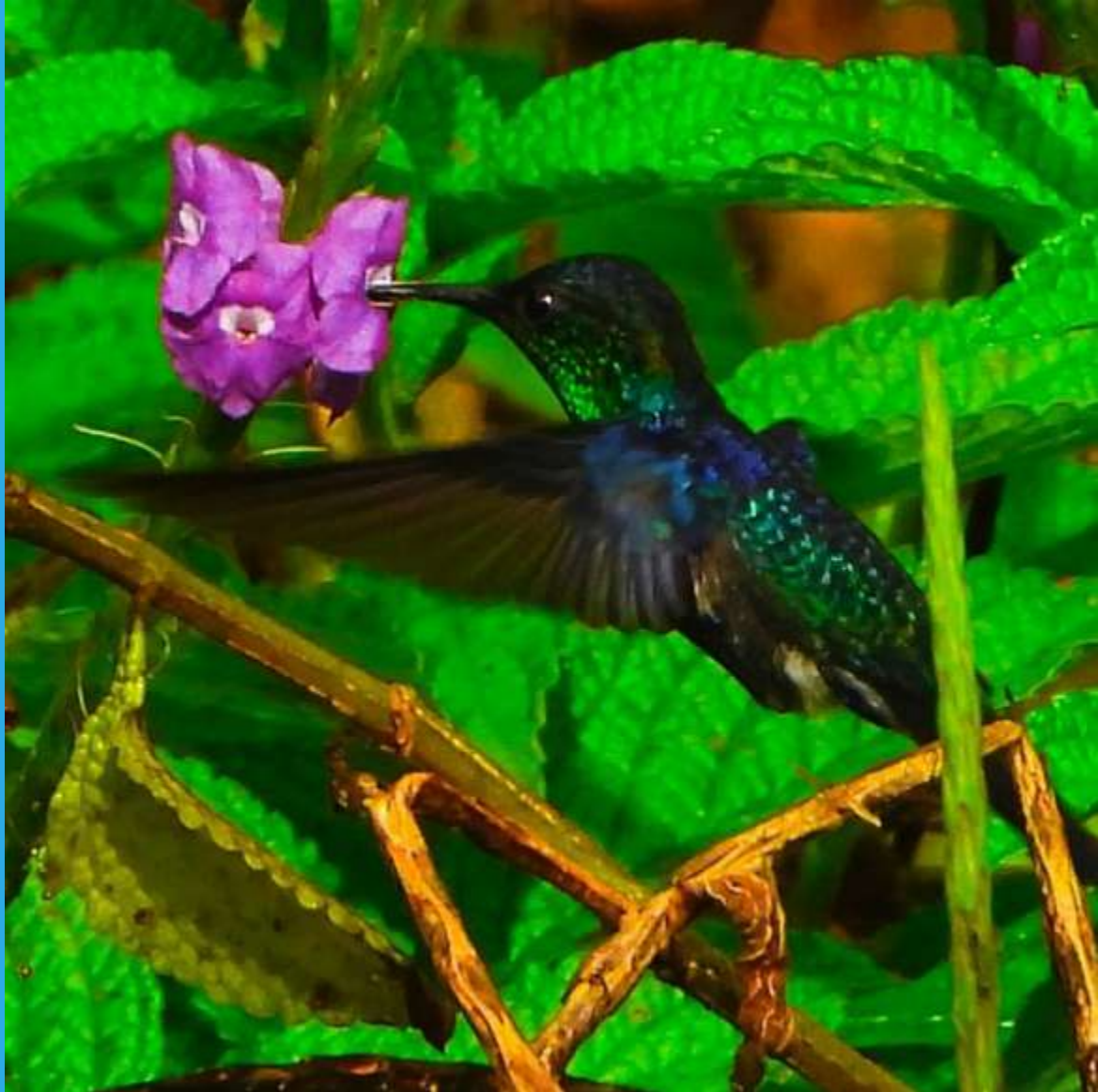




Colibríes

Juan Guillermo Rivera Berrío

iCartesiLibri

Colibríes

Juan Guillermo Rivera Berrío
Red Educativa digital Descartes

Fondo Editorial RED Descartes



Córdoba (España)
2024

Título de la obra:
Colibríes

Autor:
Juan Guillermo Rivera Berrío

Código JavaScript para el libro: [Joel Espinosa Longi](#), [IMATE](#), UNAM.

Recursos interactivos: [DescartesJS](#)

Fuentes: [Lato](#) y [UbuntuMono](#)

Imagen de portada: Colibrí Zafiro Coroniazul, foto de Methlog en [iNaturalist](#)

Red Educativa Digital Descartes
Córdoba (España)

descartes@proyectodescartes.org

<https://proyectodescartes.org>

Proyecto iCartesiLibri

<https://proyectodescartes.org/iCartesiLibri/index.htm>

ISBN: 978-84-18834-82-0



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons 4.0 internacional: Reconocimiento-No Comercial-Compartir Igual.

Tabla de contenido

Prefacio	7
1. Especies de Colibríes	9
1.1 Las aves y sus especies	11
1.1.1 Introducción	11
1.1.2 Clasificación taxonómica de las aves	12
1.2 La especies de la familia Trochilidae	14
1.2.1 Género Topaza	14
1.2.2 Género Florisuga	15
1.2.3 Género Eutoxeres	16
1.2.4 Género Threnetes	16
1.2.5 Género Colibri	17
1.2.6 Género Anthracothorax	18
1.2.7 Género Heliangelus	20
1.2.8 Género Selasphorus	22
1.2.9 Género Thalurania o colibríes zafiro	24
1.2.10 Género Oreotrochilus o picaflores andinos	26
1.2.11 Género Mellisuga	28
1.2.12 Género Boissonneaua	30
1.2.13 Genero Ocreatus, colibríes de raquetas	32
1.2.14 Género Lophornis o colibríes coquetas	34
1.2.15 Género Lampornis	36
1.2.16 Género Hylocharis	39
1.2.17 Género Ensifera	40

1.2.18 Género Loddigesia	41
1.2.19 Género Goldmania	42
2. Morfología y fisiología de los Colibríes	47
2.1 Introducción	49
2.2 Morfología	50
2.2.1 Evolución	50
2.2.2 Dimorfismos sexuales	53
2.2.3 Los colores en los colibríes	55
2.2.4 La extraordinaria lengua del colibrí	57
2.3 Fisiología del colibrí	60
2.3.1 Los ojos	61
2.3.2 El sorprendente vuelo del colibrí	61
2.3.3 El metabolismo de los colibríes	63
2.3.4 Disipación de calor	65
2.3.5 Los sonidos de las plumas	66
3. Los Ecosistemas y los Colibríes	71
3.1 Introducción	73
3.2 Interacción Colibrí - Planta	74
3.2.1 Redes mutualistas Colibrí - Planta (México)	76
3.2.2 Redes de interacción colibrí-planta (Costa Rica)	78
3.2.3 Interacciones Planta-Colibrí del Parque nacional Natural Chiribiquete (Colombia)	80
3.2.4 Ecología de las interacciones Planta-Colibrí en un Poco del Chocó (Ecuador)	82
3.3 Reproducción	84

3.4 Migración	86
3.5 Jardines y comederos de colibríes	88
3.5.1 Jardines de colibríes	88
3.5.2 Comederos para colibríes	90
4. Los Colibríes en la cultura y el arte	93
4.1 Introducción	95
4.2 Mitos y leyendas del colibrí	96
4.3 Odas al colibrí	104
4.4 El colibrí, poco apetecido en el cine y los comics	113
4.5 El colibrí en el arte	116
4.5.1 Ilustraciones - Vintage art	118
4.5.2 Los colibríes según las inteligencias artificiales	120
4.5.2.1 Imágenes con DALL-E 3	120
4.5.2.2 Imágenes con Firefly de Adobe	121
4.5.2.3 Imágenes con Leonardo	121
4.5.2.4 Imágenes con Lexica.art	122
4.5.2.5 Imágenes con NightCafé	122
4.5.2.6 Imágenes con Playground	123
4.5.2.7 Imágenes con Stable Diffusion	123
4.5.2.8 Imágenes con Midjourney	124
Referencias bibliográficas	129



Prefacio

Los colibríes son unas de las aves más fascinantes y hermosas del mundo. Con sus plumas iridiscentes, sus picos largos y sus alas veloces, son capaces de volar en todas las direcciones, incluso hacia atrás. Se alimentan del néctar de las flores, contribuyendo a la polinización y a la conservación de la biodiversidad. Habitan en casi todos los ecosistemas de América, desde los desiertos hasta las montañas, y se han adaptado a diferentes condiciones climáticas y ambientales. Algunas especies realizan largas migraciones, mientras que otras son sedentarias (Bing).

Los colibríes son aves fascinantes que desempeñan un papel importante en el medio ambiente. Son un símbolo de belleza, magia y esperanza.

Bard de Google

En este libro, descubrirás las características, el comportamiento, la reproducción, la distribución y las curiosidades de estos pájaros zumbadores, que han inspirado leyendas, mitos y símbolos en diversas culturas. Acompáñanos en este viaje por el maravilloso mundo de los colibríes, y déjate sorprender por su belleza, su magia y las más 350 especies de colibríes, que se encuentran en una amplia variedad de hábitats, desde bosques tropicales hasta desiertos.

Las fotos, imágenes y videos se han obtenido de sitios como iNaturalist, Wikimedia y Pexels; sin embargo, algunas imágenes y textos se han generado con inteligencias artificiales generativas, con la revisión y verificación correspondiente.



Ilustración de [Bing](#) con tecnología DALL-E 3

Capítulo 1

Especies de Colibríes



1.1 Las aves y sus especies

1.1.1 Introducción

Las aves, majestuosas y fascinantes criaturas aladas, han cautivado la imaginación humana desde tiempos inmemoriales. Su diversidad de colores, formas y comportamientos ha despertado la curiosidad de naturalistas, científicos y entusiastas de la vida silvestre por igual. Desde las aves rapaces que dominan los cielos con su aguda visión y su asombrosa destreza en el vuelo, hasta las aves acuáticas que se sumergen en las profundidades de los océanos en busca de alimento, cada especie de ave tiene una historia fascinante que contar.

Nos maravilla el canto melodioso de los pájaros cantores o elegancia y gracia de los flamencos rosados; nos sorprende la increíble capacidad de adaptación de las aves migratorias pero, quizá, lo más emocionante es la asombrosa diversidad de especies que pueblan nuestro planeta.

La clasificación de las especies de aves puede realizarse de diferentes maneras, dependiendo de los criterios que se tomen; por ejemplo:



Clasificación por hábitat: Se agrupan según el tipo de hábitat en el que se encuentran. Por ejemplo, aves acuáticas, de bosque, de montaña, de pradera, entre otros.



Clasificación por características físicas: Por ejemplo, aves rapaces, aves acuáticas, aves cantoras, aves migratorias, aves de colores brillantes, entre otros.



Clasificación taxonómica: Sistema utilizado para clasificar y organizar los seres vivos en categorías jerárquicas. En el caso de las aves, se utilizan diferentes niveles taxonómicos, como orden, familia, género y especie.

1.1.2 Clasificación taxonómica de las aves

Según la [IOC World Bird List](https://www.ioc-world-bird-list.org/) existen 43 órdenes que agrupan más de 215 familias de aves y más de 10 000 especies; por ejemplo, en el orden *Apodiformes* se encuentra la familia *Trochilidae* con más de 400 especies de aves. El nombre del orden *apodiformes* (del griego a, "sin" y podos, "pies") hace alusión a aves de patas cortas, entre ellas los colibríes.

En <https://es.wikipedia.org/>, se muestra un listado, en orden alfabético, de las familias de aves. Como ejercicio, seleccionamos todas las familias que inician con la letra **T**, mostrando un representante de la familia en la presentación interactiva de la siguiente página. Las familias son:



Thamnophilidae



Thraupidae



Threskiornithidae



Timaliidae



Tityridae



Todidae



Trochilidae



Trogonidae



Turnicidae



Tyrannidae



Tytonidae

Algunas especies de aves



Objeto interactivo 1.1. Familias y especies de aves (imágenes de Wikimedia)

1.2 La especies de la familia *Trochilidae*

Esta familia, según la [IOC World Bird List](#), presenta 112 géneros y 366 especies que, generalmente, se reconocen como **colibríes**, pese a que uno de los géneros tiene ese nombre específico.

Algunos géneros, son los siguientes:

1.2.1 Género *Topaza*

Es un género que agrupa dos especies cuyo hábitat es la cuenca del Amazonas. Destacamos, en la imagen, el colibrí ígneo o topacio de fuego, topacio candela colimorado o topacio fúlgido (*Topaza pyra*), se encuentra en Brasil, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela (Wikimedia).

La otra especie es el colibrí Topacio candela colicanela o topacio carmesi (*Topaza pella*), cuyo hábitat es Brasil, Colombia, Guayana Francesa, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela. Como todos los colibríes, son aves de una extraordinaria habilidad en el vuelo, viven cerca de arroyos y cursos de agua, se alimentan cazando insectos y sorbiendo el néctar de varias flores. "El macho exhibe un plumaje de gran belleza y colorido; el de la hembra, en cambio, es más uniforme y menos llamativo" ([Enciclopedia Red Animal](#)).



Figura 1.1. Colibrí Topacio de Fuego
(Foto de [KENNEDY BORGES](#), CC-BY-NC).

1.2.2 Género *Florisuga*

Este género también presenta dos especies: *Florisuga mellivora* y *Florisuga fusca*. La primera especie, se conoce como el Colibrí Jacobín o Colibrí Capucha Azul; otros nombres son el jacobino cuello blanco, jacobino collarejo, jacobino nuquiblanco, colibrí de nuca blanca, es una especie que vive desde México hasta Perú, Bolivia y el sur de Brasil.

El jacobino cuello blanco macho es inconfundible, con su panza blanca y una capucha azul oscuro

He aquí un video de este hermoso colibrí:

Video



Video 1.1. Colibri jacobin (*Florisuga m. mellivora*), video de [Pascal Vagner](#)  en YouTube, Licencia Atribución de Creative Commons.

1.2.3 Género *Eutoxeres*

Este género incluye dos especies, el Pico de Hoz o picohoces coliverde o el colicanela. El picohoz coliverde (*Eutoxeres aquila*) es una especie que se encuentra en Colombia, Costa Rica, Ecuador, Panamá y Perú.

Mide 11,4 cm de longitud y pesa 11 g. El pico es curvo en forma de hoz. El plumaje es verde oscuro bronceado. La garganta y el pecho presentan listas negruzcas y amarillentas. La cola es color verde bronceado con las timoneras puntiagudas y con punta blanca ([Wikipedia](#)).



Figura 1.2. Colibrí Pico de Hoz (Foto de [Angela Melgar, en iNaturalits](#), CC-BY-NC).

1.2.4 Género *Threnetes*



Este género incluye tres especies, una de ellas es el Colibrí Ermitaño Barbudo Colipálido (*Threnetes leucurus*), que habita en la cuenca del Amazonas y los países vecinos, Brasil, Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú, Guayana francesa, Guayana, Surinam, y Venezuela. Presenta un parche beige en la base del cuello ([Enciclopedia Red Animal](#)).

Figura 1.3. Colibrí Ermitaño Barbudo Colipálido (Foto de [Christoph Moning, en iNaturalits](#), CC-BY).

1.2.5 Género *Colibri*

Presenta las especies *Colibri delphinae*, *Colibri thalassinus*, *Colibri cyanotus*, *Colibri coruscans* y *Colibri serrirostris*. De la primera especie, tenemos el siguiente video:

Video



Video 1.2. Colibri de Delphine (*Colibri delphinae*), video de [Pascal Vagner](#)  en YouTube, Licencia Atribución de Creative Commons.

El colibrí pardo, colibrí orejivioláceo pardo, colibrí orejivioleta marrón, colibrí pardore, orejimorada café, orejavioleta café, chillón pardo, orejivioleta parda o oreja-violeta parda (*Colibri delphinae*) es una especie de picaflor que vive en bosques altos, entre los 400 a 1600 m s. n. m. Se lo puede encontrar desde el sur de Guatemala hasta Bolivia y el oeste de Brasil, así como en la Isla Trinidad. Mide 11.5 cm de largo y pesa de 6.5 a 7 g. Es de color marrón con algo de rojo en la cola y plomo cerca del vientre ([Wikipedia](#)).

1.2.6 Género *Anthracothorax*

Este género se conoce como el Colibrí Mango, con las siguientes especies:



Anthracothorax viridigula, mango gorgiverde



Anthracothorax prevostii, mango pechiverde



Anthracothorax nigricollis, mango gorginegro



Anthracothorax veraguensis, mango de Veragua



Anthracothorax dominicus, mango antillano



Anthracothorax aurulentus, mango puertorriqueño dorado



Anthracothorax viridis, mango puertorriqueño



Anthracothorax mango, mango jamaicano

Destacamos el mango gorginegro (*Anthracothorax nigricollis*), conocido como mango común o mango pechinegro en Colombia y Venezuela, picaflor de garganta negra en Argentina y Uruguay.

