

ATTALEA

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONÍA PERUANA

**MOVIMIENTO LATERAL
DEL RÍO AMAZONAS**

CAPIRONA para la silvicultura familiar

RANAS DE CRISTAL en los bosques
amazónicos

EL IMITADOR DE LA SELVA

NUEVAS ESPECIES DE PECES para
el Perú en 2023

RETRATO DE UN HERPETÓLOGO
cuando era joven

**FIBRAS VEGETALES PARA
UN FUTURO SIN PLÁSTICOS**

**LA
ENTREVISTA**

**Dra. Eurídice
Honorio**



Ministerio
del Ambiente



IIAP
Instituto de Investigaciones
de la Amazonía Peruana



Bicentenario
2024



ARTÍCULOS DE DIVULGACIÓN

LA ENTREVISTA

Dra. Eurídice Honorio



ACTUALIDAD

Fibras vegetales para un futuro sin plásticos

BIBLIOTECA DE LA CIENCIA

Juan José Bellido





EROSIÓN, SEDIMENTACIÓN Y MOVIMIENTO LATERAL DEL RÍO AMAZONAS.

José Sanjurjo-Vilchez/ León Bendayán.



CAPIRONA: ALTERNATIVA PROMISORA PARA DESARROLLAR LA SILVICULTURA FAMILIAR.

Luis Freitas/ Dennis del Castillo/ Ricardo Zárate/ Ander Dávila.



LAS RANAS DE CRISTAL: PRESTIDIGITADORAS DE LOS BOSQUES AMAZÓNICOS.

Ehiko Ríos-Alva.



EL IMITADOR DE LA SELVA.

Scarlet Medina-Ahuite/ Ramón Aguilar-Manihuari.



NUEVAS ESPECIES DE PECES DESCRITAS PARA EL PERÚ EN EL 2023.

Junior Chuctaya/ Hebert Hernández.



ENCUENTROS CON ANFIBIOS Y REPTILES: RETRATO DE UN HERPETÓLOGO CUANDO ERA JOVEN.

Giussepe Gagliardi-Urrutia.



AGROFORESTERÍA FAMILIAR PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN UCAYALI.

Carlos Abanto-Rodriguez/ Dennis del Castillo/ Mario Pinedo Panduro/ Jorge Revilla Chávez/ Diego García Soria/ Noe Ramírez/ Wilson Guerra Arévalo



Publicado el mes de junio del 2024

Responsables de la revista: Manuel Martín Brañas, Ramón Aguilar Manihuari, Juan José Bellido Collahuacho, Carmen Rosa García Dávila.

Responsables de contenidos: José Sanjurjo-Vilchez, León Bendayán, Luis Freitas, Dennis del Castillo, Ricardo Zárate, Ander Dávila, Ehiko Ríos-Alva, Manuel Martín Brañas, Margarita del Águila Villacorta, Scarlet Medina-Ahuite, Ramón Aguilar-Manihuari, Junior Chuctaya, Hebert Hernández, Giuseppe Gagliardi-Urrutia, Carlos Abanto-Rodríguez, Mario Pinedo Panduro, Jorge Revilla Chávez, Diego García Soria, Noe Ramírez Flores, Wilson Guerra Arévalo

Foto de portada: Margarita del Águila Villacorta

**Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) -
Ministerio del Ambiente**





EROSIÓN, SEDIMENTACIÓN Y MOVIMIENTO LATERAL DEL RÍO AMAZONAS

José Sanjurjo-Vilchez y León Bendayán-Acosta

Los ríos de la Amazonía continental son fuente de vida para los ribereños. En épocas de vaciante, la llanura de inundación proporciona extensas y fértiles áreas de suelos donde las comunidades realizan la siembra de cultivos de ciclo corto como el arroz, el frejol, el maní, entre otros, que les proveen de medios de subsistencia e ingresos económicos. En la Amazonía peruana, estas áreas son conocidas como “barriales” y se forman gracias al depósito de sedimentos que arrastran los ríos de aguas blancas provenientes de las zonas andinas.

Sin embargo, los ríos son también fuente de peligros, sobre todo de aquellos derivados de los procesos naturales de erosión, sedimentación y movimiento lateral. Estos peligros pueden causar pérdidas materiales y humanas, pero no debemos olvidar que son procesos que

forman parte de la dinámica natural de los ríos y, por lo tanto, sus efectos pueden ser monitoreados y previstos con bastante fiabilidad. La utilización de herramientas de interpretación visual de imágenes satelitales, así como la información geológica y de vegetación de las zonas de estudio, nos permiten analizar con precisión estos procesos y prevenir sus efectos no deseados.

Gracias a las herramientas tecnológicas disponibles y a las metodologías analíticas empleadas, el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana realizó un análisis de los procesos de erosión, sedimentación y movimiento lateral en la cuenca media del río Amazonas, en el tramo comprendido entre la confluencia de los ríos Marañón / Ucayali hasta la ciudad de Indiana, dividiendo el área en tres zonas de observación: “Samaria”, “Muyuy” e “Iquitos”. El objetivo de la investigación ha sido determinar si la cuenca

