

MATUSAGARATÍ:

EL PANTANAL DE PANAMÁ

Recomendaciones para políticas basadas en ciencia

© Indra Candanedo
© Universidad Tecnológica de Panamá

1era. Edición Panamá.
24 páginas; 8.5"x11"

ISBN 978-9962-13-735-1

1. MATUSAGARATÍ 2. DARIÉN 3. HUMEDALES

Cita: Candanedo, Indra. 2021. *Matusagaratí: El Pantanal de Panamá. Resumen para Tomadores de Decisión*. Universidad Tecnológica de Panamá. Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT). 24 páginas. Panamá.

Fotografías: Alicia Ibáñez, Fundación Naturaleza y Ciencia 507, Indra Candanedo, Alexis Baúles, Tova Katzman para La Selva Llama

Diagramación: Lorena Carrasco

Universidad Tecnológica de Panamá,
Centro Regional Panamá Oeste
Dirección física: Rincón Solano #2, La Chorrera,
Provincia de Panamá Oeste, República de Panamá
Teléfonos: (507) 244-0377; 244-1450; 244-1917

Imprenta: Monograma
Impreso en Panamá



FOTO DE PORTADA: Río Tuira en las cercanías de la desembocadura de los ríos Balsas y La Marea. Se observa el borde del río o albardón arbolado (oscuro), seguido de la planicie de inundación (más claro) y los espejos de agua (lagunetas). También se observa el avance de los potreros (verde claro), en la esquina inferior izquierda.

FOTO 1: Parte del equipo de investigación en la cuenca media del río Tuira. Se observa el río y el bosque semideciduo mixto.

MATUSAGARATÍ:

EL PANTANAL DE PANAMÁ

PRESENTACIÓN

Matusagaratí es para Panamá lo que El Pantanal es para Brazil. Es el humedal más extenso del país, rico en biodiversidad y fuente de servicios ecosistémicos importantes para el bienestar de la población darienita. Al igual que El Pantanal, Matusagaratí está en riesgo de perderse antes de ser conocido y valorado. A ambos los hemos visto arder, producto de la expansión de actividades no sustentables que desconocen su valor natural.

En este sentido, esperamos que este resumen de los resultados de las recientes investigaciones realizadas en el humedal contribuya a cultivar el aprecio por estos ecosistemas inexplorados. Estos estudios, resultado del esfuerzo de científicos panameños en colaboración con investigadores internacionales, se centraron en el funcionamiento hidrológico del humedal y en su diversidad de plantas y aves. Dichas investigaciones han demostrado la enorme complejidad y conectividad hídrica que sustenta estos ecosistemas. También queda claro que Matusagaratí es una extensión de los humedales suramericanos en Panamá albergando especies de aves y plantas representativas de esas latitudes. En Matusagaratí residen especies raras y en peligro, algunas que son nuevos reportes para el país e incluso nuevos reportes para la ciencia.

Esperamos que el lenguaje sencillo y las vívidas fotografías permitan a los tomadores de decisión y al público en general, familiarizarse y apreciar el nuevo conocimiento generado sobre estos extraordinarios ecosistemas.

Dr. Eduardo Ortega-Barría
Secretario Nacional
SENACYT

Ing. Héctor M. Montemayor A.
Rector
Universidad Tecnológica de Panamá

AGRADECIMIENTOS

La autora y los colaboradores de esta publicación desean agradecer a los darienitas por brindarnos sus conocimientos y apoyarnos en el trabajo de campo. Agradecemos particularmente a Hayro Cunampio, Jorge Tomí, Ismael Flaco, Eduardo Garabato y a Aurelio Flaco, nuestros asistentes en campo. Al señor Juan Castillo, a su esposa y sus hijos por su hospitalidad y espíritu de cooperación.

También damos las gracias al Ministerio de Ambiente por los permisos científicos para realizar esta investigación y el apoyo logístico en campo brindado por el personal del Parque Nacional Darién, y particularmente al personal de la estación del parque en Chepigana.

Estamos agradecidos con el personal del Centro Regional de Panamá Oeste y la Fundación Tecnológica de Panamá por su eficiente apoyo en la administración del proyecto y al Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas por su colaboración en el análisis de información geoespacial, la instalación de los equipos y la logística.

Igualmente, queremos agradecer a la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT) por el financiamiento del proyecto Hidrología, Vegetación y Avifauna del Complejo de Humedales de Matusagaratí (FID17-043), sin el cual esta investigación no hubiera sido posible.

Este resumen se fundamenta en el trabajo del equipo de investigación conformado por Eleonora Carol, Alicia Ibáñez, Hermel López, Karla Aparicio, María de Pilar Alvarez, Alexis Baúles, Manuel Arcia y Manuel Pérez. La autora les agradece por su dedicación y compromiso. Igualmente mi gratitud a Mirei Endara y a un revisor anónimo por dedicar el tiempo para leer el borrador y sugerir mejoras importantes. Cualquier omisión o imprecisión en el contenido de este resumen es responsabilidad exclusiva de su autora.

Finalmente, mil gracias a mi esposo y a mi hijo por su enorme paciencia e incondicional apoyo.

Indra Candanedo

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	05
ABORDAJE METODOLÓGICO	06
¿QUÉ HEMOS APRENDIDO?	07
CUENCA MEDIA DEL RÍO TUIRA	08
CUENCA BAJA DEL RÍO TUIRA	15
PLANICIES ENTRE FILO DEL TALLO Y EL RÍO TUIRA	17
MAPAS DEL HUMEDAL	20
CONCLUSIONES	22
RECOMENDACIONES	24
REFERENCIAS	25



FOTO 2: Grupo de investigadores durante la gira en febrero 2020.

INTRODUCCIÓN

Los humedales son zonas de transición entre la tierra y el mar. Son tierras planas que se inundan de manera temporal o permanente, razón por la que muchas veces son consideradas tierras malsanas e inútiles. A pesar de esta percepción, en las últimas décadas, estos ecosistemas han comenzado a ser comprendidos y valorados por su biodiversidad, su contribución al bienestar de la gente, la economía y como pieza clave para la mitigación y adaptación al cambio climático.

Matusagaratí tiene más de 56 mil hectáreas, un poco más grande que la Isla de Coiba, lo que lo hace el humedal más extenso de Panamá. Matusagaratí está ubicado en las planicies de los ríos Tuira y Balsas en Darién, justo antes de su desembocadura en el Golfo de San Miguel. Está contenido en una especie de cajón, flanqueado por la Serranía de Filo del Tallo al noreste y por la Serranía del Bagre al suroeste desde donde discurren quebradas que transportan agua dulce hacia el humedal (Mapa 1).

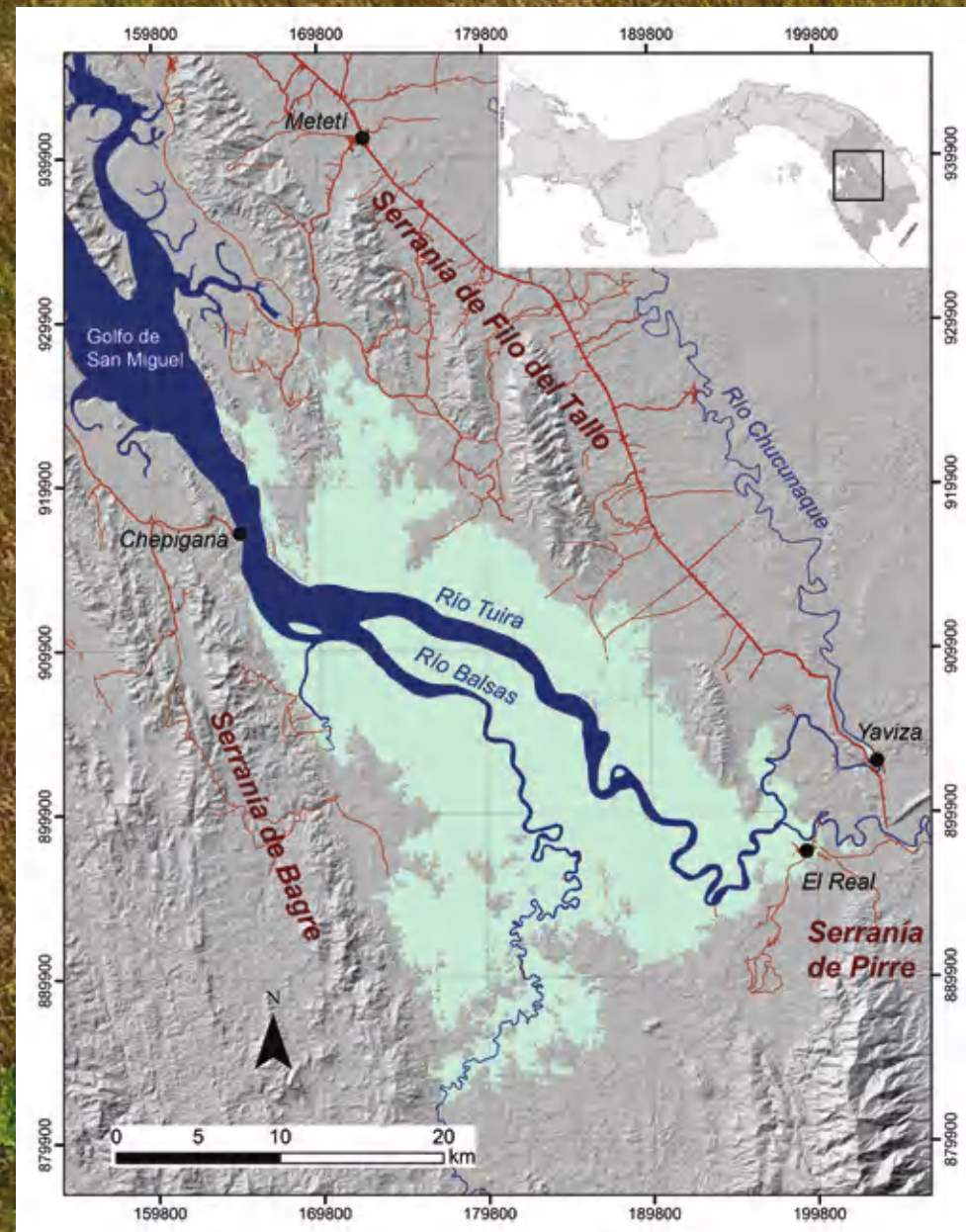
En realidad, Matusagaratí es un sistema de humedales. Comprende bosques inundables de varios tipos, herbazales salpicados por islas de bosques y lagunetas donde flotan plantas acuáticas. Cada uno de estos humedales se desarrolla en condiciones ambientales particulares, siempre conectados por el agua.

