La familia *Araceae* en Ecuador: una revisión bibliográfica de nuevas especies, su reproducción y valor socioeconómico

Bravo Encarnación Luis Rolando [1]
lblg2017021@uea.edu.ec

Remache Villa Delia Beatriz [1]
lblg2017021@uea.edu.ec

Ávila Andrade Mario Andrés [2]
mavila@uea.edu.ec

[1] Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Vida, Carrera de Biología

Resumen

La familia *Araceae* son plantas angiospermas monocotiledóneas pertenecientes al orden Alismatales, con la aparición de su típica inflorescencia en forma de espádice. Debido a sus características tanto de distribución y morfología de la familia, le han permitido colonizar diversos ecosistemas. Pocas familias de su tamaño han llegado a habitar un espectro tan diverso de hábitats y biomas. La familia tiene importantes estructuras de crecimiento, como tallos subterráneos, rastreros, trepadores, rizomatosos, que han permitido tales patrones de distribución. En Ecuador existe poca información respecto de las nuevas especies descubiertas, así como su importancia y estado de conservación. El presente estudio tuvo por objetivo describir las generalidades de las *Araceae* y las nuevas especies descubiertas en Ecuador, así también analizar la importancia de las aves en sus procesos reproductivos (polinización), explicar el valor socioeconómico de la familia *Araceae* en Ecuador. Como metodología se aplicó una revisión bibliográfica de artículos indexados y aplicando una entrevista a profundidad. Adicionalmente, se encontró que en el Ecuador se han descubierto 8 nuevas especies en los últimos 5 años. Se concluye además que la familia *Araceae* proporciona a las comunidades un valor socioeconómico, siendo aprovechadas como materia prima para artesanías, ornamentales y medicina natural.

Palabras Clave*: Araceae*, especies, conservación, Ecuador, polinización.

Abstract

The *Araceae* family are monocotyledonous angiosperm plants belonging to the order Alismatales, with the appearance of its typical spadix-shaped inflorescence. Due to their distribution and morphological characteristics of the family, they have allowed them to colonize diverse ecosystems. Few families of its size have come to inhabit such a diverse spectrum of habitats and biomes. The family has important growth structures, such as

subway, creeping, climbing and rhizomatous stems, which have allowed such distribution patterns. In Ecuador there is little information about the new species discovered, as well as their importance and conservation status. The present study aimed to describe the generalities of the *Araceae* and the new species discovered in Ecuador, as well as to analyze the importance of birds in their reproductive processes (pollination), and to explain the socioeconomic value of the *Araceae* family in Ecuador. As a methodology, a bibliographic review of indexed articles and an in-depth interview were applied. Additionally, it was found that 8 new species have been discovered in Ecuador in the last 5 years. It is also concluded that the *Araceae* family provides socioeconomic value to the communities, being used as raw material for handicrafts, ornamentals and natural medicine.

Keywords: *Araceae*, species, conservation, Ecuador, pollination.

1. INTRODUCCIÓN

La biodiversidad, también llamada diversidad biológica, es el resultado de un proceso evolutivo que deriva la existencia de diversos modos de vida, describe no solo la gran cantidad de especies, sino también la diversidad de hábitats y las características genéticas (Halffter & Ezcurra, 1992; Montenegro, 2009). La biodiversidad tiene la capacidad de regular el ecosistema y suministra servicios ecosistémicos, que sirve para satisfacer necesidades de las personas (Balvanera et al., 2017). Las actividades humanas han influido en la biodiversidad durante miles de años. Pero en las últimas décadas las consecuencias negativas se han vuelto cada vez más evidentes. La sobreexplotación de sus recursos, cambios de uso de suelo, contaminación, introducción de especies y el cambio climático afecta gravemente el equilibrio de sus ecosistemas (Cruz-Elizalde et al., 2017; Infante Ramírez & Arce Ibarra, 2015).

Los productos forestales no maderables son materiales biológicos diferentes a la madera, que pueden ser aprovechados para el bienestar y subsistencia a las comunidades, así mismo generar ingresos económicos (Aguirre & Aguirre, 2021). En Ecuador al menos 48 % de especies forestales, son utilizadas para obtención de productos forestales no maderables (PFNM) principalmente son aprovechadas raíces y hojas (González et al., 2017). Por otra parte, existe un gran debate sobre los productos forestales no maderables (PFNM) en relación con la ecología, la conservación, la cultura y la economía respecto a su sobreexplotación (López, 2007). Sin embargo es de interés mundial la importancia de los recursos naturales en las economías nacionales, en países en desarrollo, por lo cual es indispensable establecer estrategias de desarrollo y crecimiento en las entidades del estado como el Ministerio de Ambiente (McNeely & Mainka, 2009).

Por tradición en poblaciones rurales especialmente en la región andina y amazónica del Ecuador, los PFNM son aprovechados para subsistencia de la población, es decir recolectan, y consumen los productos vegetales naturales (Carrión et al., 2019). Los recursos naturales dentro del cual se encuentran los PFNM, proporcionan un rol importante en el suministro de bienes y servicios, lo que convierte en un beneficio para el uso de la tierra y la salud del ecosistema (Russo, 2002).

La familia *Araceae* perteneciente a las plantas monocotiledóneas, es una extensa y antigua familia, notablemente, por su impresionante diversidad morfológica (Croat & Ortiz, 2020; Madola et al., 2020) La biología reproductiva (investiga las relaciones mutuas entre las flores y su ambiente, vivo y no vivo, con respecto a la polinización) de *Araceae* plantea cuestiones fundamentales (explicar la función de los órganos florales) sobre el papel de los polinizadores en la extraordinaria diversificación de esta familia de plantas (Bogner, 2020; Madola et al., 2020). Sus hojas son alternas, simples o compuestas, pecioladas, a veces muy grandes y generalmente con una base de revestimiento {tejidos destinados a proteger las superficies externas del organismo} (Jiménez-Chavarría et al., 2016). Las *Araceae* se pueden dividir en dos grandes grupos en base a la morfología de las flores (Fukada et al., 2012). Por un lado, todos los clados basales con flores hermafroditas, por otro, con flores unisexuales (Henriquez et al., 2020; Mayo et al., 1998). Géneros como *Xanthosoma*, *Alocasia* y *Monstera* producen tubérculos o tallos subterráneos comestibles y tienen gran importancia como plantas alimenticias en los trópicos (Colares et al., 1997; Salinas, 2015).

Los problemas que se identifican es que; si bien es cierto existe literatura que demuestra nuevos descubrimientos de especies dentro de esta familia, pero se desconoce realmente su cantidad y descripción. Por otra parte, se desconoce si las aves cumplen alguna función en los procesos reproductivos de la familia; así también su valor socioeconómico para las comunidades locales donde están distribuidas. En este contexto, considerando que Ecuador es un país megadiverso y encontrarse en una zona tropical, un gran porcentaje de su biodiversidad corresponde a la familia *Araceae* (Castro et al., 2019; Núñez-Castro et al., 2019). Sin embargo, uno de los problemas se centra en la escasa información disponible sobre el estado de conservación, nuevas especies y el aprovechamiento socioeconómico de la familia *Araceae* en el país. Ante esto, en el presente estudio se ha planteado la siguiente pregunta de investigación ¿Cuál es el estado actual de la familia *Araceae*, sus nuevas especies descritas actualmente y su importancia socioeconómica en Ecuador?

Para abordar esta pregunta se ha establecido los siguientes objetivos. El objetivo general es realizar una investigación bibliográfica sobre las nuevas especies de la familia *Araceae* descritas para el Ecuador, así como su reproducción y valor socioeconómico. Entre los objetivos específicos constan: i) describir las nuevas especies de *Araceae* descubiertas en Ecuador en los últimos 5 años; ii) analizar si las aves cumplen o no un rol importante en sus procesos reproductivos (polinización); iii) explicar el valor socioeconómico y establecer desafíos para la conservación y aprovechamiento sostenible de la familia *Araceae* en Ecuador. Finalmente, los resultados se presentan en relación con los tres objetivos establecidos, con su respectivos desafíos y conclusiones que permitan fortalecer la conservación de la familia *Araceae* en Ecuador.