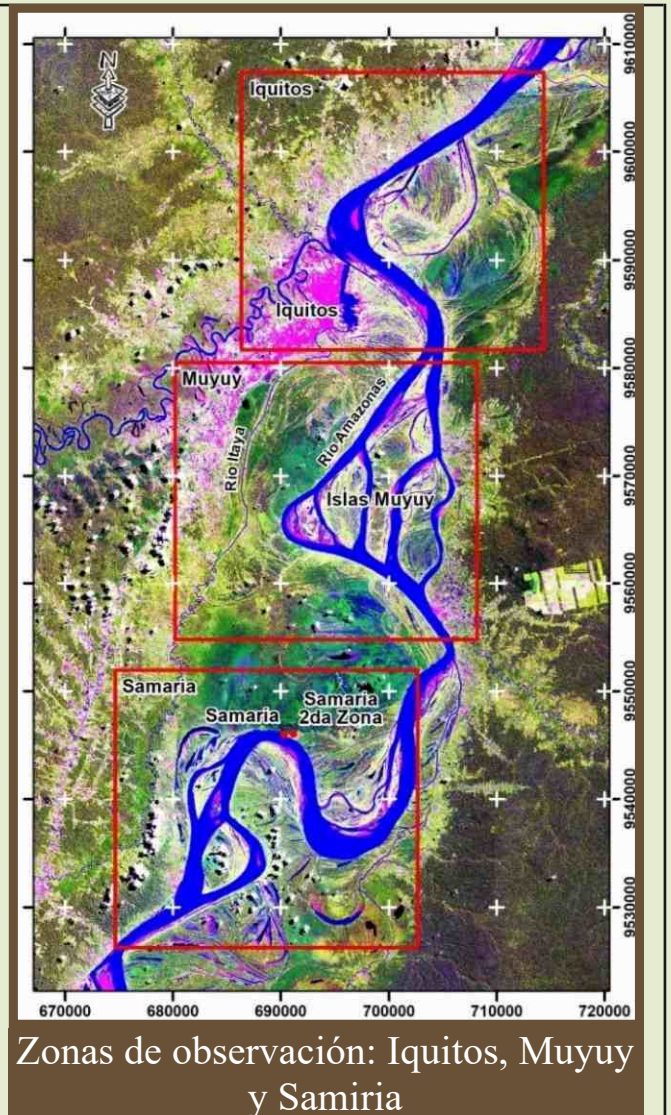
media del río Amazonas está sometida a estos procesos naturales y en qué medida el movimiento lateral podría generar el riesgo de incursión del río Amazonas en el cauce del río Itaya.

En general, podemos afirmar que las formas que adopta el canal de cualquier río resultan del efecto de la carga sedimentaria que transporta (Constantine et al., 2014). Esta carga sedimentaria sufre alteraciones debido al pulso natural de inundación (Harrison et al., 2017). Existen áreas, como las orillas cóncavas de los meandros, que pueden experimentar derrumbes (Figura 2) y otras, como las orillas convexas o internas de los ríos (Figura 3) que acumulan material sedimentario de origen aluvial, dando lugar a los barriales ricos en nutrientes mencionados en líneas precedentes (Rodríguez 1991).

“ Las formas que adopta cualquier río es resultado de la carga sedimentaria que transporta...”

Si bien, la mayoría de estos procesos son irreversibles en el tiempo, existen determinados factores que pueden regular tanto la velocidad, como la envergadura del evento. La cobertura vegetal juega un papel fundamental como reguladora de la erosión lateral (Hupp y Osterkamp, 2013). Las raíces, el tamaño de las plantas y la densidad de la vegetación son factores que, si bien, no frenan el proceso, permiten que se desarrolle en periodos de tiempo mayores, permitiendo acciones de previsión y mitigación de los posibles daños.

Así mismo, las características litoestratigráficas de las formaciones geológicas



proporcionan estabilidad o susceptibilidad a los procesos erosivos, tal es el caso de la formación Pebas del Neógeno miocénico (Nm-pe) que proporciona una importante estabilidad y resistencia a la erosión a las orillas donde se encuentra establecida, debido a que presenta lignitos, turbas, lutitas, niveles de caliza y areniscas muy compactas, conchas calcáreas cementadas con arena y carbonatos, así como minerales de arcilla (Castro, 2012)

En la zona estudiada, las islas de los sectores “Samaria” e “Iquitos” cambian de forma, extensión y posición con frecuencia, en tanto que en el sector “Muyuy”, conocido con el nombre de “Complejo de Islas Muyuy”, exhibe una

permanencia considerable, incrementando su extensión en el periodo analizado.

Es en el sector “Iquitos” donde la dinámica lateral del río es mucho más evidente. En este sector, la línea central del canal principal del río exhibe un fuerte desplazamiento hacia el este; en tanto que en el sector “Samaria” un trecho se traslada hacia el este en tanto que otra porción se desplaza hacia el sur. En “Muyuy” los canales existentes entre las islas exhiben una cierta estabilidad mientras que el meandro ubicado al suroeste-oeste de la sección se desplaza progresivamente hacia el río Itaya.



Derrumbe en orilla cóncava del meandro

Los análisis permiten afirmar que en el sector “Samaria” es improbable que bajo las condiciones actuales se produzcan fenómenos de avulsión o incursión del río Amazonas en el río Itaya, afir-

mación que se respalda en el desplazamiento hacia el este del canal principal del río, es decir, se aleja progresivamente del río Itaya. En el sector Muyuy este escenario es probable que suceda, pues el movimiento de la línea central del canal del río en el meandro del suroeste-oeste es de aproximación hacia el río Itaya.



Derrumbe en orilla cóncava del meandro

Se recomienda que las entidades que tienen que ver con la gestión del riesgo adopten, adapten o formulen planes de evaluación, predicción, mitigación y adaptación en el caso de que tal evento ocurra en el sector Muyuy, minimizando el impacto del riesgo en las comunidades asentadas en este sector.