Matusagaratí es sinónimo de misterio, peligro y gran riqueza natural¹. Así lo atestiguan las innumerables tradiciones y leyendas aún presentes en comunidades afrodescendientes e indígenas del Darién. Se piensa que la palabra Matusagaratí es de origen Guna pero su significado original parece haberse perdido en la historia. Algunos sugieren que puede ser algo así como lugar o río donde existe el plátano, otros que puede ser pantano o laguna antigua². Desafortunadamente, en los últimos años, Matusagaratí entra al ámbito nacional e internacional debido a las denuncias sobre su titulación ilegal y su transformación a cultivos de palma aceitera y arroz.

Este documento destila el conocimiento generado durante el proyecto de investigación Hidrología, Vegetación y Avifauna del Complejo de Humedales de Matusagaratí, ejecutado por la Universidad Tecnológica de Panamá entre el 2019 y el 2020 y financiado por la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT). El objetivo de esta investigación era obtener una primera aproximación al funcionamiento hidrológico del humedal, su relación con la vegetación y las aves y asistir en la toma de decisiones sobre estos singulares ecosistemas.

¹ Mendez, 1979.

² CREHO, 2015.



MAPA 1: UBICACIÓN GENERAL

FOTO 3: Transecto en herbazal inundable de enea en febrero 2019. Este transecto se utilizó para las investigaciones en hidrología, colecta de plantas y muestreo de la avifauna.

ABORDAJE METODOLÓGICO

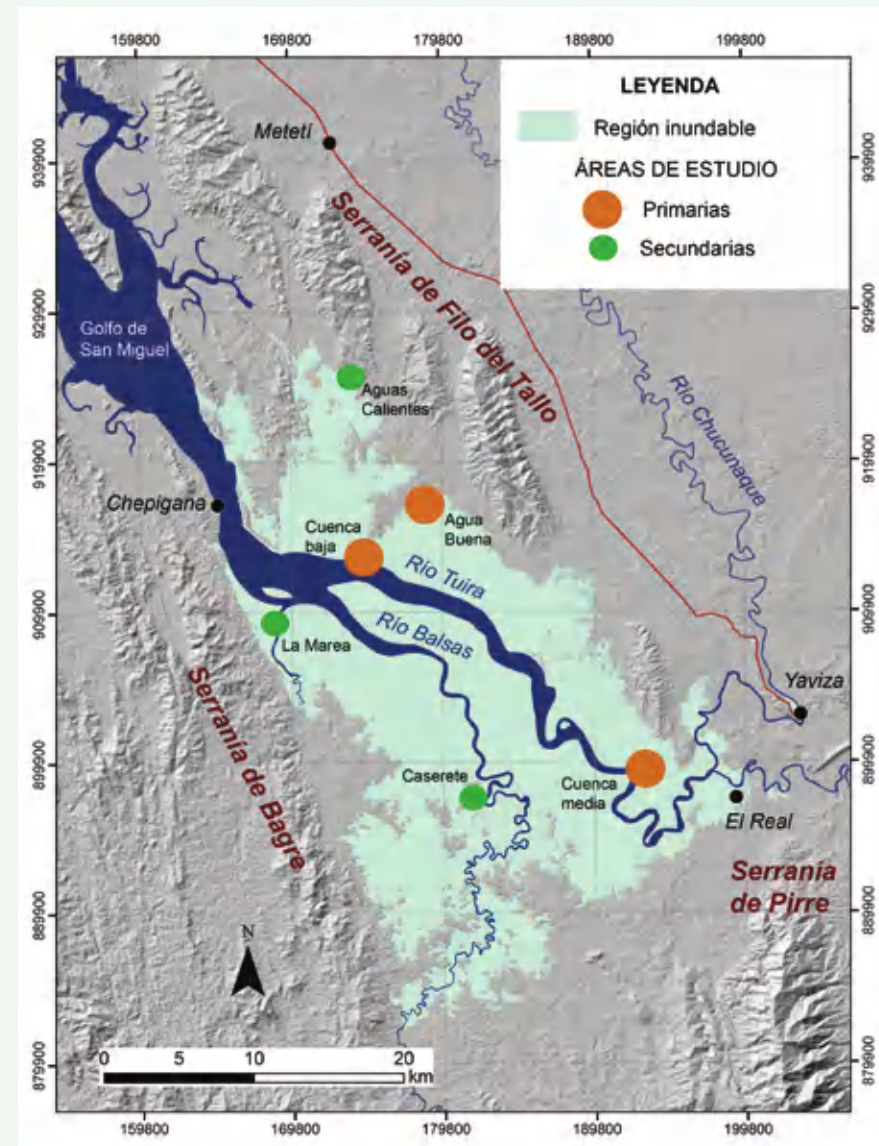
Esta investigación transdisciplinaria se basa en los principios de la Eco-hidrología, disciplina que apunta a un mejor entendimiento de las interacciones entre el funcionamiento hidrológico de los humedales, los procesos ecosistémicos y la diversidad de vida.

Utilizando imágenes de satélite 2017, cartografía digital, el último modelo digital de elevación del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia (resolución 5 m) y visitas de campo, se delimitó el área de estudio y se identificaron tres zonas para enfocar la investigación: las cuencas media y baja del río Tuira y las planicies entre la Serranía de Filo del Tallo y el río Tuira. En cada una de estas zonas se establecieron transectos lineales de 500 metros de largo para capturar la variabilidad ambiental y hacer los estudios de hidrología, vegetación y aves (Mapa 2).

Para los estudios hidrológicos se instalaron sensores de registro continuo en los transectos para medir los niveles de las aguas subterráneas, temperatura, conductividad y se realizaron análisis químicos del agua que incluyeron pH, potencial redox, estudios isotópicos y de elementos de tierras raras (rare earth elements). Durante las perforaciones también se describieron los sedimentos y se les midió el potencial de oxidación, el pH y la conductividad eléctrica. Se instalaron pluviómetros en las localidades de Río Iglesias, Ailigandí, Agua Buena y Yaviza. En estos mismos transectos se realizaron inventarios y colectas de plantas. Para el estudio de las aves se hicieron conteos por puntos y se colocaron redes de niebla y cámaras trampa. Con ayuda de moradores locales, se localizaron sitios de nidación.

Otras áreas estudiadas con menor profundidad fueron los alrededores de Caserete en el río Balsas, los manglares del río Marea y la zona de Aguas Calientes. Para la preparación de los mapas se analizaron imágenes satelitales

WorldView 2, RapidEye y Landsat, fotos y videos tomados por drones marca DJI, modelo PHANTOM 4 y confirmaciones en campo. El trabajo de campo se realizó en época seca y época lluviosa entre enero de 2019 y febrero de 2020.



MAPA 2: ÁREAS DE ESTUDIO

¿QUÉ HEMOS APRENDIDO?

En Matusagaratí convergen aguas de distintos orígenes: de la marea, del río y de la lluvia que se mezclan e interactúan creando un mosaico de zonas anegadas donde se desarrollan formaciones vegetales adaptadas a cada uno de estos ambientes. Estos tipos de vegetación sostienen una fauna diversa con algunas especies de origen suramericano.

El río Tuira en su recorrido hacia el golfo se junta con la marea, que en su ascenso y descenso diario crea un gradiente de salinidad a lo largo del cauce. De esta manera, se van creando ambientes salinos (más cerca del estuario) hasta ambientes más salobres (río arriba). Esta variedad de ambientes determina la presencia de distintos tipos de vegetación a lo largo del río como manglares en ambientes de influencia estuarina y bosques de alcornoque, de cativo y bosques mixtos donde hay más influencia fluvial.

Durante las inundaciones los sedimentos más gruesos transportados por el río se depositan en la orilla creando un albardón, una zona más alta, próxima al borde del cauce (Figura 1). Estos albardones en Matusagaratí están

cubiertos de bosques. Los sedimentos traídos por los ríos contienen nutrientes valiosos que son aprovechados por las plantas que ahí se desarrollan.

El albardón del río es seguido por una zona más baja, una depresión, ubicada justo detrás, conocida como planicie de inundación. Aquí se acumula el agua y se depositan los sedimentos más finos que transporta el río durante las inundaciones. En la planicie de inundación se pueden desarrollar tanto bosques como herbazales inundables.

A continuación, una descripción de los principales hallazgos en las tres zonas en las que se concentró esta investigación.

