

## Mémoire

**Auteur** : Evrard, Olivia

**Promoteur(s)** : Tychon, Bernard

**Faculté** : Faculté des Sciences

**Diplôme** : Master en sciences et gestion de l'environnement, à finalité spécialisée

**Année académique** : 2023-2024

**URI/URL** : <http://hdl.handle.net/2268.2/21273>

---

### *Avertissement à l'attention des usagers :*

*Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.*

*Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.*

---



# WHAT IS A CLOUD FOREST | ¿QUÉ ES EL BOSQUE NUBOSO?

Cloud forests, also known as fog forests or montane forests, are unique ecosystems characterized by persistent low-level cloud cover, typically found in mountainous regions. Renowned for their biodiversity, they harbour a wide and abundant variety of plant and animal species adapted to the cool, moist conditions. Comprising only around 1% of all global woodland, these ecosystems face a severe threat from deforestation fuelled by agriculture and logging, exacerbated by climate change. This perilous combination puts them at risk of species loss and habitat degradation.

In Costa Rica, cloud forests typically occur at elevations above 1,000 meters, covering more than half of the country's terrain. They feature extreme local variations in flora, ranging from wind-swept ridges with low-lying trees to sheltered areas with taller vegetation. Epiphytic plants such as orchids and bromeliads adorn the branches, contributing to the forests' remarkable diversity, but dense foliage may obscure sightings.

Costa Rica sets a model for global conservation initiatives, with over 27% of its territory now protected through national parks and reserves. The country also leads in ecotourism, demonstrating the economic value of nature conservation while engaging local communities in sustainable development practices. Moreover, Costa Rica's commitment to environmental protection is evident in its goal to become the world's first carbon-neutral country by 2050.

Los bosques nubosos, también conocidos como bosques de niebla o bosques montanos, son ecosistemas únicos caracterizados por una nubosidad persistente de bajo nivel, que suelen encontrarse en regiones montañosas. Reconocidos por su biodiversidad, albergan una amplia y abundante variedad de especies vegetales y animales adaptadas a las condiciones frescas y húmedas. Estos ecosistemas, que sólo representan alrededor del 1% de todos los bosques del mundo, están gravemente amenazados por la deforestación impulsada por la agricultura y la tala, agravada por el cambio climático. Esta peligrosa combinación los pone en riesgo de pérdida de especies y degradación del hábitat.

En Costa Rica, los bosques nubosos suelen encontrarse a más de 1.000 metros de altitud y cubren más de la mitad de la superficie del país. Presentan variaciones locales extremas en la flora, desde crestas barridas por el viento con árboles de poca altura hasta zonas resguardadas con vegetación más alta. Plantas epifitas como orquídeas y bromelias adornan las ramas, contribuyendo a la notable diversidad de los bosques, pero el denso follaje puede ocultar los avistamientos.