© José Sanjurjo-Vilchez y León Bendayán-Acosta

Referencias bibliográficas

- 1- Castro, W. 2012. Micro Zonificación Ecológica Económica para el Desarrollo Sostenible de la Carretera Iquitos-Nauta. Geología. Documento Temático. Iquitos-Perú. IIAP.
- 2- Constantine, J.A.; Dunne, T.; Ahmed, J.; Legleiter, C.; Lazarus, E.D. 2014. Sediment supply as a driver of river meandering and floodplain evolution in the Amazon Basin. *Nature Geoscience*, 7: 899-903.

- 3- Harrison, L. R.; Pike, A.; Boughton, D. A. 2017. Coupled geomorphic and habitat response to a flood pulse revealed by remote sensing. *Ecohydrology* 10(5), e1845.
- 4- Hupp, C.R., Osterkamp, W.R. 2013. Vegetation Ecogeomorphology, Dynamic Equilibrium, and Disturbance. En Shroder, J.F. (Ed). *Treatise on Geomorphology*, 12, 94-106.
- 5- Rodríguez, F. 1990. Los suelos de áreas inundables de la amazonia peruana- potencial, limitaciones y estrategia para su investigación. *Folia Amazónica*. 2(1-2): 7-25.



Dra. Eurídice Honorio



Doctora por la Universidad de Leeds. Cuenta con veinte años de experiencia en la investigación de los bosques amazónicos con énfasis en las turberas tropicales. Sus investigaciones se enfocan en la botánica, la ecología de plantas y la dinámica de los bosques tropicales. Sus trabajos se centran en los procesos ecológicos e históricos que determinan la distribución de especies amazónicas. Ha desarrollado numerosos inventarios florísticos, inventarios de carbono, determinación de especies arbóreas, manejo de colecciones biológicas (herbario y arboreto), procesamiento de datos moleculares, filogeografía y genética de poblaciones. Forma parte de la Red Amazónica de Inventarios Forestales (RAINFOR) que realiza trabajos de investigación en el ciclo del carbono a nivel de Amazonía continental. Ha sido una destacada investigadora en el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Actualmente se desempeña como investigadora en la Universidad de St. Andrews, en Escocia.

Mucha gente habla hoy en día de las turberas tropicales y de su importancia para el planeta. ¿Nos podría explicar por qué son tan importantes?

Las turberas tropicales son ecosistemas de humedales ricos en carbono porque son capaces de almacenar grandes cantidades de materia orgánica debajo del suelo. ¿Cómo sucede esto? Las plantas que viven en las turberas (y en cualquier otro tipo de ecosistema) fijan el dióxido de carbono de la

atmósfera en su biomasa, es decir, en el tronco, las ramas, las hojas y las raíces de la planta, a través de un proceso llamado fotosíntesis. En las turberas, las plantas además viven en suelos anegados o saturados de agua permanentemente. La falta de oxígeno en el agua ralentiza la descomposición de la materia orgánica que llega al suelo, es decir, cuando las hojas, ramas, troncos mueren y caen al suelo, esta materia orgánica se descompone tan lentamente que termina acumulándose. Esa materia orgánica

pobremente descompuesta, acumulada debajo del suelo, se llama turba.

Las condiciones naturales de los ecosistemas de turberas son alteradas cuando éstos se deforestan y/o drenan para establecer cultivos o desarrollar infraestructura. La pérdida de la biomasa debido a la corta y quema de la vegetación y el drenaje que permite la oxigenación del suelo promueven la liberación a la atmósfera de las grandes cantidades de carbono almacenado en la turba y la biomasa. La destrucción de las turberas en zonas tropicales como el Sureste de Asia contribuye grandemente al calentamiento global y al cambio climático. Sin embargo, existen usos amigables para las turberas que no involucren la eliminación de la biomasa o su drenaje y, por lo tanto, evitan la liberación del carbono a la atmósfera. Poder proteger la integridad natural de las turberas y promover usos sostenibles es parte de mi trabajo de investigación.

Sin agua no existirían las turberas. ¿Cómo afectará el cambio climático y la escasez de lluvias y altas temperaturas a las turberas amazónicas?

El Perú es un país afortunado porque alberga grandes extensiones de humedales en la Amazonía que cubren casi 16 millones de hectáreas y de los cuales 6 millones son turberas. Sin embargo, estos ecosistemas podrían ser susceptibles a los cambios climáticos que mencionas, es por este motivo que es tan importante mantener la integridad de los humedales para incrementar su resiliencia ante estos cambios ambientales. Un estudio reciente realizado por el IIAP nos ha dado luces de cómo estos ecosistemas funcionan y los potenciales efectos sobre los humedales si las sequías e inundaciones continuaran ocurriendo con mayor intensidad y frecuencia en la Amazonía. Este estudio nos demuestra que si bien las inundaciones determinan la diferencia en la composición florística entre los bosques inundables (inundaciones máximas de 4 m), los pantanos de palmeras (inundaciones de hasta 1.3 m) y los varillales hidromórficos (inundaciones máxi-

mas de 0.5 m), se observó que la presencia de turba fue solo posible en áreas permanentemente inundadas con profundidades de nivel freático que no caen de 50 cm abajo del nivel del suelo durante todo el año. Por lo tanto, mientras que las inundaciones severas podrían afectar la distribución de las especies características de estos ecosistemas, las sequías severas tendrían un efecto catastrófico si llegarán a afectar el nivel de la capa freática dentro de los humedales.