Mide 10.2 cm y pesa 7.2 g. Su pico largo y negro es ligeramente curvo. La cola para ambos sexos es de color vinácea con plumas verde azuladas en el área central y puntas negras; en la hembra el extremo de las puntas es blanco. El macho es verde metálico vivo por arriba, por abajo una faja negra que va de la barbilla al centro del abdomen, bordeada de azul brillante en la garganta y pecho, flancos verdes. A contraluz o con mala iluminación parece todo negro. La hembra es igual al macho por arriba y por abajo es blanca con una faja mediana negra de la barbilla al abdomen ([Wikipedia](#)).

En el siguiente objeto interactivo, haz clic sobre la imagen para ver otras fotos de los colibríes de este género.

Mango gorgiverde

Haz clic sobre la imagen



Juanma E. Foster
PHOTOGRAPHY

1.2.7 Género *Heliangelus*

Este género agrupa nueve especies:

-  *Heliangelus mavors*, colibrí de Marte
-  *Heliangelus clarisse*, colibrí de Clarissa
-  *Heliangelus amethysticollis*, colibrí gorgiamatista
-  *Heliangelus strophianus*, colibrí pectoral
-  *Heliangelus exortis*, colibrí turmalina
-  *Heliangelus micraster*, colibrí lucero
-  *Heliangelus viola*, colibrí violeta
-  *Heliangelus regalis*, colibrí real
-  *Heliangelus spencei*, colibrí de Mérida

De las cuales destacamos tres:



Figura 1.4. Colibrí de Marte (Foto de <http://www.birdphotos.com/en> Wikimedia, CC BY 3.0).

El colibrí de Marte o ángel gorginaranja mide en promedio 9,4 cm de longitud, con partes superiores verde brillante y un babero notorio color anaranjado brillante, presenta una mancha verdosa en el pecho y el resto de las partes inferiores amarillentas; los flancos tienen manchas verdes, la cola es de color verde bronceado con puntas claras ([Wikimedia](#)).

El colibrí gorgiamatista o ángel gorgiamatista vive en bosques húmedos de montaña en Bolivia, Ecuador y Perú. La garganta es púrpura en el macho y tiene una banda blanca o beige conspicua en la parte superior del pecho. La hembra tiene la garganta beige, a veces con un poco de morado en el centro. Al igual que otros sunangels, sostiene las alas levantadas durante uno o dos segundos después de aterrizar. Ocurre en y alrededor del bosque húmedo desde 1,900 a 2,700 m ([eBird](#)).



Figura 1.5. Ángel Gorgiamatista (Foto de [Jonathan Layton Avila](#), en iNaturalist CC-BY-NC).

El colibrí turmalina o ángel del sol de cola negra mide aproximadamente 10,2 cm de longitud. El macho tiene las partes superiores de color verde lustroso, la garganta y el pecho son también iridiscente muy brillantes, arriba con una franja azul, seguida en la parte baja de la garganta de un parche rosado (rojizo o violáceo) más grande, el vientre color crema; las alas fuscas y tiene la cola más corta y menos ahorquillada que el macho ([Wikimedia](#)).



Figura 1.6. colibrí turmalina (Foto de [Nik Borrow](#), en iNaturalist CC-BY-NC).

1.2.8 Género *Selasphorus*

Este género, al igual que el género *Heliangelus*, agrupa nueve especies. Son conocidos como colibríes zumbadores; los cuales son: z. volcánico o volcán, z. centelleante, z. ardens, z. coliancho, z. canelo o rufo, z. de Allen, z. garganta rayada, z. guatemalteco y z. mexicano.

En el siguiente video, se observa el zumbador rufo *Selasphorus rufus*:

Video



Video 1.3. Zumbador canelo (*Selasphorus rufus*), video de [Gary Crowder](#)  en YouTube, Licencia Atribución de Creative Commons.

El zumbador rufo es un pequeño picaflor con una longitud de aproximadamente 8 cm, y un pico largo y muy delgado. Su área de distribución incluye Canadá, Estados Unidos, México, Bahamas, Islas Turcas y Caicos. En el siguiente puzzle, puedes descubrir cinco colibríes del género *Selasphorus*.

**Haz clic sobre las piezas del puzle, hasta
armar la imagen**



Otra imagen

Con ayuda

1.2.9 Género *Thalurania* o colibríes zafiro

En Wikipedia se relacionan seis especies; sin embargo, en [IOC World Bird List](#) y en [iNaturalist](#), sólo se registran cuatro especies de este género conocidas como **ninfas**, las cuales son: *T. colombica* (zafiro coroniazul), *T. furcata* (zafiro golondrina), *T. watertonii* (zafiro colilargo) y *T. glaucopis* (zafiro capirochado).

Zafiro coroniazul (*Thalurania colombica*)

Video



Video 1.4. Zafiro coroniazul (*Thalurania colombica*), video de [Pascal Vagner](#)  en YouTube, Licencia Atribución de Creative Commons.

Este colibrí lo presentamos en la portada de este libro, conocido como el púrpura coronado, zafiro coronado, ninfa coronada, ninfa coroniazul, ninfa verde-violeta, ninfa selvática crestada, ninfa violeta y verde, colibrí ninfa verde-violeta, colibrí hada de corona morada

o tucusito coronado es un colibrí de tamaño mediano encontrado desde Guatemala y Belice, hasta el norte de Colombia y el occidente de Venezuela ([Wikimedia](#)).



Figura 1.7. A la izquierda el zafiro golondrina, al centro el zafiro capirotado y a la derecha el zafiro colilargo

El macho del **zafiro golondrina** mide entre 9,5 y 10,5 cm y la hembra 8 cm, tiene la garganta verde iridiscente, el abdomen y una banda en la espalda color violeta. Vive al este de los Andes, siendo nativo de Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guayana Francesa, Guyana, Paraguay, Perú, Surinam, Trinidad y Tobago, y Venezuela.

El **zafiro capirotado** es una pequeña ave de unos 9 cm de largo en el caso del macho, y 8 cm en la hembra. El pico es delgado, recto, negro, adaptado para la absorción de néctar y a la captura de insectos, el macho se distingue por ser verde brillante en general. Su hábitat natural es la selva húmeda semitropical y tropical. También habita en selvas secundarias o degradadas, parques y jardines.

El **zafiro colilargo** se encuentra en los bosques húmedos de Brasil.



1.2.10 Género *Oreotrochilus* o picaflores andinos

Este género presenta siete especies:

-  *Oreotrochilus estella*, colibrí puneño
-  *Oreotrochilus chimborazo*, colibrí del Chimborazo
-  *Oreotrochilus stolzmanni*, colibrí de Stolzman
-  *Oreotrochilus leucopleurus*, colibrí cordillerano
-  *Oreotrochilus melanogaster*, colibrí pechinegro
-  *Oreotrochilus adela*, colibrí de Cochabamba
-  *Oreotrochilus cyanolaemus*, estrella de garganta azul

El colibrí puneño o picaflor de la puna (primera y última foto en el [banner izquierdo](#)) mide aproximadamente 13 cm. El macho posee partes superiores gris oscuro oliváceo con suave brillo verdoso. Su garganta y cuello delantero es verde claro brillante, limitado hacia abajo por una línea negra, su pecho y abdomen son blancos.

El colibrí del chimborazo (segunda foto del banner izquierdo) tiene la cabeza en

los machos de color púrpura azulado. Es conocido, también, como **estrella ecuatoriana**.

El colibrí de Stolzmann o colibrí de cabeza verde (primera foto en el [banner derecho](#)) se distribuye en Perú y Ecuador, habita en altitudes entre 3600 y 4200 m.

El picaflor cordillerano o picaflor andino (cuarta foto del banner izquierdo) tiene el vientre negro, es una especie de ave apodiforme que se distribuye por Argentina, Bolivia y Chile.

El colibrí pechinegro o picaflor andino negro (tercera foto del banner izquierdo) habita en Perú, en zonas de monte bajo y bosques arbustivos. Mide alrededor de 14 cm de longitud y pesa unos 8,4 gr. Su pico es corto y ligeramente curvado. Su plumaje es verde bronceo en el dorso, más oscuro en los machos, con una gorguera de color verde metálico intenso. El pecho, vientre y cola de los machos son casi completamente negras.

El colibrí de Cochabamba (segunda foto del banner derecho) habita en Bolivia y Argentina. Es un ave de unos 10 cm de largo. Todo el dorso es de color pardo oliváceo, el macho muestra la garganta de color verde, bordeada por una línea inferior de color negro.



1.2.11 Género *Mellisuga*

Género que sólo tiene dos especies, siendo **las aves más pequeñas del mundo**. Las especies son los colibríes zunzuncito (*Mellisuga helenae*) y el zumbadorcito (*Mellisuga minima*).

El zunzuncito macho, de menor tamaño que la hembra, tiene la cabeza y el cuello de color rojo vivo, la espalda y las alas de un tono azul metálico, y el pecho y abdomen blancos grisáceos. Mide alrededor de 5.5 - 6.1 cm del pico a la cola, y pesa aproximadamente 1,8 g. Su nido mide apenas 3 cm de diámetro, por lo cual es el menor de todos los nidos de pájaros. En vuelo agita sus alas unas 80 veces por segundo, lo que le permite permanecer en el aire en una misma posición durante mucho tiempo



Figura 1.8. Colibrí Zumbadorcito (*Mellisuga minima*) foto de [Thomas L Kennedy](#) (CC-BY-NC)

El colibrí zumbadorcito mide unos 6 cm de longitud (incluyendo el pico) y su peso no suele rebasar los 2,5 g. De hecho es el segundo colibrí más pequeño del mundo, tras el colibrí zunzuncito. Sus huevos también están entre los más pequeños de todas las aves, con 1 cm de diámetro y un peso de 0,375 g. Los machos y las hembras son muy similares en cuanto a la coloración de su plumaje, con el dorso de color verde metálico, el pecho y vientre verde pálido y pico y cola cortas ([Wikipedia](#)).

Puzle con una foto del zunzuncito

Sugerencia: Arma, primero, el marco de la imagen y, si lo deseas, haz clic en el botón para ampliar el puzle en una ventana más grande.



1.2.12 Género *Boissonneaua*

Este género agrupa tres especies:

El colibrí sietecolores (*Boissonneaua jardini*)

Conocido como colibrí de jardín (tercera foto del banner derecho). Mide 10,94 cm de longitud. Pesa 8 a 8,5 g. El pico es recto y tiene 18 mm de largo. Dorso verde azulado iridiscente; cabeza garganta y parte superior del pecho negros; matices púrpuras en la garganta y el resto del pecho y el vientre azul a púrpura iridiscente; las coberteras internas de las alas color canela a anaranjado; las plumas centrales de la cola negras, las externas blancas con puntas negras, se encuentra en Colombia y Ecuador.

Video



Video 1.5. Colibrí sietecolores (*Boissonneaua jardini*), video de [Pascal Vagner](#)  en YouTube, Licencia Atribución de Creative Commons.

Colibrí colihabano
(*Boissonneaua flavescens*)

Mide 11,4 cm de longitud. El pico tiene 18 mm de largo. El plumaje del dorso y el pecho es verde brillante, que se hace resplandeciente en la corona y la garganta. El vientre es amarillento con discos verdes. En las alas las primarias son negruzcas. Bajo las coberteras de las alas el color es ante acanelado; las plumas del centro de la cola bronceadas y el resto de la cola color crema con puntas bronceadas (primera foto del banner derecho). Se alimenta de néctar e insectos. Se aferra a las flores y coloca las alas en V cuando se alimenta, dejando por instantes de aletear

Colibrí pechirrojo
(*Boissonneaua matthewsii*)

Miden en torno a los 12 cm de longitud y pesan alrededor de 7,5 gr (foto del medio en el banner derecho). Su pico es corto, recto y notablemente grueso. Su plumaje es de un intenso color verde metálico en el dorso, con el pecho y vientre de un característico y distintivo color rojizo. Vive en los bosques húmedos de las estribaciones de la cordillera de los Andes, en Colombia, Ecuador y Perú ([Wikipedia](#)).



1.2.13 Genero *Ocreatus*, colibríes de raquetas

Este género agrupa tres especies:

Colibrí de raquetas peruano (*Ocreatus peruanus*)

Se distribuye en Colombia, Ecuador y Perú. Esta especie es considerada muy común en su hábitat natural, las selvas húmedas montanas de la pendiente oriental de los Andes, en altitudes entre 1000 y 2400 m. El nombre genérico masculino *Ocreatus* en latín significa "de botas".

Colibrí de raquetas boliviano (*Ocreatus addae*)

Se distribuye en Perú y en Bolivia. Es muy común dentro y en los bordes de yungas húmedas y del bosque boliviano, tan bajo como a 400 m de altitud, pero más común entre los 1000 y 2300 m. También en crecimientos secundarios y claros, ya que es bastante tolerante a ambientes perturbados.





Colibrí de raquetas (*Ocreatus underwoodii*)

Este colibrí también es denominado como colibrí cola de hoja o colibrí cola de raqueta. Se distribuye por la Costa del norte de Venezuela, y desde los Andes del noroeste de Venezuela, por las tres cordilleras andinas de Colombia, hacia el sur por la pendiente occidental hasta el suroeste de Ecuador. En Colombia, habita tanto en bosques sub-andinos primarios como secundarios, por debajo de los 2400 m. En promedio mide 12,7 cm de longitud. El pico tiene 13 mm de largo. El plumaje en general es de color verde metálico brillante, pero en la garganta es más iridiscente. La cola del macho es espectacular, con dos plumas externas muy largas, curvadas y terminadas en raquetas de color azul verdoso ([Wikipedia](#)).

Video



Video 1.6. Colibrí de raquetas (*Ocreatus underwoodii*), video de [Pascal Vagner](#)  en YouTube, Licencia Atribución de Creative Commons.

1.2.14 Género *Lophornis* o colibríes coquetas

Este género, según la [IOC World Bird List](#), agrupa 11 especies¹, entre ellas, la coqueta adornada, la cual mide de 6,8 a 7 cm de largo y pesa entre 2,3 y 2,8 g. El macho es bastante llamativo. Es principalmente de color verde brillante con una cresta rojiza y una banda horizontal blanca en el obispillo que puede verse durante el vuelo. Adornan los laterales de su cuello largas plumas de color canela con motas negras y su cola es de color bronce. Las hembras carecen de cresta y las plumas largas del pueblo. Tienen las partes superiores principalmente verdes y las inferiores de color canela, con la cola bronceada. Los machos inmaduros se parecen a las hembras aunque con la garganta blanquecina con motas oscuras.

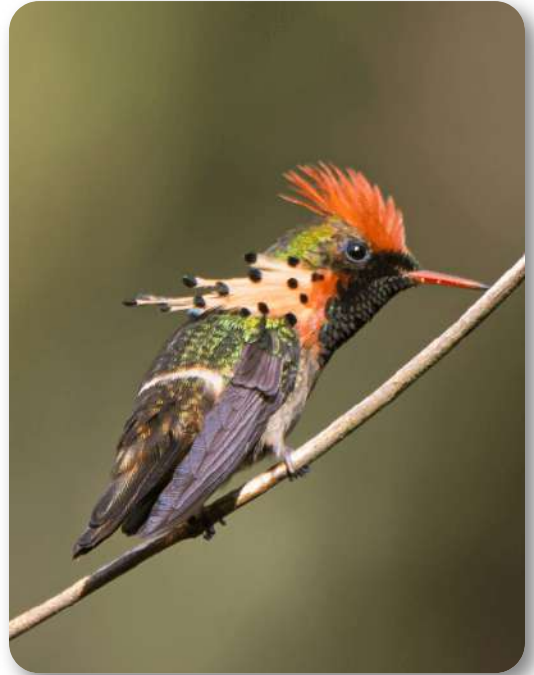


Figura 1.9. Colibrí Coqueta Adornada
(Foto de [William Stephens](#), CC-BY).

La coqueta adornada cría en el este de Venezuela, Guyana, el norte de Brasil y isla Trinidad. Esta especie prefiere los espacios abiertos y puede encontrarse en plantaciones y jardines.

En la siguiente presentación interactiva, se muestran fotos de las especies del género *Lophornis*.

¹ En Wikipedia se registran 10, ignorando *Lophornis verreauxii*

Especies del género *Lophornis*



Objeto interactivo 1.2. Las coquetas del género *Lophornis* (imágenes de iNaturalist)

1.2.15 Género *Lampornis*

Este género agrupa ocho especies de colibríes: colibrí garganta azul, colibrí garganta amatista, colibrí garganta verde, colibrí de Sibila, colibrí gorgivioleta, colibrí ventricastaño, colibrí coligrís y colibrí gorjimorado.

En el siguiente video, presentamos el colibrí ventricastaño, que mide 10.5 cm de largo, su corto pico negro es levemente curvo. El macho adulto posee su dorso y partes inferiores verde-broncíneo excepto por su corona que es verde brillante, su garganta blanca y su cola azul. La hembra no tiene la corona y garganta brillantes, y sus partes inferiores son color canela ([Wikipedia](#)).

Video



Video 1.7. Colibrí Ventricastaño (*Lampornis castaneiventris*), video de [Quinta GALEON Lodge](#) en YouTube, Licencia Atribución de Creative Commons.

