	1
16	<i>Cocos nucifera</i>		X	35,2	15,0	X	A	3
17	<i>Cocos nucifera</i>		X	38,0	14,7	X	A	3
18	<i>Cocos nucifera</i> *	X		37,7	21,0	19,0	A	3
19	<i>Cocos nucifera</i>	X		35,0	17,5	14,6	D	1
20	<i>Samanea saman</i>	X		130,8	14,9	11,4	A	3
21	<i>N.I</i>	X		80,1	12,2	9,5	C	2
22	<i>Samanea saman</i>	X		140,9	17,8	10,0	A	3
23	<i>Samanea saman</i>		X	58,0	14,8	X	A	3
24	<i>Samanea saman</i>		X	63,3	16,0	X	A	3
25	<i>Samanea saman</i>		X	65,6	15,7	X	A	3

<i>N</i>	<i>Especie vegetal</i>	<i>CA</i>	<i>SC</i>	<i>DAP</i>	<i>AT</i>	<i>ACav</i>	<i>Estado del árbol</i>	<i>Condición de copa</i>
26	<i>Samanea saman</i>		X	69,0	15,3	X	A	3
27	<i>N.I</i>		X	35,2	11,8	X	C	1
28	<i>N.I</i>		X	40,6	10,5	X	C	1
29	<i>N.I</i>	X		72,6	14,8	12,5	C	1
30	<i>N.I</i>	X		84,6	13,2	10,0	B	2
31	<i>NI</i>	X		65,3	11,6	11,0	B	1
32	<i>Samanea saman</i> *	X		85,3	15,3	11,3	C	1
33	<i>Samanea saman</i>		X	45,7	10,4	X	A	3
34	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>		X	52,6	9,3	X	A	3
35	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>		X	48,7	9,4	X	A	3
36	<i>Samanea saman</i>		X	67,5	12,0	X	A	3
37	<i>Samanea saman</i>		X	53,5	11,6	X	A	3

Estado del árbol: vivo saludable (A), muerto con ramas (B), muerto con muchas ramas ausentes (C) y muerto muy descompuesto (D). Condición de la copa: copa quebrada (1), árbol muerto pero copa no quebrada (2), árbol vivo y copa no quebrada (3). N.I no identificada. at: Altura total, ACav: altura de la cavidad. Los individuos en donde se encontraron los nidos activos aparecen con asterisco\*.

Fuente: elaboración propia

**Tabla 3**

Comparación entre las características (promedio  $\pm$  DE) de los árboles nido usados por *Dryocopus lineatus* (presente estudio) y *Dryocopus pileatus* en Norteamérica

	Promedio ( $\pm$ DE)			n	Referencia
	DAP (cm)	Altura (m)	Altura nido (m)		
Antioquia (Colombia)	55.5 $\pm$ 21,9	15,8 $\pm$ 4,6	12,7 $\pm$ 6,3	4	Presente estudio
Isla de Vancouver	84,2 $\pm$ 17,5	36,7 $\pm$ 9,1	16,1 $\pm$ 3,4	2	Deal y Setterington (2000)
Isla de Vancouver	82,0 $\pm$ 16,0	22,0 $\pm$ 5,2	17,4 $\pm$ 3,5	7	Hartwig (1999), Hartwig <i>et al.</i> (2004)
Nororiente de Montana	73,4 $\pm$ 1,9	29,0 $\pm$ 1,0	15,9 $\pm$ 0,6	89	McClelland y McClelland (1999)
Alberta y Norte British Columbia	98,0	44,0	--	--	Bonar (1997)

	Promedio ( $\pm$ DE)			n	Referencia
	DAP (cm)	Altura (m)	Altura nido (m)		
Centro-sur British Columbia	46,0	30,7	--	6	Steeger <i>et al.</i> (1996)
Occidente de Washington	100,5	39,7	35,2	27	Aubrey y Raley (1995)
Centro-sur British Columbia	40,5 $\pm$ 7,1	19,2 $\pm$ 6,3	9,2 $\pm$ 1,8	20	Harestad y Keisker (1989)
Oregón	67,0 $\pm$ 20,3	26,5 $\pm$ 14,7	16,7 $\pm$ 5,4	6	Nelson (1988)
Washington South Cascades	88,0 $\pm$ 19,8	40,0 $\pm$ 4,2	19,0 $\pm$ 4,2	2	Lundquist (1988)
Nororiente de Oregon	84,0	28,0	15,0	105	Bull (1987)
Oriente de Oregon	68,9 $\pm$ 25,0	26,5 $\pm$ 16,0	19,9 $\pm$ 11,0	15	Mellen (1987)
Noroccidente de Washington	84,2 $\pm$ 17,5	36,7 $\pm$ 9,1	16,1 $\pm$ 3,4	6	Madsen (1985)
Virginia	55,0	20,0	14,0	14	Conner <i>et al.</i> (1975)

