

**DILUCIÓN CROMÁTICA PROGRESIVA Y SUPERVIVENCIA
PROLONGADA DE UN INDIVIDUO DE JACOBINO
NUQUIBLANCO *Florisuga mellivora* (TROCHILIDAE) EN LOS
ANDES DEL SUROESTE ECUATORIANO**

**Progressive color dilution and prolonged survival of a
White-necked Jacobin *Florisuga mellivora* (Trochilidae)
individual in the southwestern Andes of Ecuador**

Pablo Sebastián Padrón^{1,2,*}
Leodan Aguilar³

¹Laboratorio de Entomología, Universidad del Azuay, Avenida 24 de mayo 7-77 y Hernán Malo, Cuenca, Ecuador.

²Instituto Nacional de Biodiversidad, INABIO, Quito, Ecuador.

³Fundación de Conservación Jocotoco, Quito, Ecuador.

*Autor para correspondencia: sebastianpadronm@yahoo.com

Padrón, P. S. & Aguilar, L. (2025). Dilución cromática progresiva y supervivencia prolongada de un individuo de Jacobino Nuquiblanco *Florisuga mellivora* (Trochilidae) en los Andes del suroeste ecuatoriano. *Revista Ecuatoriana de Ornitología*, 11(2), 124–131.

DOI: <https://doi.org/10.18272/reo.v11i2.3828>

Recibido:
23.02.2025

Aceptado:
28.06.2025

Publicado en línea:
22.12.2025

Editado por:
Carlos Rodríguez-Saltos

Resumen

Se documenta un caso de aparente dilución progresiva del color en el plumaje de un individuo macho de Jacobino Nuquiblanco *Florisuga mellivora* observado durante 16 meses en los Andes suroccidentales de Ecuador. En los primeros registros fotográficos, el individuo presentaba una coloración notablemente más clara, compatible con una aberración cromática tipo dilución pastel. Durante varios meses, esta apariencia se mantuvo, pero en las observaciones

más recientes el plumaje mostró una tonalidad más oscura, posiblemente asociada a una mayor concentración de melanina. Esta variación ha sido interpretada como un cambio gradual en la pigmentación, aunque se reconoce que la progresividad del proceso aún debe ser evaluada en mayor detalle. La persistencia de este individuo en la misma localidad, a pesar de su alta conspicuidad y de la agresión por parte de co-específicos, sugiere que el acceso continuo a alimento en bebederos artificiales podría favorecer su supervivencia. Este nuevo registro refuerza la importancia de los monitoreos prolongados y aporta evidencia valiosa sobre la dinámica ecológica y comportamental de colibríes atípicos en ambientes antropizados, abriendo nuevas líneas de investigación sobre su adaptación y supervivencia a largo plazo.

Palabras clave

Aberraciones cromáticas, colibríes, dilución, longevidad, bebederos artificiales.

Abstract

A case of seemingly progressive color dilution is documented in a male White-necked Jacobin *Florisuga mellivora* observed over a 16-month period in the southwestern Andes of Ecuador. In the earliest photographic records, the individual exhibited a noticeably lighter coloration, consistent with a pastel dilution-type chromatic aberration. This appearance was maintained for several months, but in more recent observations, the plumage showed a darker tone, possibly associated with a higher concentration of melanin. This variation has been interpreted as a gradual change in pigmentation, although it is acknowledged that the progressive nature of the process still requires further evaluation. The persistence of this individual in the same locality, despite its high conspicuousness and repeated aggression by conspecifics, suggests that continuous access to food at artificial feeders may support its survival. This new record underscores the importance of long-term monitoring and provides valuable insights into the ecological and behavioral dynamics of atypical hummingbirds in anthropogenic environments, opening new avenues of research on their long-term adaptation and survival.

Key words

Chromatic aberrations, hummingbirds, dilution, longevity, artificial feeders.