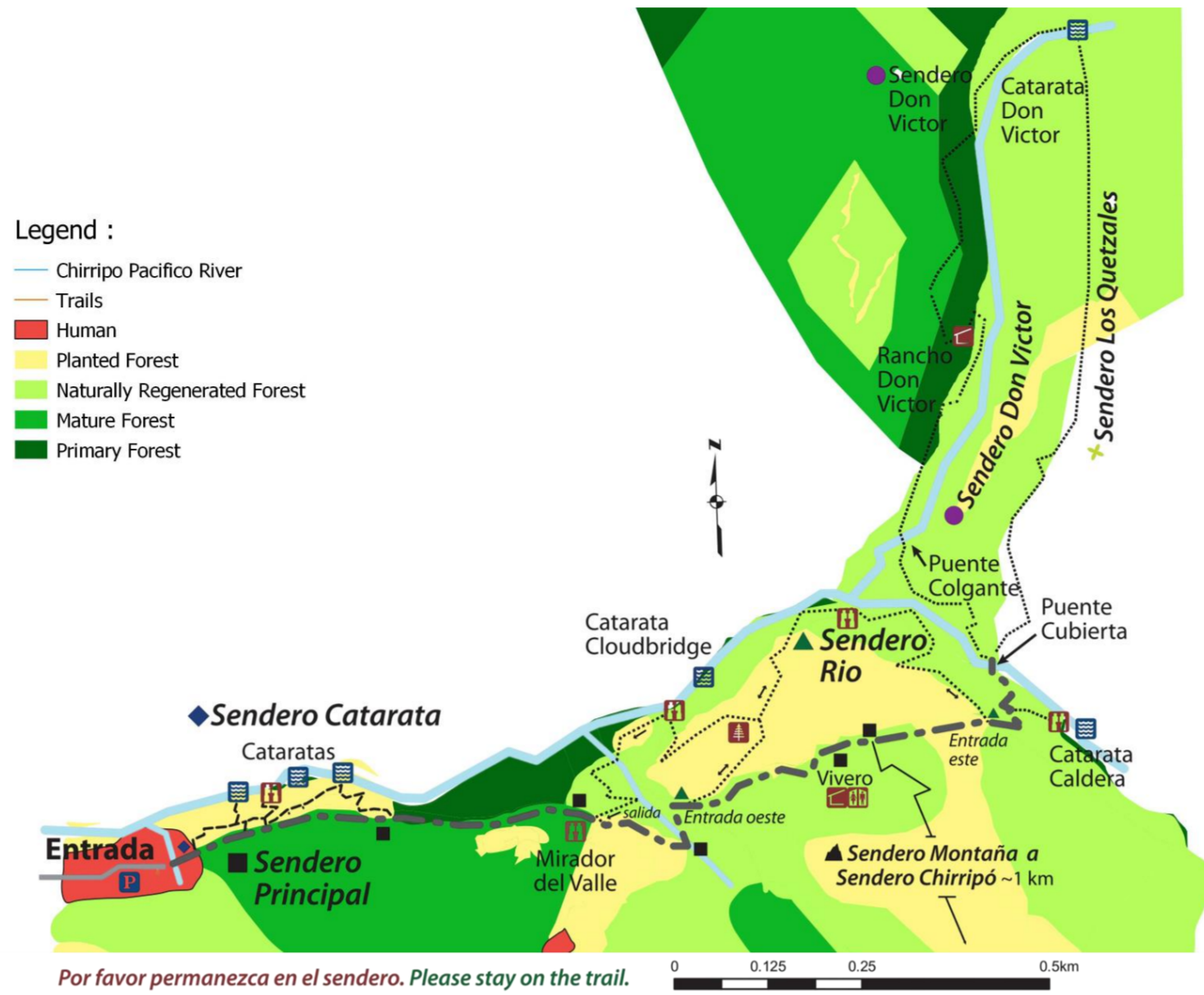
Costa Rica es un modelo para las iniciativas mundiales de conservación, ya que más del 27% de su territorio está protegido por parques y reservas nacionales. El país también lidera el ecoturismo, demostrando el valor económico de la conservación de la naturaleza al tiempo que implica a las comunidades locales en prácticas de desarrollo sostenible. Además, el compromiso de Costa Rica con la protección del medio ambiente queda patente en su objetivo de convertirse en el primer país del mundo neutro en emisiones de carbono para 2050.

# TYPE OF FOREST | TIPO DE BOSQUE

Embark on a journey through Cloudbridge Nature Reserve, and you'll have the opportunity to walk in three distinct types of forests, each offering a unique experience and insights into the complex balance of nature:

- Planted forests are the result of great efforts of our dedicated volunteers, researchers, and staff to restore degraded land and create new forested areas. Each tree and plant have been meticulously chosen, not only for its ability to thrive in the local environment but also for its contribution to biodiversity and ecological restoration. Initially, reforestation faced challenges, resulting in a staggering 90% tree loss due to intense plant competition and insufficient support for young trees. Responding to this insight, CNR adjusted its approach by sourcing seeds directly from natural ecosystems instead of relying solely on nursery trees. Today, with over 50,000 trees planted across various areas and timeframes, our older trees are now seeding, guaranteeing the next generations.
- Natural regrowth forests tell a story of resilience, where nature reclaimed disturbed land without the help of humans. These forest types are often our most diverse due to the abundance of niches, facilitated by increased sunlight reaching the forest floor and reduced competition.
- Old Growth forests, which are exceedingly rare, represent the ancient guardians of Cloudbridge ecosystems. Largely undisturbed, these forests are characterized by high biodiversity, complex ecological interactions, and towering trees. Exploring these forests is like stepping back in time, allowing you to connect with the raw, unspoiled essence of the wilderness. It's worth noting that the majority of our reforestation seeds come from these invaluable forests.