Fuente: elaboración propia con base en datos de Hartwig et al. (2004)

No se encontraron diferencias significativas en el DAP entre los árboles con cavidades activas confirmadas ( $n=4$ ) y aquellos con cavidades aparentes ( $n=13$ ), presentes en el Centro Agropecuario ( $p=0,23$ ; prueba W de Mann-Whitney) (tabla 4), ni entre los árboles con cavidades activas o aparentes ( $n=17$ ) y los árboles sin cavidades ( $n=20$ ) ( $p=0,39$  prueba W de Mann-Whitney) (tabla 5).

**Tabla 4**

Diferencias entre los árboles con cavidades confirmadas y con cavidades aparentes usados por *Dryocopus lineatus* en la Estación Agraria Cotové, Santa Fe de Antioquia

Elemento	Promedio ( $\pm$ DE)		p (Prueba U Mann-Whitney)
	Cavidad confirmada ( $n=4$ )	Cavidad aparente ( $n=13$ )	
DAP (cm)	55,5 ( $\pm$ 21,9)	85,1 ( $\pm$ 36,8)	0,23
Altura (m)	16,0 ( $\pm$ 5,6)	13,9 ( $\pm$ 2,3)	0,39
Altura cavidad más baja (m)	12,7 ( $\pm$ 6,3)	10,8 ( $\pm$ 1,8)	0,46

Fuente: elaboración propia

**Tabla 5**  
Diferencias entre los árboles con cavidades confirmadas o aparentes y los árboles sin cavidades usados por *Dryocopus lineatus* en la Estación Agraria Cotové, Santa Fe de Antioquia

Elemento	Promedio ( $\pm$ DE)		p (Prueba U Mann-Whitney)
	Cavidades confirmadas y aparentes (n= 17)	Sin cavidades (n= 20)	
DAP (cm)	79,3 ( $\pm$ 34,1 )	68,2 ( $\pm$ 30,5)	0,38
Altura (m)	14,2 ( $\pm$ 2,2)	13,9 ( $\pm$ 2,6)	0,87

Fuente: elaboración propia

Con relación a los comportamientos asociados al uso de las cavidades, se observó que cada uno de los individuos que conforman una pareja utiliza cavidades diferentes, aunque ambos interactúan con las diferentes oquedades que puede presentar un “árbol nido”. Igualmente, los individuos forrajean en solitario o en pareja durante el día, y en ocasiones se encuentran en los mismos árboles o palmas. Se identificaron tres comportamientos durante las ocasiones en que los individuos visitaron las cavidades. El primero de ellos consiste en dar un picotazo en el tallo antes de entrar al agujero, en el segundo comportamiento de verificación de la cavidad los individuos introducen y sacan la cabeza del nido una y otra vez, y el tercer comportamiento consiste en que el individuo que llega primero al nido espera a su pareja asomando su pico y parte de su cabeza, observando a su alrededor. Luego que la pareja llega, ambos interactúan en el “árbol nido” forrajeando y vocalizando “*Kip-juuuurr*”.

## Discusión

*Dryocopus lineatus* se observó más fácilmente en las horas iniciales y finales del día, en donde presenta una mayor actividad dentro y cerca de los árboles nido. La especie hace un uso permanente de las coberturas de silvopastoreo y áreas de bordes arbolados, encontrando lugares para su anidamiento, alimentación e interacción entre individuos de la especie. En las coberturas de pastos y rastrojos bajos, la ausencia de árboles no permite que la especie ejecute ninguna actividad. Esto coincide con lo encontrado por Hilty y Brown (1986), quienes mencionan que *D. lineatus* hace uso de sitios en donde predominan las zonas de borde de selva y las aberturas o claros en donde hay presencia de árboles dispersos.