**Haz clic sobres las piezas del puzle, hasta
armar la imagen**



Otra imagen

Con ayuda

Ahora, una breve evaluación sobre colibríes



Coloca las imágenes en el contenedor correspondiente

Topacio de Fuego 	Colibrí Mango 
Colibrí turmalina 	Zafiro golondrina 
Colibrí pechinegro 	Colibrí colihabano 
Colibrí pechirrojo 	Coqueta Adornada 



1.2.16 Género *Hylocharis*

Este género agrupa dos especies:

El Zafiro Gorjirrojo o *Amazilia Gorjirroja* (*Hylocharis sapphirina*), se encuentra en bosques, hábitats de sabanas y plantaciones en el centro y norte de América del Sur, su pico es recto, rojo y la punta negra. Los machos tienen la espalda verde, la región ventral azul-violeta iridiscente y la cola cobriza. La región ventral de las hembras es grisácea oscura con punteado oscuro en el pecho ([eBird](#)).



Figura 1.10. Colibrí *Amazilia Gorjirroja* (Foto de [Wagner](#), CC-BY-NC).



Figura 1.11. [Colibrí Amazilia Gorjirroja](#) (Foto de [Darío Sánchez](#), CC BY-SA 2.0).

El Zafiro Bronceado (*Hylocharis chrysura*) se halla en un amplio rango de hábitats abiertos y semiabiertos del sur de Brasil, Bolivia, Paraguay, Uruguay y norte de Argentina. Es todo verdoso-dorado con una cola cobriza, dorso blancuzco, y cuello negro rojizo, bajo condiciones correctas de luz se aprecia su espalda y pecho verde-dorado ([Wikipedia](#)).

1.2.17 Género *Ensifera*

En este género sólo hay una especie, el colibrí pico de espada (*Ensifera ensifera*), que habita en los Andes (desde Venezuela hasta Bolivia), presentando un pico y una lengua larga como adaptación a su dieta a base del néctar de cierto tipo de flores, como la *Passiflora mixta* (Curuba). La longitud total (incluyendo al pico y los pies) llega cerca a 15 cm y el pájaro puede llegar a pesar 12 gramos siendo de apariencia grande, se le considera un animal exótico por la forma de su pico.

Este colibrí presenta el pico de ave más largo del mundo en relación con la longitud total de su cuerpo ([Wikipedia](#)).

Video



Video 1.8. Colibrí pico de espada (*Ensifera ensifera*), video de [Pascal Vagner](#)  en YouTube, Licencia Atribución de Creative Commons.

1.2.18 Género *Loddigesia*

Este género, al igual que el anterior, sólo tiene una especie, el colibrí admirable (*Loddigesia mirabilis*), su cola de espátula es única entre las aves. Su característica más destacada es la presencia en el macho de dos largas plumas exteriores en la cola con forma de raqueta que se cruzan mutuamente y terminan en una grandes discos azul-violáceos o "Espátulas", que puede moverlas independientemente y su cola mide el doble de su altura.



Objeto interactivo 1.4. Fotos del colibrí admirable (*Loddigesia mirabilis*), descargadas de iNaturalist (CC-BY-NC).

1.2.19 Género *Goldmania*

Este es otro género con dos especies:

Colibrí de Goldman o colibrí copetivioleta (*Goldmania violiceps*), es de tamaño mediano con un pequeño rango entre Panamá y Colombia. El macho es de color verde esmeralda brillante con una corona púrpura brillante y cola bronce-púrpura. La hembra tiene las partes inferiores blancuzcas con manchas verdes en los costados. Se encuentra en el bosque y bordes en estribaciones a menudo alimentándose de flores en niveles bajos a medios comederos ([eBird](#)).



Figura 1.12. Colibrí de Goldman (Foto de [Katerine Rodríguez](#), CC-BY-NC).



Figura 1.13. Colibrí del Pirre (Foto de [Mikael Bauer](#), CC BY-SA 2.0).

Colibrí del Pirre (*Goldmania bella*). Colibrí raro y poco conocido con un rango extremadamente limitado, se encuentra cerca de la frontera de Panamá y Colombia. La característica más distintiva de este colibrí de tamaño mediano son las plumas externas de la cola rojizas pálidas, presentes tanto en machos como en hembras ([eBird](#)).

1.2.20 Género *Coeligena* o colibríes inca

Este genero agrupa 15 especies, de las cuales hemos seleccionado las siguientes:

El inca acollarado (*Coeligena torquata*), que es un colibrí natural de América del Sur, en concreto, de Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela. Suele medir unos 15 cm de longitud, tres de los cuales corresponden al pico, presenta un parche blanco en el pecho (primera foto del banner derecho).

El inca coliblanco (*Coeligena phalerata*), es una especie endémica de Colombia, mide unos 14 cm de longitud. El plumaje de los machos posee una cola blanca, alas negras y cuerpo verde metálico con un parche azulado en la cabeza y cuello (segunda foto del banner derecho).

El inca de Antioquia - Colombia (*Coeligena orina*). Mide 14 cm de longitud y pesa 7 g. El macho presenta plumaje brillante con la cabeza de color negro aterciopelado. La frente es brillante azul verdoso a dorado verdoso. La parte baja de la espalda baja es de color verde y las plumas de la cola superior presentan un destello brillante de color amarillo verdoso (Las dos fotos inferiores del banner derecho).



1.2.21 Género *Chlorostilbon* o colibríes esmeralda

Este genero agrupa 10 especies, de las cuales hemos seleccionado el esmeralda occidental (*Chlorostilbon melanorhynchus*), en el siguiente video y, en la página siguiente, fotos de otros colibríes esmeralda.

El esmeralda occidental habita el noroeste de Ecuador, su área se extiende desde la provincia de Carchi a través del valle del río Chota hacia el sur hasta las regiones de Cumbayá y Quito en la provincia de Pichincha, también puede encontrarse en el noreste de la provincia de Guayas y en el suroeste de la provincia de Chimborazo. En Colombia se distribuye desde parque nacional natural Las Orquídeas y el parque nacional natural Tatamá y a lo largo de la Cordillera Occidental ([Wikimedia](#)).

Video



Video 1.9. Colibrí esmeralda occidental (*Chlorostilbon melanorhynchus*), video de [Pascal Vagner](#)  en YouTube, Licencia Atribución de Creative Commons.

Especies del género *Chlorostilbon*



Objeto interactivo 1.5. Las esmeraldas del género *Chlorostilbon* (imágenes de Wikimedia)



Ilustración de [Bing](#) con tecnología DALL-E 3

Capítulo 2

Morfología y fisiología de los Colibríes



2.1 Introducción

Son varias las características morfológicas y fisiológicas que podemos describir de los colibríes. Una de ellas es el sonido que producen sus alas, motivo por el cual su nombre en inglés es "ave zumbadora" (*Hummingbirds*).

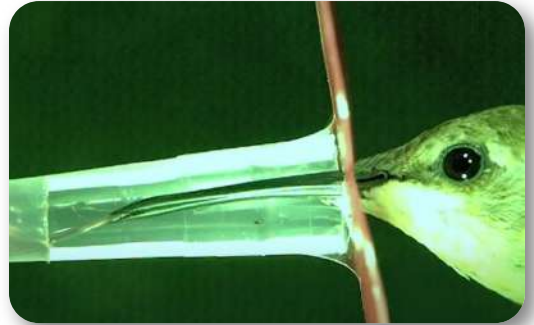


Figura 2.1. Colibrí bebiendo néctar

Otra característica sorprendente es que su corazón puede latir hasta 1200 pulsaciones por minuto, mientras que el de un atleta es cercano a los 200. Por si fuera poco, baten sus alas hasta 80 veces por segundo, con un movimiento circular que les permite volar hacia atrás, única ave en poder hacerlo.

Otras curiosidades de estas aves, son:



El colibrí más pequeño puede medir hasta 5 cm (colibrí zunzuncito o colibrí abeja, *Mellisuga helenae*), siendo el ave más pequeña del mundo.



El colibrí pico de espada (*Ensifera ensifera*) tiene un pico tan largo como su cuerpo.



Es tanto el gasto energético del colibrí que debe consumir la mitad de su peso corporal, cada 15 minutos.



Figura 2.2. Colibrí suspendido en el aire ([fprose](#), en Pixabay)

2.2 Morfología

En este apartado, veremos los aspectos físicos de la apariencia externa (forma, color y estructura) así como aspectos de la estructura interna del colibrí; para ello, recurrimos a [HandWiki](#) (CC BY-SA 3.0).

2.2.1 Evolución

Los colibríes se dividen en nueve clados principales [1]: topacios, ermitaños, mangos, brillantes, coquetas, patagona, gemas de montaña, abejas y esmeraldas,



lo que define su relación con las plantas con flores que producen néctar y la continua expansión de las aves a nuevas áreas geográficas.

Si bien todos los colibríes dependen del néctar de las flores para alimentar su alto metabolismo y su vuelo estacionario, los cambios coordinados en la forma de las flores y del pico estimularon la formación de nuevas especies de colibríes y plantas. Debido a este patrón evolutivo excepcional, pueden coexistir hasta 140 especies de colibríes en una región específica, como la cordillera de los Andes.

El árbol evolutivo de los colibríes muestra colibríes ancestrales separándose de vencejos insectívoros (familia Apodidae) y vencejos de árboles (familia Hemiprocnidae) hace unos 42 millones de años, probablemente en Eurasia [2].

Un factor evolutivo clave parece ser un receptor del gusto alterado que permitió a los colibríes buscar néctar [3]. Hace 22 millones de años las especies ancestrales de los actuales colibríes se establecieron en América del Sur , donde las condiciones ambientales estimularon una mayor diversificación.



Video 2.1. Pequeños colibríes ([AnimalX](#) , en YouTube)

La Cordillera de los Andes parece ser un entorno particularmente rico para la evolución de los colibríes porque la diversificación se produjo simultáneamente con el levantamiento de las montañas durante los últimos 10 millones de años. Los colibríes permanecen en una diversificación dinámica que habita en regiones ecológicas de América del Sur, América del Norte y el Caribe, lo que indica una radiación evolutiva cada vez mayor.

Dentro de la misma región geográfica, los clados de colibríes coevolucionaron con los clados de plantas portadoras de néctar, afectando los mecanismos de polinización² (véase, también, Abrahamczyk et al., quienes presentan un estudio sobre un sistema mutualista joven de 5 a 9 millones de años, colibríes y sus plantas en las Indias Occidentales [5]). Lo mismo ocurre con el colibrí pico espada (Ensifera ensifera) [6], una de las especies morfológicamente más extremas, y uno de sus principales clados de plantas alimenticias (Pasiflora y Datura)³.



Figura 2.3. Colibrí pico espada alimentándose de trompeta de ángel roja (*Brugmansia sanguinea*), foto de [Charles J. Sharp](#), CC BY-SA 4.0.

² "Es tal la relación mutualista de estas aves con sus flores que existen especies de plantas que dependen exclusivamente de un colibrí como su único polinizador y colibríes que no subsistirían sin determinadas plantas, presentando relaciones simbióticas propiamente dichas" [4].

³ "La *Datura sanguinea* o la *Passiflora mixta* son plantas con flores tan alargadas, que únicamente el Colibrí Pico Espada puede polinizarlas" ([JustGlocalize](#)).

2.2.2 Dimorfismos sexuales

Los colibríes exhiben dimorfismo de tamaño sexual según la regla de Rensch [7], en la que los machos son más pequeños que las hembras en especies pequeñas, y los machos son más grandes que las hembras en especies de cuerpo grande. El alcance de esta diferencia de tamaño sexual varía entre clados de colibríes. Por ejemplo, el clado Mellisugini⁴ exhibe un dimorfismo de tamaño grande, siendo las hembras más grandes que los machos. Por el contrario, el clado Lophomithini muestra muy poco dimorfismo de tamaño; los machos y las hembras son similares en tamaño.



Figura 2.4. Colibrí Cabeza Roja (*Calypte anna*), a la izquierda el macho. Fotos de <https://www.birdphotos.com/>, CC BY-SA 3.0.

⁴ Mellisugini es una de las tres tribus que conforman la subfamilia Trochilinae en la familia de los colibríes Trochilidae. Las otras dos tribus de la subfamilia son Lampornithini (gemas de montaña) y Trochilini (esmeraldas).

Los dimorfismos sexuales en el tamaño y la forma del pico también están presentes entre los colibríes machos y hembras, donde en muchos clados, las hembras tienen picos más largos y curvos favorecidos para acceder al néctar de las flores altas [8]. Para machos y hembras del mismo tamaño, las hembras tenderán a tener picos más grandes.



Figura 2.5. Cortejo de colibríes, imagen generada por [DALL-E 3](#)

Las diferencias en el tamaño sexual y en el pico probablemente evolucionaron debido a las limitaciones impuestas por el cortejo porque las exhibiciones de apareamiento de los colibríes machos requieren maniobras aéreas complejas. Los machos tienden a ser más pequeños que las hembras, lo que permite la conservación de energía para buscar alimento de manera competitiva y participar con mayor frecuencia en el cortejo.

Por lo tanto, la selección sexual favorecerá a los colibríes machos más pequeños.

Otra causa evolutiva de este dimorfismo sexual en el pico es que las fuerzas selectivas de la competencia por el néctar entre los sexos de cada especie son las que impulsan el dimorfismo sexual. Dependiendo de qué sexo tenga territorio en la especie, es ventajoso para el otro sexo tener un pico más largo y poder alimentarse de una amplia variedad de flores, disminuyendo la competencia intraespecífica. Por ejemplo, en especies de colibríes donde los machos tienen picos más largos, los machos no tienen un territorio

específico y tienen un sistema de apareamiento lek (agrupaciones) [9]. En especies donde los machos tienen picos más cortos que las hembras, los machos defienden sus recursos y, por lo tanto, las hembras deben tener un pico más largo para poder alimentarse de una gama más amplia de flores.

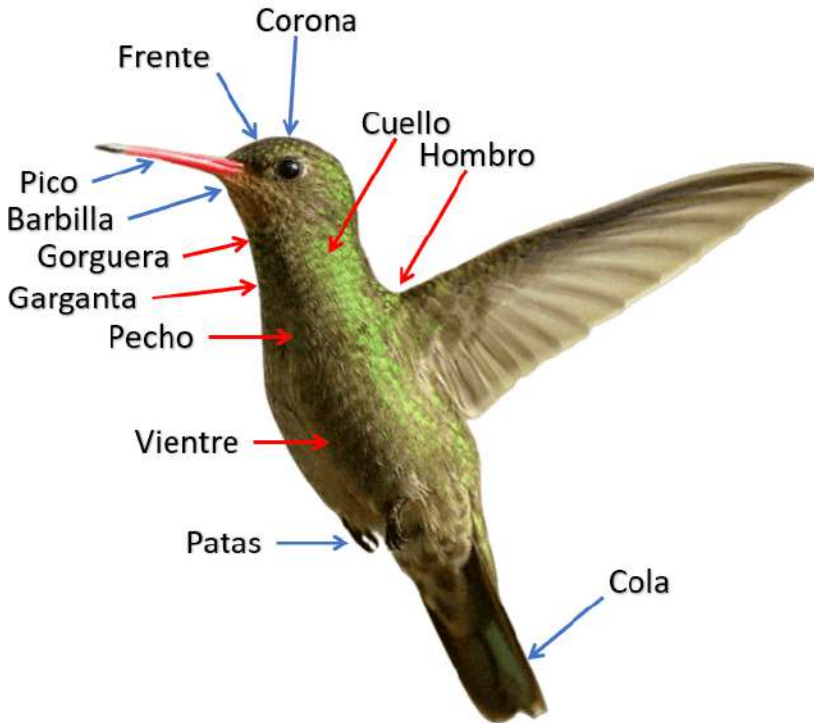


Figura 2.6. Anatomía del colibrí

2.2.3 Los colores en los colibríes

Para servir al cortejo y la competencia territorial, muchos colibríes machos tienen un plumaje con coloración brillante y variada resultante tanto de la pigmentación de las plumas como de las células prismáticas dentro de las capas superiores de plumas de la cabeza, la gorguera, el pecho, la espalda y las alas. Cuando la luz solar incide sobre estas células, se divide en longitudes de onda que se reflejan en

el observador en distintos grados de intensidad, y la estructura de la pluma actúa como una rejilla de difracción . Los colores iridiscentes del colibrí resultan de una combinación de refracción y pigmentación, ya que las propias estructuras de difracción están hechas de melanina.

Con solo cambiar de posición, las regiones de las plumas de un ave de apariencia apagada pueden volverse instantáneamente de un rojo intenso o de un verde intenso, tal como evidencia en el video 2.2 mostrado en esta página.

En exhibiciones de cortejo, por ejemplo, los machos del colorido *colibrí de Anna* orientan sus cuerpos y plumas hacia el sol para realzar el valor de exhibición del plumaje iridiscente hacia una hembra de interés [\[10\]](#).