Therefore, as you traverse these diverse forest landscapes, you'll not only gain a deeper understanding of forest ecology but also, we hope, a greater appreciation for the vital importance of conservation and restoration efforts in preserving our precious ecosystems for generations to come.



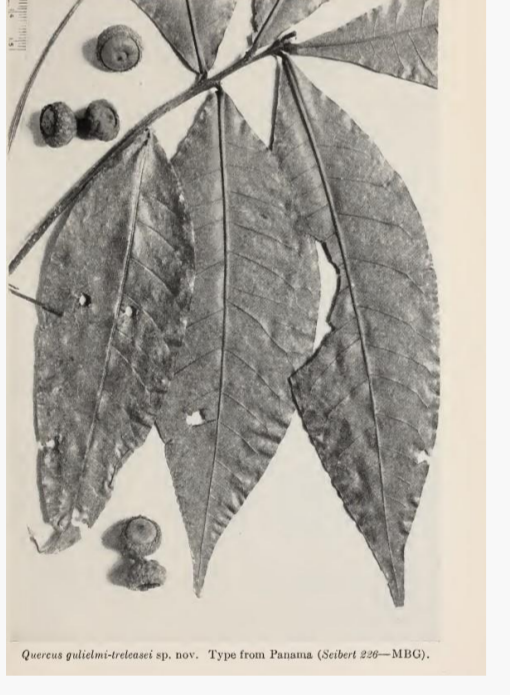


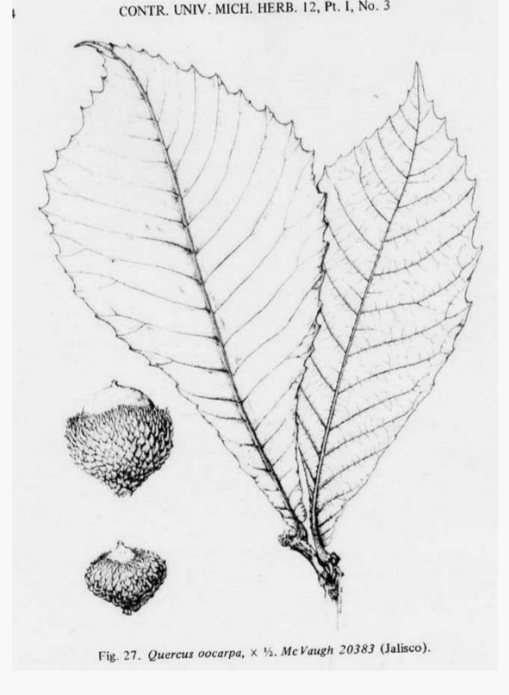



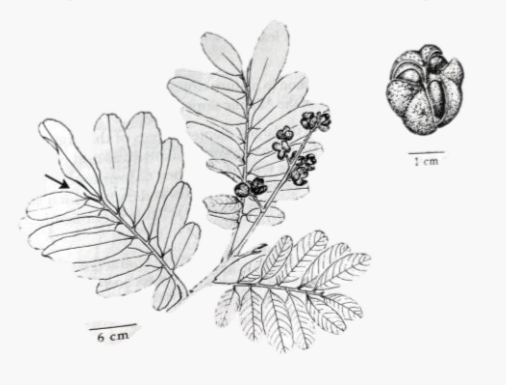

Embárcese en un viaje por la Reserva Natural de Cloudbridge y tendrá la oportunidad de caminar por tres tipos distintos de bosques, cada uno de los cuales ofrece una experiencia única y una visión del complejo equilibrio de la naturaleza:

- Los bosques plantados son el resultado de los grandes esfuerzos de nuestros dedicados voluntarios, investigadores y personal para restaurar tierras degradadas y crear nuevas zonas boscosas. Cada árbol y cada planta se han elegido meticulosamente, no sólo por su capacidad para prosperar en el entorno local, sino también por su contribución a la biodiversidad y la restauración ecológica. En un principio, la reforestación se enfrentó a dificultades, que se tradujeron en una asombrosa pérdida del 90% de los árboles debido a la intensa competencia vegetal y al insuficiente apoyo a los árboles jóvenes. En respuesta a esta situación, el CNR adaptó su planteamiento, obteniendo semillas directamente de ecosistemas naturales en lugar de depender exclusivamente de árboles de vivero. En la actualidad, con más de 50.000 árboles plantados en diversas zonas y épocas, nuestros árboles más viejos están sembrando, garantizando las próximas generaciones.
- Los bosques de regeneración natural cuentan una historia de resiliencia, en la que la naturaleza recuperó tierras alteradas sin la ayuda del hombre. Estos tipos de bosque suelen ser los más diversos debido a la abundancia de nichos, facilitada por el aumento de la luz solar que llega al suelo del bosque y la reducción de la competencia.
- Los bosques antiguos, que son extremadamente raros, representan a los antiguos guardianes de los ecosistemas de Cloudbridge. Estos bosques, que han permanecido prácticamente inalterados, se caracterizan por su gran biodiversidad, sus complejas interacciones ecológicas y sus altísimos árboles. Explorar estos bosques es como retroceder en el tiempo, lo que le permite conectar con la esencia pura y virgen de la naturaleza salvaje. Cabe destacar que la mayoría de nuestras semillas de reforestación proceden de estos valiosos bosques.




Por lo tanto, al recorrer estos diversos paisajes forestales, no sólo obtendrá una comprensión más profunda de la ecología forestal, sino también, esperamos, una mayor apreciación de la importancia vital de los esfuerzos de conservación y restauración para preservar nuestros preciosos ecosistemas para las generaciones venideras.

# COMMON SPECIES IN CLOUDBRIDGE NATURE RESERVE | ESPECIES COMUNES EN LA RESERVA NATURAL CLOUDBRIDGE

## TREES | ÁRBOLES




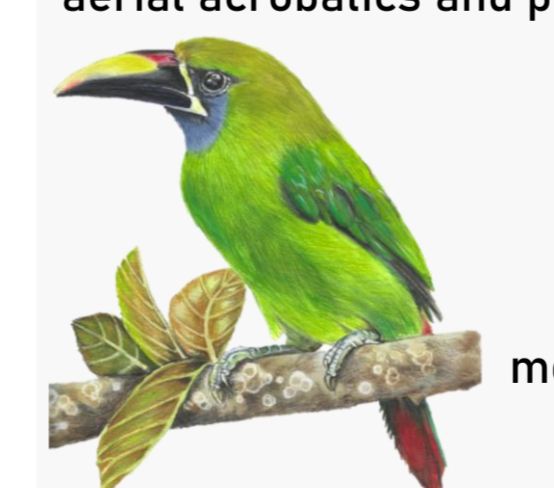
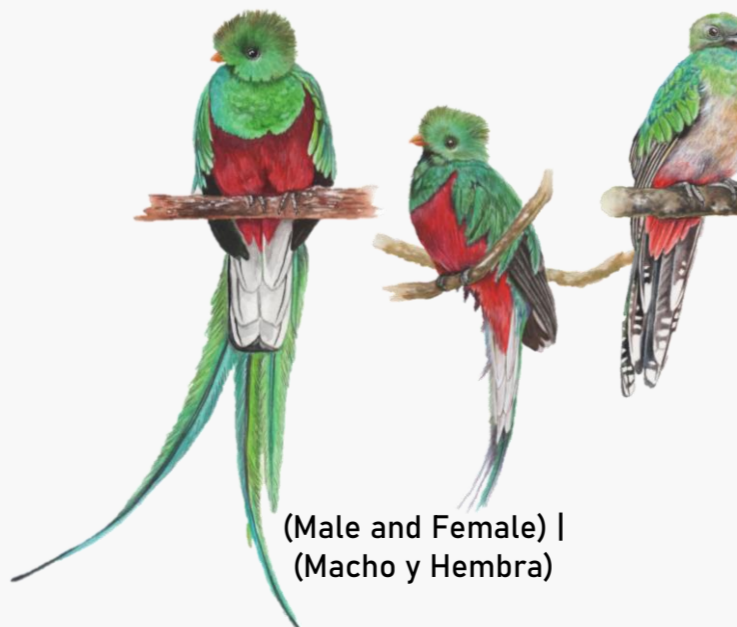