Debido a que la especie necesita grandes extensiones de tierra para su alimentación (Kilham, 1972), suele realizar largos vuelos entre los árboles donde forrajea, lo que impide el seguimiento continuo de un individuo; además, se perturba fácilmente y a menudo vuelan al sentir la presencia humana. Fue observada alimentándose principalmente de insectos, los cuales toma con su pico o lengua, forrajeando en la corteza externa de los árboles. Esto coincide con lo descrito por Kilham (1972) y por Styryng y Hussin (2004). Asimismo, Herrera (1976), para la misma zona de este estudio, encontró en el contenido estomacal de individuos de la especie 1550 individuos de la familia Formicidae.

El pájaro carpintero pudo observarse solitario y en parejas casi a cualquier altura, aunque fue observado mayormente en los estratos altos y medios, lo que coincide con lo mencionado por Hilty y Brown (1986) y por Elizondo (2000). No fue posible identificar las diferentes preferencias en lugares de anidamiento reportadas por Kilham (1972) para *D. lineatus* y *Campephilus melanoleucos*, en las que indica que el carpintero lineado prefiere realizar sus nidos debajo del arco de las ramificaciones, aunque sí se observaron oquedades no activas ubicadas en estos sitios.

Se observó que cada uno de los individuos que conforman una pareja utiliza cavidades individuales para dormir, aunque ambos interactúan con las diferentes oquedades que puede presentar un “árbol

nido". Esto coincide con lo observado por Elizondo (2000). Solo se observó un evento de cópula, finalizando el mes de febrero, acorde con lo reportado por Olivares (1962), quien lo reporta para los meses de enero y febrero en la serranía de La Macarena. Su comportamiento reproductivo también ha sido reportado en Colombia para el mes de enero en el departamento de Santander (Boggs, 1961).

Se registraron dos vocalizaciones, una de ellas fue escuchada luego de acicalarse y la otra con un sonido más leve y de menor intensidad identificado mientras la pareja forrajaba cerca de sus nidos en los últimos minutos con luz del día. También se identificó el tamborileo reportado por Kilham y O'Brien (1979), como un método de comunicación; generalmente es un fuerte golpe corto seguido de un continuo de golpes de vibraciones suaves.

El estudio de las características de árboles usados para construir cavidades usadas como nidos no mostró diferencias significativas en el tamaño de los árboles con cavidades activas o aparentes y los árboles sin cavidades. Esto es contrario a lo reportado para *D. pileatus* en Norteamérica, donde se ha encontrado que requieren árboles de gran diámetro para la nidificación, que suelen ser defectuosos, en descomposición o muertos (Conner, *et al.*, 1975; Madsen, 1985; Bull, 1987; Mellen, 1987; Harestad y Keisker, 1989; Aubrey y Raley, 1995; Steeger *et al.*, 1996; Hartwig, 1999; McClelland y McClelland, 1999; Hartwig *et al.* 2004), siendo los árboles nido considerados el factor limitante para la mayoría de poblaciones de *D. pileatus* (Bull y Jackson, 1995). *D. pileatus* tiene una estrecha relación con *D. lineatus*, ya que las dos especies hacen parte de una superespecie (Short 1982), y se ha descrito que las dos presentan comportamientos reproductivos muy similares (Kilham y O'Brien, 1979).

Se observó la importancia ecológica de los árboles muertos en pie para *D. lineatus*, debido a que estos proporcionan lugares de anidamiento y alimentación. El amplio rango en diámetros de los árboles usados por *D. lineatus* se debe posiblemente a que la especie encuentra árboles defectuosos, en descomposición o muertos que cumplen con el diámetro mínimo necesario para realizar sus cavidades. Algunos de estos árboles decaídos son resultado de incendios dirigidos en la preparación de los suelos para las actividades agrícolas. Por lo tanto, es de vital importancia que los árboles muertos en pie y los troncos secos se sigan conservando a favor de la biodiversidad (Salas 1999), ya que constituyen un recurso limitado por el que las aves compiten (Sedano *et al.*, 2008).

Así, los árboles viejos, con daños mecánicos o incluso muertos, deben ser conservados en beneficio no solo de las aves que habitan y construyen cavidades en madera, sino también de otras aves y mamíferos que dependen de estos como parte de una red de recursos (Bonar, 2000). Eventos similares al presentado, en el cual se encontró el nido caído en el suelo, han sido reportados en Panamá por Kilham (1972), quien hace la anotación de que esta especie construye sus nidos en ramas propensas a las caídas ya sea por vientos fuertes o tormentas. Cabe señalar que esta costumbre de hacer nidos en lugares riesgosos no se limita a *D. lineatus*, ya que ello también se presenta para el pájaro carpintero *D. pileatus* (Kilham 1959).