La coloración del plumaje en las aves es un rasgo morfológico fundamental que no sólo define su apariencia, sino que desempeña un papel crucial en su supervivencia y éxito reproductivo (Roulin, 2004; Dunn *et al.*, 2015; Cooney *et al.*, 2019; Price-Waldman *et al.*, 2020). En los colibríes (Trochilidae), esta coloración es una adaptación multifuncional, producida por los melanosomas (Eliason *et al.*, 2020), orgánulos especializados que producen, almacenan y transportan melanina (D'Alba & Shawkey, 2019). Esta coloración ha evolucionado para maximizar la comunicación visual, el éxito reproductivo y la defensa del territorio (Beltrán *et al.*, 2021; Gruson *et al.*, 2021). Además, los colores del plumaje en los colibríes son esenciales en sus interacciones con su entorno (Simpson & McGraw, 2018), aunque también presentan desafíos, como la mayor exposición a depredadores (Parra, 2010).

En este contexto, las aberraciones cromáticas proporcionan una perspectiva única sobre la biología de estas aves y sus implicaciones ecológicas y evolutivas. Estas alteraciones en su coloración pueden afectar el comportamiento social de los individuos, influenciando la selección de pareja y la competencia intraespecífica, ya que los colores atípicos pueden reducir su capacidad para atraer parejas o aumentar su visibilidad frente a depredadores y modificar su rol dentro de redes trófica (Davis, 2007).

Las aberraciones cromáticas en el plumaje de los colibríes son fenómenos raros, pero de gran interés científico (Cadena-Ortiz *et al.*, 2015; Silva-Rojas *et al.*, 2019; Cadena-Ortiz *et al.*, 2024; López *et al.*, 2024). Aunque las causas exactas de estas aberraciones cromáticas no están completamente comprendidas (Guay *et al.*, 2012), estudios sugieren que factores genéticos subyacentes –*i.e.*, mutaciones en genes asociados con la producción de melanina como el locus del receptor de melanocortina-1 (MC1R)– pueden desempeñar un papel clave (Mundy, 2005). Sin embargo, aún se requieren más estudios para comprender la interacción entre factores genéticos y ambientales en la manifestación de estas aberraciones cromáticas. Una de las aberraciones cromáticas es la dilución, definida como una disminución en la cantidad de melanina, en particular de eumelanina y feomelanina, caracterizada por una menor concentración de gránulos de pigmento, en la que la composición química del pigmento no se ve alterada (van Grouw, 2013). En colibríes, los casos reportados de dilución son escasos (Silva-Rojas *et al.*, 2019; Cadena-Ortiz *et al.*, 2024), incluyendo uno registrado en un individuo macho de Jacobino Nuquiblanco *Florisuga mellivora* en el sur de Ecuador (Cadena-Ortiz *et al.*, 2024).

En esta comunicación, se reporta la dilución progresiva de la coloración de este último individuo observado durante un periodo de 16 meses (11 de febrero de 2024 a 1 de junio de 2025) en los Andes del suroeste ecuatoriano (Fig. 1A). El mismo ejemplar fue fotografiado y monitoreado en distintos momentos, evidenciando un cambio gradual en la pigmentación, especialmente en las áreas típicamente negras del plumaje. Este caso no solo documenta un proceso poco común en aves silvestres, sino que también sugiere una notable supervivencia a largo plazo de un individuo con una anomalía cromática, lo que podría tener implicaciones importantes sobre la tolerancia ecológica y la longevidad de ejemplares con condiciones similares.