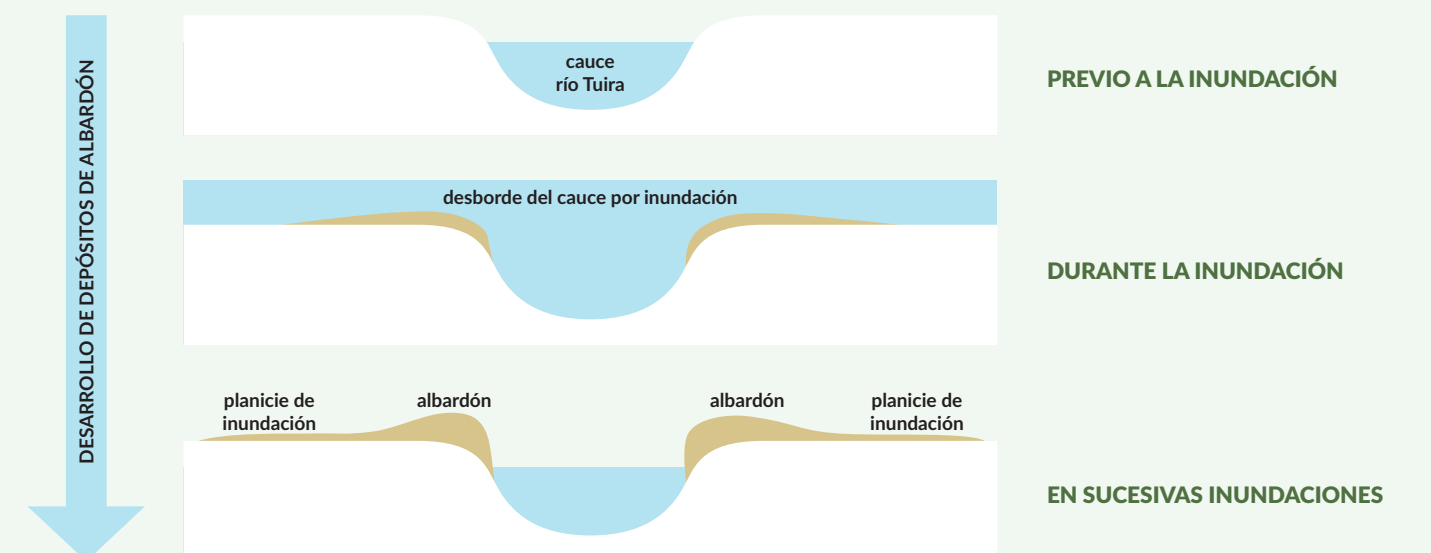


FIGURA 1: Proceso de formación del albardón (Fuente: Carol et al. 2021)

CUENCA MEDIA DEL RÍO TUIRA

El albardón

En la cuenca media del río Tuira, entre el poblado de El Real de Santamaría y los alrededores de la isla del Piriaque, el agua es principalmente salobre. En el albardón se da un claro intercambio de agua entre el río (superficial) y el agua subterránea.



FIGURA 2: Vista del albardón desde el cauce del río Tuira. La línea punteada indica la descarga subterránea desde el albardón hacia el río durante marea baja (Fuente: Carol et al. 2020).

Durante la bajamar, el agua subterránea descarga hacia el río Tuira, contribuyendo a su caudal (Figura 2). Pero, cuando hay las mareas más altas (aguajes) o crecidas, el río inunda el albardón, y el agua poco a poco se infiltra en el suelo produciendo un ascenso en el nivel de las aguas subterráneas.

El agua del río también alimenta lateralmente el agua subterránea del albardón por los barrancos, aunque en menor proporción ya que los sedimentos que forman estos barrancos no son muy

permeables. Este movimiento lateral del agua es facilitado por los túneles de los cangrejos que favorecen la entrada del agua. Durante estas inundaciones, el agua puede alcanzar la planicie detrás del albardón (Figura 3). En la figura 3 se pueden observar los flujos de agua y los valores de sólidos totales disueltos (STD), pH, Eh y conductividad eléctrica (salinidad) en el suelo y el agua en los distintos sectores. Los sensores de aguas subterráneas instalados en los transectos han sido marcados como GW.

TRANSECTO 1

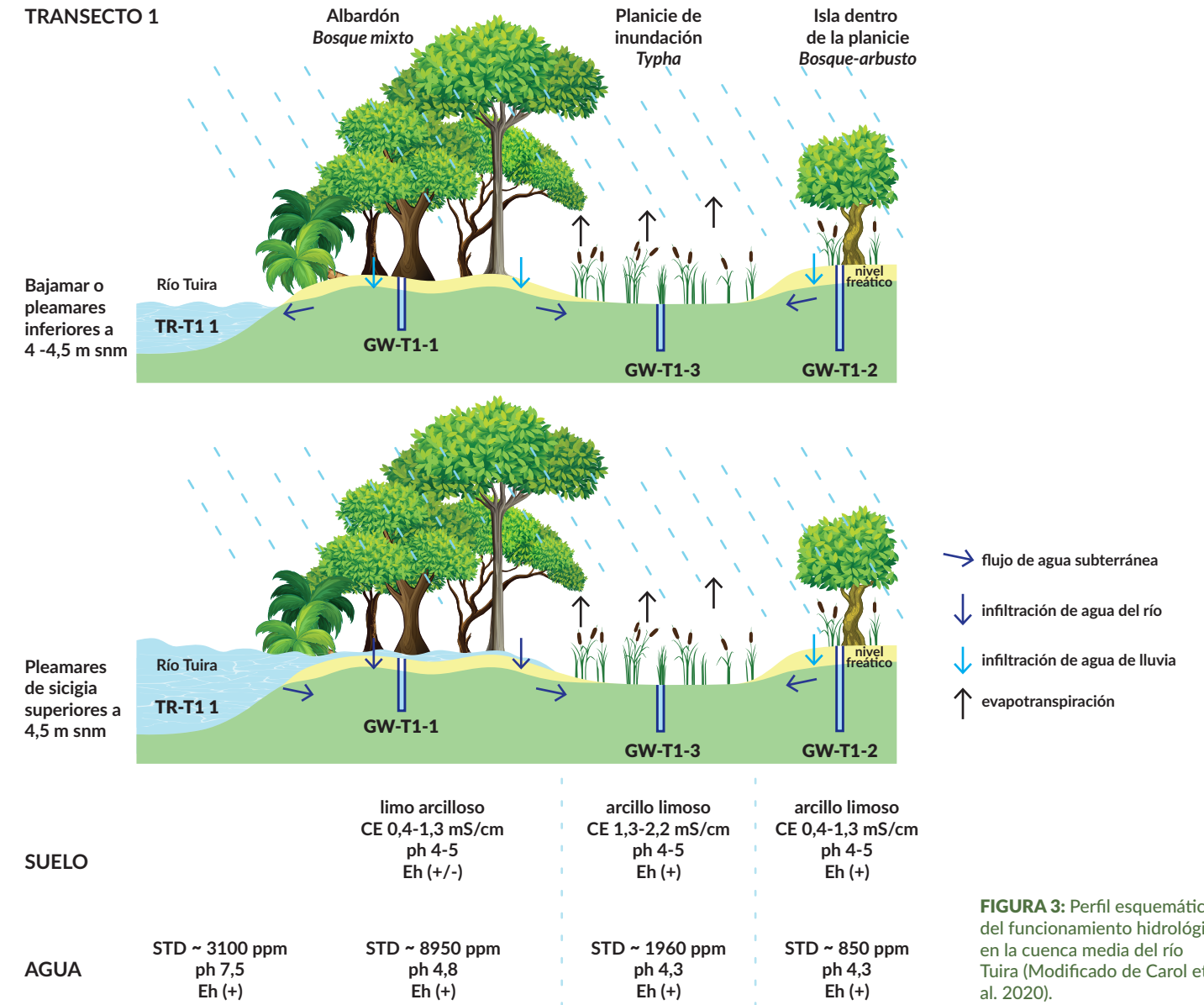


FIGURA 3: Perfil esquemático del funcionamiento hidrológico en la cuenca media del río Tuira (Modificado de Carol et al. 2020).

A pesar de estos intercambios, el agua subterránea del albardón y el agua del río no son exactamente iguales. El agua subterránea tiene un mayor contenido de sal, quizás debido a depósitos de sales resultado de la última inundación durante la pleamar. También el agua subterránea es más ácida que el agua del río, lo que puede estar asociado a la descomposición de la materia orgánica proveniente de los bosques que cubren el albardón.

Esta condición de mayor acidez en el agua subterránea es muy importante porque facilita la liberación de nutrientes, que son escasos y vitales para el desarrollo saludable de los

bosques. En estos bordes de los ríos encontramos parches grandes de cativales, alcornocales y en las partes más elevadas bosques mixtos semidecíduos donde se desarrollan robles, sangrillos y barrigones gigantes que pierden sus hojas durante el verano. La palma corocita es abundante (Foto 1). Esta vegetación exuberante es la base de la rica fauna y puede explicar "la prodigiosa vida animal" a la que se refería Méndez en su libro³ y que está presente en el imaginario darienita de Matusagaratí.

³ Méndez, 1979.