Los comportamientos de verificación de la cavidad y presentación en la entrada del nido corresponden con los descritos por Sedano *et al.* (2008) para el pájaro carpintero gris (*Picumnus granadensis* Lafresnaye), los cuales podrían cumplir la función de confirmar la presencia de la pareja dentro de la cavidad, indicar la llegada de uno de los miembros de la pareja a la entrada del nido, o permitir que se determine la presencia de otros animales en la cavidad. Este comportamiento es, según Kilham (1972), idéntico tanto para *C. melanoleucos* como para *D. lineatus* y es denominado como una "llamado de tambor".

Aunque son pequeños fragmentos de bosque seco tropical los que aún conserva el Centro Agropecuario dentro de una matriz agropecuaria dominante, estos desempeñan un papel significativo en el mantenimiento de aves residentes y migratorias que utilizan el cañón del río Cauca en Antioquia (Herrera, 1976; Martínez-Bravo *et al.*, 2013). Como lo sugieren Castaño y Patiño (2000), hay que tener en cuenta los acelerados procesos de transformación del paisaje, donde ecosistemas tan frágiles como los relictos de bosque cambian rápidamente a áreas de producción y/o asentamientos humanos.

Debido a que no fue posible documentarlo, se hace necesario determinar los periodos de anidación y de incubación de *D. lineatus* y se requieren asimismo estudios poblacionales de la especie en sistemas agrarios modificados, para poder llegar a determinar la vulnerabilidad a la extinción local de esta especie.

## Conclusiones

*Dryocopus lineatus* se observó más fácilmente en las horas iniciales y finales del día, haciendo uso permanente de las coberturas de silvopastoreo y áreas de bordes arbolados, permaneciendo solitario y en parejas, principalmente en los estratos altos y medios. Fue observada forrajeando en la corteza externa de los árboles, alimentándose sobre todo de insectos. Cada uno de los individuos que conforman una pareja utiliza cavidades individuales para dormir, aunque ambos interactúan con las diferentes oquedades que puede presentar un “árbol nido”. Se registró un evento de cópula finalizando el mes de febrero y durante el estudio se reconocieron dos vocalizaciones diferentes. El tamaño de los árboles con cavidades activas o aparentes no mostró diferencias significativas con relación a los árboles sin cavidades que indiquen preferencia de árboles y palmas de mayor altura y diámetro para la construcción de los nidos. Se evidenció la importancia ecológica de los árboles y las palmas de gran tamaño, destacándose que los ejemplares muertos en pie proporcionan lugares de anidamiento y alimentación para la especie.

Agradecimientos: los autores agradecen a la Dirección de Investigación Medellín (dime) de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, la cual financió el proyecto 20101008168, titulado *Aspectos de la biología de las especies de aves Cyanocorax affinis, Dryocopus lineatus, Lepidocolaptes souleyetii, Psarocolius decumanus y Turdus grayi*, en el Centro Agropecuario Cotové de la Universidad Nacional de Colombia. A la unidad de gestión Ceagro, por facilitar sus instalaciones para esta investigación; al personal que labora en La Estación Agraria (antes Centro Agropecuario) Cotové y a los estudiantes que apoyaron la toma de datos durante el trabajo en campo.