Florisuga mellivora (Fig. 1B) es una especie de colibrí ampliamente distribuida en la región Neotropical, desde el sur de México hasta el norte de Sudamérica, incluyendo toda la cuenca amazónica (Stiles *et al.*, 2024). En Ecuador presenta una amplia distribución que va desde las costas del Pacífico, las partes bajas de las estribaciones de los Andes y la Amazonía (Ridgely & Cooper, 2011). Aquí se lo encuentra principalmente en bosques húmedos de tierras bajas, estribaciones, bordes de bosque y áreas de crecimiento secundario. Este colibrí se caracteriza por su comportamiento territorial y solitario, defendiendo activamente fuentes de néctar de flores, aunque también complementa su dieta con pequeños insectos (Ridgely & Cooper, 2011). Presenta un plumaje predominantemente verde iridiscente, con un vientre blanco contrastante. En los machos adultos, el plumaje típico presenta cabeza y pecho azul brillante, rasgo que constituye el principal dimorfismo sexual en la especie, aunque se ha documentado que algunas hembras también pueden adquirir este plumaje (Fig.1B; ver Falk *et al.*, 2021). Las hembras típicamente presentan un plumaje distinto: carecen de la cabeza azul y de la nuca blanca, muestran el pecho verde punteado y su cola exhibe menos blanco en comparación con los machos. Esta especie es una visitante común de bebederos artificiales, en donde puede ser una especie dominante y abundante (Ridgely & Cooper, 2011).

Las observaciones aquí reportadas se han registrado mediante fotografías y observaciones directas. Para esto se ha usado una cámara Canon 5R 45mp con un lente teleobjetivo Canon 600m f4 y una cámara Canon PowerShot SX520 HS 16mp. Para la identificación taxonómica se utilizó la guía de campo de colibríes de Ecuador (Ridgely & Cooper, 2011). Además, se compararon las fotos de campo con las fotos de Cadena-Ortiz *et al.* (2024). Estas permitieron clasificar la aberración cromática y constatar su cambio temporal. La clasificación de la aberración cromática como dilución pastel sigue la propuesta de Cadena-Ortiz *et al.* (2024), en concordancia con la nomenclatura general para aberraciones cromáticas descrita por van Grouw (2013).

Las observaciones de campo provienen de los bebederos para colibríes de la reserva Buenaventura, situada en las estribaciones suroccidentales de los Andes, en la provincia de El Oro, a una elevación de 720 m s.n.m. (-3,654067, -79,768153). El ecosistema predominante en esta zona es el Bosque Siempreverde Piemontano del Catamayo-Alamor, influenciado por los Andes del Sur, la región húmeda del Chocó y la región seca Tumbesina (Ministerio del Ambiente, 2012). El estrato arbustivo está cubierto por una abundante vegetación epífita, que incluye musgos, bromelias y orquídeas. Esta reserva fue creada para proteger diversas especies de aves, algunas de ellas endémicas, como el Perico de Orcés *Pyrrhura orcesi* y el Tapaculo de El Oro *Scytalopus robbinsi* (Fundación Jocotoco, 2024), y se ha establecido como un importante sitio para la observación de aves.