2. METODOLOGÍA

La investigación realizada parte de un enfoque mixto cuantitativo-cualitativo. La revisión bibliográfica de literatura científica, y el método cualitativo de la entrevista a un experto en botánica y conservación, fueron las herramientas seleccionadas para la

consecución de información de este trabajo. Por una parte, la revisión bibliográfica permitió realizar una búsqueda de información que dio paso a la explicación y descripción respecto, a nuevas especies descritas en el Ecuador, función de las aves en procesos reproductivos (polinización), y el valor socioeconómico de la familia *Araceae* en Ecuador. Por otra parte, con el análisis de un Botánico-forestal y experto en conservación permitió establecer desafíos de conservación y aprovechamiento sostenible de la familia *Araceae* en Ecuador. A continuación, se describen el proceso metodológico utilizado que permitió disipar la pregunta de investigación y sus objetivos.

2.1 Revisión bibliográfica.

Para responder a los tres primeros objetivos planteados en el presente estudio, el proceso metodológico se centró en una búsqueda de información a partir de publicaciones científicas correspondiente a los últimos cinco años (2016-2021). Esta revisión de información se realizó en diferentes bases de datos. En el proceso de búsqueda se aplicaron filtros y parámetros que permitió fijar un rango en los años de búsqueda y palabras claves tanto en inglés y español para refinar el resultado final.

Tabla 1. Parámetros de búsqueda para la revisión bibliográfica.

Objetivo	Palabras claves de búsqueda	N° de artículos revisados
Nuevas especies de *Araceae* en Ecuador	"*Araceae* " y "Ecuador"	32
Aves como polinizadores de la Familia *Araceae*	"Aves" y "Polinización" y "*Araceae* " / "Birds" and "Pollination" and "*Araceae* "	1
Importancia social, cultural y económica de la Familia *Araceae* en Ecuador	"Importancia" y/o "social" y/o "cultura" y/o "económica" y "*Araceae* " / "Importance" and/or "social" and/or "culture" and/or "economic" and "*Araceae* "	1

Con los resultados obtenidos a partir de la búsqueda aplicando los respectivos filtros (Rango de años 2016-2021), se obtuvieron 34 artículos científicos indexados, estos documentos se sometieron a un análisis de sus títulos, palabras claves y resúmenes. Esto permitió seleccionar únicamente documentos que arroje información respecto de las generalidades, nuevas especies, importancia de las aves en sus procesos reproductivos (polinización) y valor sociocultural de la familia *Araceae* en Ecuador en los últimos 5 años solo en resultados. Por otra parte, los artículos que no proporcionaban información importante o se repiten fueron

omitidos. Finalmente, los documentos seleccionados luego de aplicar el filtro fueron siete (Tabla 2).

Tabla 2. Documentos seleccionados para el análisis.

#	Título	Año	Fuente
	Nuevas especies de *Araceae* en Ecuador		
1	Anthurium gallardoae and Xanthosoma isabellanum (*Araceae*), two new species from coastal Ecuador	2021	(Cornejo, 2021)
2	A New Species of Anthurium sect. Cardiolonchium (*Araceae*) from the Cordillera Oriental (Napo Province), Ecuador	2020	(Croat et al., 2020)
3	Philodendron fibraecataphyllum (*Araceae*), a new species from the lowlands in western Colombia and Ecuador	2016	(Mora & Croat, 2016)
4	*Araceae* of the Lita–San Lorenzo Region (Esmeraldas Province, Ecuador)—Part 1: Anthurium sect. Polyneurium	2019	(Croat et al., 2019)
5	A review of Philodendron subg. Philodendron (*Araceae*) from South America with the descriptions of 22 new species	2019	(Croat et al., 2019)
	Aves como polinizadores de la Familia *Araceae*		
6	Bird visitation to a high Andean Anthurium (*Araceae*) in Eastern Ecuador	2019	(Bleiweiss et al., 2019)
	Valor socioeconomico de la Familia *Araceae* en Ecuador		
7	Traditional ecological knowledge and medicinal plant diversity in Ecuadorian Amazon home gardens	2019	(Caballero-Serrano et al., 2019)

2.2 Desafíos de Conservación para la familia *Araceae* en Ecuador.

Finalmente, con la información obtenida como resultado de los tres primeros objetivos del estudio se aplicó la técnica de la entrevista a un especialista en Botánica-forestal y conservación. Esta consistió en realizar una entrevista a un experto en Botánica y especialista en conservación, con el objetivo de verificar y discutir los resultados en el presente estudio. Con esta información se establecieron los desafíos a cumplir para fomentar la conservación

de la Familia *Araceae* en Ecuador, permitiendo disminuir las presiones y generar un aprovechamiento económico sostenible.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Nuevas especies de la Familia *Araceae* en Ecuador.

A continuación, se describe las características morfológicas generales de una especie perteneciente a la familia *Araceae* (Figura 1).

Figura 1. *Morfología de una Araceae.*



a) Hábito, b) Espádice, c) Estambre, d) Pistilo, e) Pistilo sección longitudinal, f) Forma morfológica de *Araceae,* g) Espádice h) Estambre corte transversal, i) Pistilo corte transversal (Takhtajan, 1982).

Las especies de la familia *Araceae* son conocidas por su aprovechamiento etnobotánico es decir la relación entre los humanos y las plantas; sin embargo, su diversidad de especies está menos documentada. La abundancia de *Araceae* depende del agua disponible y la humedad atmosférica (Bleiweiss et al., 2019). En los trópicos húmedos, las *Araceae* son las más diversas y tienen una gran variedad de formas de vida como: hemiepífitas, epífitas, geófitas, reófitas, acuáticas sumergidas o periódicamente sumergidas, helófitas y acuáticas

flotantes libres; la floración y la fructificación varían según la especie, así como la polinización y dispersión facilitada por el viento, el agua, los insectos, los animales y los humanos (Bogner, 2020; Madola et al., 2020). Diversas especies de esta familia son utilizadas en las comunidades y poblaciones rurales del Ecuador para cocinar platos nativos, uso medicinal y como plantas ornamentales. Esta actividad humana es uno de los factores que amenazan la extinción de las *Araceae* , lo mismo sucede con la fragmentación de hábitats (Arenas, 2016; Rivera-Parada, 2013).

3.1.1 Nuevas especies descubiertas en Ecuador 2016 – 2021.

Una vez realizada la revisión bibliográfica regionales en el periodo del 2016 a 2021, se han identificado 8 nuevas especies de la familia *Araceae* (tabla 4), las cuales se describe brevemente sus características principales como nombre, distribución y características morfológicas.

Tabla 4. Nuevas especies descubiertas en Ecuador en el periodo 2016 – 2021.

Nro.	Nombre científico	Provincia
1	*Anthurium gallardoae* Cornejo & Croat	Manabí
2	*Xanthosoma isabellanum* Cornejo & Croat	Guayas
3	*Anthurium bustamanteae* Croat	Napo
4	*Philodendron rubioi* Croat	Napo
5	*Philodendron mashpiense* Croat	Pichincha
6	*Philodendron galotipazii* Croat	Carchi
7	*Philodendron bucayense* Croat	Bolívar, Cotopaxi, Chimborazo y Guayas
8	*Philodendron fibraecataphyllum* M. M. Mora & Croat	Esmeralda

***Anthurium gallardoae* Cornejo & Croat**, es una especie endémica del Ecuador y se encuentra únicamente en bosques muy secos alrededor de El Aromo en la provincia de Manabí. Esta especie debido a su tamaño mediano se la puede cultivar como ornamental y puede vivir bajo sombra muchos años y servir para adornar la oficina o el hogar. Actualmente cuenta con un pequeño número de individuos no más de 100, lo que indica que el *Anthurium gallardoae* está en peligro de extinción EN. A esta especie se la puede encontrar hábitats vírgenes, perturbados y amenazados (Cornejo, 2021).