## Referencias

- Agudelo, J. I., De Los Ríos, J. C., Gallego, A. F., Vélez, L., Toro, L. J., Acevedo, L. I., y Tapias, A. L. (2004). Caracterización y evaluación de agroecosistemas a escala predial un estudio de caso: Centro agropecuario Cotové Colombia. *Revista Facultad Nacional de Agronomía*, (57), 2279-2308.
- Aubrey, K. B., y Raley, C. M. (1995). Ecology of Pileated Woodpecker in Managed Landscapes on the Olympic Peninsula: Progress Report. In *Wildlife Ecology Team 1995 Annual Report: Ecology, Management, and Conservation of Sensitive Wildlife Species* (pp. 61-64). USDA Forest Service, Pacific Northwest Research Station, Forestry Sciences Laboratory, Olympia, WA.
- Birdlife International (2009). *Dryocopus Lineatus. IUCN Red List of Threatened Species*. Recuperado el 4 de octubre del 2011, de <http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/100600704/0>.
- Boggs, G. O. (1961). Notas sobre las aves de "El Centro" en el valle medio del Río Magdalena, Colombia. *Novedades Colombianas*, (1), 401-423.
- Bonar, R. L. (1997). *Pileated Woodpecker Habitat Ecology in Boreal Forests: 1996-1997 Progress Report*. Weldwood of Canada, Hinton, Alta.
- Bonar, R. L. (2000). Availability of Pileated Woodpecker Cavities and Use by Other Species. *Journal of Wildlife Management*, 64, 52-59.
- Buitrago, G. A. (2008). *Composición y estructura de la avifauna en el Centro Agropecuario Cotové, Santa Fe de Antioquia* (trabajo de pregrado, Ingeniería Forestal). Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
- Bull, E. L. y Jackson, J. A. (1995). Pileated Woodpecker (*Dryocopus pileatus*). En A. F. Poole y F. B. Gill (Eds.), *The Birds of North America*, (pp. 1-24). Philadelphia, PA, Washington, D. C: The Academy of Natural Sciences, The American Ornithologists' Union, No. 148
- Bull, E. L. (1987). Ecology of the Pileated Woodpecker in Northeastern Oregon. *Journal of Wildlife Management*, 51, 472-481.
- Castaño, J. y Patiño, J. C. (2000). Cambios en la composición de la avifauna en Santa Helena durante el siglo xx. *Crónica Forestal y del Medio Ambiente*, (15), 139-162.
- Ceballos, G. (1995). Vertebrate Diversity, Ecology, and Conservation in Neotropical Dry Forest. En S. Bullock, E. Medina y H. A. Mooney (Eds.), *Tropical Deciduous Forest Ecosystem* (pp. 195-222). Cambridge: Cambridge University Press.
- Conner, R. N., Hooper, R. G., Crawford, H. S. y Mosby, H. S. (1975). Woodpecker Nesting Habitat in Cut and Uncut Woodlands in Virginia. *Journal of Wildlife Management*, (39), 144-150.
- Deal, J. D. y Setterington, M. (2000). *Woodpecker Nest Habitat in the Nimpkish Valley, Northern Vancouver Island*. Unpubl. rep. prepared for Canfor, Woss, B.C.
- De Los Ríos, J. y Gallego, A. (2003). *Caracterización y evaluación de los agroecosistemas de los centros agropecuarios Cotové y Paysandú* (Trabajo de grado). Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, Colombia.
- Elizondo, L. H. (2000). *Dryocopus lineatus* (Linnaeus, 1766) Carpintero lineado. Especies de Costa Rica. Recuperado el 4 de octubre del 2011, de <http://darnis.inbio.ac.cr/FMPro?-DB=UBIpub.fp3&-lay=WebAll&-Format=/ubi/detail.html&-Op=bw&id=2851&-Find>.
- Esri (2009). *ArcGIS (Versión 9.3)* [Software de procesamiento digital de imágenes satelitales]. Los Ángeles, Estados Unidos: Environmental Systems Research Institute.