Se ha hablado mucho de las iniciativas REDD+ y la importancia que tendrían para conservar algunos ecosistemas, entre ellos las turberas. ¿Por qué cree que estas iniciativas y otras similares no están siendo todo lo exitosas que deberían ser?

REDD+ es una iniciativa que incentiva a los países en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero a través de diversas opciones relacionadas al manejo de los bosques, sin embargo, la implementación de REDD+ en los diferentes países está tomando su tiempo. Las turberas tomaron importancia en REDD+ debido a las grandes cantidades de carbono que estos ecosistemas almacenan, es decir, un proyecto desarrollado para manejar los ecosistemas de turberas podría evitar la emisión de grandes cantidades de carbono de manera más eficiente que otro proyecto desarrollado para conservar la misma cantidad de área en otro tipo de ecosistema. Sin embargo, las turberas amazónicas no tienen tasas de deforestación altas como, por ejemplo, los bosques inundables o los bosques de altura. Entonces, si la amenaza es baja, justificar la conservación de las turberas a través de REDD+ podría ser algo menos atractivo. Pero no tenemos que esperar a que las amenazas a las turberas crezcan, porque existen otras iniciativas para conservar la integridad de los ecosistemas naturales a nivel nacional. La implementación de las iniciativas de conservación es generalmente difícil porque no solo es necesario desarrollar políticas que permitan materializar las iniciativas, sino también tenemos que buscar la inversión

para pagar el costo de conservar, y aceptar que ese fondo tiene que ser pagado a quienes pueden contribuir con la conservación. En Perú, las áreas naturales protegidas y las comunidades indígenas y locales han jugado un rol muy importante en el mantenimiento de la integridad de los ecosistemas naturales. Esperemos que la implementación de iniciativas de conservación nacional busque y genere los fondos necesarios para que las comunidades puedan beneficiarse y el país pueda cumplir con los compromisos internacionales ante el cambio climático.

Por lo general, salvo algunas excepciones, no se valoran los conocimientos, prácticas y valores de la población indígena para la conservación de las turberas. Usted ha trabajado con muchas comunidades indígenas en el Perú. ¿Qué le podría decir a aquellos que niegan el protagonismo de las comunidades locales en la conservación de los ecosistemas?

Negar el protagonismo que tienen las comunidades indígenas y locales en la conservación de los ecosistemas es absurdo hoy en día porque estas comunidades han logrado mucho reconocimiento a nivel internacional. Por ejemplo, en algunos países han ganado derechos en su autonomía sobre la gobernanza de sus territorios, se han generado mecanismos de consulta indígena, han logrado la victoria en la corte ante impactos ambientales debido a la exploración y explotación del petróleo, han logrado generar una plataforma internacional de diálogo indígena, entre otras. Por lo tanto, negar el protagonismo de las comunidades en la conservación solo muestra nuestro poco conocimiento e interés en el tema. Yo aún recuerdo la primera vez que visité una comunidad indígena. Era estudiante de la Facultad de Forestales en la UNALM y visité una comunidad ashaninka-matsigenka en el centro del Perú. Recuerdo que quedé sorprendida al encontrar personas armadas, pero fue ahí donde entendí el sufrimiento que vivían las comunidades ante los problemas generalizados provocados por el terrorismo

en el país. Aprendí también sobre el uso amigable de los bosques, el manejo de las purmas, las actividades de subsistencia como la caza, la colecta de frutos y otros productos del bosque. Mi aprendizaje sobre las comunidades indígenas y locales se incrementó aún más al trabajar en el IIAP. La gente local siempre apreció mi determinación en el estudio de los bosques tropicales y mi motivación por enseñarles lo que sabía. A cambio, ellos me enseñaron a caminar en el bosque, a identificar las especies de mayor uso, a disfrutar la vida simple pero rica que se vive cuando uno está cerca de la naturaleza. Mi estadía en la Amazonía peruana también me mostró sobre las dinámicas poco justas existentes en la comercialización de los recursos del bosque debido a que pocos son los que realmente se benefician económicamente. Ante esto, estoy feliz de saber que la investigación que he generado ha ayudado a que estas injusticias se reduzcan y que se desarrollen alternativas para que estas comunidades sigan manteniendo sus medios de vida. Es así como pasé 17 años trabajando en el IIAP (2003–2020), desarrollando conocimientos científicos, colaborando con colegas de diversas profesiones, formando nuevos científicos y apoyando a las comunidades.

Después de más de una década trabajando en Amazonía y en turberas tropicales, ¿Cómo se siente al contemplar que las turberas empiezan a ser visibles en aquellos espacios donde antes eran ignoradas? ¿Teme que las turberas sean solo una cuestión de moda y no se logren los cambios necesarios al nivel de políticas y estrategias para su conservación?