Epífita terrestre y estriada, entrenudos muy cortos, de 2,5 cm de diámetro, raíces numerosas, hojas fragantes, lanceoladas a lanceoladas estrechas, de 5-16 cm de largo, ápice ligeramente puntiagudo, color marrón seco, original. Hojas erectas, de cola baja 21-37 × 0,7-

0,8 cm, secas de color marrón oscuro, en forma de C, longitudinalmente estrechas, en forma de V, bordes secos, romas, puntiagudas. El genículo mide 1,7-2,5 cm de largo, de color marrón claro a verde claro, ligeramente hinchada; limbo con piel dura, 15,0-30,5 × 10,5-18,5 cm, más ancho en el 1/3 inferior, 1,5-2 veces más ancho que el pecíolo, 0,9 a 0,5 cm de largo, ápice angosto, margen, truncado a base ancha, ligeramente brillante arriba, opaco abajo, borde inferior ligeramente curvado.

La nervadura central es seca, ligeramente elevada en el valle, de color amarillo verdoso en la parte de arriba, nervaduras estrechas y finas, de color amarillo verdoso abajo; tendón lateral primario 6 - 8 pares, escamoso, que se extiende desde el tendón principal y basal en un ángulo de 30 - 50°, por encima de la cresta profunda con cresta elevada. Venas terciarias escasas; vena base 3 pares, mismo color, parte superior ligeramente levantada, parte inferior prominente, parte inferior redondeada, par interior formando nervios comunes, par medio llegando a la mitad de la parte media del tercio superior de la hoja, el par exterior llegando al borde de abajo, parte del limbo de la hoja 1/5 de filo. Flores aproximadamente 6 por espiral visible, aprox. 3.0-3.5 mm de largo y ancho, las células son suaves cuando están secas, con bordes internos casi rectos hacia arriba, sin cadena de frutas (Cornejo, 2021).

***Xanthosoma isabellanum* Cornejo & Croat**, es una planta endémica del Ecuador, se la encuentra a 50 metros sobre el nivel del mar en ambientes de selva tropical húmeda o seca en la Reserva Ecológica Manglares Churute en la provincia de Guayas en la costa ecuatoriana. Florece en la época seca de agosto a septiembre y en la época lluviosa de diciembre a febrero. Se han encontrado al menos 100 individuos en el hábitat original, lo que indica que la especie está en peligro de extinción (EN) debido a la tala selectiva, la filtración y en ocasiones incendios durante la época seca. Esta especie es de tamaño mediano, hasta 0,6 m de altura, aplanadas, de 2 a 3 cm de diámetro después del secado. Las brácteas son lanceoladas angostas, palmeadas, las brácteas externas son de grado 1, de 15 × 2 cm de largo, de color púrpura; segundos en el interior, ligeramente más cortos que en el exterior, de color blanco verdoso (Cornejo, 2021).

Pecíolo de 30-50 cm de largo, púrpura, marrón oscuro cuando está seco, base 1 cm, medio 4-5 mm, ápice 3-4 mm. Lámina foliar inclinada 0-40°, base triangular, 18-25 cm de largo, 17-20 cm de ancho, 0,5 veces más larga que el pecíolo, lámina posterior más ancha, fina y seca, verde parduzco arriba, verde debajo gris claro, borde curvo, una inflorescencia en cada ingle, erecta. Pedúnculo 23-40×0,5-0,8 cm, verde claro, brillante, 13-16 cm de largo, tubular verdoso, opaco, venas longitudinales externas débiles, púrpura oscuro o rojo vino a verde azulado, con venas púrpura oscuras en el interior, 3,5-5,0×1,7-2,2 cm cuando está fresco y 3,5×1,0 cm cuando está seco. Las hojas son de color blanco lechoso a blanco por ambos lados, de 7,7 a 10,0 cm de largo cuando están frescas y de 7 a 8 cm cuando están secas. Espádice de 10,3-12,5 cm de largo, estambres de 5,0-6,5 × 0,8-1,0 cm, blancos cuando están frescos, alrededor de 4-5 × 0,7 cm secos (Cornejo, 2021).

***Anthurium bustamanteae* Croat**, las trepadoras hemiepífitas quedan atrapadas en

árboles de hasta 15 m de altura, pero están bien adaptadas para recuperarse en áreas abiertas cuando se dejan caer al suelo; tallos de 1 a 2 m, agrupados y ramificados, que florecen a distintas alturas sobre los fustes de los árboles que los sostienen; Entrenudos medianos de 3 a 4 cm de diámetro. Las láminas de las hojas miden hasta 20 cm de largo, se secan a marrón claro y permanecen semi-intactas con márgenes fibrosos a veces esporádicos y pálidos. Pecíolo ligeramente más corto que la hoja, 80-100 cm, subterráneo, recto y extendido, de color verde medio, ligeramente brillante, de color marrón amarillento opaco cuando se seca (Croat et al., 2020).

Genículo de 5 cm, se oscurece al secarse. Las hojas son angostas, ovadas, ligeramente caídas y se extienden desde los pecíolos, (80) 100-110 cm, más anchas sobre el plexo del pecíolo y debajo del centro, 1.81.9 veces más largas que anchas. Similares o hasta 1,2 veces más largos que los pecíolos, débilmente puntiagudos en el ápice, profundamente lobulados en la base. Las hojas también son subcutáneas, de color verde oscuro y con las nervaduras inferiores opacas en la parte superior, pálidas y semibrillante en el inferior, de opacas a ligeramente brillantes cuando se secan, de color marrón verdoso en la parte superior, marrón amarillento-grisáceo y media bola en la parte inferior (Croat et al., 2020).

Philodendron rubioi **Croat,** es una especie endémica de Ecuador y sólo se conoce localmente en bosques húmedos de piedemonte. La especie lleva el nombre del botánico ecuatoriano Daniel Rubio, quien recolectó el espécimen con Walter Palacios e Ida Álvarez. Rubio fue uno de los primeros que comenzó colecciones extensas en Ecuador después del establecimiento del Herbario Nacional de Ecuador (Croat et al., 2019).

Esta especie es hemiepífita hasta 3 m, cuenta con eje corto, 2,0 cm de ancho, cutícula con márgenes estrechos longitudinales y transversales, de color negro seco. Hojas de hasta 70 cm de largo, con pecíolos medianos, pecíolos de 3,5 cm de largo, cilíndricos, de color negro seco, con nervios oblongos, genículo indistinto, limbo estrecho ovado-elipsado, base sésil, ápice corto y puntiagudo, amarillo-café cuando está seco, 37,6 cm de largo, 19,5 cm de ancho, hojas de 1,9 cm de ancho, pecíolo largo, seco a marrón claro. Por debajo es verde y opaco, con venas principales entre las bases, venas pequeñas prominentes y conductos de leche claramente insertados. En cada inguinal hay 4 flores de 12 - 17 cm de largo, un pedúnculo de 5 - 10 cm de largo y 3 mm de ancho, más largo que el estómago, marrón oscuro a negro cuando está seco. Espata de 7,5 cm de largo, 7 mm de ancho en el tubo, color crema, rojo en la base, oblongo en la parte superior, marrón oscuro a marrón rojizo o negro cuando está seco, 3 cm más alto que la base, 5 mm de ancho cuando se estrecha (Croat et al., 2019).