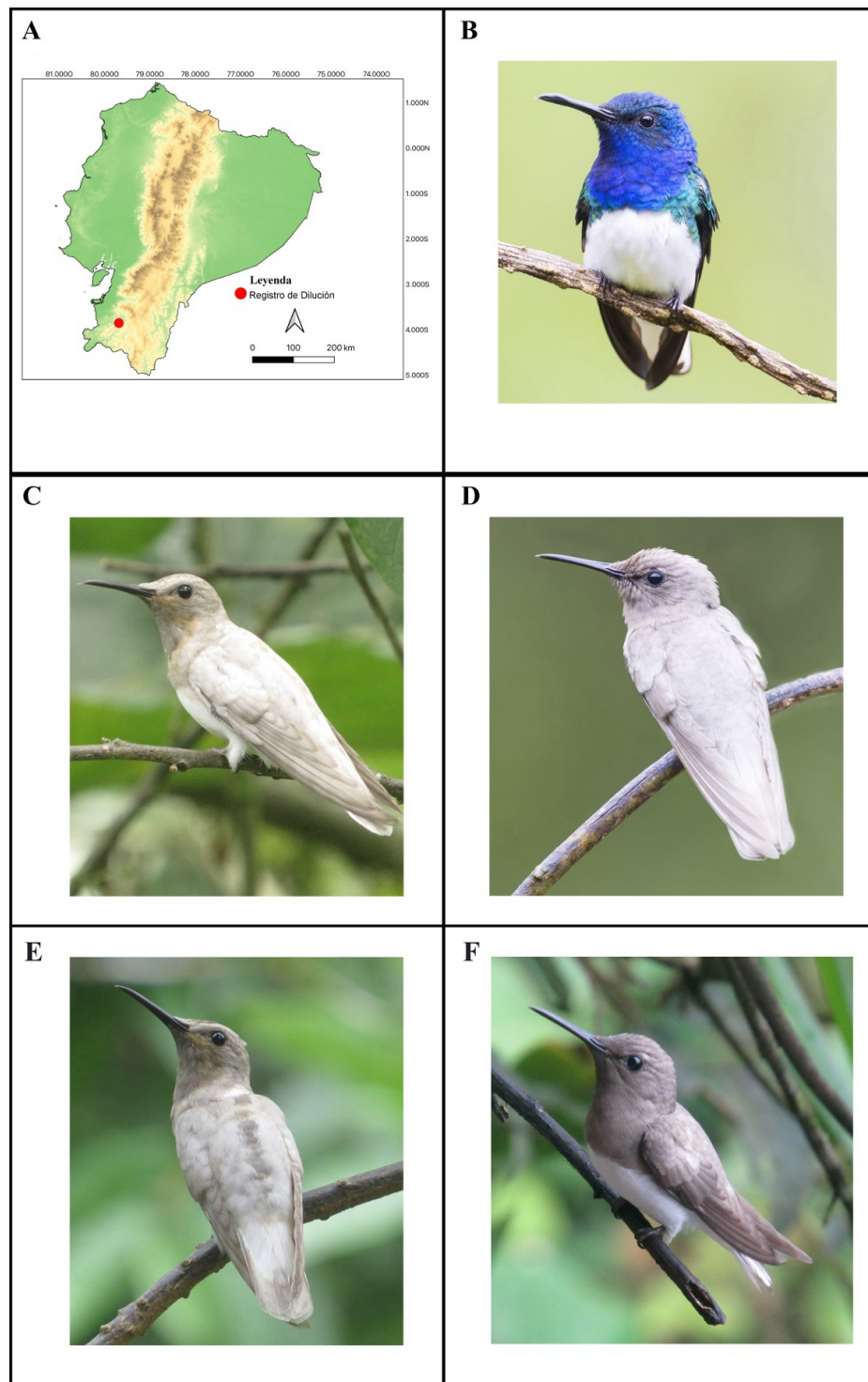


Figura 1. (A) Ubicación de la Reserva Buenaventura, provincia de El Oro, Ecuador, donde se realizaron las observaciones; (B) coloración típica de un macho adulto de Jacobino Nuquiblanco *Florisuga mellivora* fotografiado en los bebederos (Sebastián Padrón); (C-F) secuencia de registros fotográficos de un individuo con aberración cromática observado en los bebederos de la reserva; (C) primer registro, mayo de 2024 (Leodan Aguilar); (D) 27 de diciembre de 2024 (Sebastián Padrón); (E) 1 de abril de 2025 (Leodan Aguilar); (F) 1 de junio de 2025 (Leodan Aguilar).

Las observaciones del individuo se realizaron semanalmente por el segundo autor entre febrero de 2024 y junio de 2025 en los bebederos de la reserva. El primer registro fotográfico fue obtenido en mayo de 2024, tres meses después de la primera observación reportada por Cadena-Ortiz *et al.* (2024) (Fig. 1C). Los registros posteriores fueron realizados el 27 de diciembre de 2024 (Fig. 1D), 1 de abril de 2025 (Fig. 1E) y 1 de junio de 2025 (Fig. 1F).