Los aguajales son las turberas más extensas en la cuenca amazónica. El IIAP ha trabajado en los aguajales por varias décadas, diría que casi desde su fundación. En el 2006, el IIAP publicó el primer reporte del carbono almacenado en estos ecosistemas, donde se resaltan las grandes reservas de carbono debajo del suelo. Desde entonces, se han desarrollado diversos estudios en colabora-

ción con instituciones británicas y otras instituciones internacionales para conocer mejor cómo estos ecosistemas son capaces de acumular turba. Estoy orgullosa de haber liderado estos estudios en el IIAP y haber contribuido a la generación de nuevos conocimientos sobre la diversidad de especies y los tipos de ecosistemas capaces de almacenar turba, la profundidad de turba que se almacena en los diferentes ecosistemas, el mapeo de la extensión y distribución de las turberas, la contribución de la deforestación de las turberas a las emisiones nacionales de CO₂, entre otros temas. Toda esta información ha sido clave en la elaboración de una nueva medida de mitigación ante el cambio climático, elaborada específicamente para las turberas por el Ministerio del Ambiente (MINAM). Desde mi actual afiliación en la Universidad de St Andrews y junto a colegas del IIAP y otras instituciones, conformamos el equipo técnico de apoyo a esta medida. En esta medida, Perú dará prioridad al establecimiento de nuevas áreas de conservación ambiental en turberas, promoverá el manejo sostenible de productos forestales no maderables, los programas de manejo pesquero y el reconocimiento de los conocimientos, prácticas y valores de las comunidades indígenas sobre las turberas. La implementación de esta medida traerá muchos beneficios a las comunidades, sin embargo, su efectividad dependerá de la voluntad política y el financiamiento que el país obtenga para alcanzar los objetivos trazados. Espero que el tiempo invertido en la generación de los conocimientos y los esfuerzos realizados en colaboración con diversas instituciones permitan que las turberas no pasen de moda tan pronto y se desarrollen las políticas necesarias para seguir conservándolas.

¿Nos podría contar que investigaciones está desarrollando actualmente y si alguna de ellas se desarrolla en el Perú?

Actualmente tengo una beca del National Environment Research Council (NERC) en el Reino Unido que me ha permitido dedicarme

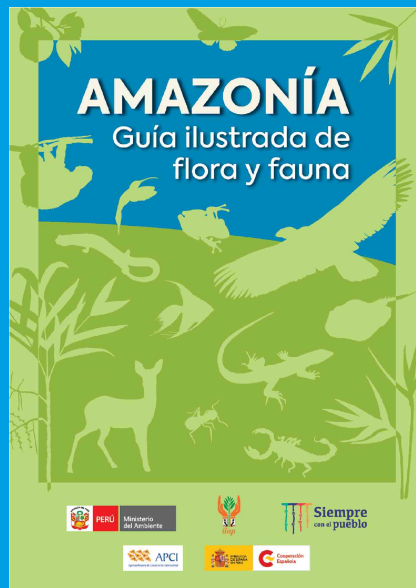
durante tres años a realizar actividades de intercambio de conocimientos con diferentes actores involucrados en la conservación de las turberas tropicales. En Perú, he trabajado con el MINAM en la elaboración de la medida de mitigación para la conservación de las turberas, también con el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas en el uso de indicadores para el monitoreo del aprovechamiento de los recursos de las turberas realizados por las comunidades locales y otras diversas actividades de capacitación y difusión.

Esta beca también me ha permitido trabajar en África. Durante un reciente viaje que realicé a Brazzaville en febrero de este año, tuve la oportunidad de compartir los conocimientos sobre las turberas peruanas con actores nacionales e internacionales claves en la conservación de las turberas de la cuenca del Congo. En retorno, me dieron la oportunidad de conocer insitu los diferentes ecosistemas de turberas de la República del Congo y ser participe en las discusiones sobre las oportunidades que las comunidades locales podrían tener a través de mecanismos de conservación de turberas. En la cuenca del Congo las turberas también están dominadas por palmeras, pero en vez de presentar *Mauritia flexuosa* (aguaje), esos bosques presentan gran abundancia de *Raphia laurentii*; un punto interesante a resaltar es que ambas especies pertenecen a la sub-familia Calamoideae. En la cuenca del Congo también existen ecosistemas de turberas dominados por árboles como en el Perú, y a pesar de que las especies son diferentes en los dos continentes, pude notar que ambos bosques presentan especies con hojas coriáceas (i.e., hojas duras) que forman alfombras espesas sobre el suelo, lo cual no es común en las turberas dominadas por palmeras.

En cuanto a investigaciones recientes, quisiera mencionar mi trabajo realizado en la Reserva Nacional Pacaya Samiria, en Perú, en colaboración con el IIAP, el SERNANP, la WCS y las Universidades de Leeds y Liverpool. En este estudio, investigamos si las poblaciones de aguaje pueden recuperarse

después de la introducción de la escalada de palmeras para la cosecha de los frutos y, de ser así, si esta recuperación beneficia a las comunidades locales. El estudio lo realizamos en los aguajales (turberas) manejados por las comunidades de Parinari y Veinte de Enero, donde cambiaron la tala de las palmeras por la técnica de la escalada hace 20 años. Los resultados muestran que la escalada de las palmeras para el aprovechamiento

de los frutos del aguaje ha contribuido a la recuperación de las poblaciones de aguaje en los bosques manejados, así como al incremento en la producción de frutos y el ingreso económico de las familias. Este estudio nos demuestra que las iniciativas de conservación a largo plazo pueden conducir a resultados exitosos tanto para las comunidades rurales como para los ecosistemas de turberas tropicales.



Visita:

Amazonía, Guía ilustrada de flora y fauna



DESCARGA NUESTRA APP ¡TOTALMENTE GRATIS!

Amazonía Guía Ilustrada
 Más de 500 especies amazónicas, con contenido audiovisual.