A la orilla del río también crecen grandes parches del castaño, una planta con hoja en forma de corazón muy común en los ríos darienitas. Tradicionalmente las comunidades negras cortaban el castaño para sembrar arroz porque rendían buenas cosechas, aprovechando los nutrientes dejados por la inundación. A este arroz se le conocía como arroz de castaño, pero esta práctica ya casi no se realiza. Una mirada más profunda de estos castaños de casi 7 metros de alto ha permitido corroborar que esta especie es el castaño del Amazonas (*Montrichardia linifera*) (Foto 6), un nuevo registro para la flora de nuestro país aportado por esta investigación.



FOTO 4: Castaño amazónico (*Montrichardia linifera*).



FOTO 5: Hojas e inflorescencias del castaño amazónico.



FOTO 6: Investigadoras Indra Candanedo y Alicia Ibáñez señalizando y realizando colectas botánicas en el herbazal inundable en noviembre de 2019.

En este sector del humedal se observó más de la mitad de las 259 especies de aves observadas en este estudio. En el río se aprecia una variedad de garzas y patos como las cercetas y los güíchichis. Destaca la garza agamí, considerada en peligro a nivel nacional y vulnerable según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). La lista completa de las aves registradas durante esta investigación puede ser consultada en la base de datos global de eBird (<https://ebird.org>).

En los bosques del albardón se encuentran especies de aves que aprovechan los recursos del bosque como néctar, frutas e insectos. Tal es el caso de la guacamaya azul y amarilla y el pavón grande, éste último considerado en peligro a nivel nacional y vulnerable según la UICN. También se observó al periquito de anteojos, que es un ave común en Suramérica pero que en Panamá sólo está reportado para Darién y Panamá este.

Este fue el único sector del humedal donde se observaron el autillo (búho) del Chocó y el elanio piquideltado, un ave rapaz cuyo pico ganchudo está adaptado para extraer los caracoles de su concha. El gavilán de ciénaga, una especie en peligro crítico es bastante común en los márgenes de los ríos, humedales y potreros inundados en los tres sectores estudiados.

Los árboles emergentes, los más altos de los bosques semidecíduos de este sector, son importantes como sitios de nidación. Este es el caso de un árbol barrigón donde se observó un nido activo del águila crestada, una especie catalogada como rara, en peligro de extinción y protegida tanto nacional como internacionalmente. Igualmente, en enero de 2019 se observó una colonia de nidación de cigüeña americana en un cuipo a la orilla del río Tuirá. En esta colonia se contaron 63 individuos y 17 nidos (Foto 7).

Estos bosques son hábitat de otras especies que fueron registradas, pero no fueron objeto de estudio como monos aulladores y cariblanco. Igualmente se observaron huellas de jaguar, conejos pintados, ñeques y caimanes en la superficie lodosa del albardón.

La planicie de inundación

Como ya se indicó, detrás del albardón del río se encuentra la planicie de inundación (Foto 9). En época de lluvias, el agua se acumula en esta planicie pues los suelos son poco permeables, formando una especie de "piscina" natural de poca profundidad. En esta zona predomina el agua de la lluvia que poco a poco recarga el agua subterránea de este sector.

Durante el pico de la época lluviosa (octubre-noviembre), cuando el agua acumulada en la planicie supera la altura del albardón, la "piscina" se desborda hacia el río a través de canales naturales, creando corredores acuáticos por donde se dispersan semillas, larvas y peces. Y como se vio con anterioridad durante las pleamares, el agua del río puede también llegar a la planicie de inundación (Figura 2).

En la planicie de inundación crecen profusamente plantas herbáceas y plantas flotantes adaptadas a estos ambientes de agua dulce. La planicie está cubierta con un herbazal de enea (*Typha dominguensis*) que puede alcanzar hasta más de tres metros de altura, salpicada de especies como clavito (Foto 10), corocita, y helecho de manglar o negra jorra. En la época de lluvias se encuentran abundantes especies acuáticas como estrella de agua, la azolla y el helecho de agua (*Salvinia*) (Fotos 10). Durante el invierno se observan peces pequeños navegando entre las plantas de enea, lo que puede ser señal de movimientos de estos vertebrados entre distintos ambientes del humedal.



FOTO 7: Árbol emergente de cuipo (*Cavanillesia platanifolia*) con 17 nidos de cigüeña americana (*Mycteria americana*).



FOTO 8: Investigadoras Eleonora Carol y María del Pilar Álvarez (Argentina) estudiando la textura de los sedimentos durante la instalación de los piezómetros.



HAMACAS

PLANICIE DE INUNDACIÓN DOMINADA POR ENEA (*Typha dominguensis*)

ALBARDÓN ARBOLADO

RÍO TUIRA

Es difícil observar aves en un tupido herbazal inundable de más de 3 metros de altura. Aquí se escuchan polluelas, rascones y jacanas, especies que se alimentan de semillas de hierbas y plantas acuáticas, y de caracoles, ranas y lagartijas. Los nidos los colocan sobre el suelo, escondidos entre la densa vegetación, o a poca altura sobre un arbusto o árbol, e incluso sobre la vegetación flotante.

El uso de redes de niebla y torres de observación (talanqueras) permitieron detectar en el herbazal inundable tres especies de aves suramericanas, cuyo rango más al norte es el este de Panamá. Estas son el tirano-de-agua pinto, el donacobio y el tordo capuchiamarillo (Foto 11).

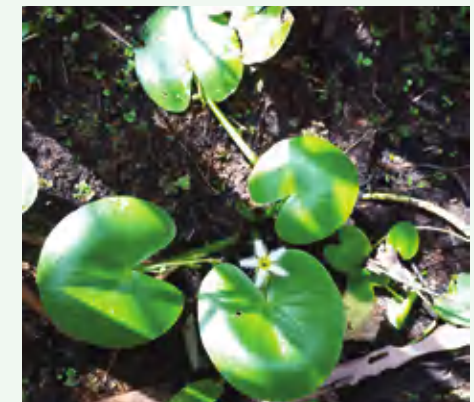
Planeando sobre estos herbazales inundados se registró el aguilucho de Azara (*Circus buffoni*), ave rapaz de metro y medio de envergadura (con sus alas extendidas) que vuela a poca altura en busca de sus presas. Esta especie se le considera un vagabundo o una especie accidental en Panamá pues su área de normal de distribución es Suramérica. En nuestro país hay sólo 16 registros, 6 de los cuales son de la provincia de Darién. Durante este estudio se observaron dos parejas del aguilucho en dos zonas de herbazal inundable, lo que sin duda es un registro interesante para Panamá.

FOTO 9: Vista aérea del área de estudio en la cuenca media del río Tuira. Se observa el albardón arbolado y detrás la planicie de inundación.

FOTO 10: Especies de plantas que se encuentran en el herbazal inundable.



CLAVITO
(*Ludwigia nervosa*)



ESTRELLA DE AGUA
(*Nymphoides indica*)



HELECHO DE AGUA
(*Salvinia auriculata*)

FOTO 11: Especies de aves que se encuentran en el herbazal inundable.



TIRANO-DE-AGUA PINTO
(*Fluvicola pica*)



DONACOBIO
(*Donacobius atricapilla*)



TORDO CAPUCHIAMARILLO
(*Chrysomus icterocephalus*)

Las “hamacas”

En ocasiones, las zonas cubiertas de herbazales inundables se ven salpicadas por islotes de vegetación arbórea conocidas como “hamacas” (Foto 9). Estas hamacas son zonas ligeramente más elevadas donde se desarrollan algunas especies de árboles y arbustos que con sus raíces van acumulando material, paulatinamente contribuyendo a la elevación. En estas hamacas se encuentran también especies como la corocita, el barrigón, el clavito y plantas acuáticas como el helecho de agua.

Estos islotes sirven de refugio y parada para diversas especies de aves entre las que se observó la tángara negriamarilla, una especie generalmente reportada en zonas boscosas elevadas y tierras altas entre los 450 a 1200 msnm. Los registros de esta especie en Darién proceden de Cerro Pirre y Cerro Tacarcuna. Este reporte llama la atención sobre la posibilidad de que esta especie realice migraciones altitudinales y la necesidad de mantener la conectividad entre el humedal y las elevaciones cercanas ubicadas en el Parque Nacional Darién y el Corredor Biológico Serranía del Bagre.

Durante la época seca, cuando las precipitaciones son escasas y las temperaturas aumentan, las aguas de la planicie de inundación se evaporan y esta zona del humedal puede llegar a secarse. En estos momentos, la planicie es vulnerable a los incendios originados en las fincas colindantes al humedal (Foto 12). En ocasiones encontramos restos de aves, caracoles y tortugas calcinados por el fuego (Foto 13). Sin embargo, una vez que inicia la época lluviosa, la planicie inundable se llena nuevamente de agua y la vegetación vuelve a colonizar las áreas quemadas (Foto 14).



FOTO 12: Planicie de inundación quemada en abril de 2019.



FOTO 13: Caparazón de tortuga encontrado luego del incendio.

FOTO 14: Enea (*Typha dominguensis*) en recuperación. Luego del incendio no se observan otras especies. Esta foto fue tomada en mayo 2019.