Planted	
<p><b>William Trelease's Oak</b> <i>(Quercus guillemi-treleasei)</i></p>  <p>→ As soil improving nitrogen fixers Guayaba de Montana <i>(Inga sierrae/oaerstediana)</i></p>  <p>→ As a fast growing grassland colonizer Mexican Elm <i>(Ulmus mexicana)</i></p> 	<p><b>Mexican White Oak   Encino Borno</b> <i>(Quercus insignis)</i></p>  <p>→ As fruit bearing seed disperser attractors Wild avocado <i>(Persea caerulea)</i></p> 
Native in the Cloud Forest	
<p>→ Natural Regrowth</p> <p>Myrtaceae   Murta Blanco <i>(Eugenia guatemalensis)</i></p>  <p>Guarumo. <i>(Cecropia polyphlebia)</i></p>  <p>→ Primary forest</p> <p>Cedro Dulce <i>(Cedrela tonduzii)</i></p>  <p>Panamanian Oak <i>(Quercus copeyensis)</i></p> 	

## MAMMALS | MAMÍFEROS

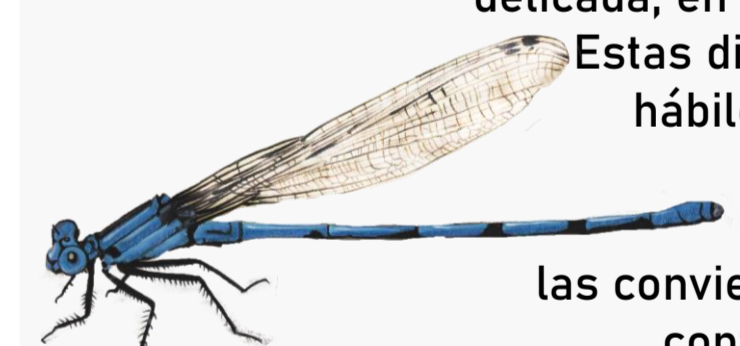


 <p><b>White-nosed Coati</b> <i>(Nasua narica)</i></p>	
<p>Renowned for their unique appearance and sociable demeanor, Coatis thrive in various habitats. These spirited creatures traverse their surroundings in cohesive groups, skillfully foraging and effortlessly maneuvering through treetops. Fun fact: Coatis elevate their distinctive ringed tails while walking, utilizing them for balance during climbs.</p>	<p>Reconocidos por su apariencia única y su naturaleza sociable, los coatis prosperan en diversos hábitats. Estas criaturas enérgicas recorren su entorno en grupos cohesionados, buscando alimentos habilidosamente y maniobrando sin esfuerzo a través de las copas de los árboles. Dato curioso: Los coatis levantan sus distintivas colas anilladas mientras caminan, utilizándolas para equilibrarse durante las escaladas.</p>
 <p><b>Tayra</b> <i>(Eira barbara)</i></p>	
<p>Active during daytime, this species are agile climbers, and rapid runners. With an omnivorous diet comprising rodents, birds, and fruits, they demonstrate adaptability. Yet, habitat loss and hunting endanger their population.</p>	<p>Activo durante el día, esta especie son ágiles trepadores y corredores rápidos. Con una dieta omnívora que incluye roedores, aves y frutas, demuestran adaptabilidad. Sin embargo, la pérdida de hábitat y la caza ponen en peligro su población.</p>
 <p><b>Collared Peccary</b> <i>(Pecari tajacu)</i></p>	
<p>Leading a social lifestyle, they showcase territorial behavior and mutual grooming. Their omnivorous diet, consisting of fruits, roots, and insects, is vital for their survival. Fun fact: they're also known as "musk hogs" due to scent glands emitting a distinctive odor used for marking territory.</p>	<p>Llevando un estilo de vida social, muestran comportamiento territorial y acicalamiento mutuo. Su dieta omnívora, que consiste en frutas, raíces e insectos, es vital para su supervivencia. Dato curioso: también son conocidos como "cerdos almizcleros" debido a las glándulas de olor que emiten un olor distintivo utilizado para marcar territorio.</p>

## BIRDS | PÁJAROS

As you explore the misty montane forests, keep your eyes peeled for those enchanting species, whose presence adds a touch of magic to these high-elevation realms.