DISPONIBLE EN:

DESCARGAR EN Google Play

<https://play.google.com/store/apps/details?id=pe.gob.iap.guiaillustrada>



CAPIRONA: ALTERNATIVA PROMISORA PARA DESARROLLAR LA SILVICULTURA FAMILIAR

Luis Freitas, Dennis Del Castillo, Ricardo Zárate y Ander Dávila

La capirona *Calycophyllum spruceanum* Benth es una especie representativa de los bosques de la llanura aluvial inundable de la Amazonía. La especie, nombrada en honor al naturalista inglés Richard Spruce (1817-1893), presenta muchas ventajas frente a otras especies amazónicas, siendo muy utilizada en la fabricación de mobiliarios, como leña y material de construcción para uso local y comercial. Desarrolla una regeneración natural abundante, capacidad de rebrote del tronco cortado y un crecimiento rápido en espacios perturbados por eventos y procesos fluviales y por las prácticas de la agricultura a pequeña escala. Así mismo, tolera periodos largos de inundación (3-4 meses), por lo que juega un rol importante en la adaptación al cambio climático. Se caracteriza por promover una gran capacidad

de almacenamiento de carbono en agrupaciones de individuos denominadas capironales, donde puede almacenar hasta 126 toneladas de carbono por hectárea.

La demanda de la especie en los mercados internacionales de madera para pisos ha experimentado un crecimiento notable los últimos años. Actualmente, a nivel nacional, la madera de *C. spruceanum* tiene un alto valor comercial y está considerada entre las tres principales especies forestales utilizadas en la elaboración de productos de primera transformación, juntamente con shihuahuaco *Dipteryx* sp. y estoraque *Myroxylon balsamum* (L.) Harms. Es una especie que oferta mayor volumen maderable en trozas, la madera es dura y se usa para pisos, parquet, carrocerías, tornería, muebles, molduras, revestimien-

tos, ebanistería, artesanía, carpintería de obras y de interiores.

Debido a la gran importancia de la especie, instituciones como el programa de domesticación del Centro Internacional para la Investigación en Agroforestería en América Latina (ICRAF), en su programa de domesticación de árboles, consideró a *C. spruceanum* como una especie prioritaria para la agroforestería en la Amazonía peruana. La Universidad Nacional Agraria La Molina ha investigado su incorporación en sistemas agroforestales. El Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana ha identificado diferentes experiencias prácticas desarrolladas por pobladores ribereños que combinan sus actividades con la silvicultura de árboles de rápido crecimiento como la capirona y la bolaina en áreas inundables de la región Loreto.



...la madera de capirona tiene un alto valor comercial...

Una de las experiencias registradas por el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana consiste en el establecimiento de un rodal a partir del manejo de la regeneración natural. El rodal se ubica a un kilómetro al este de la ciudad de Iquitos, en la comunidad de Moena Caño (fundo Cuerito), distrito de Belén, provincia de Maynas. El predio donde se ubica el rodal pertenece al Sr. Brígido Rengifo Terán, quién junto con su familia se dedican a la agricultura de subsistencia. La propiedad está localizada en zonas inundables, por lo que no cuenta con título de propiedad, a pesar de que la gestión se inició hace ya más de 30 años. La superficie del predio es de 15 ha, recibiendo la inunda-

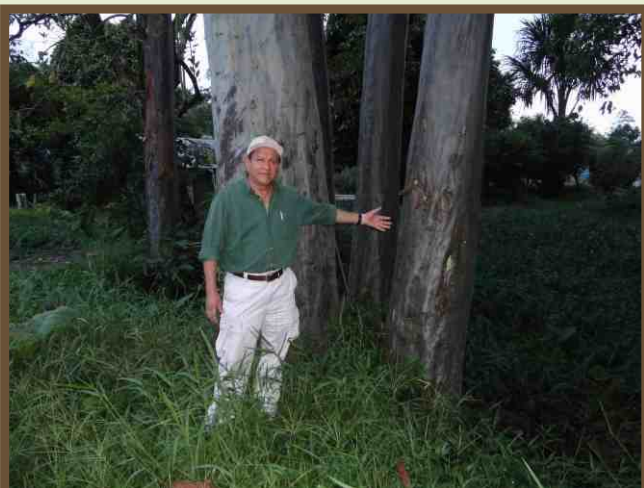
ción del río Amazonas entre enero y mayo.

El propietario relata su experiencia iniciada en la época de estiaje del año 2009, con la instalación de una pequeña chacra de aproximadamente una hectárea, donde sembró productos agrícolas anuales. A finales del año, después de cosechar sus productos, nuevamente limpió y habilitó el terreno para la campaña del año 2010. Al retomar sus labores agrícolas, encontró que el terreno estaba totalmente cubierto por plántulas de regeneración natural de capirona. Uno de sus hijos le convenció para que el rodal prosiga el proceso natural de regeneración. El rodal ha sido sometido a limpiezas periódicas y aproximadamente desde los cuatro años ha sido aprovechado de acuerdo con las necesidades del propietario y requerimientos de terceros, vendiendo madera rolliza para construcciones rurales.



Árboles de capirona del rodal en crecimiento

Investigadores del IIAP realizaron un estudio del rodal después de ocho años de su establecimiento, con el objetivo de caracterizar la estructura horizontal y analizar la condición silvicultural a partir de la iluminación de las copas, forma de las copas y calidad de fuste. Los resultados obtenidos muestran un gran potencial, encontrándose una alta densidad de árboles, en total 1501 individuos por hectárea, una densidad que sería aún mayor si el rodal no hubiera sido aprovechado, ya que el conteo arrojó la cifra de 290 “tocones” (base del árbol que queda en el bosque después de ser aprovechado). El 71.9 % de individuos por hectárea tienen diámetros a la altura del pecho (DAP) menores de 10 cm; el 24.5 % están comprendidos entre los 10 y los 20 cm; y el 3.6 % entre los 20 y los 30 cm. El área basal del rodal es de 12 m² por hectárea y un volumen maderable de 40.13 m³ por hectárea.