Video



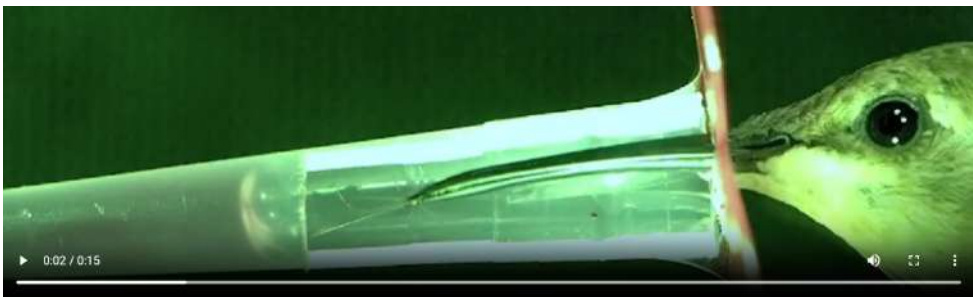
Video 2.2. Cambio de color en *colibrí de Anna*, video de [Sara Benson](#)  en YouTube, Licencia Atribución de Creative Commons.

2.2.4 La extraordinaria lengua del colibrí

Los colibríes beben con sus largas lenguas lamiendo rápidamente el néctar. Sus lenguas tienen tubos que recorren su longitud y ayudan a los colibríes a beber el néctar [11]. Si bien se creía que la acción capilar era lo que atraía el néctar hacia estos tubos, la fotografía de alta velocidad ha revelado que los tubos se abren hacia los lados cuando la lengua entra en el néctar, y luego se cierran alrededor del néctar, atrapándolo para que pueda ser arrastrado hacia el pico [12]. La lengua, que es bifurcada, se comprime hasta que alcanza el néctar, luego la lengua se abre, la acción rápida atrapa el néctar y el néctar sube por los surcos, como una acción de bomba, sin acción capilar involucrada. En consecuencia, la flexibilidad de la lengua permite acceder, transportar y descargar el néctar.



Figura 2.7. Colibrí garganta de rubí mostrando la lengua, foto de [HandWiki](#), CC BY-SA 4.0.

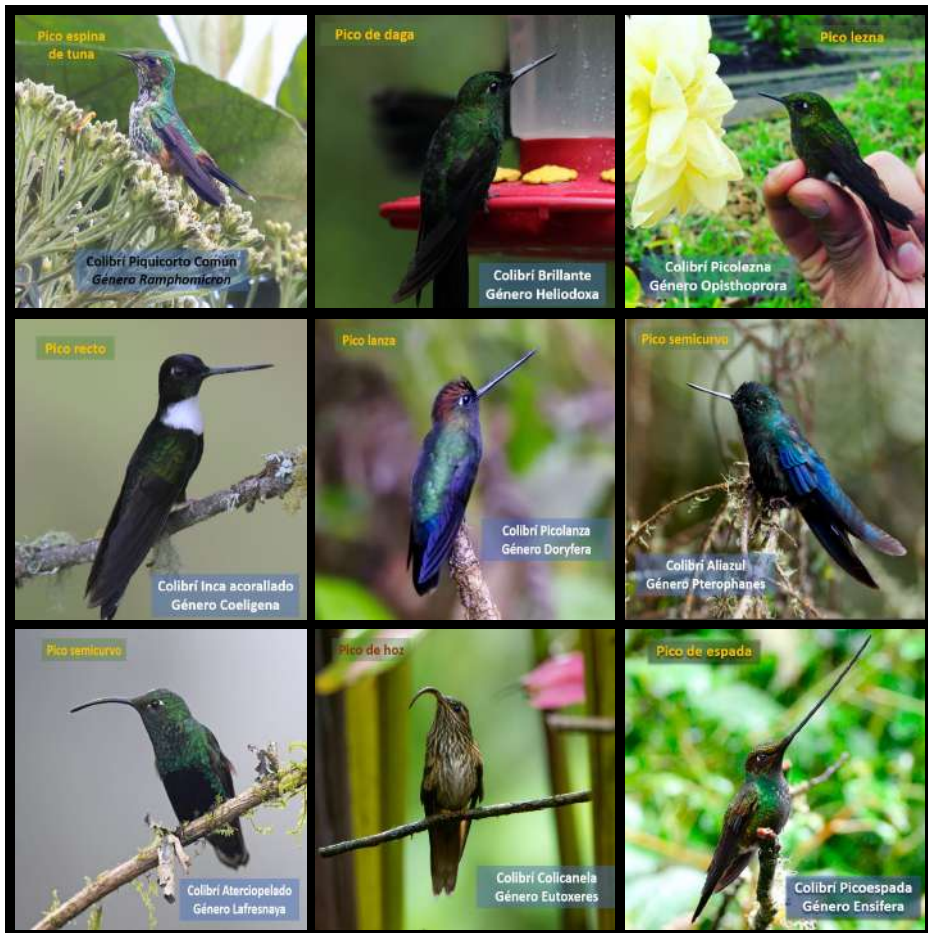


Video 2.3. Lengua del colibrí, video de [Marty Calabrese](#)  en YouTube, Licencia Atribución de Creative Commons.

2.2.5 La gran variedad de picos

La diversidad morfológica de los picos de los colibríes se puede relacionar con las distintas formas en las que ellos adquieren los recursos florales. Los picos de los colibríes tienen diversas formas y tamaños, en concordancia con los tipos de flores que visitan [\[19\]](#)

Peña y Peña (Ibid.) identifican 10 tipos de picos: Pico espina de tuna, pico de daga, pico lezna recurvo, pico recto, pico lanza, pico semirecurvo, pico semicurvo, pico curvo, pico de hoz y pico de espada. Haz clic sobre las imágenes de la siguiente tabla, para observar nueve de estos picos:



Un puzzle de intercambio de fichas

Arma la imagen del colibrí



Cerrar imagen

Arma el rompecabezas intercambiando las fichas. Para ello, haz clic en una ficha y luego en la otra que desees intercambiar. La primera ficha aparecerá en un recuadro de color verde.

2.3 Fisiología del colibrí

La fisiología de los colibríes es única, pues les permite realizar hazañas asombrosas, como volar hacia atrás y mantenerse inmóviles en el aire. Su capacidad para alimentarse del néctar de las flores los convierte en importantes polinizadores. La fisiología de los colibríes abarca varios aspectos interesantes que vale la pena explorar en mayor profundidad. Algunos de estos aspectos incluyen su alto metabolismo, su sistema respiratorio altamente eficiente, su corazón que late a una velocidad muy rápida y su capacidad para entrar en un estado de letargo durante la noche para conservar energía.

La diversidad morfológica y conductual de los colibríes, excepto los caracteres seleccionados sexualmente, se puede relacionar con las distintas maneras en que éstos explotan los recursos florales. La manera en que los colibríes usan sus recursos florales, y cómo se reparten las flores entre las especies en una determinada comunidad puede tener consecuencias evolutivas [\[13\]](#).

El balance entre la adquisición y el uso de energía es crítico para la reproducción y sobrevivencia. Los presupuestos energéticos de los organismos pueden estar limitados tanto por factores ambientales como por su fisiología. Estas restricciones pueden ser especialmente importantes para pequeños endotérmos como los colibríes (picaflores) que tienen costos energéticos altos por unidad de masa [\[14\]](#).

2.3.1 Los ojos

Durante la evolución, los colibríes se han adaptado a las necesidades de navegación del procesamiento visual mientras vuelan rápido o flotan mediante el desarrollo de una serie excepcionalmente densa de neuronas retinianas que permiten una mayor resolución espacial en los campos visuales laterales y frontales. Los estudios morfológicos demostraron que la hipertrofia neuronal, relativamente la más grande en cualquier ave, existe en una región del cerebro llamada núcleo pretectal lentiformis mesencefali (o núcleo del tracto óptico en los mamíferos) responsable de refinar el procesamiento visual dinámico mientras flota y durante el vuelo rápido [\[15\]](#), [\[16\]](#).

El agrandamiento de esta región del cerebro responsable del procesamiento visual indica una mayor capacidad de percepción y procesamiento de estímulos visuales de movimiento rápido que los colibríes encuentran durante el vuelo rápido hacia adelante, la búsqueda de alimento de insectos, las interacciones competitivas y el cortejo de alta velocidad [\[17\]](#).

Los colibríes son muy sensibles a los estímulos en sus campos visuales y responden incluso al mínimo movimiento en cualquier dirección reorientándose en pleno vuelo. La sensibilidad visual de los colibríes les permite flotar con precisión en su lugar mientras se encuentran en entornos naturales complejos y dinámicos, funciones habilitadas por el núcleo lenticular que está sintonizado a velocidades de patrones rápidos, lo que permite un control altamente sintonizado, previendo colisiones durante el vuelo hacia adelante.

2.3.2 El sorprendente vuelo del colibrí

Durante condiciones de flujo de aire turbulento creadas experimentalmente en un túnel de viento, los colibríes exhiben

posiciones y orientación estables de la cabeza cuando flotan en un comedero. Cuando hay ráfagas de viento laterales, los colibríes lo compensan aumentando la amplitud del movimiento del ala y el ángulo del plano del movimiento, y variando estos parámetros asimétricamente entre las alas y de un golpe al siguiente. También varían la orientación y agrandan la superficie colectiva de las plumas de la cola en forma de abanico [18]. Mientras flota, el sistema visual de un colibrí es capaz de separar el movimiento aparente causado por el movimiento del propio colibrí de los movimientos causados por fuentes externas, como un depredador que se acerca. En entornos naturales llenos de movimientos de fondo muy complejos, los colibríes pueden flotar con precisión en un lugar mediante una rápida coordinación de la visión con la posición del cuerpo.

Video



Video 2.4. El vuelo del colibrí, video de [Sulav Gaming](#)  en YouTube, Licencia Atribución de Creative Commons.

2.3.3 El metabolismo de los colibríes

Con la excepción de los insectos, los colibríes mientras vuelan tienen el metabolismo más alto de todos los animales, una necesidad para soportar el rápido batir de sus alas durante el vuelo estacionario y el vuelo rápido hacia adelante [20]. Su frecuencia cardíaca puede alcanzar hasta 1260 latidos por minuto, una frecuencia medida una vez en un colibrí de garganta azul, con una frecuencia respiratoria de 250 respiraciones por minuto, incluso en reposo [21]. Durante el vuelo, el consumo de oxígeno por gramo de tejido muscular en un colibrí es aproximadamente 10 veces mayor que el medido en atletas humanos de élite.



Figura 2.8. Colibrí Garganta Negra (*Anthracothorax prevostii*), foto de [Joseph Aubert](#), CC-BY-NC.

Los colibríes son raros entre los vertebrados por su capacidad de utilizar rápidamente los azúcares ingeridos para alimentar vuelos flotantes energéticamente costosos [22], cubriendo hasta el 100% de sus necesidades metabólicas con los azúcares que beben (en comparación, los atletas humanos alcanzan un máximo de alrededor de 30 %). Los colibríes pueden utilizar los azúcares recién ingeridos para alimentar sus vuelos estacionarios entre 30 y 45 minutos después de su consumo [23] [24]. Estos datos sugieren que los colibríes son capaces de oxidar el azúcar en los músculos de vuelo a velocidades lo suficientemente altas como para satisfacer sus demandas metabólicas extremas. Una revisión de 2017 indicó que los

colibríes tienen en sus músculos de vuelo un mecanismo para la "oxidación directa" de azúcares en un rendimiento máximo de ATP para respaldar su alta tasa metabólica para flotar, buscar alimento en altitud y migrar [25].



Figura 2.9. Colibrí Garganta Rubí (*Archilochus colubris*), foto de [leeemma 751](#), CC-BY-NC.

Al depender de los azúcares recién ingeridos para alimentar sus vuelos, los colibríes pueden reservar sus limitadas reservas de grasa para sostener su ayuno nocturno o impulsar vuelos migratorios. Los estudios sobre el metabolismo de los colibríes abordan cómo un colibrí de garganta de rubí migratorio puede cruzar 800 km (500 millas) del Golfo de México en un vuelo sin escalas. Este colibrí, al igual que otras aves migratorias de larga distancia, almacena grasa como reserva de combustible, lo que aumenta su peso hasta en un 100%, lo que luego habilita el combustible metabólico para volar sobre aguas abiertas.

El metabolismo de los colibríes puede ralentizarse durante la noche o en cualquier momento cuando no hay comida disponible: las aves entran en un estado de hibernación y sueño profundo (conocido como **letargo**) para evitar que las reservas de energía caigan a un nivel crítico. Durante el letargo nocturno, la temperatura corporal

cae de 40 a 18 °C, y el ritmo cardíaco y respiratorio disminuyen drásticamente (el ritmo cardíaco pasa de aproximadamente 50 a 180 latidos por minuto desde su ritmo diurno, superior a 1000).

2.3.4 Disipación de calor

La alta tasa metabólica de los colibríes –especialmente durante el vuelo rápido hacia adelante y en vuelo estacionario– produce un aumento del calor corporal que requiere mecanismos especializados

de termorregulación para la disipación del calor, lo que se convierte en un desafío aún mayor en climas cálidos y húmedos. [42] Los colibríes disipan el calor parcialmente por evaporación a través del aire exhalado y de las estructuras corporales con una capa fina o nula de plumas, como alrededor de los ojos, los hombros, debajo de las alas (patagia) y las patas [26] [27].

Mientras flotan, los colibríes no se benefician de la pérdida de calor por convección del aire durante el vuelo hacia adelante, excepto por el movimiento del aire generado por el rápido batir de sus alas, lo que posiblemente ayude a la pérdida de calor por convección de las patas extendidas [26]. Las especies de colibríes más pequeñas, como el calíope, parecen adaptar su relación superficie-volumen relativamente mayor para mejorar el enfriamiento convectivo debido al movimiento del aire por las alas. Cuando la temperatura del aire



Figura 2.10. Imagen de Colibrí generada por la IA Lexica a partir de una imagen de DALL-E3.

aumenta por encima de 36 °C (97 °F), los gradientes térmicos que impulsan el calor pasivamente mediante disipación convectiva alrededor de los ojos, hombros y pies se reducen o eliminan, lo que requiere la disipación de calor principalmente por evaporación y exhalación.

En climas fríos, los colibríes retraen sus patas dentro de las plumas del pecho para eliminar la exposición de la piel y minimizar la disipación de calor.

2.3.5 Los sonidos de las plumas

Durante el cortejo, el colibrí de Anna macho asciende unos 35 metros antes de lanzarse sobre una hembra interesada a una velocidad de 27 m/s, equivalente a 385 longitudes corporales/segundo, produciendo un sonido agudo [28]. Esta aceleración hacia abajo durante una inmersión es la más alta reportada para cualquier vertebrado que realice una maniobra aérea voluntaria. Además de la aceleración, la velocidad, en relación con la longitud del cuerpo, es la más alta conocida para cualquier vertebrado. Por ejemplo, es aproximadamente el doble de la velocidad de buceo de los halcones peregrinos en busca de presas. A la velocidad máxima de descenso, se producen alrededor de 10 g de fuerza gravitacional en el colibrí que corteja durante una inmersión (Ibid.). En comparación con los humanos, se trata de una aceleración de la fuerza G que provoca casi la pérdida del conocimiento en los pilotos de combate durante el vuelo de aviones de ala fija en un giro inclinado de alta velocidad [29].

Las plumas exteriores de la cola de los colibríes macho Anna (*Calypte anna*) y *Selasphorus* vibran durante las inmersiones de cortejo y producen un chirrido audible causado por el aleteo aeroelástico [30] [31]. Los colibríes no pueden emitir el sonido de inmersión de cortejo cuando les faltan las plumas exteriores de la cola, y esas mismas

plumas podrían producir el sonido de inmersión en un túnel de viento. El sonido es causado por la aerodinámica del rápido flujo de aire que pasa por las plumas de la cola, haciendo que aleteen en una vibración que produce el sonido agudo de una inmersión de cortejo.

Otras especies también producen sonidos con sus alas o colas mientras vuelan, flotan o se sumergen, incluidas las alas del colibrí calíope [32], colibrí de cola ancha, colibrí rufo y colibrí de Allen. Los armónicos de los sonidos durante las inmersiones de cortejo varían según las especies de colibríes.

Video



Video 2.5. Sonido de alas de un colibrí en un comedero, video de [Jeff Brand](#) en YouTube, Licencia Atribución de Creative Commons.

Los colibríes machos rufos y de cola ancha (género *Selasphorus*) tienen una característica distintiva en las alas durante el vuelo normal que suena como un tintineo o un silbido estridente.

2.3.6 El canto del colibrí

Los cantos de los colibríes ⁵, que consisten en chirridos, silbidos y zumbidos, se originan en al menos siete núcleos especializados en el cerebro anterior [\[33\]](#) [\[34\]](#). En un estudio de expresión genética, se demostró que estos núcleos permiten el aprendizaje vocal (capacidad de adquirir vocalizaciones a través de la imitación), un rasgo raro que se sabe que ocurre solo en otros dos grupos de aves (loros y pájaros cantores) y unos pocos grupos de mamíferos (incluidos los humanos, las ballenas, los delfines y los murciélagos).

En los últimos 66 millones de años, sólo los colibríes, los loros y los pájaros cantores de 23 órdenes de aves pueden haber evolucionado de forma independiente siete estructuras cerebrales anteriores similares para el canto y el aprendizaje vocal, lo que indica que la evolución de estas estructuras se encuentra bajo fuertes limitaciones epigenéticas posiblemente derivadas de una ancestro común [\[33\]](#).