Se identificó el individuo observado como macho adulto de *F. mellivora* que presenta una aberración cromática tipo dilución pastel. La determinación de sexo como macho sigue lo propuesto por Cadena-Ortiz *et al.* (2024), quienes reportaron por primera vez a este mismo colibrí en Buenaventura. En dicho estudio, la asignación de sexo se basó en la morfología general y el comportamiento territorial observado en el campo, pese a la ausencia de plumaje típicamente masculino debido a la aberración cromática. Reconocemos que en *F. mellivora*, algunas hembras pueden presentar plumajes similares a los de los machos (Falk *et al.*, 2021) y que, en casos de dilución severa como este, la confirmación del sexo solo puede realizarse con métodos genéticos. Sin embargo, para mantener la continuidad con el estudio anterior (Cadena-Ortiz *et al.*, 2024) y dado que no se han observado otros individuos con esta condición en la zona, asumimos razonablemente que se trata del mismo macho previamente identificado. A pesar de la ausencia de la coloración típica del plumaje de esta especie, el ejemplar conserva la coloración normal de los ojos, patas y pico, sus características morfológicas distintivas, como su tamaño, y estructura corporal.

Se evidenció un cambio significativo en la coloración del individuo entre el primer registro realizado por Cadena-Ortiz *et al.* (2024) —en el que se observa al individuo tanto de frente como de espaldas (ver figuras 1C y D en Cadena-Ortiz *et al.*, 2024)— y nuestras fotografías tomadas en fechas posteriores (Fig. 1C-F). Entre las figuras C y D de los autores citados se observa una marcada pérdida de pigmentación en las plumas de la cabeza, las alas y el dorso, que adquieren un tono gris claro casi desvanecido. En las imágenes tomadas en abril y junio de 2025 (Fig. 1E-F), la decoloración parece haberse estabilizado, y el plumaje se muestra más oscuro, con una disminución en la pigmentación menos pronunciada en comparación con los registros anteriores. Este cambio podría deberse a un proceso de muda parcial, en el que nuevas plumas presentan una mayor concentración de melanina en comparación con las afectadas previamente, como ha sido documentado en otros casos de aberraciones cromáticas (Willoughby *et al.*, 2002; Pyle, 2022). Alternativamente, factores fisiológicos como la edad del individuo, su estado nutricional o condiciones hormonales podrían influir en la expresión del pigmento y explicar una intensificación parcial del color (Ewald & Rohwer, 1980; Hill & Montgomerie, 1994; Bitton & Dawson, 2008). Además, la variación en la pigmentación y el color de las plumas puede estar mediada por mecanismos de control del patrón pigmentario a nivel celular y de desarrollo (Inaba & Chuong, 2020), así como por cambios estacionales en la concentración de melaninas y otros pigmentos (Delhey *et al.*, 2010; McGraw & Hill, 2004). En colibríes, los colores iridiscentes y melánicos han sido extensamente estudiados, revelando que las propiedades ópticas y la concentración de melanina en las plumas influyen en la intensidad y variabilidad del color (Greenewalt *et al.*, 1960). Cabe señalar que la iluminación natural varió entre las fechas de registro fotográfico, lo cual podría influir parcialmente en la percepción del color del plumaje en las imágenes.

Se observó durante varios meses que, cuando aparecía en los bebederos, era activamente perseguido por machos co-específicos, lo que en la mayoría de los casos lo obligó a retirarse del lugar. En general, los demás colibríes —principalmente de su misma especie— lo atacaron constantemente, lo que podría deberse a una reacción ante su apariencia inusual, más que a un rechazo dentro de una estructura social. Aunque generalmente se mantuvo a cierta distancia de la gente, en algunas ocasiones se posó incluso en las manos de las personas. Sin embargo, este comportamiento fue poco común. También fue notorio que su actividad de alimentación en los bebederos se concentró mayormente de 7h00–8h00 y en 17h00–18h00, lo que coincidió con la menor presencia de otros individuos de su especie, especialmente de otros machos.

Aunque se han reportado casos de aberraciones cromáticas en colibríes en Ecuador (Cadena-Ortiz *et al.*, 2015), y a que la anomalía de este individuo en particular fue documentada por Cadena-Ortiz *et al.* (2024), en este trabajo reportamos por primera vez un caso de dilución cromática progresiva acompañado de una supervivencia prolongada. El individuo ha sido observado de manera recurrente durante al menos 16 meses (febrero de 2024 a junio de 2025), frecuentando consistentemente los bebederos artificiales de la zona, lo que ha permitido un monitoreo continuo.