Individuos adultos de capirona

De acuerdo a las dimensiones calculadas, la madera producida actualmente en el rodal es idónea para su uso en la construcción de las viviendas rurales, ya que estas infraestructuras utilizan en su totalidad madera redonda, principalmente como vigas, viguetas, largueros,

caibros, cumbreras, horcones, vigas del techo y crucetas. Para estos fines se requieren maderas de 5 a 15 cm de diámetro y de 2.5 a 12 m de longitud; pero de acuerdo con nuestra legislación actual, en el Perú solo se pueden extraer árboles de *C. spruceanum* a partir de los 41 cm de DAP (Resolución Jefatural N° 458-2002-INRENA). Es necesario normar el aprovechamiento de la madera redonda en el país, algo que debe ser resuelto para favorecer emprendimientos basados en el aprovechamiento tradicional de maderas con estas dimensiones.

“... en el Perú sólo se pueden extraer árboles de capirona a partir de los 41 cm de DAP...”

El estudio del estado silvicultural muestra que el grupo de plantas con mayor densidad están comprendidas entre los 10 y los 20 cm de diámetro, el 48.7 % de ellas presentan deficiente iluminación y, entre ellas, el 31.4 % presentan copas mal conformadas, lo que nos indica que el vigor y salud de las plantas no es el adecuado. Con relación a la calidad del fuste un 42.37% de individuos presentan fustes bien rectos y cilíndricos, sin embargo, el 36.22% presenta fustes rectos en la mayor parte de su longitud, pero con torceduras cerca de las copas. Existe una gran competencia entre las plantas, lo que disminuye la luminosidad en las copas. Hay que recordar que la capirona es una especie heliófita, es decir, necesita abundante luz para su desarrollo.

Se recomienda la aplicación de tratamientos silviculturales adecuados de

acuerdo con la condición actual del rodal, así como un raleo de tipo selectivo-elegido con el fin de regular el distanciamiento entre los árboles mejor conformados y vigorosos y mejorar las condiciones para su desarrollo. Podría aplicarse tecnología intermedia y prácticas correctivas en las operaciones de aprovechamiento forestal y transformación primaria y otros usos que se puedan dar a la madera. La madera obtenida podría usarse como leña y, en el caso de los mejores fustes, como material para las construcciones rurales. Los fustes más desarrollados podrían usarse incluso como madera para aserrío.



Rodal de capirona

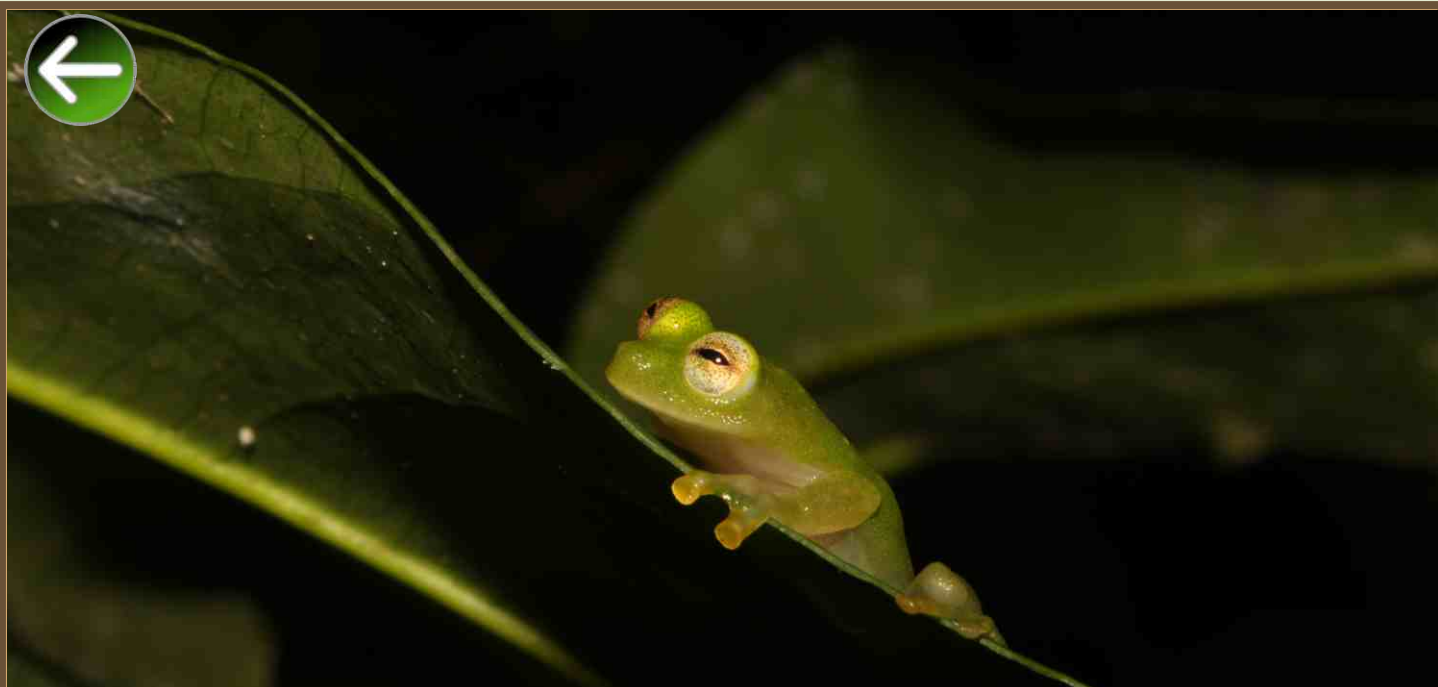
Considerando que el rodal proviene de la implementación de un sistema gestionado por un agricultor ribereño, debe valorarse el emprendimiento de esta iniciativa local. Actualmente el rodal presenta un gran potencial, pero al mismo tiempo necesita aplicar soluciones técnicas de manejo para mejorar su es-