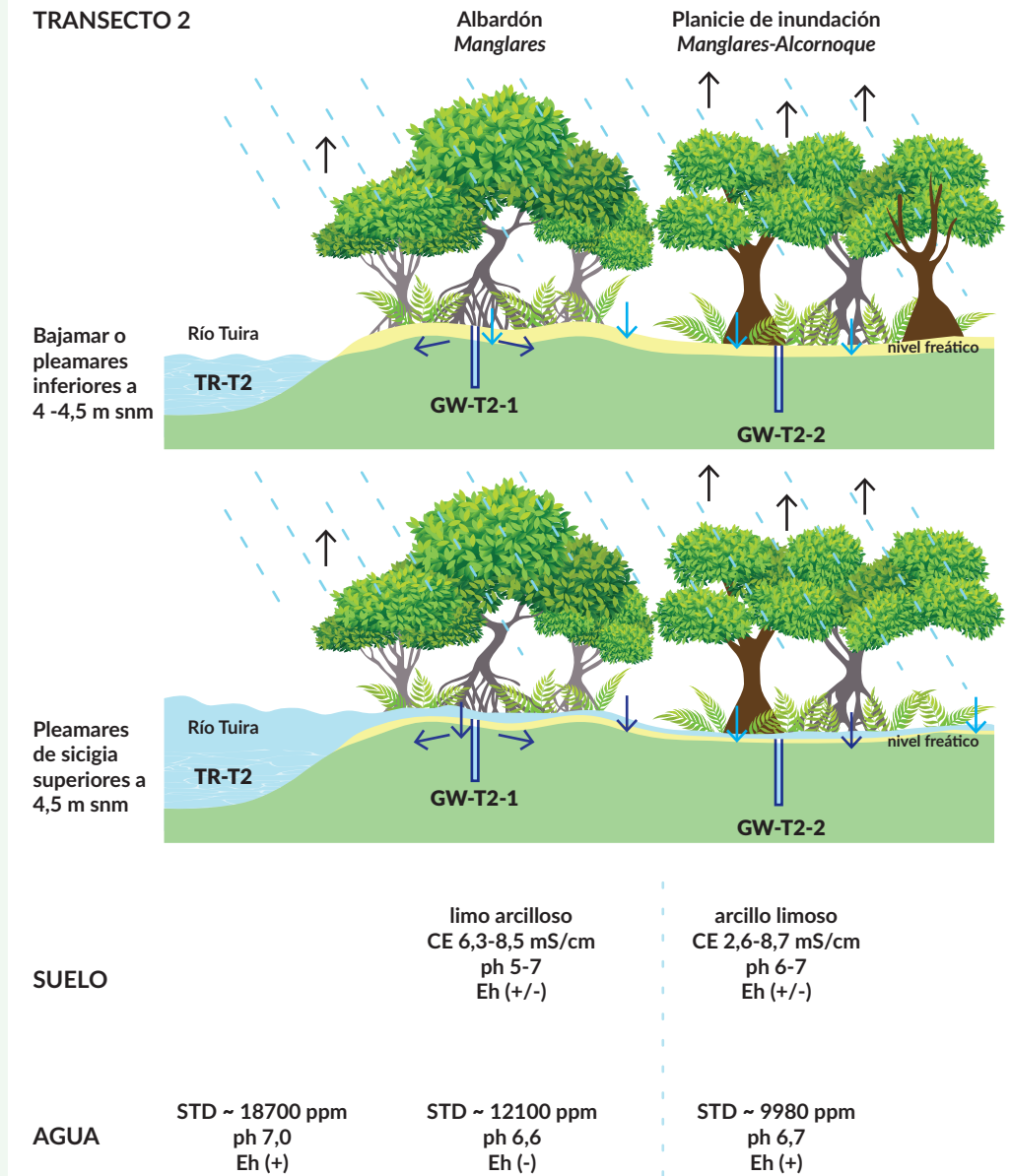
CUENCA BAJA DEL RÍO TUIRA

Esta zona incluye los alrededores de la desembocadura de los ríos Balsas y Marea hasta llegar a la comunidad de Chepigana (Mapa 1). Igual que en la cuenca media, durante la bajamar, el agua subterránea de este sector descarga hacia el río Tuira. Durante las mareas más altas (aguaje), el agua del río inunda parcialmente el albardón y se infiltra a través del suelo produciendo un aumento en los niveles de agua subterránea como se observa en la figura 4. La infiltración lateral también es facilitada por las numerosas casas de cangrejos que abundan en estas zonas de manglar.

Sin embargo, a diferencia de la cuenca media, en la cuenca baja el agua salada del río entra no sólo por inundación al albardón, sino que llega a la planicie de inundación que está detrás a través de unos canales naturales en forma de látigo o canales de marea, localmente conocidos como esteros. Esta entrada de la marea por los esteros crea las condiciones para que los manglares se extiendan más allá del albardón (Figura 4) y mantiene húmeda parte de la planicie de inundación, lo que la hace menos susceptible a los incendios durante la época seca.

Aunque la influencia mareal es importante en este sector, la planicie de inundación también recibe agua de lluvias, como sucede en la cuenca media. De hecho, las aguas subterráneas en este sector del humedal son el resultado de una mezcla del agua salada de la marea que sube por el río y los canales, y del agua de las quebradas que nacen en Filo del Tallo (agua de lluvia). Además, cuando se relacionan las gráficas de precipitación en Filo del Tallo con el nivel de las aguas subterráneas en este sector se observa un pequeño incremento en estas últimas después de los aguaceros. A diferencia de la cuenca media, el agua

TRANSECTO 2



del río Tuira, salada por la influencia de la marea, es la principal fuente de recarga del agua subterránea, posiblemente porque las quebradas que bajan de Filo del Tallo son pocas, lejanas y de bajo caudal, de manera que su aporte es reducido en este sector del humedal más cercano al río Tuira.

FIGURA 4: Perfil esquemático del funcionamiento hidrológico en la cuenca baja del río Tuira (Modificado de Carol et al. 2020).

- flujo de agua subterránea
- ↓ infiltración de agua del río
- ↓ infiltración de agua de lluvia
- ↑ evapotranspiración

En estas condiciones de salinidad y mezcla de agua dulce y agua salada se desarrollan, a la orilla del río, bosques de mangle caballero de cerca de 25 metros de alto con sus espectaculares raíces aéreas (Foto 15). Más adentro predominan los alcornoques con sus raíces como contrafuertes para agarrarse durante la inundación, árboles de mangle caballero y el sotobosque cubierto de helecho de manglar conocido localmente como “negra jorra” (Foto 16).

En la corteza de estos árboles crecen orquídeas y helechos (Foto 16), pero aún más interesante, se observa una planta con hojas en forma de corazón de más de metro y medio de largo. Es el *Philodendron dariense*, una nueva especie para la ciencia que había sido recientemente encontrada en el Parque Nacional Darién y que también se encuentra en el humedal (Foto 16).

Los árboles de mangle y los alcornoques, al igual que en el bosque mixto semidecíduo, ofrecen perchas apropiadas para ibis, cormoranes, gavilanes cangrejeros y gavilanes de ciénaga. Cuando baja la marea, se pueden observar una variedad de garzas y aves playeras como el zarapito trinador buscando alimento en los fangales que deja el río al descubierto.



FOTO 15: Bosque de mangle caballero (*Rhizophora racemosa*)

FOTOS 16: Vegetación típica de la cuenca baja del Tuira y especies representativas de plantas.



SOTOBOSQUE DE HELECHO DE MANGLAR O NEGRA JORRA (*Acrostichum danaeifolium*)



ORQUÍDEA (*Dimerandra emarginata*)



FILODENDRO (*Philodendron dariense*)

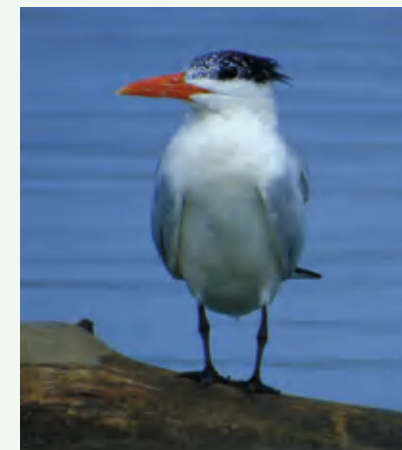
En los manglares del río Marea también se encontraron aves comunes en este tipo de hábitat como el trepatronco piquirrecto y la reinita manglera residente. Aunque estos manglares no resaltan como sitios especiales para la migración, si se encontraron aves migratorias pequeñas como la reinita acuática norteña y la reinita protonotaria.

En la salida del río Marea al río Tuira, sobre los troncos boyantes en el río, pueden verse especies de aves marinas como la gaviota reidora, gaviotín real y el gaviotín puntiamarillo y sobrevolando el río Tuira algún piquero pardo. Su presencia revela la influencia del estuario y del mar en este sector del humedal (Foto 17).

FOTO 17: Especies de aves de la cuenca baja del río Tuira que revelan la influencia del mar.



GAVIOTÍN PUNTIAMARILLO (*Thalasseus sandvicensis*)



GAVIOTÍN REAL (*Thalasseus maximus*)

PLANICIES ENTRE EL FILO DEL TALLO Y EL RÍO TUIRA

El tercer sector estudiado incluye Agua Buena y El Golfo, ambos ubicados en los potreros que están entre la Serranía del Filo del Tallo y el humedal, alejados del río Tuira (Mapa 1). En este sector predominan las fincas ganaderas con potreros arbolados que llegan al borde del humedal. Es una zona que se incendia frecuentemente durante los veranos.

FOTO 18: Serranía de Filo del Tallo al fondo y potreros con zonas anegadas.

A diferencia de los sectores previamente descritos, aquí predomina el agua dulce proveniente de las quebradas que discurren de Filo del Tallo. Los niveles de agua subterránea están fuertemente asociados a las precipitaciones y cuando llueve, el agua entra al suelo y lo satura tanto que las aguas subterráneas afloran produciendo un encharcamiento. Entonces, el exceso de agua corre por la superficie.