- González, A. R. (2006). *Ecología, métodos de muestreo y análisis de poblaciones y comunidades*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Guariguata, M. R. y Kattan, G. H. (2002). *Ecología y conservación de bosques neotropicales. Libro universitario regional*. Cartago: Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- Harestad, A. S. y Keisker, D. G. (1989). Nest Tree Use by Primary Cavity-Nesting Birds in South Central British Columbia. *Canadian Journal of Zoology*, (67), 1067-1073.
- Hartwig, C. L. (1999). *Effect of Forest Age, Structural Elements, and Prey Density on the Relative Abundance of Pileated Woodpecker (Dryocopus pileatus abieticola) on Southeastern Vancouver Island* (M.Sc. thesis). Victoria, Canadá: University of Victoria.
- Hartwig, C. L., Eastman, D. S. y Harestad, A. S. (2004). Characteristics of Pileated Woodpecker (*Dryocopus pileatus*) Cavity Trees and their Patches on Southeastern Vancouver Island, British Columbia, Canada. *Forest Ecology and Management*, (187), 225-234.
- Herrera, D. E. (1974). *Estudio preliminar de la avifauna en Cotové*. Seminario Facultad de Agronomía. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
- Herrera, D. E. (1976). *Estudio preliminar de las aves en los alrededores de Santa Fe de Antioquia* (trabajo de pregrado). Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
- Hilty, S. L., y Brown, W. L. (1986). *A guide to the birds of Colombia*. New Jersey: Princeton University Press.
- Holdridge, L. R. (1967). *Life Zone Ecology*. San José: Tropical Science Center.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (Ideam) (2008). *Sistema de Información Nacional Ambiental, Estación 2622503 Cotove Hda*. Recuperado de <http://intranet.ideam.gov.co/Vinfmeteo/Mventaig.asp>.
- Kilham, L. (1959). Behavior and Methods of Communication of Pileated Woodpeckers. *Condor*, (61), 377-387.
- Kilham, L. (1972). Habits of the Crimson-Crested Woodpecker in Panama. *The Wilson Bulletin*, (84), 28-47.
- Kilham, L. y O'Brien, P. (1979). Early Breeding Behavior of Lineated Woodpeckers. *Condor*, 81(3), 299-303.
- Kupfer, J. A., Malanson, G. P. y Franklin, S. B. (2006). Not Seeing the Ocean for the Islands: The Mediating Influence of Matrix-Based Processes on Forest Fragmentation Effects. *Global Ecology and Biogeography*, 15, 8-20.
- Lundquist, R. W. (1988). *Habitat Use by Cavity-Nesting Birds in the Southern Washington Cascades* (M.Sc. thesis). Seattle: University of Washington.
- Madsen, S. J. (1985). *Habitat Use by Cavity-Nesting Birds in the Okanogan National Forest, Washington* (M.Sc. thesis). Seattle: University of Washington.
- Martínez-Bravo, C. M. (2011). *Evaluación de la diversidad de aves en diferentes sistemas de manejo en el Centro Agropecuario Cotové, Santa Fe de Antioquia, Colombia* (tesis de maestría). Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
- Martínez-Bravo, C. M., Mancera-Rodríguez, N. J. y Buitrago-Franco, G. (2013). Diversidad de aves en el Centro Agropecuario Cotové, Santa Fe de Antioquia, Colombia. *Revista de Biología Tropical*, 61(4), 1597-1617.
- McClelland, B. R. y McClelland, P. T. (1999). Pileated Woodpecker Nest and Roost Trees in Montana: Links with Old-Growth and Forest "Health". *Wildlife Society Bulletin*, 27, 846-857.
- Mellen, T. K. (1987). *Home Range and Habitat Use by Pileated Woodpeckers* (M.Sc. Thesis). Corvallis: Oregon State University.

- Nelson, S. K. (1988). *Habitat Use and Densities of Cavity-Nesting Birds in the Oregon Coast Ranges* (M.Sc. Thesis). Corvallis: Oregon State University.
- Olivares, A. (1962). Aves de la región sur de la sierra de La Macarena, Meta, Colombia. *Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, (11), 305-344.
- Petit, L. J., Petit, D. R., Christian, D. G. y Powell, H. D. W. (1999). Bird Communities of Natural and Modified Habitats in Panama. *Ecography*, 22, 292-304.
- Restall, R., Rodner, C. y Lentimo, M. (2007). *Birds of Northern South America: An Identification Guide* (vols. 1-2). New Heaven & London: Yale University Press.
- Salas, M. A. (1999). Árboles muertos en pie y su relación con las aves silvestres en un bosque de México. *Observatorio Medioambiental*, 2, 287-294.
- Sedano, R., Reyes-Gutiérrez, M. y Fajardo, D. (2008). Descripción de la anidación, el comportamiento de forrajeo y las vocalizaciones del carpintero gris (*Picumnus granadensis*). *Ornitología Colombiana*, (6), 5-14.
- Short, L. L. (1982). *Woodpeckers of the World*. Greenville, Delaware: Delaware Museum of Natural History.
- Steeger, C., Machmer, M. y Walters, E. (1996). *Ecology and Management of Woodpeckers and Wildlife Trees in British Columbia*. Delta BC: Environment Canada, Fraser River Action Plan, Canadian Wildlife Service.
- Styring, A. R. y Hussin, M. Z. (2004). Foraging Ecology of Woodpeckers in Low land Malaysian Rain Forests. *Journal of Tropical Ecology*, (20), 487-494.