El canto del colibrí de garganta azul se diferencia de los cantos típicos de los oscinos en su amplio rango de frecuencia, que se extiende desde 1,8 kHz hasta aproximadamente 30 kHz. También produce vocalizaciones ultrasónicas que no funcionan en la comunicación. Como los colibríes de garganta azul a menudo alternan el canto con la captura de pequeños insectos voladores, es posible que los clics ultrasónicos producidos durante el canto interrumpan los patrones de vuelo de los insectos, haciéndolos más vulnerables a la depredación [\[35\]](#).

En la siguiente página, puedes escuchar el canto de cuatro colibríes, mientras lo observas en pantalla completa.

⁵ En [TheCornellLab](#) están disponibles más de 10 audios de diferentes especies de colibríes



Colibrí Orejimorado



Colibrí Pico Ancho Norteño

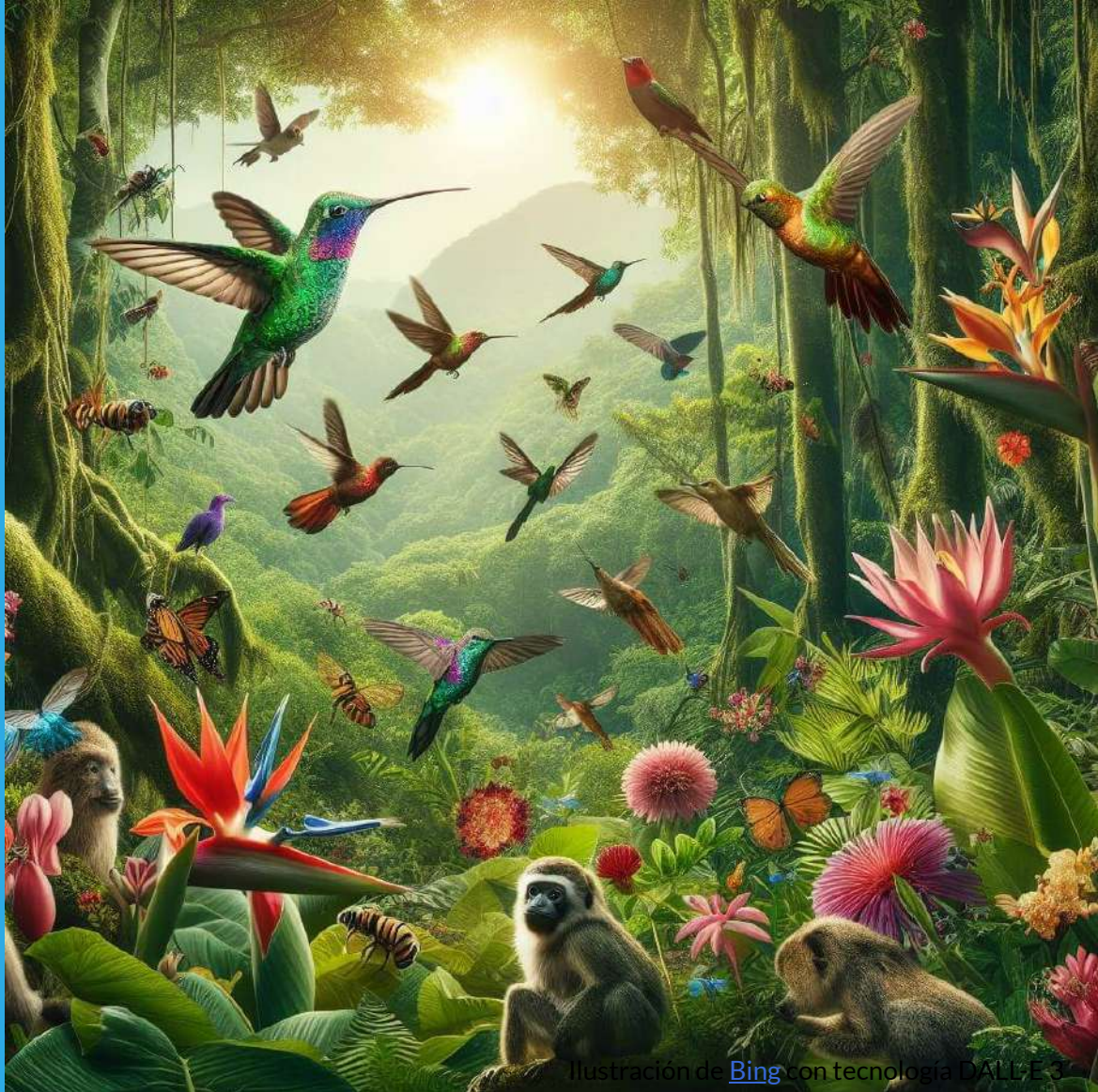


Colibrí Esmeralda Ventrídorada



Colibrí Orejas Violetas





Capítulo 3

Los Ecosistemas y los Colibríes



3.1 Introducción

Los colibríes, pertenecientes a la familia *Trochilidae*, desempeñan un papel fundamental en el equilibrio biológico de los ecosistemas, especialmente como agentes polinizadores. Estas aves han logrado conquistar una gran variedad de hábitats en América Latina, desde páramos hasta bosques lluviosos, y son de gran importancia para la polinización de plantas. Aunque se alimentan principalmente del néctar de las flores, complementan su dieta con pequeños insectos y arañas, y se estima que pueden visitar entre 500 y 3000 flores por día. Su capacidad para adaptarse a diferentes zonas y su importancia en la polinización de plantas los convierte en un elemento esencial para la biodiversidad y el equilibrio ecológico de los ecosistemas en los que habitan (Perplexity AI).

Muchas flores tropicales y templadas han evolucionado para atraer específicamente a los colibríes como polinizadores debido a que su rápido metabolismo y sus requerimientos dietarios especializados los hacen visitantes florales más confiables que otros polinizadores como abejas o murciélagos.

A través de este importante servicio de polinización, los colibríes facilitan la reproducción de más de 1,000 especies de plantas en todo el continente americano, incluyendo muchas orquídeas, bromelias, petunias, fuchsias y árboles frutales. Por lo tanto, podemos decir que los colibríes mantienen la abundancia y diversidad de estas especies de plantas, influyendo profundamente en la composición de comunidades vegetales y ecosistemas completos, especialmente en hábitats montañosos y bosques tropicales donde son más diversos (Claude 2 AI).

Su función específica como polinizadores especializados es crítica ya que muchas plantas no podrían reproducirse exitosamente sin ellos.

3.2 Interacción Colibrí - Planta

Los colibríes son **nectarívoros** especializados [36] y están atados a las flores **ornitófilas** de las que se alimentan. Algunas especies, especialmente aquellas con formas de pico inusuales, como el colibrí pico de espada y la hoz, evolucionaron conjuntamente (**coevolución**) con un pequeño número de especies de flores. Sin embargo, incluso en los **mutualismos colibrí-planta** más especializados, el número de linajes de plantas alimenticias de las especies individuales de colibríes aumenta con el tiempo [37]. El colibrí abeja (*Mellisuga helenae*), el ave más pequeña del mundo, evolucionó hacia el enanismo probablemente porque tuvo que competir con los colibríes de pico largo que tenían la ventaja de buscar néctar en flores especializadas, lo que en consecuencia llevó al colibrí abeja a competir con más éxito por flor buscando alimento contra insectos [38].

Muchas plantas polinizadas por colibríes producen flores en tonos de rojo, naranja y rosa brillante, aunque los pájaros también obtienen néctar de flores de otros colores. Los colibríes pueden ver longitudes de onda en el ultravioleta cercano, pero las flores polinizadas por colibríes no reflejan estas longitudes de onda como lo hacen muchas flores polinizadas por insectos. Este estrecho espectro de colores puede hacer que las flores polinizadas por colibríes pasen relativamente desapercibidas para la mayoría de los insectos, reduciendo así el robo de néctar [39]. Las flores polinizadas por colibríes también producen un néctar relativamente débil (con un promedio de 25% de azúcares p/p) que contiene una alta proporción



Figura 3.1. Colibrí pico de hoz alimentándose de una flor ([HandWiki](#)).

de sacarosa, mientras que las flores polinizadas por insectos generalmente producen néctares más concentrados dominados por fructosa y glucosa [40].



Figura 3.2. Un ejemplar de colibrí gorgirrubí (*Archilochus colubris*) alimentándose de una inflorescencia de *Monarda didyma*, foto de ([Joe Schneid](#)), en Wikimedia, CC BY 3.0.

La mayor parte de las flores polinizadas por aves son rojas y tienen una gran cantidad de néctar. También por lo general carecen de perfume [41]. Las flores con polinizadores generalistas tienden a tener un néctar diluido, pero las que tienen polinizadores especializados, como los colibrís tienen un néctar más concentrado. La composición de los azúcares del néctar en las flores ornitófilas varía respecto a las que siguen otras estrategias; en las primeras las hexosas son altas, mientras que en las polinizadas por insectos son las sacarosas las mayoritarias.

Son muchos los estudios realizados para comprender las interrelaciones Colibrí - Planta. A continuación, presentamos algunos de ellos.

3.2.1 Redes mutualistas Colibrí - Planta (México)

En este estudio, realizado por Martínez-García y Ortiz-Pulido [\[42\]](#), se afirma que las interacciones colibrí-planta pueden ser entendidas mejor si se usa la aproximación de redes mutualistas. A través de esta aproximación se pueden definir, por ejemplo, las especies claves en una comunidad mutualista y el efecto que tendría en la comunidad su extinción. Dicen, además, que a pesar de su importancia, se desconocen muchos aspectos de las redes mutualistas colibrí-planta, por ejemplo: si las especies clave son semejantes entre diferentes escalas espaciales. En este trabajo se determinan dos escalas espaciales (paisaje y tipo de vegetación), el grado de especialización de las redes, la dependencia y la asimetría de las especies participantes en redes mutualistas planta-colibrí en la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo, México.

Como resultados, a nivel paisaje, obtuvieron 236 registros de colibríes pertenecientes a ocho especies. A nivel paisaje, registraron 27 especies de plantas visitadas por los colibríes (11 de estas plantas se muestran en la página siguiente).

En síntesis, en este estudio describen cuantitativamente las redes mutualistas colibrí-planta establecidas a nivel paisaje y en tres diferentes tipos de vegetación de la Reserva. En general los colibríes *H. leucotis* (Colibrí Orejiblanco) y *C. latirostris* (Colibrí Pico Ancho Mexicano) son claves a nivel paisaje. En cuanto a plantas no parece haber una importancia tan marcada, aunque los generos *Salvia mexicana*, *Pachocereus* (cactus mexicano) y *Cirsium*, parecen ser importantes en el mantenimiento de las redes estudiadas en la Reserva.



Cardo Santo (*Cirsium raphalepis*)

3.2.2 Redes de interacción colibrí-planta (Costa Rica)

Este estudio, realizado por Vargas-Valverde et al. [43], analizó la red de polinización del ensamble de colibrí y plantas según el grado de especialización en un área abierta en el Cerro de la Muerte, Talamanca, Costa Rica. Recolectaron polen de 43 colibríes de cuatro especies (*Eugenes spectabilis*, *Panterpe insignis*, *Colibri cyanotus* y *Selasphorus flammula* (ver fotos en la siguiente página). Estos colibríes mostraron 12 tipos de polen, siendo el de *Bomarea hirsuta* el más frecuente. Descubrieron que la red de interacción colibrí-planta tiende hacia la especialización (conectividad = 0.43). El valor ponderado de anidamiento ponderado fue de 0.66, lo que indica que algunas especies de colibríes estaban más asociadas con algunos grupos de plantas que otros colibríes.



Figura 3.3. Planta *Bomarea hirsuta*, foto de ([Santiago Corredor](#), CC-BY-NC).

En los resultados del estudio, se concluye que la red de interacción muestra la tendencia especialista de *E. spectabilis* hacia *B. hirsuta*⁶; sin embargo, se observó que esta especie de colibrí también poseía polen de otras 8 especies de plantas. Además, existió una tendencia

⁶ La tendencia especialista en los colibríes se refiere a que estos pajaritos tienden a especializarse en explotar determinados recursos florales en particular. Cada especie de colibrí tiende a especializarse en visitar y polinizar principalmente aquellas flores de las que puede obtener mayor recompensa energética.

a la generalización en *P. insignis*, ya que en este colibrí se encontró polen de 6 especies de plantas.

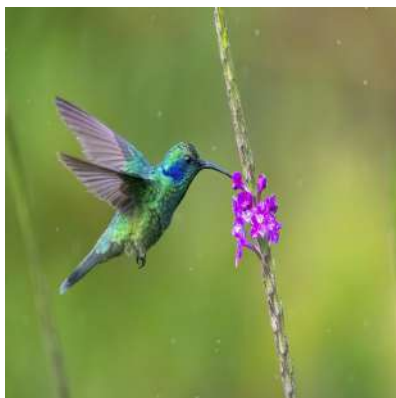
A pesar de que en la red de interacción en general hubo tendencia a la especialización, los colibríes *E. spectabilis* y *P. insignis* aparecen como más generalistas.



Colibrí Magnífico de
Talamanca *Eugenes
spectabilis*



Colibrí Insigne *Panterpe
insignis*



Colibrí Chico *Colibri
cyanotus*



Colibrí Volcán *Selasphorus
flammula*

3.2.3 Interacciones Planta-Colibrí del Parque nacional Natural Chiribiquete (Colombia)

Rosero y Sazima [44] estudiaron las interacciones planta-colibrí en tres comunidades vegetales diferentes en estructura y composición florística: bosque de tierra firme, bosque bajo de las formaciones rocosas del Tepuy del Chiribiquete, y bosque de colúvio, transicional entre las dos comunidades anteriores. Se encontró una alta diversidad de recursos florales, 44 especies ornitófilas.

Se diferenciaron cuatro principales subconjuntos de especies de plantas ornitófilas asociadas al Ermitaño picogrande (*Phaethornis malaris*), al Ermitaño piquirrecto (*P. bourcieri*), al Zafiro golondrina (*Thalurania furcata*) y al Esmeralda del Chiribiquete (*Chlorostilbon olivaresi*).

En Chiribiquete, la comunidad de colibríes puede ser diferenciada en



dos grandes grupos. El primer grupo, conformado por colibríes ermitaños con dos especies de pico largo; por otra parte, dos especies de Trochilinae, el Zafiro golondrina y el Esmeralda del Chiribiquete, presentan picos de morfología semejante pero divergencias por el tipo de hábitat y el nivel del estrato del bosque que más usan. El Zafiro golondrina usa principalmente las especies de plantas localizadas en los estratos altos de sotobosque, mientras que el Esmeralda del Chiribiquete utiliza más las especies de plantas localizadas en los bosques bajos de las formaciones rocosas del Tepuy del Chiribiquete.



Figura 3.4. Colibrí esmeralda del Chiribiquete, foto tomada de ([Del Amazonas](#), CC BY).



3.2.4 Ecología de las interacciones Planta-Colibrí en un Poco del Chocó (Ecuador)

Santander et al. [45] tuvieron como objetivo, en su estudio, determinar los factores abióticos y bióticos que impulsan la variación en las redes de interacción Colibrí - Planta a través de gradientes de elevación y uso de la tierra. Al analizar la estructura de la red, encontraron que la planta *Heliconia sclerotricha* y el colibrí *Phaethornis yaruqui* son las especies clave que mantienen unida a la red. Si se pierden, la red se volverá menos estable. Por el contrario, *Tillandsia cyanea* y *Florisuga mellivora* son especies muy especializadas, lo que significa que interactúan con un pequeño grupo de especies especializadas.