Este hallazgo amplía nuestro entendimiento sobre las variaciones cromáticas en colibríes y plantea posibles implicaciones ecológicas. En particular, la dilución cromática de este macho parece influir en sus interacciones sociales, ya que se ha registrado un comportamiento agresivo por parte de machos co-específicos, e incluso de hembras, hacia él. Además, las coloraciones atípicas podrían aumentar su visibilidad ante depredadores, incrementando su vulnerabilidad. Sin embargo, la alta concentración de individuos en sitios como los bebederos artificiales, donde se realizaron nuestras observaciones, podría mitigar esta presión de depredación, al reducir la probabilidad de detección individual en ambientes con alta densidad de aves. Se ha observado que la presencia constante de alimento en bebederos artificiales podría favorecer la permanencia de individuos atípicos al reducir la competencia interespecífica (Colmenares, 2018; Alexandre *et al.*, 2025) y modificar el comportamiento territorial de los colibríes (Lima, 1991). Estos sitios también concentran la actividad de observadores, facilitando la detección, documentación y seguimiento de individuos con plumajes inusuales (Fuller *et al.*, 2008; Márquez-Luna & Arizmendi, 2025). No obstante, estas explicaciones siguen siendo hipótesis que requieren ser evaluadas mediante estudios adicionales.

En conclusión, el monitoreo de este caso de dilución cromática progresiva en un macho de *F. mellivora* representa una valiosa contribución al conocimiento sobre las aberraciones cromáticas en colibríes. Nuestros hallazgos sugieren que los bebederos artificiales pueden desempeñar un papel importante en la supervivencia de estos individuos, abriendo la puerta a estudios de largo plazo que exploren sus implicaciones ecológicas y comportamentales. También es importante mencionar que el individuo aquí reportado continuó visitando los bebederos hasta el 3 de junio del 2025.

Agradecimientos

Pablo Sebastián Padrón agradece a la Fundación Jocotoco en Ecuador por su destacada labor en la conservación de la biodiversidad del país, la cual han venido desarrollando de manera sostenida durante varios años. Asimismo, valoramos especialmente la inclusión y el trabajo de los guardaparques locales, quienes no solo contribuyen activamente en la protección de las áreas, sino que también poseen un profundo interés y conocimiento sobre las especies que custodian, lo que resulta fundamental para el éxito de las iniciativas de conservación.

Referencias

- Alexandre, N. M., Romero, F. G., English, S. G., Grames, E., Garzón-Agudelo, F., Epperly, K., Barnes, T., Powers, D. R., Smith, A. E., Migicovsky, Z., Stein, L., Akalu, S., Sridhar, H., Montross, G., Collins, E., & Rico-Guevara, A. (2025). Supplemental feeding as a driver of population expansion and morphological change in Anna's Hummingbirds. *Global Change Biology*, 31(5), e70237. DOI: <https://doi.org/10.1111/gcb.70237>
- Beltrán, D. F., Shultz, A. J., & Parra, J. L. (2021). Speciation rates are positively correlated with the rate of plumage color evolution in hummingbirds. *Evolution*, 75(7), 1665–1680. DOI: <https://doi.org/10.1111/evo.14277>
- Bitton, P. P., & Dawson, R. D. (2008). Age-related differences in plumage characteristics of male tree swallows *Tachycineta bicolor*: hue and brightness signal different aspects of individual quality. *Journal of Avian Biology*, 39(4), 446–452. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.0908-8857.2008.04283.x>
- Cadena-Ortiz, H. F., Bahamonde-Vinueza, D., Cisneros-Heredia, D. F., & Buitrón-Jurado, G. (2015). Alteraciones de coloración en el plumaje de aves silvestres del Ecuador. *ACI Avances en Ciencias e Ingenierías*, 7(2), 75–90. DOI: <https://doi.org/10.18272/aci.v7i2.259>
- Cadena-Ortiz, H., Humbser, J., & Molina-Abril, P. (2024). Nuevos registros de aves con alteraciones de color de Ecuador. *Revista Peruana de Biología*, 31(2), 1–6. DOI: <http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v31i2.27481>
- Colmenares, N. T. (2018) Agresión y forrajeo de néctar en colibríes (Aves: Trochilidae) en comederos artificiales cerca de Fusagasugá, Colombia (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