Philodendron mashpiense **Croat,** es endémica de Ecuador y solo se conoce de la ciudad de Quito, donde se encuentra en hábitats de selva tropical húmeda a altitudes entre 910 y 1000 metros sobre el nivel del mar, se la encontró en la “Reserva Mashpi" la cual da honor a su nombre. Esta especie es epífita a 2,5. El tallo cuenta con entrenudos alargados hasta 7-12,5 cm de largo, 1,9-5,0 cm de ancho, su color amarillo a marrón oscuro al secarse, epidermis brilloso, sus hojas modificadas son caducas, de 36 cm de longitud, rojizas, de 1 a

2 nervaduras, el área basal fibroso, epidermis rojiza, hojas de 109 cm de largo, pecíolos de 46-96 cm de longitud, hoja ovada, 34-75 cm de largo, 27-49,5 cm de ancho , es decir hojas más largas que anchas, venas laterales primarias 17-20 pares, hundidas, elevadas y pálidas por el envés, espata de 3-7 cm de largo, blanquecina en el interior, acuminada; hoja blanquecina en ambas superficies, espádice de 5-6 cm de largo (Croat et al., 2019).

***Philodendron galotipazii* Croat,** la especie lleva el nombre de Galo Tipaz, quien la recolectó con N. Guana y J. Zulet. Tipaz trabajó en el Jardín Botánico de Missouri durante la construcción inicial del Herbario Nacional a fines de la década de 1980 y principios de la de 1990. Actualmente su presencia se limita a la parroquia de Tobar Donoso en la provincia de Carchi, Ecuador, esta especie se encuentra en bosque húmedo montano a una altitud de 650-1000 m, pero se espera que esté presente en el vecino país de Colombia. Esta especie lleva como Nombre común: Pogande, es trepadora hemiepífita, de 6 m sobre el suelo. El maletero no se ve. Hojas de 122 cm de largo, pecíolos de 76,5 cm de largo, 9 mm de diámetro, base cubierta hasta 13 cm, secas de color marrón oscuro, más o menos opacas, genículo indistinto; lámina foliar estrecha ovada, de 63 cm de largo, 49 cm de ancho, 1,3 veces más ancha y 0,82 veces más ancha que el pecíolo, punta puntiaguda, base profundamente escamosa, marrón oscuro cuando seca, la mitad superior es brillante, rojiza y marrón grisáceo. Las hojas delanteras miden 45,5 cm de largo, en forma de cabujón en el borde. Las hojas posteriores miden 22 cm de largo y 14-20 cm de ancho. Flores: 2 axilares, de 17 cm de largo, 4-6,5 cm de largo, 5 mm de ancho, negras secas Espata de 11-11,5 cm de largo, 1,2-1,8 cm de diámetro, tubulares verdosas, hojas blancas, punta corta puntiaguda, secas y oscuras (Croat et al., 2019).

***Philodendron bucayense* Croat, sp. nov**, se la encuentra en Ecuador, en las provincias de Bolívar, Cotopaxi, Chimborazo y Guayas. La especie lleva el nombre de la ciudad de Bucay, localidad en donde se la describió. Es una epífita trepadora. Toma el nudo como la raíz. Tallo de 3 a 6 cm de diámetro, entrenudos más largos que anchos, de 3,5 a 6 cm de diámetro, cutícula seca, de color marrón amarillento, profundamente lobulada, ligeramente escamosa, hojas sin márgenes, de hasta 23 cm de largo, en forma de hoja. Las hojas miden 78-98 cm de largo. Pecíolos de hasta 1 m de largo, subterráneas, abiertas después del secado, surcos axiales, vetas lisas, de color marrón oscuro y translúcidas. Hojas ovadas, 58-64 cm de largo, 38-43 cm de ancho, 1,4-1,6 veces de ancho, 1,6-1,8 veces pecíolo, espinas en el ápice, base profundamente lobulada, de color verde oscuro en el ápice, semicirculares y brillantes, moderadamente pálidas. parte inferior brillante, marrón amarillento oscuro a marrón grisáceo cuando se seca, ligeramente brillante arriba, marrón amarillento abajo, parte inferior ligeramente brillante, corteza en la parte inferior. Hojas anteriores de 42-48 cm de largo, 38-43 cm de ancho, redondeadas y ligeramente convexas a lo largo de los márgenes, hojas posteriores de 20-23 cm de largo, 16-21 cm de ancho, de color marrón verdoso seco, brillantes en el ápice, de color verde pálido (Croat et al., 2019).

***Philodendron fibraecataphyllum* M. M. Mora & Croat,** se la encuentra en Colombia y

Ecuador, Departamento de Chocó (Colombia) y Esmeraldas (Ecuador). Su habita se efectúa en el bosque tropical húmedo desde 0 m a nivel del mar hasta los 160 m, esta especie cuándo son jóvenes, tienen hojas de color verde aterciopelado que se convierten en hojas grandes y onduladas con lóbulos superiores. Es una especie hemiepífita; tallo aproximadamente 30 cm de longitud, entre 1,7 cm de diámetro ; entrenudos de 1-4 cm de largo, reducidos hacia el ápice, acanalados en un lado, de color verde oscuro a amarillento, algo brillantes, color rojizo-marrón, Hojas alargadas; pecíolo de 36-62 cm de longitud, 3-8 mm de diámetro, cilíndrico, color verde oscuro, su ápice de 3-4 cm de largo, con los lóbulos basales que sobresalen, 27-44 × 26-28 cm en la base, inflorescencia de 1 a 3 por cada axila; pedúnculo de 3,5 a 5 cm de longitud, color rosa, con estrías blancas (Mora & Croat, 2016).

3.1.2 Uso e importancia de la familia *Araceae* en la Amazonía del Ecuador.

Los pueblos indígenas de la región amazónica han cosechado durante mucho tiempo bejucos de ciertas especies de la familia *Araceae* , al ser un material fuerte y flexible para utilizarlos como material de amarre en la construcción y elaboración de artesanías (Ríos et al., 2007). Las raíces aéreas fuertes y flexibles de estas plantas también se venden para hacer muebles, cestas y otros artículos. A medida que la deforestación y la sobreexplotación reducen las especies de *Araceae* que proporcionan materia prima para diversos usos, la demanda de estas especies y otras enredaderas adecuadas del Amazonas parece estar aumentando tanto en los mercados nacionales en Ecuador como internacionales de América del Sur. Sin embargo, como muchos productos forestales no madereros (PFNM), hay relativamente poca información sobre el potencial y el impacto de la cosecha, esto no es distinto en Ecuador (Castro et al., 2019; Núñez Castro et al., 2019).

Hay alrededor de 13 especies de *Araceae* muy comunes en Sudamérica que son aprovechadas en procesos para la creación de artesanías, materia prima de productos de uso diaria y con fines medicinales. Las especies más utilizadas son *Heteropsis flexuosa*, *H. longispathacea*, *H. spruceana* y *H. oblongifolia* Kunth (Novara, 2021). En los últimos años en la región amazónica estas especies mencionadas han presentado un mayor interés por las personas nativas. Es así que ha existido un mayor uso de las especies de la familia *Araceae* en la producción de artesanías y venta como materia prima en usos industrializados como implementos para el hogar (Vargas et al., 2007).

3.2 Aves como polinizadores de la familia *Araceae.*

3.2.1 Rol de las aves como polinizadores de la familia *Araceae.*

Los estudios de campo respaldan la conclusión de que los principales polinizadores de la familia *Araceae* son a menudo artrópodos, en contraste con la diversidad de polinizadores registrados en familias de plantas comunes y taxonómicamente ricas. Sin embargo, los sistemas de polinización de solo unas pocas especies de la familia *Araceae* han sido investigadas. Es decir, estudios recientes demuestran que incluso pequeños cambios en la forma básica de las inflorescencias de *Araceae* representan especializaciones muy diferentes

de artrópodos polinizadores, distinguiendo especies aptas para la polinización de abejas, escarabajos y moscas. Por lo tanto, la verdadera diversidad de visitantes y sistemas de polinización de la familia *Araceae* puede estar subestimada (Bleiweiss et al., 2019).