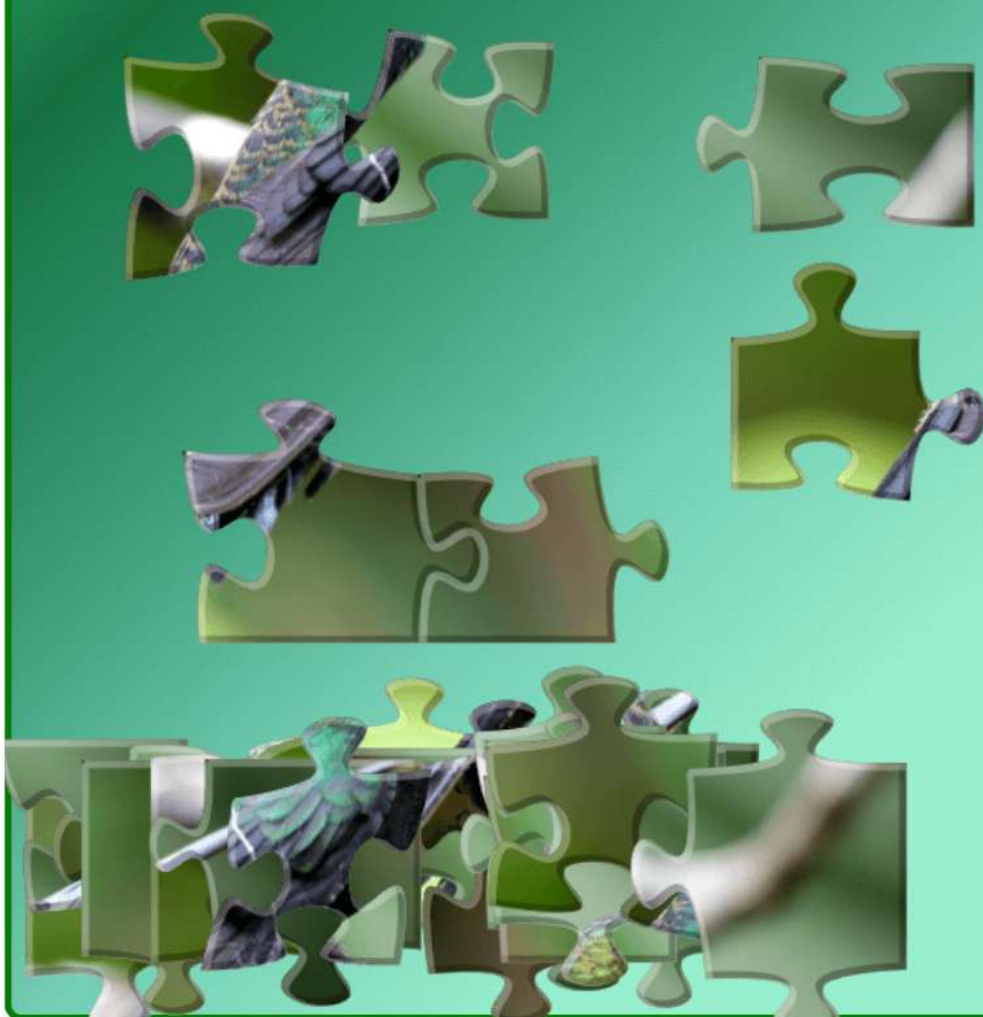
Figura 3.5. *Heliconia sclerotricha*, foto de ([Holger Beck](#), CC-BY-NC).

Los autores sacan las siguientes conclusiones; i) Muchas especies similares pueden ocurrir en el mismo lugar porque usan diferentes recursos, ii) Los esfuerzos de conservación deben considerar no sólo las especies sino también las interacciones entre especies, iii) Las plantas claves como *Heliconia sclerotricha* y *Heliconia harlingii* se puede utilizar para procesos de restauración en **Un poco del Chocó**, iv) *Florisuga mellivora* es el colibrí más especializado, v) Un Poco del Chocó tiene la mayor diversidad de bromelias de todas las áreas de estudio y vi) En Un poco del Chocó se observó el primer registro para Ecuador de *Columnea ferruginea*.

Si quieres conocer el Ermitaño de Yaruqui, arma el siguiente puzle de 25 piezas (puzle diseñado por [Bhumi Khokhani](#) y adaptado por el autor de este libro):



Ermitaño de Yaruqui *Phaethornis yaruqui*



3.3 Reproducción

Los machos de algunas especies forman leks (agrupaciones colibríes macho que cantan para atraer a las hembras), para conquistar a la hembra, el macho realiza una danza y canta fuertemente y de forma prolongada hasta que la hembra elige a un macho quien será el que la fecunde ([Ecología Verde](#))⁷.

Después de que las hembras han sido fecundadas, construyen un pequeño nido forrado interiormente de tela de araña, algodón, líquen o musgo. A menudo el nido es construido en un arbusto de poca altura. La hembra pone dos huevos en un período de dos días y los empolla durante 14 a 19 días. Mientras incuban, son agresivamente territoriales e impiden el fisgoneo de otras avecillas, inclusive de la misma especie, en la cercanía del nido. Luego, los colibríes alimentan a sus crías durante unas tres a cuatro semanas. La hembra va al nido en este tiempo hasta 140 veces al día para alimentar a sus crías ([Wikipedia](#)). Hasta donde se sabe, los colibríes machos no participan en la anidación [\[46\]](#).



Figura 3.6. Colibrí Capucha Azul (*Florisuga mellivora*), foto de [Mundo animal y naturaleza](#).

⁷ El cortejo del colibrí generalmente consiste en exhibiciones de vuelo impresionantes y colorido plumaje. Durante el cortejo, el macho mostrará su plumaje brillante y vibrante en un intento de atraer la atención de la hembra, ya que ellas están atentas a estas señales de parte de los machos ([Bebederos para Colibrí](#)).

La madre alimenta a sus polluelos con pequeños artrópodos y néctar insertando su pico en la boca abierta de un polluelo y luego regurgitando el alimento en su buche.

Videos



Video 3.1. Colibrí empollando, video de [Jose Carlos Barcelo](#)  en YouTube, Licencia Atribución de Creative Commons.



Video 3.2. Colibrí alimentando a sus polluelos en el nido, video de [Eduardo Rudas](#)  en YouTube, Licencia Atribución de Creative Commons.

3.4 Migración

La mayoría de los colibríes norteamericanos migran hacia el sur en otoño para pasar el invierno en México, las islas del Caribe o América Central. Algunas especies de América del Sur también se desplazan hacia el norte, hacia los trópicos, durante el invierno austral. Algunas especies residen todo el año en Florida, California y las regiones desérticas del extremo suroeste de Estados Unidos. Entre ellos se encuentran el colibrí de Anna, un residente común del sur de Arizona y el interior de California.

El colibrí rufo (Zumbador canela *Selasphorus rufus*) se reproduce más al norte que cualquier otra especie de colibrí, pasa el invierno a lo largo de las costas subtropicales del Golfo de México y Florida⁸. El colibrí rufo migra más extensamente y anida más al norte que cualquier otra especie de colibrí, y debe tolerar temperaturas ocasionales bajo cero en su territorio de reproducción. Esta resistencia al frío le permite sobrevivir a temperaturas bajo cero, siempre que disponga de refugio y alimentos adecuados.



Figura 3.7. Zumbador Canelo (*Selasphorus rufus*), foto de [Isabella Meredith](#), CC-BY-NC.

⁸ Este colibrí pasa por las montañas de Sinaloa durante el pico de floración de *Salvia iodantha*, y necesariamente debe competir con otros colibríes para ganarse el néctar de esta planta ([iNaturalist](#))

Calculado por el desplazamiento del tamaño corporal, el colibrí rufo realiza quizás el viaje migratorio más largo de cualquier ave del mundo. Con poco más de 3 pulgadas de largo, las aves rufas viajan 3.900 millas de ida desde Alaska a México a finales del verano, una distancia equivalente a 78.470.000 longitudes corporales. La migración de los colibríes rufos hacia el norte ocurre a lo largo de la ruta migratoria del Pacífico y puede estar coordinada en el tiempo con la aparición de flores y hojas de árboles en la primavera a principios de marzo, y también con la disponibilidad de insectos como alimento. La llegada a las zonas de reproducción antes de que haya disponibilidad de néctar de las flores maduras puede poner en peligro las oportunidades de reproducción.



Figura 3.8. Zumbador Garganta Rayada (*Selasphorus calliope*), foto de [Will Richardson](#), CC-BY-NC.

Los colibríes garganta de rubí migran en verano desde lugares tan al norte como Ontario, Quebec y el Atlántico canadiense, regresando a México y América del Sur.

El colibrí Garganta Rayada, el ave más pequeña de América del Norte, realiza viajes de ida y vuelta de 9.000 km entre las praderas altas y los bosques abiertos de las Montañas Rocosas del norte y los bosques de pino-encino de México ([National Geographic LA](#)), es un ave que, generalmente, deja sus lugares

de crianza antes que la mayoría de las aves (excepto por el colibrí rufo) para tomar ventaja de las flores silvestres de finales de verano.

3.5 Jardines y comederos de colibríes

Por su belleza, su tamaño, su forma de volar, entre otras características, los colibríes son muy apetecidos para adornar jardines y bebederos. En los primeros se usan plantas, de tal forma que los colibríes sean atraídos por el néctar de las flores. En los bebederos, se usan "flores artificiales", que igualmente sirven para atraer a las aves.

3.5.1 Jardines de colibríes

Las siguientes recomendaciones las hemos tomado del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos ([USDA](#)):



Usar plantas nativas. Los colibríes han evolucionado con plantas nativas, que se adaptan mejor a las estaciones de crecimiento, el clima y el suelo locales. Prefieren flores grandes y tubulares que a menudo (pero no siempre) son de color rojo. Las plantas nativas son fáciles de cultivar, necesitan poca agua una vez establecidas y ofrecen abundante néctar a los colibríes. Cuanto más diversas son las plantas, mejor es la adaptación a los cambios del entorno.



Usar perchas. Los colibríes pasan gran parte de su tiempo posados en ramas y copas de árboles muertos, descansando o inspeccionando su territorio.



Ser paciente. Se necesita tiempo para que crezcan las plantas nativas y para que los colibríes encuentren su jardín, especialmente si vive lejos de tierras salvajes.



Ser generoso. Plante grandes parcelas de cada especie de planta para una mejor eficiencia de búsqueda de alimento.



Garantizar puntos altos. Los colibríes anidan en las ramas de arbustos y árboles altos, que les brindan cobertura y escape de los depredadores.



No usar químicos. Los pesticidas e insecticidas matan a los insectos polinizadores y pueden dañar a los colibríes.



Observar comportamientos. Observe los colibríes cuando camine al aire libre en la naturaleza. Observe qué flores los atraen.



Garantizar seguridad. Los gatos domésticos pueden matar a los colibríes. Por favor manténgalos adentro.

Las flores rojas que no son tubulares, como las rosas y los geranios, pueden atraer a los colibríes con el color de sus capullos, pero ofrecen poco néctar, por lo que las aves los rechazan rápidamente. Las flores que dependen de los dulces aromas para atraer a los insectos polinizadores generalmente no proporcionan una fuente de néctar para los colibríes ([Arboretum UCSC](#)).

También, es una buena idea proporcionar baños de agua. Al igual que la mayoría de las aves, los colibríes se bañan con frecuencia en aguas poco profundas, incluso en las gotas que se acumulan en las hojas. Los colibríes pueden sentarse, esponjarse y acicalarse, o pasar volando por las gotitas generadas por los rociadores de jardín, los dispositivos de fuentes de goteo y las pequeñas cascadas (Ibid.).



Figura 3.9. Jardín de colibríes, foto de [Bamboo Lucky](#).

3.5.2 Comederos para colibríes

Puedes ayudar a los colibríes con su comida favorita... el néctar. Este dulce de colibrí se prepara con unos pocos ingredientes. Puedes complementar con plantas ricas en néctar y observar a estos hermosos pajaritos alimentarse y revolotear todo el día.

La preparación es sencilla, pues solo se requiere $\frac{1}{4}$ de taza con azúcar blanca refinada y una taza de agua hirviendo ⁹.



Figura 3.10. Comedero para colibríes, foto de Hummingbird-Guide.com.

Un buen comedero para colibríes debería tener muchas partes de color rojo. Eso elimina la necesidad de tintes rojos controversiales y dañinos. Compre comederos económicos para poder colocar varios. ¡Entre más ponga, más actividad tendrá! A los colibríes no les gusta compartir. Cada macho intentará reclamar varios comederos y solo permitirá

que sus parejas beban (NJ.gov).

⁹ Evita la miel, pues puede promover el crecimiento de hongos peligrosos, mientras que los azúcares orgánicos, naturales y crudos contienen niveles de hierro que podrían ser perjudiciales.

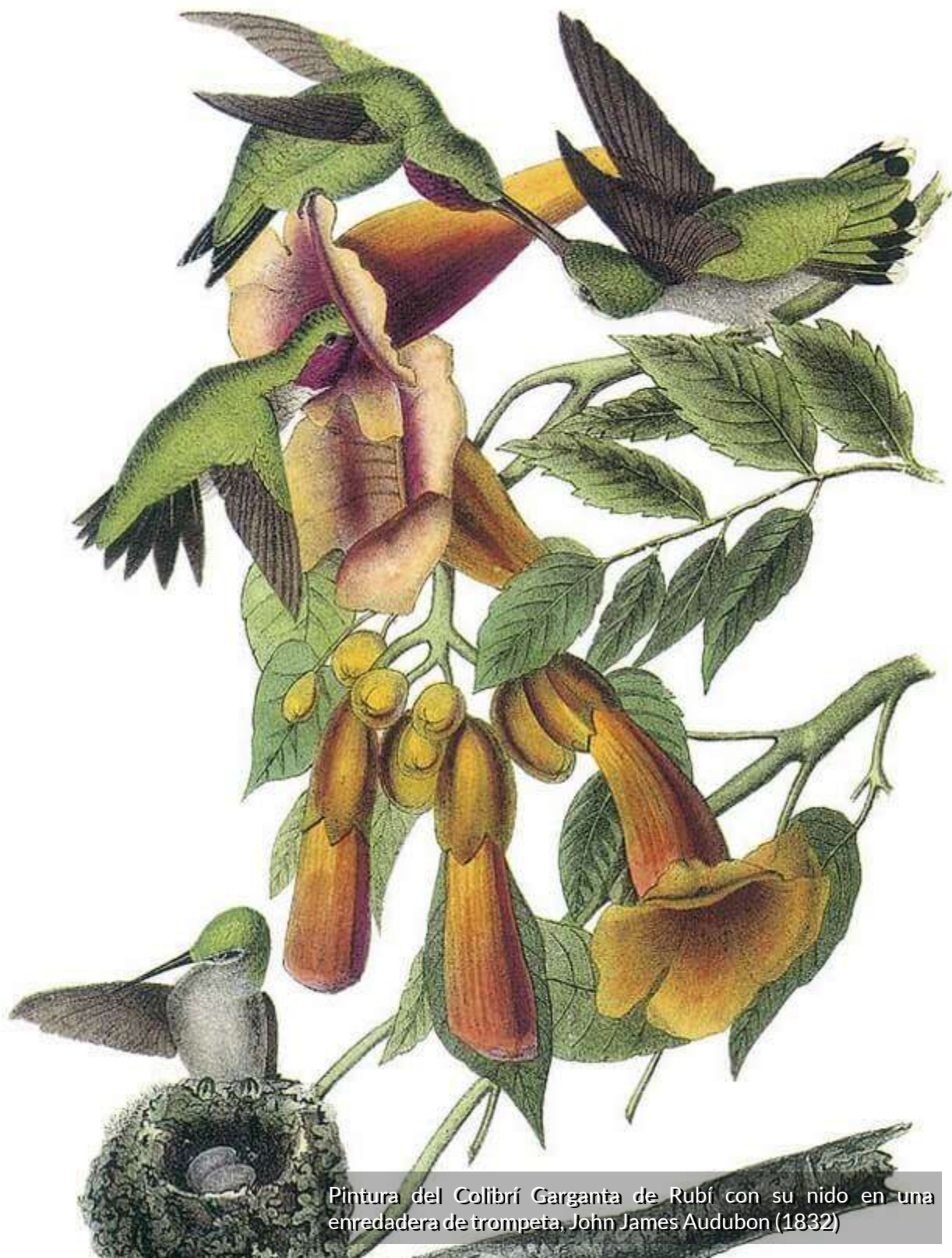




Orquídea y colibrí de Martin Johnson Heade (1885)

Capítulo 4

Los Colibríes en la cultura y el arte



Pintura del Colibrí Garganta de Rubí con su nido en una enredadera de trompeta, John James Audubon (1832)

4.1 Introducción

Los colibríes tienen un papel destacado en la mitología de los pueblos de América. Pequeños pero llamativos, conforman símbolos y referencias en historias, mitos y leyendas (<https://www.hummingworlds.com/>).

Las líneas de Nazca en Perú, nos ofrecen varios geoglifos trazados por la cultura nazca entre ellos el colibrí gigante que se muestra en la Figura 4.1. El geoglifo del colibrí se encuentra en una zona elevada, lo que hace que sea visible desde varios puntos en los alrededores. Esto no es todo, el geoglifo también llama la atención por su magnitud; puesto que mide 96 metros de largo (desde la punta de su prominente pico hasta su cola) y aproximadamente 66 metros de ancho (<https://www.airbrag.com/>).



Figura 4.1. Colibrí de las Líneas de Nazca, foto de [Diego Delso](#), CC BY-SA 4.0.

En este capítulo, exploraremos la presencia del colibrí en la literatura, el cine, el arte y las culturas prehispánicas; por ejemplo, los aztecas fueron una de las primeras culturas en abrazar su belleza y darle significado, lo portaban en talismanes como símbolo de la pujanza de su gente; en la cultura maya, se dice que los dioses lo crearon a partir de una pequeña flecha de jade y su encomienda es llevar los pensamientos y deseos de las personas de un lugar a otro; los indios Cherokee creen que el colibrí los protege, dibujos preliminares nos muestran que respetaban el colibrí, aunque era pequeño y delicado, existen grabados de los mismos en las cuevas y en el arte, también existen tótems del colibrí que se creía protegía a la tribu de indios de los diversos peligros (<http://www.colibripedia.com/>).

4.2 Mitos y leyendas del colibrí

Son varios los mitos y leyendas que giran en torno al colibrí.