- Cooney, C. R., Varley, Z. K., Nouri, L. O., Moody, C. J., Jardine, M. D., & Thomas, G. H. (2019). Sexual selection predicts the rate and direction of colour divergence in a large avian radiation. *Nature Communications*, 10(1), 1773. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-019-09859-7>
- D'Alba, L., & Shawkey, M. D. (2019). Melanosomes: biogenesis, properties, and evolution of an ancient organelle. *Physiological Reviews*, 99(1), 1–19. DOI: <https://doi.org/10.1152/physrev.00059.2017>
- Davis, J. (2007). Color abnormalities in birds. *Birding*, 39, 36–46. URL: <https://colibri-ecology.com/wp-content/uploads/2023/08/Davis-2007-Color-Abnormalities.pdf>
- Delhey, K., Burger, C., Fiedler, W., & Peters, A. (2010). Seasonal changes in colour: a comparison of structural, melanin- and carotenoid-based plumage colours. *PLoS One*, 5(7), e11582. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0011582>
- Dunn, P. O., Armenta, J. K., & Whittingham, L. A. (2015). Natural and sexual selection act on different axes of variation in avian plumage color. *Science Advances*, 1(2), e1400155. DOI: <https://doi.org/10.1126/sciadv.1400155>
- Eliason, C. M., Maia, R., Parra, J. L., & Shawkey, M. D. (2020). Signal evolution and morphological complexity in hummingbirds (Aves: Trochilidae). *Evolution*, 74(2), 447–458. DOI: <https://doi.org/10.1111/evo.13893>
- Ewald, P. W., & Rohwer, S. (1980). Age, coloration and dominance in nonbreeding hummingbirds: a test of the asymmetry hypothesis. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 7, 273–279. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF00300667>
- Falk, J. J., Webster, M. S., & Rubenstein, D. R. (2021). Male-like ornamentation in female hummingbirds results from social harassment rather than sexual selection. *Current Biology*, 31(19), 4381–4387. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2021.07.043>
- Fuller, R. A., Warren, P. H., Armsworth, P. R., Barbosa, O., & Gaston, K. J. (2008). Garden bird feeding predicts the structure of urban avian assemblages. *Diversity and Distributions*, 14(1), 131–137. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2007.00439.x>
- Fundación Jocotoco. (2024, Agosto 29). Fundación de Conservación Jocotoco. URL: <https://www.jocotoco.org>
- Greenewalt, C. H., Brandt, W., & Friel, D. D. (1960). Iridescent colors of hummingbird feathers. *Journal of the Optical Society of America*, 50(10), 1005–1013. DOI: <https://doi.org/10.1364/JOSA.50.001005>
- Gruson, H., Elias, M., Parra, J. L., Andraud, C., Berthier, S., Doutrelant, C., & Gomez, D. (2021). Distribution of iridescent colours in hummingbird communities results from the interplay between selection for camouflage and communication. *Peer Community Journal*, 1. DOI: <https://doi.org/10.24072/pcjournal.7>
- Guay, P. J., Potvin, D. A., & Robinson, R. W. (2012). Aberrations in plumage coloration in birds. *Australian Field Ornithology*, 29(1), 23–30. URL: https://vuir.vu.edu.au/22213/7/AFO2012V029N01_023.pdf
- Hill, G. E., & Montgomerie, R. (1994). Plumage colour signals nutritional condition in the house finch. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 258(1351), 47–52. DOI: <https://doi.org/10.1098/rspb.1994.0140>
- Inaba, M., & Chuong, C. M. (2020). Avian pigment pattern formation: developmental control of macro- (across the body) and micro- (within a feather) level of pigment patterns. *Frontiers in Cell and Developmental Biology*, 8, 620. DOI: <https://doi.org/10.3389/fcell.2020.00620>
- Lima, S. L. (1991). Energy, predators and the behavior of feeding hummingbirds. *Evolutionary Ecology*, 5, 220–230. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02214229>