FOTO 19: Karla Aparicio y Mauricio de la O estudiando las aves capturadas en las redes de niebla.

En este sector encontramos hondonadas o zonas deprimidas donde el agua dulce se acumula formando charcas y lagunetas, como la llamada laguna de Matusagaratí.

Frecuentemente, las lagunetas se combinan con árboles en los márgenes, fragmentos de bosques secundarios y los herbazales inundables, como sucede en la zona de El Golfo. Aquí, el herbazal inundable tiene unos 3 metros de altura y está dominado por enea con algunas manchas de helecho de manglar (Foto 20).



FOTO 20: Herbazal en Agua Buena con enea, helecho de manglar (izquierda) y lagunetas.



FOTO 21: Manuel Arcia y el estudiante Manuel Pérez descargando datos de los sensores de nivel de aguas subterráneas.

FOTO 22: Especies de plantas flotantes del sector de El Golfo



NENÚFAR
(*Nymphaea pulchella*)



LENTEJA DE AGUA
(*Lemna minor*)



PLANTAS ACUÁTICAS incluyendo lechuga de agua (*Pistia stratiotes*) y *Phyllanthus fluitans* (planta roja), nuevo reporte para Panamá.

Durante la época de lluvias, el humedal de este sector se cubre de numerosas plantas acuáticas como la lenteja de agua, la lechuga de agua y los nenúfares (Foto 22).

Aquí encontramos el *Phyllanthus fluitans*, una especie sudamericana no reportada hasta la fecha para Panamá ni para Centroamérica en su forma silvestre (Foto 22). Sus hojas rojas hinchadas funcionan como flotadores manteniendo a la planta sobre la superficie del agua.

En Agua Buena también encontramos otro tipo interesante de plantas: las carnívoras. Estas plantas del género *Utricularia*, están adaptadas a ambientes pobres en nutrientes. Tienen estructuras especiales en sus raíces que les sirven para atrapar insectos acuáticos de los que obtienen los nutrientes que necesitan.

Este sector registra la mayor riqueza de especies de aves de todo el estudio, quizás debido a su variedad de hábitats disponibles. Resaltan especies suramericanas cuyo rango de distribución más norteño es el este de Panamá tales como el carpintero pechipunteado, el tirano-de-agua pinto y buscando insectos sobre caballos y vacas, el tirano jinete. Es el único sitio donde se reporta el mosquero verdiamarillo, especie restringida para el este de Panamá y apenas en Colombia.

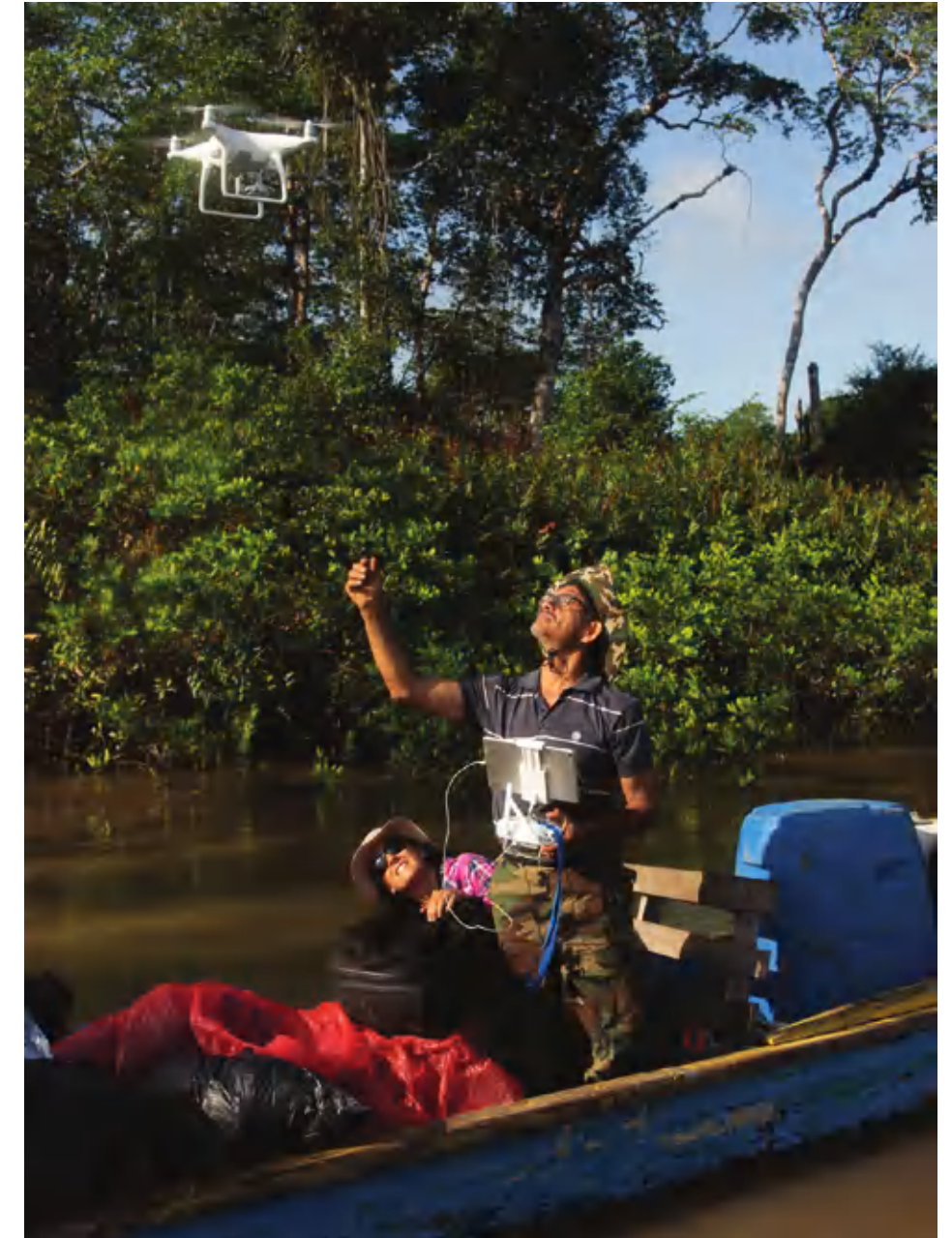
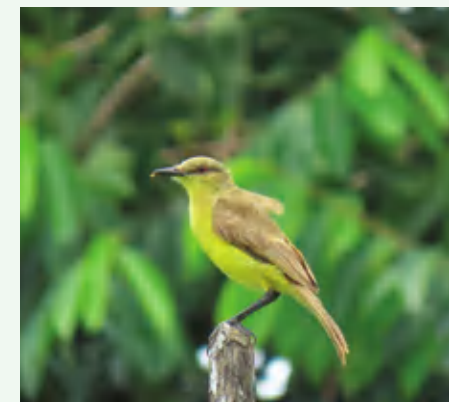
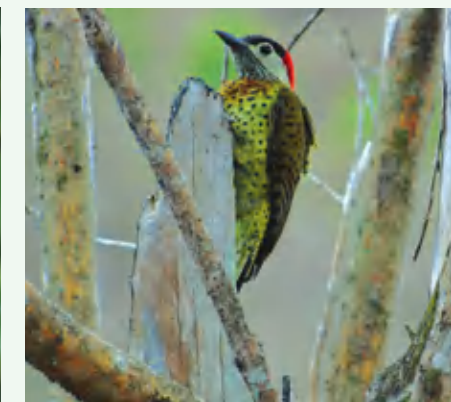


FOTO 23: Alexis Baúles y Alicia Ibáñez en el estudio de la vegetación con el uso de drones.

FOTOS 24: Especies de aves de las planicies y potreros inundables entre Filo del Tallo y el río Tuira.



TIRANO JINETE
(*Machetornis rixosa*)



CARPINTERO PECHIPUNTEADO
(*Colaptes punctigula*)



GÜICHICHI
(*Dendrocygna autumnalis*)

MAPAS DEL HUMEDAL

Como parte de este estudio se han preparado tres mapas: el de los límites de la zona inundable, el de la vegetación y el del uso de la tierra. Por primera vez se define la zona de inundación y se estima que tiene una extensión de 56,250 hectáreas.