En tiempos de guerra, el símbolo del colibrí toma otro papel. Para los hombres era un símbolo masculino del esfuerzo por proteger a su gente. El pico del colibrí era visto como algo muy fuerte y por lo tanto representó las armas y el derramamiento de sangre

El dios de la guerra y el dios del sol en la cultura Ohlone tiene en la mano izquierda un colibrí. El nombre de este dios es Huitzilopochtli, la historia detrás de este dios nos cuenta que trajo el don del fuego a la Tierra para los seres humanos. Numerosas historias de los Hopi y Zuni nos enseñan de cómo el colibrí ayudaba a los hombres. Estas historias hablan de los peligros para el ser humano y cómo las aves fueron capaces de guiarnos a los alimentos, y ayudarnos a encontrar el camino lejos del peligro, y que la lluvia fue entregada también a la Tierra por los colibríes para complacer a los dioses.

La leyenda Pima dice que fue un colibrí el que fue con Noé, y no la paloma, para ver si había tierra en la que podrían sobrevivir después de la gran inundación (Ibid.).

El colibrí simboliza muchos conceptos diferentes, debido a su velocidad, el colibrí se conoce como un mensajero, y guardián del tiempo. También tiene significados de amor, alegría y belleza. Iniciemos, entonces, con algunas leyendas.

4.2.1 La leyenda del picaflor (guaraní)

Desde hace tiempo, los más viejos de la tribu cuentan la trágica historia del amor de dos jóvenes.



Figura 4.2. Imagen DALL-E3

La bella Flor, morena, esbelta y de grandes ojos negros, estaba enamorada de Ágil, un joven inquieto, apasionado; juntos solían pasear al atardecer por un bosquecillo cercano, a la orilla de un arroyo impetuoso y juguetón. Pero como los enamorados pertenecían a dos tribus enemigas, se veían poco, pues debían mantener su amor en secreto.

Un día, sucedió lo que tanto temían: unos familiares de la joven descubrieron el romance y lo comentaron al jefe de la

tribu. Desde esa tarde, Flor tuvo prohibido volver al lugar de los encuentros.

Pasaron los días. Una y otra vez, Ágil la buscó sin hallarla en la penumbra suave y tibia del bosque hasta que la Luna, apenada por su dolor, le contó lo que había sucedido y agregó:

—Ayer he visto otra vez a Flor, muy angustiada; lloraba amargamente pues está desesperada. Quieren que se case con un hombre de su tribu y ella se ha negado. El dios Tupá escuchó su lamento y se apiadó de su dolor; mi amigo el Viento me contó que Tupá la transformó en una flor.

–¿En una flor? Dime, ¿en qué clase de flor? ¿Cómo puedo encontrarla?

–¡Ay, amigo! No puedo decírtelo porque no lo sé... –respondió la Luna.

El muchacho palideció y solicitó la ayuda de su dios:

–¡Tupá, tengo que encontrarla! Sé que en los pétalos de Flor reconoceré el sabor de sus besos.

¡Ayúdame a dar con ella!

Ante el asombro de la Luna, el cuerpo de Ágil fue disminuyendo cada vez más. Se hizo pequeño, pequeño, hasta quedar convertido en un pájaro delicado y frágil de muchos colores, que salió volando rápidamente. Era un colibrí.

Desde entonces, el novio triste pasa sus días recorriendo las ramas floridas y besa apresuradamente los labios de las flores, buscando una, sólo una.

Desde hace tiempo, los más viejos de la tribu cuentan también que todavía no la ha encontrado...

4.2.2 La misión del colibrí (leyenda peruana)

Cuenta una vieja historia del Perú, que hace muchísimos años una terrible sequía se extendió por las tierras de los Quechuas. Los líquenes y el musgo se redujeron a polvo, y pronto las plantas más grandes comenzaron a sufrir por la falta de agua. El cielo estaba completamente limpio, no pasaba ni la más mínima nubecita, así que la tierra recibía los rayos del sol sin el alivio de un parche de sombra.

Las rocas comenzaban a agrietarse y el aire caliente levantaba remolinos de polvo aquí y allá.

Si no llovía pronto, todas las plantas y animales morirían. En esa desolación, sólo resistía tenazmente la planta de qantu, que necesita muy poca agua para crecer y florecer en el desierto. Pero hasta ella comenzó a secarse. Y dicen que la planta, al sentir que su vida se evaporaba gota a gota, puso toda su energía en el último pimpollo que le quedaba.

Durante la noche, se produjo en la flor una metamorfosis mágica. Con las primeras luces del amanecer, agobiante por la falta de rocío, el pimpollo se desprendió del tallo, y en lugar de caer al suelo reseco salió volando, convertido en colibrí.

Zumbando se dirigió a la cordillera. Pasó sobre la laguna de Wacracocha mirando sediento la superficie de las aguas, pero no se detuvo a beber ni una gota. Siguió volando, cada vez más alto, cada vez más lejos, con sus alas diminutas. Su destino era la cumbre del monte donde vivía el dios Waitapallana.



Figura 4.3. Imagen firefly de Adobe

Waitapallana se encontraba contemplando el amanecer, cuando olió el perfume de la flor del qantu, su preferida, la que usaba para adornar sus trajes y sus fiestas. Pero no había ninguna planta a su alrededor. Sólo vio al pequeño y valiente colibrí, oliendo a qantu, que

murió de agotamiento en sus manos luego de pedirle piedad para la tierra agostada.

Waitapallana miró hacia abajo, y descubrió el daño que la sequía le estaba produciendo a la tierra de los quechuas. Dejó con ternura al colibrí sobre una piedra.

Triste, no pudo evitar que dos enormes lágrimas de cristal de roca brotaran de sus ojos y cayeran rodando montaña abajo. Todo el mundo se sacudió mientras caían, desprendiendo grandes trozos de montaña.

Las lágrimas de Waitapallana fueron a caer en el lago Wacracocha, despertando a la serpiente Amarú. Allí, en el fondo del lago, descansaba su cabeza, mientras que su cuerpo imposible se enroscaba en torno a la cordillera por kilómetros y kilómetros.

Alas tenía, que podían hacer sombra sobre el mundo. Cola de pez tenía, y escamas de todos los colores. Cabeza llameante tenía, con unos ojos cristalinos y un hocico rojo.

El Amarú salió de su sueño de siglos desperezándose, y el mundo se sacudió.

Elevó la cabeza sobre las aguas espumosas de la laguna y extendió las alas, cubriendo de sombras la tierra castigada. El brillo de sus ojos fue mayor que el sol. Su aliento fue una espesa niebla que cubrió los cerros. De su cola de pez se desprendió un copioso granizo.

Al sacudir las alas empapadas hizo llover durante días. Y del reflejo de sus escamas multicolores surgió, anunciando la calma, el arco iris.

Luego volvió a enroscarse en los montes, hundió la luminosa cabeza en el lago, y volvió a dormirse. Pero la misión del colibrí había sido

cumplida... Los quechuas, aliviados, veían reverdecer su imperio, alimentado por la lluvia, mientras descubrían nuevos cursos de agua, allí donde las sacudidas de Amarú hendieron la tierra.

Y cuentan desde entonces, a quien quiera saber, que en las escamas del Amarú están escritas todas las cosas, todos los seres, sus vidas, sus realidades y sus sueños. Y nunca olvidan cómo una pequeña flor del desierto salvó al mundo de la sequía ([bogotanitos](#)).

4.2.3 La fabula del colibrí (guaraní)

Cuenta la leyenda que un día hubo un incendio enorme en el bosque. Todos los animales huían despavoridos, pues era un fuego terrible.

De pronto, el jaguar vio pasar por sobre su cabeza al colibrí...en dirección contraria, es decir, hacia el fuego. Le extrañó sobremanera, pero no quiso detenerse. Al instante, lo vio pasar de nuevo, esta vez en su misma dirección. Pudo observar este ir y venir repetidas veces, hasta que decidió preguntar al pajarillo, pues le parecía un comportamiento harto estrafalario:

¿Qué haces colibrí?, le pregunto.

Voy al lago – respondió – tomo agua con el pico y la hecho al fuego para apagar el incendio.

El jaguar sonrió.

¿Estás loco? – le dijo. ¿Crees que vas a conseguir apagarlo con tu pequeño pico tu solo?

No – respondió el colibrí – yo sé que solo no puedo. Pero ese bosque es mi hogar. Me alimenta, me da cobijo a mí y a mi familia, y le

estoy agradecido por eso. Y yo lo ayudo a crecer polinizando sus flores. Yo soy parte de él y él es parte de mí. Yo sé que solo no puedo apagarlo, pero tengo que hacer mi parte.

En ese momento, los espíritus del bosque que escuchaban al colibrí, se sintieron conmovidos por la pequeña ave y su devoción hacia el bosque. Y milagrosamente enviaron un fuerte chaparrón, que terminó con el incendio.



Figura 4.4. Imagen con DALL-E 3

Las abuelas indias contaban esta historia a sus nietos concluyendo ([nodocios](#)):

“¿Quieres atraer los milagros a tu vida? ¡Haz tu parte!”

En otras versiones no se incluye el último párrafo.

De repente, cuando nuestros pequeños esfuerzos cotidianos pueden parecer que no ayudan a resolver los retos y problemas a los que nos enfrentamos como sociedad y personas, y que nuestro esfuerzo se diluye, siempre es bueno acordarse de la fábula del colibrí (<https://www.museodelasculturas.mx/>).

4.2.4 La leyenda maya del colibrí

La leyenda cuenta que en el principio, los dioses creadores Xipetótec, Tezcatlipoca, Quetzalcóatl y Huitzilopochtli hicieron a todas las criaturas de barro y maíz.

Dieron a cada árbol, piedra y criatura una misión. Al terminar, se dieron cuenta que no habían encomendado a alguien que llevara los pensamientos y buenos deseos de un lugar a otro.

Ya no quedaba barro ni maíz para hacer a otra criatura, entonces un brillo atrajo la mirada de Huitzilopochtli.

Era una pequeña piedra de jade, a la que talló y dio forma de punta de flecha. Al juntarse, los dioses soplaron sobre ella para darle vida, convirtiéndola en un ave cuyas plumas brillaban con los colores y la intensidad de las piedras preciosas.

Así lo dejaron ir al mundo a esparcir bendiciones para los hombres. Al ver a los colibríes, los humanos intentaron cazarlos para adornarse con sus bellas plumas.

Los dioses, furiosos por tal atrocidad, amenazaron a los hombres con castigar severamente a quien se atreva a lastimar un colibrí. Entonces, lo hicieron más pequeño y rápido, por eso nunca se ven colibríes en jaulas.

Esta leyenda tiene su origen en la cultura mexicana, civilización que fundó la gran Tenochtitlán. Los mexicanos (también conocidos como los aztecas) creían en el Mictlán, el inframundo, en donde el colibrí cumple con una peculiar misión ([México desconocido](#)).

4.3 Odas al colibrí

He aquí algunos poemas dedicados al colibrí.

Colibrí

Gabriela Bejerman (Argentina, 1973)

está ahí
volvió a su lugar
favorito del barrio
nuestro árbol
escuché su cantito y
me asomé a espiarlo
nos dice:
todos tus deseos, todos
tus sueños
podrás cumplir
lo digo yo
un pequeñísimo y veloz
pájaro verde
tornasolado



Figura 4.5. Imagen con DALL-E 3

La exclamación

Octavio Paz (México, 1914-1998)

Quieto
no en la rama
en el aire
no en el aire
en el instante
el colibrí



Oda al picaflor

Pablo Neruda (Chile, 1904 – 1973)

Al colibrí,
volante chispa de agua,
incandescente gota de fuego americano,
resumen encendido de la selva,
arco iris de precisión celeste:
al picaflor un arco,
un hilo de oro,
una fogata verde!

Oh mínimo relámpago viviente,
cuando se sostiene en el aire
tu estructura de polen,
pluma o brasa,
te pregunto,
qué cosa eres,
en dónde te originas?





Ilustración generada por [DALL-E 3](#).

Tal vez en la edad ciega del diluvio,
en el lodo de la fertilidad,
cuando la rosa se congeló en un puño de
antracita
cada uno en su secreta galería,
tal vez entonces del reptil herido
rodó un fragmento,
un átomo de oro,
la última escama cósmica,
una gota del incendio terrestre
y voló suspendiendo tu hermosura,
tu iridiscente y rápido zafiro.

Duermes en una nuez,
cabes en una minúscula corola,
flecha,
designio,
escudo,
vibración de la miel, rayo del polen,



eres tan valeroso
que el halcón con su negra emplumadura no te
amedrenta:
giras como luz en la luz,
aire en el aire,
y entras volando en el estuche húmedo
de una flor temblorosa
sin miedo de que su miel nupcial te decapite.



Figura 4.6. Imagen generada por DALL-E 3



Del escarlata al oro espolvoreado,
al amarillo que arde,
a la rara esmeralda cenicienta,
al terciopelo anaranjado y negro
de tu tornasolado corselete,
hasta el dibujo que como
espinas de ámbar te comienza,
pequeño ser supremo,
eres milagro,
y ardes desde California caliente
hasta el silbido del viento amargo de la
Patagonia.

Semilla del sol
eres fuego emplumado,
minúscula bandera voladora,
pétalo de los pueblos que callaron,
sílabas de la sangre enterrada,
penacho del antiguo corazón sumergido.





Pablo Neruda en 1963, foto de autor desconocido, en [Wikimedia](#) (Dominio público).

El colibrí

Víctor Manuel Londoño (Colombia, 1870-1936)

Sobre la flor de los naranjos crece,
Y en ronda queda o revolando aprisa,
en el dorado estambre se divisa
el colibrí, que tiembla y resplandece.

Con zumbo suave en derredor se mece
simulando el suspiro de la brisa;
en la llama del cámbulo se irisa
y en la verdura del nopal florece.

El sol, la miel, el voluptuoso anhelo
prestan vigor a sus volubles alas;
es un tributo de la tierra al cielo.

Tal el poeta en su girar de abeja:
en frágil haz de refulgentes galas
toda la luz de la creación refleja.

4.4 El colibrí, poco apetecido en el cine y los comics

No fue fácil encontrar al colibrí en las tiras cómicas y, menos aún, en el séptimo arte. Pese a la gran admiración hacia este sorprendente animalito, su participación en las industrias creativas es muy pobre.

En 1995, es Flit un colibrí quien acompaña al personaje principal, Pocahontas, junto con su amigo mapache, Meeko. En 2013, en la película "Epic: El mundo secreto", los colibríes son usados como una especie de caballitos alados.

Tres películas presentan, en su título, la palabra "Hummingbird". En 2013 es lanzada la película *Hummingbird* con Jason Statham como actor principal, *The Hummingbird Project* en 2018 y, casualmente, en ese mismo año *House of Hummingbird*.

En cuanto a los comics y memes, en la siguiente página presentamos algunos de ellos que, al igual que las películas, son muy pocos.





Objeto interactivo 4.1. Comics y memes sobre el Colibrí.

Obviamente, debiste haber leído el libro, para comprender las imágenes anteriores y, en el caso de la primera imagen, algunos errores. Por ejemplo, en la primera imagen, el hombre tiene una camisa con flores blancas que, seguramente, no son atractivas para los colibríes.

La Imagen de la derecha es una ilustración generada por una Inteligencia Artificial que, a falta de una mayor producción gráfica, se constituye en una alternativa. La imagen muestra un colibrí en el papel de director de una película.



Ilustración generada por [DALL-E 3](#).

4.5 El colibrí en el arte

Contrario al séptimo arte, las pinturas de colibríes son abundantes, tanto en siglos anteriores como en el presente y, como lo vimos en la página anterior, en el futuro estará inundado de arte IA.

Uno de los pintores de colibríes fue Martin Johnson Heade (1819-1904) de Pensilvania (EEUU), que desde niño desarrolló una fascinación «monomaniaca» con los colibríes ([El blog de la tabla](#)). De sus viajes a Brasil, surgen una serie de pinturas, de las cuales presentamos "Orquídea Cattleya y tres colibríes brasileños" y "Colibrí y Pasionaria" en la siguientes imágenes interactivas (usa el ratón para desplazar o ampliar la imagen, también puedes ampliarla a pantalla completa).



Objeto interactivo 4.2. Orquídea Cattleya y tres colibríes brasileños (Martin Johnson Heade, 1871, Dominio Público).



Objeto interactivo 4.3. Colibrí y Pasionaria (Martin Johnson Heade, 1875-1885, Dominio Público).

4.5.1 Ilustraciones - Vintage art

Son muchas las ilustraciones, posters y arte tipo *vintage* que se encuentran en la red, la mayoría de ellas de pago (obviamente es un reconocimiento justo para los artistas). Algunos grabados antiguos y arte *vintage*, se pueden encontrar en sitios como:



[Picture Box Blue](#). En esta página, es posible descargar 25 ilustraciones antiguas de colibríes, entre ellas, el *Trochilidae* de Ernst Haeckel, que incluye 12 especies de colibríes (Colibrí garganta de rubí, Sungem con cuernos, Topacio carmesí, Cometa de cola roja, Coqueta copetuda, Colibrí pico de espada, Hoz de cola de ante, Coqueta de orejas de punto, entre otros). También, se encuentra el estampado **Colibrí de los manglares** de John James Audubon (1827), **el mango antillano** de John Gould (1861, la esmeralda puertorriqueña de George Edwards (1694 – 1773), **coqueta con volantes** de Louis Victor Bevalet (1877) y algunos dibujos antiguos de colibríes de la “Revista de historia natural y ciencias físicas de Edimburgo” (1835).