En este sentido, la posible relación de la familia *Araceae* con las aves visitantes es de mucho interés. Diversas formas reproductivas en la familia *Araceae* son inusuales para los polinizadores aviares, las flores secretan un potencial líquido similar al néctar que sugiere que los animales como las aves pueden necesitar para obtener más energía a diferencia a los artrópodos que su energía es menor. De hecho, los primeros informes de los naturalistas de que las aves visitan ocasionalmente estas plantas han sido confirmados en dos informes recientes. En las estribaciones de los Andes en el oeste de Colombia, un colibrí *Aglaiocercus coelestis* fue fotografiado sentado sobre una antorcha roja de un *Anthurium* aun no identificado. En otras partes de la misma cordillera andina, ocho especies de colibríes y dos especies de paseriformes como el barrenador (*Diglossa albilatera*) y la rapaz (*Anisognathus flavinucha*) visitaron los racimos de flores masculinas de *Anthurium sanguineum*, una especie epífita de gran tamaño con porte erguido, cuerpo verdoso, sostenido por manchas rojas brillantes. Es este estudio revela nuevos detalles importantes sobre las interacciones de las aves con la familia *Araceae*, registrando la cantidad de polen acumulado por las aves durante sus frecuentes visitas para ingerir las secreciones ricas en azúcar que secreta la inflorescencia de una *Araceae*. Así, en algunos casos el uso de aves de la familia *Araceae* parece ir más allá de las meras asociaciones aleatorias (Bleiweiss et al., 2019).

Entonces, en un estudio de 2019, se observaron varias especies de colibríes que visitaban una especie única de *Anthurium* con racimos de flores masculinas maduras en los bosques nubosos de las tierras altas en las laderas orientales de los Andes en el norte de Ecuador. La forma de la inflorescencia es, pues, diferente de la de las otras dos especies de *Araceae* visitadas por las aves, un tercer ejemplo de asociación. Además, en este estudio se observó que las aves y los artrópodos que visitan *Anthurium,* recolectan polen ya que regularmente dejan de comer los abundantes desechos que producen las inflorescencias masculinas. Esto describe las similitudes y diferencias en los métodos de alimentación entre las aves (Bleiweiss et al., 2019).

Un estudio reciente en Ecuador encontró que cuatro especies de colibríes (*Trochilidae*) y una especie de ave del género paseriforme visitaron la familia *Araceae*, *Guango Anthurium sp*. Las aves llegan a la planta principal con el pico limpio, pero recogen el polen en diferentes superficies durante la visita. Alterando lo que dicen otros estudios, se informa que las aves de esta especie son visitadas con más frecuencia por plantas de brotes que por artrópodos. *Guano Anthurium sp*. Exhibe encantos específicos de las aves, como el color rojo y la abundante producción de nutrientes (Bleiweiss et al., 2019).

3.3 Valor socioeconómico de la familia *Araceae* en Ecuador.

3.3.1 Aprovechamiento socioeconómico.

En la costa y en la Amazonía, las especies como *Philodendron radiatum* de la familia *Araceae* se caracterizan por su uso en canastas. Afroecuatorianos e indígenas tejen canastas (Palma, 2003). Existen dos estilos; en el primer estilo, los tejedores creaban telas simples entretejiendo fibras activas con fibras pasivas que se usaban principalmente para sostener alimentos como huevos, papas, frijoles y cebollas. El segundo tipo de canasta, el "chalo", tiene un tejido más abierto con grandes huecos hexagonales y se usa a menudo para transportar artículos desde o hacia las granjas (Rangel-Landa et al., 2014; Rojas Paredes, 2016).

Las fibras de las especies *Araceae* en la actualidad son comercializadas por las comunidades indígenas y afroecuatorianos en las ciudades más cercanas con fines de materia prima para la elaboración de productos más finos combinándose con madera o metales. Los recolectores venden sus materias primas los fines de semana y en temporada, ya que no cosechan otros cultivos. Si bien el mercado de especies de la familia *Araceae* actualmente es limitado, las oportunidades pueden aumentar debido a cambios regulatorios. Un factor importante en las actividades de marketing es la relación espacial, especialmente la distancia del mercado (Feuillet Hurtado et al., 2011; Vargas et al., 2007).

3.4 Desafíos para la conservación y aprovechamiento sostenible de la Familia *Araceae* en Ecuador.

3.4.1 Presiones antrópicas y conservación.

Los ecosistemas de montaña brindan importantes servicios a los humanos y albergan muchas especies de organismos. Sin embargo, estas son regiones frágiles y vulnerables que enfrentan muchas amenazas de desastres naturales, deforestación, desplazamiento de cultivos, desarrollo de infraestructura y cambio climático. Comprender cómo vive la gente en la tierra es crucial para cualquier forma de éxito en la conservación, y muchos investigadores abogan por incorporar el conocimiento local en prácticas de conservación efectivas. Una forma de ver el tema más amplio del uso de la tierra y la salud del ecosistema es usar productos forestales no madereros (PFNM), que son materiales biológicos no madereros que los seres humanos extraen de los bosques. Dadas las ventajas y desventajas de los PFNM, se ha proporcionado un marco para observar el uso de los recursos por parte de los ecuatorianos.

Un amplio debate sobre los aspectos ecológicos, de conservación, culturales y económicos de la familia *Araceae*. Si bien muchos abogan por el uso de estas criaturas como una forma de promover el uso y la protección activos de los bosques, también existen debilidades en el uso de esta familia. Para recomendar una gestión adecuada, se necesitan estudios de casos para comprender mejor muchas situaciones. Como resultado, muchas organizaciones de conservación y desarrollo ahora buscan especies de la familia *Araceae* que puedan proporcionar incentivos económicos para la conservación a largo plazo del ecosistema.

3.4.2 Aprovechamiento sostenible.

La relación entre humanos y plantas es dinámica, y mantener los métodos tradicionales de reproducción a menudo aumenta la biodiversidad (Lasso et al., 2010). Además, el grupo de las *Araceae* en Ecuador son parte esencial del conocimiento ecológico tradicional de una cultura principalmente en las tres regiones continentales. Es así como, los sistemas médicos locales se sustentan en la diversidad vegetal y el conocimiento, así como las industrias de su materia prima para la elaboración de accesorios importantes para el diario vivir. Sin embargo, los cambios generacionales en los estilos de vida pueden amenazar el conocimiento idiosincrásico de las comunidades y sus habitantes que hacen uso de las especies de la familia *Araceae* en Ecuador. En consecuencia, tal pérdida de conocimiento tradicional tiene implicaciones negativas para la persistencia de algunas poblaciones de plantas, con repercusiones potencialmente graves en la biodiversidad y el bienestar humano. Se requieren estudios etnobotánicos para comprender el conocimiento ecológico tradicional como un vínculo entre los servicios ecosistémicos y el bienestar humano.

Es importante que las autoridades locales potencien el aprovechamiento sostenible del grupo de las *Araceae* en Ecuador. En ese sentido, las principales acciones se centrarán en fortalecer el conocimiento sobre las opciones para el aprovechamiento como materia prima de las especies del grupo de las *Araceae*. Es fundamental que las comunidades comprendan que el uso sostenible potencia los ejes fundamentales del diario vivir del ser humano como es lo social, ambienta y económico. Solo así las nuevas generaciones podrán aprovechar y continuar con legado en el uso y aprovechamiento de la familia *Araceae* en el Ecuador.