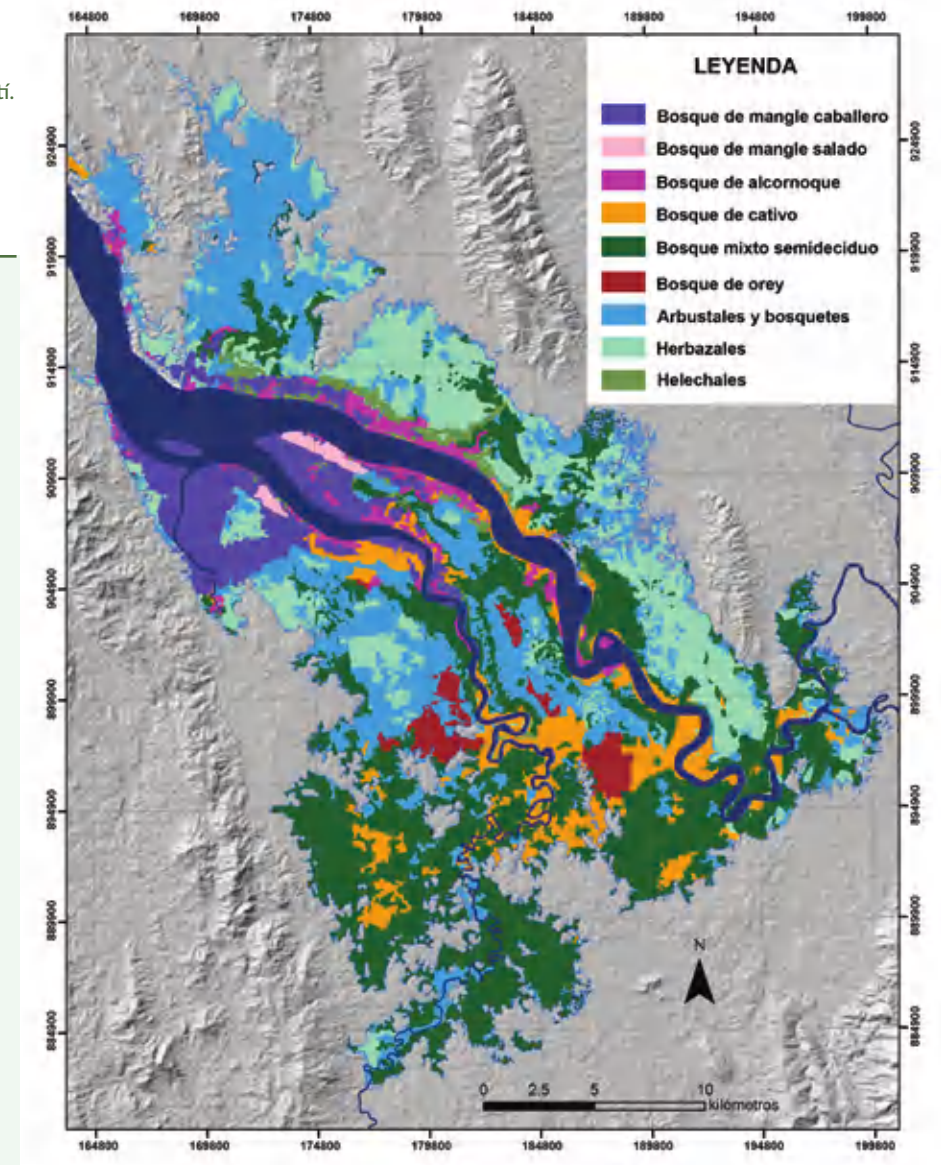
Como se puede ver en el mapa 3, la distribución de los tipos de vegetación corresponde a las características hidrológicas explicadas anteriormente. Los bosques de mangle caballero y mangle salado están ubicados en la cuenca baja donde hay mayor influencia de la marea, seguidos de bosques de alcornoque y una franja de helecho de manglar. En la cuenca media, predominan bosques de alcornoque y cativo sobre el albardón. El bosque semideciduo mixto, se desarrolla en las zonas más elevadas y predomina a medida que se sube a la cuenca media. Del Tuira hacia tierra adentro, bajo la influencia del agua dulce de la lluvia y de las quebradas, se desarrollan los herbazales inundables, arbustales y bosquetes, estos últimos pendientes de mayor estudio. Los herbazales inundables de Matusagaratí son los más extensos y mejor conservados de todo el país.

En la zona del río Balsas, alejado del borde del río y en depresiones, se encuentran los bosques de orey (*Campnosperma panamense*). Por primera vez se mapean los bosques de orey en el Pacífico de Panamá. Asociado a éste hay palmas conocidas localmente como Puertorica (*Euterpe oleracea*) (Foto 26).

En la tabla a continuación se puede observar una estimación de la extensión de los tipos de vegetación identificados en Matusagaratí.

TIPO DE VEGETACIÓN	ÁREA (HECTÁREAS)
Bosque de mangle caballero	4489
Bosque de mangle salado	333
Bosque de orey	1291
Bosque de alcornoque	1703
Bosque de cativo	4616
Bosque mixto semideciduo	19318
Arbustales y bosquetes	13554
Herbazales	9806
Helechales	1140
TOTAL	56250

MAPA 3: VEGETACIÓN INUNDABLE Complejo de humedales de Matusagaratí.



El análisis de los usos del suelo en el humedal nos brinda otra perspectiva (Mapa 4). El humedal está muy bien conservado con sólo el 3% transformado para actividades agrícolas y pecuarias. Del total del área inundable, 1136 hectáreas han sido transformadas al cultivo de arroz y 394 hectáreas a potreros. El herbazal inundable es el tipo de vegetación que ha sido más afectado.

FOTO 25: Ejemplares de la colonia de Garzas Cucharón (*Cochlearius cochlearius*).



NIDO



GARZA CUCHARÓN ADULTO



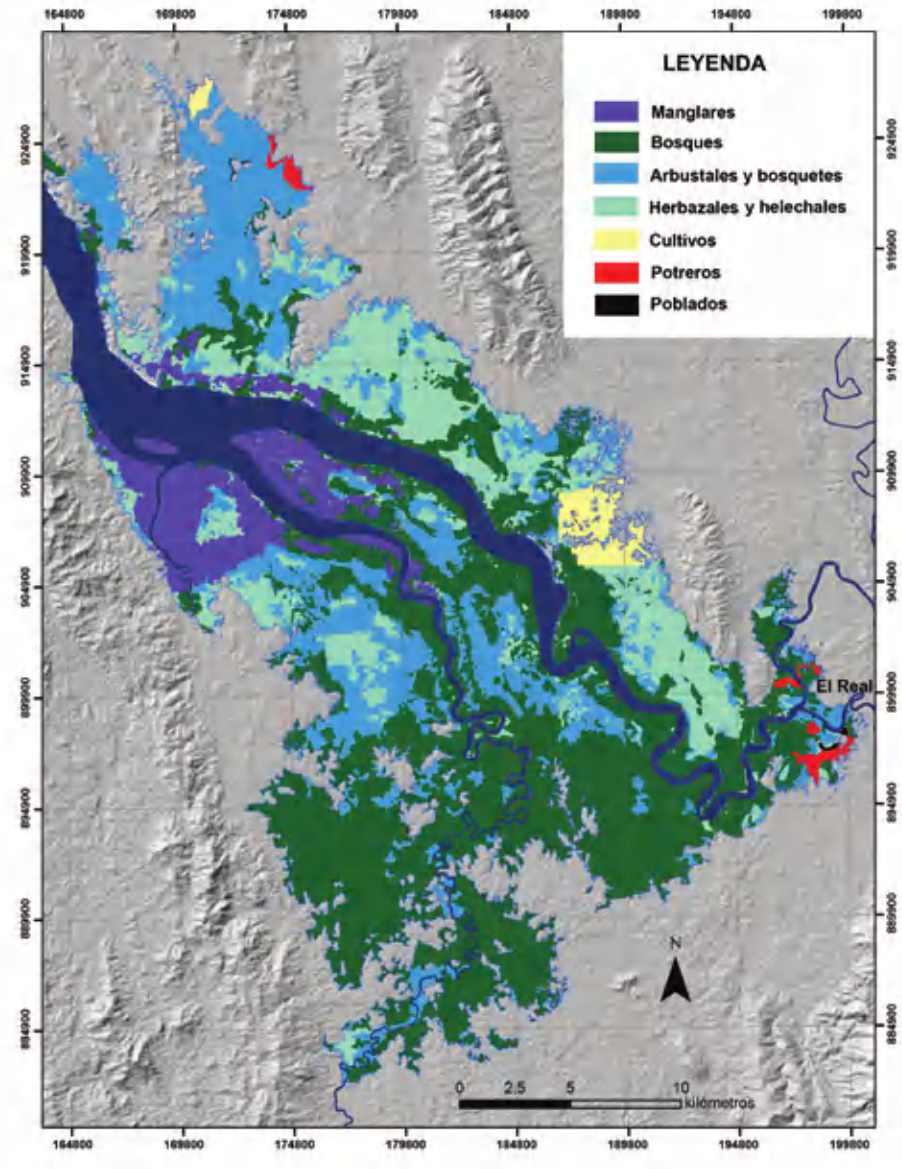
GARZA CUCHARÓN SUBADULTO

En las lagunetas y cursos de agua de este sector se registraron doce de las quince especies de garzas reportadas en este estudio. En octubre de 2019 se encontró un importante sitio de nidación de garzas cucharón con 16 nidos activos con 52 adultos, 17 subadultos y 17 volantones.

En las lagunetas y bosques adyacentes se encuentran güíchichis y patos alibancos, polluelas, rascones, gallaretas y carraos. Este sitio también es importante para rapaces residentes diurnas como el águila pescadora, el gavilán de ciénaga y halcón aplomado. En los herbazales inundables de este sector también se observaron dos individuos el aguillito de Azara. A mediados de marzo de 2019 se observaron grupos de cientos de gavilanes migratorios, como el gavilán aludo, elanio migratorio, el gavilán de Swainson y gallinazo cabecirrojo. También este es sitio de llegada para otras aves migratorias como zorzales, tángaras y reinitas.

En esta zona no se registraron especies de importancia cinegética como perdices y pavones ni tampoco mamíferos de caza. Se pudo observar que vacas, caballos y perros entran libremente al humedal pues no hay límites ni cercas. Este sector se incendió en abril de 2019. También hay reportes de incidentes de jaguares depredando ganado.

MAPA 4: USO DE SUELO
del Complejo de humedales
de Matusagaratí.



Por otro lado, aproximadamente el 78% del área inundable se encuentra protegida por una de las tres áreas protegidas declaradas en la zona: la Reserva Forestal de Chepigana, la Reserva Hidrológica de Filo del Tallo y el Refugio de Vida Silvestre de Matusagaratí.