- López, L. I., Mora, J. M., & Rivera, A. A. (2024). Color aberration in seven bird species in Costa Rica. *Ornitología Neotropical*, 35(1), 55–62. DOI: <https://doi.org/10.58843/ornneo.v35i1.1277>
- Márquez-Luna, U., & Arizmendi, M. d. C. (2025). Importance of feeders in the seasonal dynamics of floral resource use by hummingbirds in Mexico City. *Urban Ecosystems*, 28(2), 1–14. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11252-024-01664-5>
- McGraw, K. J., & Hill, G. E. (2004). Plumage color as a dynamic trait: carotenoid pigmentation of male house finches (*Carpodacus mexicanus*) fades during the breeding season. *Canadian Journal of Zoology*, 82(5), 734–738. DOI: <https://doi.org/10.1139/z04-043>
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2012). *Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Quito: Subsecretaría de Patrimonio Natural.
- Mundy, N. I. (2005). A window on the genetics of evolution: MC1R and plumage colouration in birds. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 272(1573), 1633–1640. DOI: <https://doi.org/10.1098/rspb.2005.3107>
- Parra, J. L. (2010). Color evolution in the hummingbird genus *Coeligena*. *Evolution*, 64(2), 324–335. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1558-5646.2009.00827.x>
- Price-Waldman, R. M., Shultz, A. J., & Burns, K. J. (2020). Speciation rates are correlated with changes in plumage color complexity in the largest family of songbirds. *Evolution*, 74(6), 1155–1169. DOI: <https://doi.org/10.1111/evo.13982>
- Pyle, P. (2022). Examination of Macaulay Library images to determine avian molt strategies: A case study on hummingbirds. *The Wilson Journal of Ornithology*, 134(1), 52–65. DOI: <https://doi.org/10.1676/21-00012>
- Ridgely, R. S., & Cooper, M. (2011). *Colibríes de Ecuador*. Quito: Fundación Jocotoco.
- Roulin, A. (2004). The evolution, maintenance and adaptive function of genetic colour polymorphism in birds. *Biological Reviews*, 79(4), 815–848. DOI: <https://doi.org/10.1017/s1464793104006487>
- Silva-Rojas, S., Bello-Pulido, J., & Marín-Espinoza, G. (2019). First record of chromatic dilution in plumage of buffy hummingbird (*Leucippus fallax* Bourcier, 1843). *The Biologist (Lima)*, 17(2), 347–350. URL: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9397963>
- Simpson, R. K., & McGraw, K. J. (2018). Two ways to display: male hummingbirds show different color-display tactics based on sun orientation. *Behavioral Ecology*, 29(3), 637–648. DOI: <https://doi.org/10.1093/beheco/ary016>
- Stiles, F. G., Kirwan, G. M., & Boesman, P. F. D. (2020). White-necked Jacobin (*Florisuga mellivora*), version 1.0. In J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie & E. de Juana (Eds), *Birds of the world*. Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. DOI: <https://doi.org/10.2173/bow.whnjac1.01>
- van Grouw, H. (2013). What colour is that bird, the causes and recognition of common color aberration in birds. *British Birds*, 106, 17–29. URL: <https://britishbirds.co.uk/journal/article/what-colour-bird-causes-and-recognition-common-colour-aberrations-birds>
- Willoughby, E. J., Murphy, M., & Gorton, H. L. (2002). Molt, plumage abrasion, and color change in Lawrence's Goldfinch. *The Wilson Bulletin*, 114(3), 380–392. DOI: [https://doi.org/10.1676/0043-5643\(2002\)114\[0380:MPAACC\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1676/0043-5643(2002)114[0380:MPAACC]2.0.CO;2)