<p><b>White-throated Mountain Gem   Colibri Ventricastano</b> <i>(Lampornis castaneiventris)</i></p>	
<p>This mesmerizing hummingbird endemic to the cloud forests of Costa Rica and Panama, flits gracefully among the flowers of epiphytes and shrubs, sipping nectar from blooming plants and contributing to pollination. Despite its small range, its presence indicates the health of montane ecosystems.</p>	
<p><b>Red-headed Barbet   Barbudo Cabecirrojo</b> <i>(Eubucco bourcierii)</i></p>	
<p>Instead of building its own nest, it often repurposes abandoned woodpecker nests, demonstrating nature's clever reuse of resources.</p>	<p>Female   Hembra</p>  <p>Male   Macho</p> 
<p>En lugar de construir su propio nido, a menudo reutiliza nidos abandonados de pájaros carpinteros, demostrando la ingeniosa reutilización de recursos por parte de la naturaleza.</p>	
<p><b>Emerald Toucanet   Tucancillo Esmeralda</b> <i>(Aulacorhynchus prasinus)</i></p>	
<p>Known for their playful nature, they often engage in aerial acrobatics and playful interactions with each other</p>	
 <p>Conocidos por su naturaleza juguetona, a menudo se involucran en acrobacias aéreas e interacciones lúdicas entre ellos.</p>	
<p><b>Resplendent Quetzal   Quetzal</b> <i>(Pharomachrus mocinno)</i></p>	
<p>If you're lucky, you might catch a glimpse of the majestic symbol of Mesoamerican legends and a true treasure of Costa Rica. From Mexico to Panama, it's not just a bird, but a key player in ecosystem health. Monogamous and territorial, it nests high in cloud forest trees, ensuring ideal food sources and a vibrant habitat.</p>	
 <p>(Male and Female)   (Macho y Hembra)</p>	
<p>¡Si tienes suerte, podrás presenciar el símbolo de la mitología mesoamericana y el tesoro nacional de Costa Rica! Desde México hasta Panamá, no es solo un ave, sino un actor clave en la salud del ecosistema. Monógamo y territorial, anida en lo alto de los árboles de los bosques nubosos, garantizando fuentes de alimento ideales y un hábitat vibrante.</p>	
<p>Este fascinante colibrí, endémico de los bosques nubosos de Costa Rica y Panamá, revolotea graciosamente entre las flores de epifitas y arbustos, sorbiendo néctar de plantas en flor y contribuyendo a la polinización. A pesar de su área de distribución limitada, su presencia indica la salud de los ecosistemas montanos.</p>	
<p><b>Slate-throated Redstart   Candelita</b> <i>(Myioborus miniatus)</i></p>	
<p>The expert of catching prey: it hovers in mid-air, much like a hummingbird, to snatch insects.</p>	
 <p>El experto en atrapar presas: se suspende en el aire, como un colibrí, para atrapar insectos.</p>	
<p><b>Common Chlorospingus   Chlorospingus Comun</b> <i>(Chlorospingus flavopectus)</i></p>	
<p>It has a unique behaviour of forming mixed-species flocks, ensuring safety in numbers, and enhancing foraging efficiency by joining forces with other bird species.</p>	
	

## INSECTS | INSECTOS

<p><b>Cerulean Dancer</b> <i>(Argia anceps)</i></p>	
<p>These tiny damselflies are skilled hunters, preying on small insects with lightning-fast agility, making them beneficial allies in controlling pest populations.</p>	
 <p>El Caballito Cerúteo, a pesar de su apariencia delicada, en realidad es un feroz depredador. Estas diminutas libélulas son cazadoras hábiles, que se alimentan de insectos pequeños con una agilidad increíblemente rápida, lo que las convierte en aliadas beneficiosas para controlar las poblaciones de plagas.</p>	
<p><b>Glass Wing Butterfly   Espejito</b> <i>(Greta oto)</i></p>	
<p>They possess wings that are so transparent they're often mistaken for glass or crystal. This unique adaptation helps it evade predators by blending seamlessly into its surroundings.</p>	
 <p>Poseen alas tan transparentes que a menudo se confunden con vidrio o cristal. Esta adaptación única les ayuda a evadir a los depredadores al mezclarse perfectamente con su entorno.</p>	
<p><b>Anna's 88   Finita Burrasca</b> <i>(Diaethria anna)</i></p>	
<p>Its wing patterns resembling the number 88, are not just for aesthetics; they help confuse predators with their resemblance to eyes, protecting the butterfly from potential harm.</p>	
 <p>Los patrones de sus alas que se asemejan al número 88 no son solo por estética; ayudan a confundir a los depredadores con su parecido a los ojos, protegiendo a la mariposa de posibles daños.</p>	