4. CONCLUSIONES

Las especies de la familia *Araceae* son conocidas por su aprovechamiento etnobotánico, sin embargo, su diversidad de especies está poco documentada. Luego realizar una revisión bibliografía de estudios realizados en el periodo 2016 – 2021, se evidencio la identificación de 8 nuevas especies del grupo de las *Araceae* en Ecuador. Los descubrimientos se realizaron en tres de las cuatro regiones del país (Amazonía, Sierra y Costa). El mayor número de especies fueron descubiertas en la provincia de Napo (2); *Anthurium bustamanteae* Croat, y *Philodendron rubioi* Croat, una especie en la provincia de Esmeraldas; *Philodendron fibraecataphyllum* M. M. Mora & Croat, una especie en la provincia de Pichincha; *Philodendron mashpiense* Croat, una especie en la provincia de Guayas; *Xanthosoma isabellanum* Cornejo & Croat, una especie en Manabí; *Anthurium gallardoae* Cornejo & Croat, sp. nov, una especie en Carchi; *Philodendron galotipazii* Croat, y una especie de *Philodendron bucayense* Croat, en las provincias de Bolívar, Cotopaxi, Chimborazo respectivamente.

El análisis de literatura reveló nuevos detalles importantes sobre las interacciones entre aves y el grupo de las *Araceae* en Ecuador. Se documentó que las especies de aves acumularon cargas de polen durante sus frecuentes visitas para alimentarse de las copiosas

secreciones azucaradas producidas por los espádices en fase masculina de las *Araceae.* Por lo tanto, el uso de las *Araceae* por parte de las aves parece extenderse más allá de las meras asociaciones casuales en algunos casos, cabe mencionar que aún es muy escaso los estudios sobre el rol de las aves en el proceso de polinización de *Araceae*.

Las especies del grupo de las *Araceae* en Ecuador cumplen un rol importante en el funcionamiento y equilibrio de los ecosistemas, además, brindan servicios ecosistémicos a las poblaciones locales. Estos servicios están directamente implicados en el bienestar humano por su uso medicinal, y en el aprovechamiento como materia prima para la elaboración de diferentes accesorios del diario vivir. Es así como, en muchas comunidades rurales, constituyen un tratamiento principal para enfermedades o una fuente de prevención de enfermedades.

Es importante que se planten desafíos a los gestores y administradores de áreas protegidas, autoridades relacionadas con la conservación de la biodiversidad y la academia para que unan esfuerzos, con el objetivo de crear programas y proyectos con las comunidad y pueblos nexos a las zonas con alta biodiversidad del grupo de las *Araceae* enfocados en la educación, conservación y aprovechamiento sostenible de los servicios ecosistémicos brindados.

Finalmente, es importante resaltar que una de las limitaciones del presente estudio fue principalmente el atravesar por una situación sanitaria delicada, ocasionada por la pandemia de COVID-19, lo cual impidió realizar un trabajo de campo que hubiera permitido enriquecer más este estudio. Así mismo, estos resultados abren las puertas a la generación de nuevos estudios relacionados con el grupo de las *Araceae.*

5. REFERENCIAS

Acebey, A., & Krömer, T. (2008). Diversidad y distribución de *Araceae* de la reserva de la biosfera Los Tuxtlas, Veracruz, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, *79*(2), 466–471.

Acebey, A., Kessler, M., & Maass, B. (2007). Potencial de aprovechamiento de Araceae y Bromeliaceae como recursos no maderables en el bosque montano húmedo del Parque Nacional Cotapata, Bolivia. 19.

Arenas, P. (2016). Etnobotánica de Synandrospadix vermitoxicus (*Araceae*) en el Gran Chaco y en regiones aledañas. *Boletín de La Sociedad Argentina de Botánica*, *51*(2), 379–399.

Aguirre, Z., & Aguirre, L. (2021). Estado actual e importancia de los productos forestales no maderables. https://revistas.unl.edu.ec/index.php/bosques/article/view/925

Balvanera, P., Quijas, S., Karp, D. S., Ash, N., Bennett, E. M., Boumans, R., Brown, C., Chan, K. M. A., Chaplin-Kramer, R., Halpern, B. S., Honey-Rosés, J., Kim, C.-K., Cramer, W., Martínez-Harms, M. J., Mooney, H., Mwampamba, T., Nel, J., Polasky, S., Reyers, B., … Walz, A. (2017). *Ecosystem Services BT - The GEO Handbook on Biodiversity Observation Networks* (M. Walters & R. J. Scholes (eds.); pp. 39–78). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-27288-7_3

Bleiweiss, R., Sornoza Molina, F., Freire, E., & Croat, T. B. (2019). Bird visitation to a high Andean Anthurium (*Araceae*) in Eastern Ecuador. *Flora*, *255*, 80–85. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.flora.2019.02.010

Bogner, J. (2020). *Araceae BT - Monocotyledons* (U. Eggli & R. Nyffeler (eds.); pp. 457–459). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-56486-8_32

Branco, V. V., & Cardoso, P. (2020). An expert-based assessment of global threats and conservation measures for spiders. *Global Ecology and Conservation*, *24*, e01290. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e01290

Caballero-Serrano, V., McLaren, B., Carrasco, J. C., Alday, J. G., Fiallos, L., Amigo, J., & Onaindia, M. (2019). Traditional ecological knowledge and medicinal plant diversity in Ecuadorian Amazon home gardens. *Global Ecology and Conservation*, *17*, e00524. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.gecco.2019.e00524

Carrión, J., Hurtado, S., Ulloa, L., & Herrera, C. (2019). Productos forestales no maderables (PFNM) de la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Yacuri, Espíndola, Loja, Ecuador. *Bosques Latitud Cero*, *9*(1), 83–93.

Castro, M. N., Ordoñez, G. B., Valencia, E. A., Rengifo, M. H., & López-Tobar, R. (2019). Diversidad de *Araceae* en el paisaje forestal del noroccidente del Ecuador. *Ciencia y Tecnología*, *12*(2), 81–91.

Cornejo, X. (2021). Anthurium gallardoae and Xanthosoma isabellanum (*Araceae*), two new species from coastal Ecuador. *Phytotaxa*, *505*(1), 28. https://doi.org/10.11646/phytotaxa.505.1.8

Croat, T. B., Freire, E., Bleiweiss, R., & Molina, F. S. (2020). A New Species of Anthurium sect. Cardiolonchium (*Araceae*) from the Cordillera Oriental (Napo Province), Ecuador. *Novon: A Journal for Botanical Nomenclature*, *28*(2), 85–89.

Croat, T. B., Mines, T. E., & Kostelac, C. V. (2019). A review of Philodendron subg. Philodendron (*Araceae*) from South America with the descriptions of 22 new species. *Webbia*, *74*(2), 193–246. https://doi.org/10.1080/00837792.2019.1660559

Croat, T. B., & Ortiz, O. O. (2020). Distribution of *Araceae* and the Diversity of Life Forms. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, *89*(3).

Croat, T. B., Teisher, J., Hannon, L. P., & Kostelac, C. V. (2019). *Araceae* of the Lita–San Lorenzo Region (Esmeraldas Province, Ecuador)—Part 1: *Anthurium* Sect. *Polyneurium*. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, *104*(1), 105–168. https://doi.org/10.3417/2018071

Croat, T. B., & Box, R. (1988). Ecology and Life Forms of Araceae. 11, 49. http://www.aroid.org/gallery/croat/0113401

Cruz-Elizalde, R., Ramírez-Bautista, A., Aguillón-Gutiérrez, D. R., Magno-Benítez, I., & Hernández-Austria, R. (2017). Principales amenazas para la biodiversidad y perspectivas para su manejo y conservación en el estado de Hidalgo: El caso de los anfibios y reptiles. *Biodiversidad Del Estado de Hidalgo*, *2*, 577–590.

Colares, M. N., Delucchi, G., Nova, M. C., & Vizcaíno, C. E. (1997). Anatomia y etnobotanica de las especies medicinales de monocotiledoneas de la estepa pampeana:

Alismataceae, Araceae y Arecaceae. Acta Farm Bonaer, 16, 137–143.