[Public Domain Pictures](#). En esta página hay una gran variedad de posters y arte *vintage* libres de regalías y fotos con bajo costo.



[Free Vintage Illustrations](#). En esta página es posible descargar 53 ilustraciones de los ilustradores de historia natural más conocidos como: Edouard Traviés, John Gould y Georges Cuvier.

A continuación, presentamos algunas de estas obras libres de regalías.

Colibrí arte vintage, pintado a mano



Objeto interactivo 4.4. Arte Colibrí de Dominio Público).

4.5.2 Los colibríes según las inteligencias artificiales

Con las IA podemos obtener imágenes realistas de diferentes especies de colibríes pero, si lo deseamos, podemos incluir elementos ajenos a la realidad como un colibrí con sombrero y, además, imágenes estilo comic o cartoon... veamos:

4.5.2.1 Imágenes con DALL-E 3



Un bosque con muchos colibríes de diferentes colores



El colibrí garganta de rubí macho y hembra



Colibrí estilo cartoon



Colibrí turmalina con gafas

Nótese cómo se logra obtener los colibríes garganta de rubí y turmalina, que fácilmente podríamos confundir con ejemplares de estas especies.

4.5.2.2 Imágenes con Firefly de Adobe



El colibrí garganta de rubí macho y hembra



Colibrí estilo cartoon

4.5.2.3 Imágenes con Leonardo



El colibrí garganta de rubí macho y hembra



Colibrí estilo cartoon

4.5.2.4 Imágenes con Lexica.art

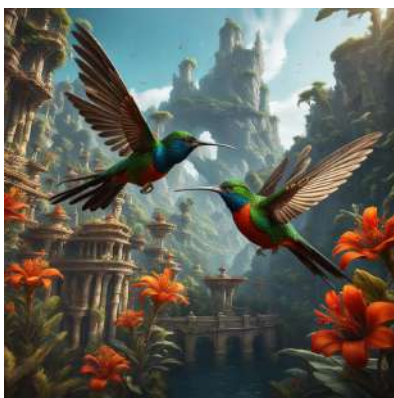


El colibrí garganta de rubí macho y hembra



Colibrí con sombrero estilo cartoon

4.5.2.5 Imágenes con NightCafé



El colibrí garganta de rubí macho y hembra



Colibrí con sombrero estilo cartoon

En estas dos IA, los colibríes garganta de rubí pierden calidad, pero se mantiene útil la generación de imágenes estilo cartoon.

4.5.2.6 Imágenes con Playground



El colibrí garganta de rubí
macho y hembra



Colibrí con sombrero
estilo cartoon

4.5.2.7 Imágenes con Stable Diffusion



El colibrí garganta de rubí
macho y hembra



Colibrí con sombrero
estilo cartoon

Siguen siendo útiles las imágenes tipo comic. Veamos, las espectaculares imágenes realistas o no de Midjourney.

4.5.2.8 Imágenes con Midjourney



¡Todas... unas obras de arte!

Retornamos a DALL-E 3, pidiéndole un bosque con los siguientes colibríes: colibrí Topacio de Fuego, colibrí pico de espada, colibrí pico de hoz, colibrí capucha azul, colibrí mango gorgiverde y colibri de raquetas. En la siguiente imagen final, mostramos el resultado ¿cuál identificas?



50 x 15



[Documentos de registro](#)

Características del juego	
Nº Jugadores	1
Nº Preguntas	≥ 15
Tipo respuesta	4 (A-D)
Tipo de fichero de preguntas	1
Etapas recomendada	5



Jesús M. Muñoz Calle





Jugar

Referencias bibliográficas

- [1] Jimmy A. McGuire, Christopher C. Witt, J.V. Remsen Jr. et al. (2014). Molecular Phylogenetics and the Diversification of Hummingbirds. *Current Biology*, 24(8), 910-916, <https://doi.org/10.1016/j.cub.2014.03.016>.
- [2] Cell Press. (2014). Hummingbirds' 22-million-year-old history of remarkable change is far from complete. *ScienceDaily*, <https://www.sciencedaily.com/releases/>.
- [3] Maude Baldwin, Toda Yasuka, Nakagita Tomoya, et al. (2014). Evolution of sweet taste perception in hummingbirds by transformation of the ancestral umami receptor. *Science*, 345(6199) DOI: [10.1126/science.1255097](https://doi.org/10.1126/science.1255097).
- [4] Noemí Moreno Salazar, Pedro Arturo Camargo Martínez, Juan Carlos Obando Chacón. (2018). *Colibríes de Cundinamarca*. Gobernación de Cundinamarca, Jorge Emilo Rey Ángel - gobernador, 61 páginas.
- [5] Abrahamczyk, Stefan; Souto-Vilarós, Daniel; McGuire, Jimmy A. & Renner, Susanne S. (2015). Diversity and clade ages of West Indian hummingbirds and the largest plant clades dependent on them: a 5-9 Myr young mutualistic system: Hummingbirds and Their Plants in the West Indies. *Biological Journal of the Linnean Society*, 164: 848-859, consultado en <https://zenodo.org/records/890511>.
- [6] S. Abrahamczyk, D. Souto-Vilarós and S. S. Renner. (2014). Molecular Phylogenetics and the Diversification of Hummingbirds. *Proc. R. Soc. B*, 281, DOI: <https://doi.org/10.1098/rspb.2014.0888>.

- [7] Robert K. Colwell. (2000). Rensch's Rule Crosses the Line: Convergent Allometry of Sexual Size Dimorphism in Hummingbirds and Flower Mites. *The American Society of Naturalists*, 156(5): 495-510, [DOI : 10.1086/303406](https://doi.org/10.1086/303406).
- [8] Chelsea M. Berns and Dean C. Adams. (2012). Becoming Different But Staying Alike: Patterns of Sexual Size and Shape Dimorphism in Bills of Hummingbirds. *Evol Biol*, 40: 246-260, <https://doi.org/10.1007/s11692-012-9206-3>.
- [9] Temeles, Ethan J.; Miller, Jill S.; Rifkin, Joanna L. (2010). Evolution of sexual dimorphism in bill size and shape of hermit hummingbirds (Phaethornithinae): a role for ecological causation. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 365 (1543): 1053-63, [doi:10.1098/rstb.2009.0284](https://doi.org/10.1098/rstb.2009.0284).
- [10] Melissa G. Meadows, Thomas E. Roudybush, Kevin J. McGraw. (2012). Dietary protein level affects iridescent coloration in Anna's hummingbirds, *Calypte anna*. *Journal of Experimental Biology*, 215(16): 2742-2750, [doi: 10.1242/jeb.069351](https://doi.org/10.1242/jeb.069351).
- [11] Alejandro Rico-Guevara, Tai-Hsi Fan and Margaret A. Rubega. (2015). Hummingbird tongues are elastic micropumps. *Proc. R. Soc. B.*, 282: 20151014, [doi: 10.1098/rspb.2015.1014](https://doi.org/10.1098/rspb.2015.1014).
- [12] Alejandro Rico-Guevara and Margaret A. Rubega (2011). The hummingbird tongue is a fluid trap, not a capillary tube. *PNAS*, 108(23): 9356-9360, <https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.1016944108>.
- [13] Juan Francisco Ornelas (1996). Origen y evolución de los colibríes. *Ciencias*, 42: 38-47, En línea: [Ciencias](#).

- [14] McWhorter, Todd J. and López-Calleja, M. Victoria. (2000). The integration of diet, physiology, and ecology of nectar-feeding birds. *Revista chilena de historia natural*, 73(3), 451-460. <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-078X2000000300008>.
- [15] Andrew N. Iwaniuk, Douglas R.W. Wylie. (2006). Neural specialization for hovering in hummingbirds: Hypertrophy of the pretectal nucleus lentiformis mesencephali. *The Journal of Comparative Neurology*, 500(2), 211-221, [doi: 10.1002/cne.21098](https://doi.org/10.1002/cne.21098).
- [16] Andrea H. Gaede, Benjamin Goller, Jessica P.M. Lam., et al. (2017). Neurons Responsive to Global Visual Motion Have Unique Tuning Properties in Hummingbirds. *Current Biology*, 27(2), 279-285, [doi: 10.1016/j.cub.2016.11.041](https://doi.org/10.1016/j.cub.2016.11.041).
- [17] Cell Press. (2017). Hummingbirds see motion in an unexpected way. *ScienceDaily*, en línea: www.sciencedaily.com/releases/2017/01/170105123115.htm.
- [18] Sridhar Ravi, James D. Crall, Lucas McNeilly, et al. (2015). Hummingbird flight stability and control in freestream turbulent winds. *Journal of Experimental Biology*, 218 (9): 1444–1452, [doi: 10.1242/jeb.114553](https://doi.org/10.1242/jeb.114553).
- [19] Manuel Peña Restrepo y Andrés Felipe Peña Monroy. (2021). Colibríes, una historia de belleza y polinización. *Revista Ambiental ÉOLO*, 19: 204-215, en línea: <https://www.researchgate.net/>.
- [20] Suarez, R.K. (1992). Hummingbird flight: Sustaining the highest mass-specific metabolic rates among vertebrates. *Experientia*, 48, 565–570, [doi: 10.1007/BF01920240](https://doi.org/10.1007/BF01920240).

- [21] Hargrove, J.L. (2005). Adipose energy stores, physical work, and the metabolic syndrome: lessons from hummingbirds. *Nutrition Journal*, 4(36), [doi: 10.1186/1475-2891-4-36](https://doi.org/10.1186/1475-2891-4-36).
- [22] Welch, K.C., Chen, C.C.W. (2014). Sugar flux through the flight muscles of hovering vertebrate nectarivores: a review. *Journal of Comparative Physiology B*, 184, 945–959, [doi: 10.1007/s00360-014-0843-y](https://doi.org/10.1007/s00360-014-0843-y).
- [23] Chris Chin Wah Chen and Kenneth Collins Welch Jr. (2013). Hummingbirds can fuel expensive hovering flight completely with either exogenous glucose or fructose. *Functional Ecology*, 28(3): 589-600, [doi: 10.1111/1365-2435.12202](https://doi.org/10.1111/1365-2435.12202).
- [24] Kenneth C. Welch, Jr and Raul K. Suarez. (2007). Oxidation rate and turnover of ingested sugar in hovering Anna's (*Calypte anna*) and rufous (*Selasphorus rufus*) hummingbirds. *Journal of Experimental Biology*, 210(12): 589-600, [doi: 10.1242/jeb.005363](https://doi.org/10.1242/jeb.005363).
- [25] Raul K. Suarez and Kenneth C. Welch. (2017). Sugar Metabolism in Hummingbirds and Nectar Bats. *Nutrients*, 9(7): 743, [doi: 10.3390/nu9070743](https://doi.org/10.3390/nu9070743).
- [26] Powers Donald R., Langland Kathleen M., Wethington Susan M., et al. (2017). Hovering in the heat: effects of environmental temperature on heat regulation in foraging hummingbirds. *Royal Society open science*, 4: 171056, [doi: 10.1098/rsos.171056](https://doi.org/10.1098/rsos.171056).
- [27] Evangelista, D., Fernández, M.J., Berns, M.S., Hoover, A., and Dudley, R. (2010). Hovering Energetics and Thermal Balance in Anna's Hummingbirds (*Calypte anna*). *Physiological and Biochemical Zoology*, 83(3), [doi: 10.1086/651460](https://doi.org/10.1086/651460).

- [28] Clark Christopher James. (2009). Courtship dives of Anna's hummingbird offer insights into flight performance limits. *Proceedings Royal Society B*, 276(1670): 3047–3052, [doi: 10.1098/rspb.2009.0508](https://doi.org/10.1098/rspb.2009.0508).
- [29] Shender BS, Forster EM, Hrebien L, Ryoo HC, Cammarota JP Jr. (2003). Acceleration-induced near-loss of consciousness: the "A-LOC" syndrome. *Aviat Space Environ Med*, 74(10): 1021-8, [MID: 14556561](https://doi.org/10.14556561)
- [30] Clark Christopher James and Feo Teresa J. (2008). The Anna's hummingbird chirps with its tail: a new mechanism of sonation in birds. *Proceedings Royal Society B*, 275(1637): 955–962, [doi: 10.1098/rspb.2007.1619](https://doi.org/10.1098/rspb.2007.1619)
- [31] Clark, C. J. (2014). Harmonic Hopping, and Both Punctuated and Gradual Evolution of Acoustic Characters in *Selasphorus* Hummingbird Tail-Feathers. *PLOS ONE*, 9(4), e93829, [doi: 10.1371/journal.pone.0093829](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0093829)
- [32] Christopher James Clark. (2011). Wing, tail, and vocal contributions to the complex acoustic signals of courting Calliope hummingbirds. *Current Zoology*, 57(2): 187–196, [doi: 10.1093/czoolo/57.2.187](https://doi.org/10.1093/czoolo/57.2.187)
- [33] Jarvis, E., Ribeiro, S., da Silva, M. et al. (2000). Behaviourally driven gene expression reveals song nuclei in hummingbird brain. *Nature*, 406: 628–632, [doi: 10.1038/35020570](https://doi.org/10.1038/35020570)
- [34] Manfred Gahr. (2000). Neural song control system of hummingbirds: Comparison to swifts, vocal learning (Songbirds) and nonlearning (Suboscines) passerines, and vocal learning (Budgerigars) and nonlearning (Dove, owl, gull, quail, chicken) nonpasserines. *JCN Research Systems Neurescience*, 426(2): 182–196, [doi: 10.1002/1096-9861](https://doi.org/10.1002/1096-9861)

- [35] Pytte, C.L., Ficken, M.S. and Moiseff, A. (2004). Ultrasonic singing by the blue-throated hummingbird: a comparison between production and perception. *Journal of Comparative Physiology A*, 190: 665–673, [doi: 10.1007/s00359-004-0525-4](https://doi.org/10.1007/s00359-004-0525-4)
- [36] Stiles, F. Gary. (1981). Geographical Aspects of Bird-Flower Coevolution, with Particular Reference to Central America. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 68(2): 323–351, [doi: 10.2307/2398801](https://doi.org/10.2307/2398801)
- [37] Stefan Abrahamczyk, Constantin Poretschkin and Susanne S. Renner. (2017). Evolutionary flexibility in five hummingbird/plant mutualistic systems: testing temporal and geographic matching. *Journal of Biogeography*, 44(8): 1847–1855, [doi: 10.1111/jbi.12962](https://doi.org/10.1111/jbi.12962)
- [38] Dalsgaard, B., Martín González, A.M., Olesen, J.M. et al. (2009). Plant–hummingbird interactions in the West Indies: floral specialisation gradients associated with environment and hummingbird size. *Oecologia*, 159: 757–766, [doi: 10.1007/s00442-008-1255-z](https://doi.org/10.1007/s00442-008-1255-z)
- [39] Rodríguez-Gironés MA, Santamaría L. (2004). Why Are So Many Bird Flowers Red?. *PLoS Biology*, 2(10): e350, [doi: 10.1371/journal.pbio.0020350](https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0020350)
- [40] Nicolson, S., Fleming, P. (2003). Nectar as food for birds: the physiological consequences of drinking dilute sugar solutions. *Plant Syst Evol*, 238: 139–153, [doi: 10.1007/s00606-003-0276-7](https://doi.org/10.1007/s00606-003-0276-7)
- [41] Knudsen, Jette T., Tollsten, Lars, Groth, Inga. et al. (2004) Trends in floral scent chemistry in pollination syndromes: floral scent composition in hummingbird-pollinated. *Botanical Journal of the Linnean Society* 146(2):191-199, [doi: 10.1007/10.1111/j.1095-8339.2004.00329.x](https://doi.org/10.1007/10.1111/j.1095-8339.2004.00329.x)

- [42] Vanessa Martínez-García y Raul Ortiz-Pulido. (2014). Redes mutualistas Colibrí-Panta: Comparación en dos escalas espaciales. *Ornitología Neotropical*, 25: 273-289, disponible en [ResearchGate](#)
- [43] Isabel Vargas-Valverde, Adriana Campos-Alvarado, Nelsy Niño-Rodríguez, et al. (2022). Redes de interacción colibrí-planta en un área abierta con robledales en el Cerro de La Muerte, Costa Rica. *Zeledonia* , 26(1): 26-38, disponible en [Zeledonia](#)
- [44] Liliana Rosero Lasprilla y Marlies Sazima. (2004). Interacciones Planta-Colibrí en tres comunidades vegetales de la parte suroriental del Parque Nacional Natural Chiribiquete, Colombia. *Ornitología Neotropical*, 15: 183-190, disponible en [ResearchGate](#)
- [45] Tatiana Santander, Esteban Guevara, Francisco Tobar, et al. (2021). Ecología de las interacciones de plantas y colibríes en un Poco del Chocó, Ecuador. *EPHI*, disponible en [EPHI](#)
- [46] Oniki, Y. and Willis, E. O. (2000). Nesting behavior of the swallow-tailed hummingbird, *Eupetomena macroura*. *Rev. Bras. Biol.*, 60(4), [doi: 10.1590/S0034-71082000000400016](#)