Varios instrumentos legales impiden la titulación en zonas inundables. No obstante, utilizando la información de la Autoridad de Administración de Tierras (ANATI) del 2016, se estima que un 31% de la zona inundable ha sido titulada, principalmente en lo que ahora es Refugio de Vida Silvestre declarado en 2016. Las titulaciones están ubicadas principalmente a ambos márgenes del río Tuira entre el poblado de El Real y los alrededores del Piriaque. También se observan algunas titulaciones en el río Balsas.



FOTO 26: Bosques de orey (*Camposperma panamense*) con palma Puertorrica (*Euterpe oleracea*).

CONCLUSIONES

1. El humedal de Matusagaratí es el más extenso del país y su área inundable comprende 56,250 hectáreas.
2. Matusagaratí no es sólo un humedal, sino un complejo de humedales. El origen y el movimiento del agua crean distintos ambientes donde se desarrollan distintos tipos de humedal.
3. Se reportan nueve tipos distintos de vegetación. De éstos, los herbazales inundables son los más extensos y mejor conservados del país, pero también los más amenazados por la actividad agropecuaria no sostenible.
4. Se mapean por primera vez extensos bosques de orey en el Pacífico de Panamá, los cuales deben ser estudiados por su potencial como reservorios de carbono, lo que los haría relevantes para la lucha contra el cambio climático.
5. Este estudio presenta dos plantas nuevas para Panamá y se trabaja en tres posibles nuevos reportes. Se registró el *Philodendron darienense*, especie recientemente descrita para la ciencia. Se colectaron 409 especies de plantas, algunas todavía por identificar.
6. En este estudio se observaron 259 especies de aves (40% de las especies de Darién), de las cuales 7 son especialidades del Darién, 64 están amenazadas y 35 son migratorias de larga distancia. Todas las especies de aves reportadas en este estudio están registradas en la base de datos de eBird.com.
7. Matusagaratí es el extremo más norteño para muchas especies de plantas y aves representativas de los humedales suramericanos. Entre las aves sobresalen el aguilillo de Azara (*Circus buffoni*) y el elanio piquidelado (*Helicolestes hamatus*), consideradas como raras en Panamá.
8. Matusagaratí también es un área importante para la reproducción del águila crestada y de colonias de cigüeña americana y garza cucharón.
9. Matusagaratí se encuentra en muy buen estado de conservación. No obstante, está amenazado por la expansión del cultivo de arroz y la ganadería que ya han causado impactos localizados pero severos en 1530 hectáreas del humedal. Estas transformaciones no sólo afectan los ecosistemas naturales sino la sostenibilidad de la actividad agropecuaria debido a la posible salinización de aguas y suelos.
10. Por otro lado, el 78% del humedal está bajo alguna categoría de área protegida, pero con manejo limitado en campo. Un tercio de la zona inundable ha sido titulada, principalmente en la cuenca media del Tuira.

RECOMENDACIONES

1. Es impostergable deslindar la situación de los títulos de propiedad otorgados en la zona inundable. Para estos propósitos, el mapa que delimita el humedal, resultado de esta investigación, puede ser una referencia para definir el área no tituable de acuerdo con la normativa panameña.
2. Para garantizar la sostenibilidad pesquera de la región es clave entender mejor la conectividad acuática entre los distintos humedales de Matusagaratí y su rol en el ciclo de vida de peces que sirven de sustento e ingreso económico a las comunidades. Igualmente hay que estudiar la conectividad entre los humedales y ecosistemas de montaña, incluido el Parque Nacional Darién, para garantizar procesos de migraciones altitudinales y proteger especies con amplios rangos de distribución como tapires y jaguares.
3. Es importante estudiar en detalle el impacto de las canalizaciones, terraplenes y reservorios de agua en la salinización de aguas y suelos y en el cultivo de arroz para garantizar la sostenibilidad de la actividad agropecuaria y los bienes y servicios ambientales que presta el humedal.
4. Para que la actividad ganadera sea sostenible en los sectores aledaños al humedal hay que evitar el uso indiscriminado del fuego, mantener y restaurar los bosques de galería y los bosques aledaños al humedal de manera que se conserve el agua y se reduzca la erosión. Estas medidas deben ser incorporadas en la zonificación y normativa de las áreas protegidas del humedal.
5. Es necesario prevenir las quemadas descontroladas, particularmente del herbazal inundable, involucrando a los ganaderos y a las autoridades y educando sobre la importancia de los humedales en el funcionamiento del ciclo del agua y la regulación climática.
6. Para lograr el manejo efectivo de las áreas protegidas, pueden establecerse comités de manejo con actores locales y nacionales, entidades públicas y organizaciones de la sociedad civil. Estos comités deben trabajar de manera colaborativa, canalizar talentos y recursos y construirse sobre la noción cultural de Matusagaratí como fuente de orgullo darienita y elemento crítico para el desarrollo sostenible e inclusivo del Darién.



FOTO 27: El herbazal inundable transformado en cultivos de arroz.

7. Recomendamos declarar Matusagaratí como sitio Ramsar para resaltar su importancia internacional y como elemento integrador para el desarrollo de una visión dirigida a conservar y utilizar racionalmente el humedal.
8. Hay que explorar los bosques de orejón como potenciales reservorios de carbono, e incluirlos como parte de la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC1) de Panamá, dentro del marco del Acuerdo de París.
9. La riqueza natural y cultural de Matusagaratí son la base para la recuperación del turismo. Darién es un destino singular donde los observadores de aves pueden ver especies de los bosques y de los humedales suramericanos. Además, el humedal presenta oportunidades para el desarrollo del turismo comunitario, regenerativo y de aventura dirigido a panameños, e incluso jóvenes darienitas, ávidos por explorar y conectarse con la naturaleza.
10. Matusagaratí es una de las pocas fronteras inexploradas para la ciencia que quedan en la República de Panamá. Su potencial para la colaboración científica internacional, el descubrimiento de nuevas especies para el país y para la ciencia ha quedado evidenciado durante el desarrollo de esta investigación.

REFERENCIAS

Para conocer más sobre Matusagaratí:

Alvarez P, E Carol, I Candanedo, M Arcia, S Saavedra y A Franco. 2019. Características físico-químicas de los suelos del humedal de Matusagaratí, Darién. Poster presentado en el VII Congreso Internacional de Ingeniería, Ciencias y Tecnología. Panamá.

Aparicio, K. 2020. Aves del Humedal de Matusagaratí. Proyecto Hidrología, Avifauna Vegetación del Complejo de Humedales de Matusagaratí, Darién. Informe. SENACYT-UTP.

Aparicio, K. 2020. Avifauna de Humedal de Matusagaratí, Darién. Ponencia presentada en el Congreso de la Sociedad Mesoamericana para la Biología y la Conservación (SMBC). 26 al 30 de octubre.

Baúles A, A Ibáñez y I Candanedo. 2020. Mapa de Vegetación Preliminar del Complejo de Humedales de Matusagaratí. Proyecto Hidrología, Avifauna Vegetación del Complejo de Humedales de Matusagaratí, Darién. Informe. SENACYT-UTP. (En preparación).

Candanedo I y A Ibáñez. 2020. Matusagaratí regala dos especies nuevas de plantas a Panamá. Revista Imagina. Artículo. Volumen: 13: 15-16. Panamá.

Carol E, M Alvarez, I Candanedo, S Saavedra, M Arcia y A Franco. 2020. Surface water-groundwater interactions in the Matusagaratí wetland, Panamá. Wetlands Ecology and Management. 28, 971-982. <https://doi.org/10.1007/s11273-020-09762-9>

Carol E, M Alvarez, I Candanedo y M Arcia. 2021. Informe sobre la Hidrología de Matusagaratí. Proyecto Hidrología, Avifauna Vegetación del Complejo de Humedales de Matusagaratí, Darién. Informe. SENACYT-UTP.

Centro Regional Ramsar para la Capacitación e Investigación en Humedales en el hemisferio occidental, CREHO. 2015. Diagnóstico socioambiental, Laguna de Matusagaratí, CREHO, CEASPA, ACD.

Garcés, H. y J. García. 2007. Inventario Ictiológico en la Cuenca del río Balsas, Parque Nacional Darién. Revista Tecnociencia (Panamá) 9(2):45- 58. <https://revistas.up.ac.pa/index.php/tecnociencia/article/view/812>

Ibáñez A y R Flores. 2020. *Phyllanthus fluitans* (Phyllanthaceae): a new record of an aquatic plant for the flora of Panama. Acta Botánica Mexicana 128: e1767. <https://doi.org/10.21829/abm128.2021.1767>


Ibáñez A, O Ortiz, N Gálvez, R Flores, A Baúles e I Candanedo. Flora Acuática de Matusagaratí, Darién. (En preparación).

Méndez, Teodoro. 1979. Darién: Imágenes y Proyecciones. Instituto Nacional de Cultura. Panamá.

Ministerio de Ambiente. 2016. Estudio Técnico Justificativo para la creación del área protegida Humedal Laguna de Matusagaratí. Dirección Nacional de Áreas Protegidas y Vida Silvestre. 99 páginas.

Ortiz O, A Ibáñez, E Trujillo-Trujillo y TB Croat. 2020. The emergent macrophyte *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott (Alismatales: Araceae), a rekindled old friend from the Pacific Slope of lower Central America and western Colombia. Nordic Journal of Botany 38(9): 1-10. <https://doi.org/10.1111/njb>



Si quieres conocer más sobre Matusagaratí, síguenos  [matusagarati](https://www.instagram.com/matusagarati)