Feuillet Hurtado, C., Macías Pinto, D., & Chito Cerón, E. (2011). Plantas útiles para la elaboración de artesanías en el departamento del Cauca (Colombia). *Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural*, *15*(2), 40–59.

Fukada, C., Kaneko, S., Yokogawa, M., Kobayashi, T., Ushimaru, A., & Isagi, Y. (2012). Development of ten microsatellite markers for Arisaema minus (*Araceae*), a vulnerable Japanese herb species. *Conservation Genetics Resources*, *4*(2), 495–497. https://doi.org/10.1007/s12686-011-9583-4

González, A. J., Alcivar, F. A. P., Ramos, M. P., Jalca, O. F. M., & Verdesoto, C. A. C. (2017). Utilización de productos forestales no madereros por pobladores que conviven en el bosque seco tropical. 5, 17.

Halffter, G., & Ezcurra, E. (1992). *La diversidad biológica de Iberoamérica* (Vol. 1). CYTED-D, Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnologia para el Desarollo ….

Henriquez, C. L., Mehmood, F., Shahzadi, I., Ali, Z., Waheed, M. T., Croat, T. B., Poczai, P., & Ahmed, I. (2020). Comparison of chloroplast genomes among species of unisexual and bisexual clades of the monocot family *Araceae* . *Plants*, *9*(6), 737.

Infante Ramírez, K. D., & Arce Ibarra, A. M. (2015). Percepción local de los servicios ecológicos y de bienestar de la selva de la zona maya en Quintana Roo, México. *Investigaciones Geográficas, Boletín Del Instituto de Geografía*, *2015*(86), 67–81. https://doi.org/https://doi.org/10.14350/rig.36593

Jiménez-Chavarría, M., Rodríguez-Arrieta, A., Salas-Fumero, F., & Retana-Salazar, A. P. (2016). Descripción ultraestructural de la hoja de tres especies de aráceas (*Araceae*) con características hidrofóbicas. *Acta Microscopica*, *25*(2), 90–97.

Lasso, C. A., Usma, J. S., Trujillo, F., & Rial, A. (2010). *Biodiversidad de la cuenca del orinoco: bases científicas para la identificación de áreas prioritarias para la conversación y uso sostenible de la biodiversidad*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

López, R. (2007). Productos Forestales no Maderables: Importancia e Impacto de su Aprovechamiento. Colombia Forestal, 11(0), 215. https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.colomb.for.2008.1.a14

Leimbeck, R. M., & Balslev, H. (2001). Species richness and abundance of epiphytic Araceae on adjacent floodplain and upland forest in Amazonian Ecuador. 15.

Leimbeck, R. M., Valencia, R., & Balslev, H. (2004). Landscape diversity patterns and endemism of Araceae in Ecuador. Biodiversity and Conservation, 13(9), 1755-1779. https://doi.org/10.1023/B:BIOC.0000029332.91351.7a

León-Yánez, S., Valencia, R., Navarrete, H., Pitman, N., Endara, L., & Ulloa, C. (2011). LIBRO ROJO de las plantas endemicas del Ecuador (Segunda Edición). https://www.researchgate.net/publication/318970039_Libro_Rojo_de_las_Plantas_Endemicas_del_Ecuador

Lepczyk, C. A., Aronson, M. F. J., Evans, K. L., Goddard, M. A., Lerman, S. B., & MacIvor, J. S. (2017). Biodiversity in the City: Fundamental Questions for Understanding the

Ecology of Urban Green Spaces for Biodiversity Conservation. BioScience, 67(9), 799-807. https://doi.org/10.1093/biosci/bix079

Madola, G., Yakandawala, K., Yakandawala, D. M. D., & Karunarathne, S. B. (2020). Species Distribution Models to Predict Suitable Habitats for Conservation of the Endangered Lagenandra bogneri (*Araceae*). *Proceedings of International Forestry and Environment Symposium*, *25*.

Maia, A. C. D., Dötterl, S., Kaiser, R., Silberbauer-Gottsberger, I., Teichert, H., Gibernau, M., do Amaral Ferraz Navarro, D. M., Schlindwein, C., & Gottsberger, G. (2012). The Key Role of 4-methyl-5-vinylthiazole in the Attraction of Scarab Beetle Pollinators: a Unique Olfactory Floral Signal Shared by Annonaceae and *Araceae* . *Journal of Chemical Ecology*, *38*(9), 1072–1080. https://doi.org/10.1007/s10886-012-0173-z

Mayo, S. J., Bogner, J., & Boyce, P. C. (1998). *Araceae BT - Flowering Plants · Monocotyledons: Alismatanae and Commelinanae (except Gramineae)* (K. Kubitzki (ed.); pp. 26–74). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-03531-3_7

McNeely, J. A., & Mainka, S. (2009). *La conservación en una nueva era*. IUCN.

MONTENEGRO, O. L. (2009). La conservación biológica y su perspectiva evolutiva. *Acta Biológica Colombiana*, *14*, 255–268.

Mora, M., & Croat, T. (2016). Philodendron fibraecataphyllum (*Araceae*), a new species from the lowlands in Western Colombia and Ecuador. *Phytotaxa*, *252*, 159. https://doi.org/10.11646/phytotaxa.252.2.10

Novara, L. J. (2021). *Araceae . Aportes Botánicos de Salta-Serie Flora Del Valle de Lerma*, *1*.

Núñez Castro, M., Benavides Ordoñez, G., Argotti Valencia, E., Heredia Rengifo, M., & López-Tobar, R. (2019). Diversidad de *Araceae* en el paisaje forestal del noroccidente del Ecuador. *Ciencia y Tecnología (1390-4051)*, *12*(2).

Ortiz, O. O. (2018). *Diversidad y aspectos taxonómicos de la familia Araceae en Cerro Pirre, Parque Nacional Darién, Panamá.* Universidad de Panamá. Vicerrectoría de Investigación y Postgrado.

Prieto, D., & Cascante-Marín, A. (2017). Pollination by nitidulid beetles in the hemi-epiphytic aroid Monstera lentii (Araceae: Monsteroideae). Flora, 231, 57-64. https://doi.org/10.1016/j.flora.2017.04.010

Rangel-Landa, S., Rivera-Lozoya, E., & Casas, A. (2014). Uso y manejo de las palmas Brahea spp.(Arecaceae) por el pueblo ixcateco de Santa María Ixcatlán Oaxaca, México. *Gaia Scientia*.

Ríos, M., Koziol, M. J., Pedersen, H. B., & Granda, G. (2007). Plantas útiles del Ecuador: aplicaciones, retos y perspectivas/Useful plants of Ecuador: Applications, challenges, and perspectives. *Quito: Ediciones Abya-Yala*.

Rivera-Parada, L. L. (2013). Caracterización fitoquímica, farmacéutica y alimenticia de Papa culebrera india (Dracontium spruceanum (Schott) GH Zhu, *Araceae*) y Sande (Brosimum utile (Kunth) Oken, Moraceae) del Jardín Botánico de Plantas Medicinales

del CEA de CORPOAMAZONIA, Mocoa, Pu. *Corporación Para El Desarrollo Sostenible Del Sur de La Amazonia CORPOAMAZONIA*, 1–11.

Rojas Paredes, J. A. (2016). *Valoración sustentable de productos forestales no maderables (PFNMS): caso de estudio comuna Shinchi Urku, nacionalidad kichwa, parroquia Eno, provincia Sucumbíos*.

Russo, R. (2002). Recursos Naturales, Uso, Conservación, Sostenibilidad e Investigación. 10.

Salinas, P. J. (2015). Plantas toxicas comunes en el Estado Merida, Venezuela. Quinta parte. Alstroemeriaceae, Araceae, Caprifoliaceae, Gramineae, Lamiaceae, Meliaceae, Palmae, Papaveraceae, Verbenaceae, Umbelliferae. MedULA, 24(2), 89–98.

Sierra, R. (2013). Patrones y factores de deforestación en el Ecuador continental, 1990-2010. Y un acercamiento a los próximos 10 años.Conservación Internacional Ecuador y Forest Trends. https://www.forest-trends.org/wp-content/uploads/2013/03/rsierra_deforestacionecuador1950-2020_180313-

Songor, J. A. G., Tamayo, J. E. P., & Díaz, N. A. J. (2021). Productos forestales no maderables de origen vegetal en cinco comunidades rurales del cantón Palanda, provincia de Zamora Chinchipe, Ecuador. *Bosques Latitud Cero*, *11*(1), 43–56.

Takhtajan, A. (1982). Araceae BT - Flowering Plants · Monocotyledons- Alismatanae and Commelinanae .pdf.

Vargas, C. C., Cadelo, M. D., & Malagón, H. B. (2007). Plantas útiles para la elaboración de artesanías de la comunidad indígena monifue amena (Amazonas, Colombia). *Universitas Scientiarum*, *12*, 97–116.

I. ANEXOS

Anexo 1.

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Diversidad de Flora en el Ecuador.

El Ecuador cuenta con alta diversidad de Flora, incluye 18.198 especies de plantas vasculares y 1663 de plantas no vasculares, aproximadamente 5400 son consideradas endémicas. Su estado de conservación sigue el mismo patrón alarmante en los últimos años (Núñez Castro et al., 2019). En el Ecuador se estima que la flora total de las especies de la Familia *Araceae* cuenta con aproximadamente 1.500 especies descritas. Considerando que entre los 400 y 1800 msnm tanto en la parte norte y la cordillera de los Andes existen especies que aún no han sido nombradas en la actualidad. La mayoría de las especies de flora endémicas en Ecuador (78%) se encuentran en algún grado de vulnerabilidad (Léon-Yánez et al., 2011).

Araceae, es una de las familias más antiguas y diversas dentro del clado monocotiledóneas en términos de su morfología y desarrollo de sus hojas. Un aspecto

interesante de la ecología de la familia es la diversidad de formas de vida adaptable, es decir pueden ser plantas acuáticas sumergidas, emergentes o flotantes, hasta plantas epífitas, hemiepífitas y terrestres (Henriquez et al., 2020).

La familia pertenece al orden Alismatales, y su principal distribución es en trópicos, a pesar de esto es muy frecuente encontrarlas en diversas zonas y hábitats en toda su área de distribución, que pueden ser desde la selva tropical seca hasta la pluvial, pantanos subárticos y tropicales, ciénagas, bosques nublados, llanuras montañosas y costeras de semiáridas a áridas (Croat & Box, 1988).

1.2. Amenazas de la familia *Araceae.*

Conforme más se expanden las zonas urbanas, aumenta la preocupación sobre la conservación de la biodiversidad, por lo cual cada vez es más importante entender el funcionamiento de los procesos ecológicos de las ciudades. Cabe mencionar que existen espacios verdes en la ciudades pero estos son hábitats muy críticos para diversidad biológica (Lepczyk et al., 2017). Una de las Amenazas de la diversidad de *Araceae* en el Ecuador es la alta deforestación, se estima que en el país desaparecieron alrededor de 19000 km2 de bosque natural en los años 1990 a 2008. En 1990 la cobertura forestal potencial del país se encontraba ya con 69.6% de superficie, conforme avanzaron los años se vio reflejada una disminución de la cobertura vegetal, es decir para el año 2000 la superficie forestal se estimaba en 63.5%, y en el 2008 se redujo a 60.7% (Sierra, 2013).

En Ecuador en cuanto a las comunidades de plantas epifitas de la Familia *Aracea* en bosques de tierras altas y de las llanuras de inundación de las tierras bajas de la Amazonia se encuentra variación respecto a la riqueza y abundancia de especies y composición, es decir las *Araceae* epífitas se encuentran en mayor proporción en bosques de montaña (Leimbeck & Balslev, 2001). Los bosques Andinos infieren de los bosques orientales Amazónicos respecto a que en los bosques andinos se encuentra el mayor pico de endemismo de *Araceae*, pero actualmente son las zonas más afectadas por las actividades antrópicas como la deforestación (Leimbeck et al., 2004).

La familia *Araceae* comprende 120 géneros y alrededor de 4.150 especies de plantas con flores a nivel mundial. Su mayor distribución se localiza en zonas tropicales y un menor porcentaje en zonas templadas (Acebey & Krömer, 2008; Madola et al., 2020). En Ecuador la familia *Araceae* se caracteriza por presentar un gran endemismo, su distribución se concentra principalmente en zonas montañosas y de elevación media, es así como existen alrededor de 430 especies (Castro et al., 2019).

1.3. Estado de conservación.

Para la familia *Araceae* se propone que 67 de sus 159 especies autóctonas en el Ecuador están amenazadas es decir el 42.13%, 11 En Peligro Crítico, 26 En Peligro y 30 Vulnerables; un porcentaje muy considerable (45%) se encuentran en la categoría de Datos Insuficientes, en tanto que 13 son casi Amenazadas y 7 en la categoría de preocupación menor. (León-Yánez et al., 2011).

1.4.Importancia económica de la familia *Araceae.*

Desde el punto de vista económico, el uso más importante que se le da a esta familia es ornamental, varias especies como: *Philodendron, Zantedeschia, Anthurium, Caladium, Colocasia, Dieffenbachia, Epipremnum, Monstera, Spathiphyllum, Syngonium, Aglaonema* y *Xanthosoma*, son cultivadas en jardines acuarios o arreglos florales. Así mismo las especies *Colocasia esculenta* y *Xanthosoma sagittifolium*, en varios sectores de la población se las cultiva con fin comercial y sirve como subsistencia económica (Croat & Acebey, 2015). Sin embargo, en algunos países se la considera fuente de otros recursos tales como medicinas, fibras, forraje o materiales de construcción (Acebey et al., 2007)

1.5. Polinización.

La biología de polinización de *Araceae* ha sido muy evaluada especialmente en zonas tropicales (tierras bajas). Existe factores como la elevación o precipitación que influye las interacciones planta/florista, a nivel de comunidad es un reto para esta familia de plantas (Prieto & Cascante-Marín, 2017). Existe escasa información sobre los sistemas reproductores de las *Araceae*, se conoce que la mayoría de las especies de esta familia son polinizadas por abejas, escarabajos y moscas. Sin embargo, un estudio realizado en el 2019 se observó especies de colibríes y aves paseriformes visitando algunos *Anthurium* (Bleiweiss et al., 2019).

Anexo 2.

2. Entrevista.

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA

FORMATO DE ENTREVISTA

Nombre: Carlos Mestanza-Ramón
Títulos: Botánico-Forestal, Msc; Conservación y gestión Ambiental, Conflictos e impactos Ambientales.

Lugar de residencia: Lago Agrio

Ocupación actual: Docente e investigador de la ESPOCH (Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). Biodiversidad, ecología e hidrología. Dedicado a la investigación de la gestión ambiental en zonas costeras y amazónicas. Actualmente trabajó en la evaluación de impactos y conflictos por regalías en la ejecución de obras, proyectos o explotación de recursos naturales.

Pregunta 1. ¿Qué conocimientos tiene en cuanto a conservación?

Pregunta 2. ¿Ha realizado algún estudio sobre *Araceae* en el Ecuador?

Pregunta 3. ¿Qué opinión tiene respecto a los PFNM y aprovechamiento socioeconómico?

Pregunta 4. ¿Cree que las aves además de los otros polinizadores como los escarabajos cumplan un rol importante en la polinización de la familia *Araceae*?

Pregunta 5. ¿Cuáles son los desafíos para la conservación de la familia *Araceae* en el Ecuador?