tado. Sin embargo, consideramos que el establecimiento de rodales de capirona a partir del manejo de la regeneración natural se presenta como una alternativa promisorio para la reforestación masiva de las áreas inundables de la Amazonía. La implementación del cultivo de la capirona en predios agrícolas ubicados en áreas inundables sería una opción importante que podría formar parte de la agricultura familiar, teniendo en consideración la promoción que el Estado peruano realiza de esta actividad, de acuerdo al DECRETO SUPREMO N° 015-2016-MINAGRI Ley de Promoción y Desarrollo de la Agricultura Familiar.

“ ... el establecimiento de rodales de capirona a partir del manejo se presenta como una alternativa para la reforestación masiva...”

Para lograrlo es necesario realizar una asistencia técnico forestal en la que se apliquen modelos de distribución espacial de los rodales naturales, inventarios, capacitación sobre el manejo de rodales naturales y otras acciones particulares. Sería importante que el estado desarrolle esa asistencia técnica a través de una entidad o quizás algún organismo no gubernamental de desarrollo. Esto impactaría positivamente en los silvicultores artesanales amazónicos.

© Luis Freitas, Dennis Del Castillo, Ricardo Zárate y Ander Dávila



LAS RANAS DE CRISTAL: PRESTIDIGITADORAS DE LOS BOSQUES AMAZÓNICOS

Ehiko Ríos-Alva

La diversidad de anfibios en la Amazonía es fascinante. Para aquellos que no lo sepan, los anfibios son todos aquellos animales que se caracterizan por tener la piel húmeda y una respiración cutánea, es decir, respiran a través de la piel. Dentro de la clase de los anfibios tenemos a las cecilias, las salamandras y las ranas. No cabe duda, y supongo que usted querido lector me dará la razón, que los anfibios más llamativos y populares son las ranas. Podemos encontrar ranas de diferentes tamaños, formas, colores, tipos de reproducción, etc. Unas tienen colores llamativos como el rojo, azul o naranja y otras se mimetizan con su entorno; pero hoy hablaremos sobre un grupo muy particular: las ranas de cristal.

Las ranas de cristal pertenecen, según la clasificación de los científicos, a la

familia Centrolenidae y se encuentran distribuidas desde América Central hasta ciertas zonas de América del Sur. En el Perú podemos encontrarlas con mayor facilidad en los bosques húmedos de la selva alta, donde se encuentran los tipos ideales de bosque que ellas frecuentan. En Loreto existen formalmente cinco de las más de 150 especies que se conocen en el mundo, *Teratohyla midas*, *Cochranella resplendens*, *Vitreorana rita*, *Hyalinobatrachium munozeum* y *Hyalinobatrachium iaspidiense*. Si tenemos suerte y paciencia, podemos encontrar a cuatro de ellas muy cerca de la ciudad de Iquitos, por ejemplo, dentro de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana.

Las ranas de cristal es un grupo de anfibios que destaca por tener la capacidad de volverse casi invisibles en el

medio natural, debido a la translucidez de su piel y a su coloración verdosa, características que las hacen difícilmente ubicables para sus predadores y poco visibles para los humanos. Para los investigadores, su translucidez las convierte en un perfecto modelo de estudio. Para un observador común, es hipnótico poder observar los latidos de su corazón a través de su piel o simplemente ver como pasa la comida por su tracto digestivo.

” *... en Loreto existen formalmente cinco de las más de 150 especies que se conocen en el mundo...*

Pero ¿cómo es que funciona este mecanismo? Pues bien, al ser el único vertebrado terrestre que tiene esta particularidad, ha tenido que desarrollar diferentes técnicas y habilidades, como aprender a graduar la coloración dorsal de su piel con las tonalidades de las hojas en las que vive. A este mimetismo se une el nivel de transparencia en diferentes partes de su cuerpo (músculos, huesos, patas, etc.), superando las estrategias de supervivencia de cualquier otra especie de anfibio. Como si eso no fuera suficiente, estas ranitas además desarrollaron una habilidad que fue revelada hace solo unos pocos años atrás por un grupo de investigadores. Las ranas de cristal tienen la capacidad de controlar sus glóbulos rojos y “guardarlos” dentro de sus hígados mientras duermen, aumentando con eso hasta tres veces más la transparencia de sus cuerpecitos.

Pero estos atributos no son los únicos

que las hacen tan peculiares y llamativas. Presentan diversos tipos de comportamiento que en conjunto son interesantes, como la territorialidad y las violentas peleas entre machos. Las ranas de cristal suelen vivir muy cerca de riachuelos o quebraditas que tienen en sus orillas cierto nivel de vegetación, lugar perfecto desde donde los machos emiten sus cantos de apareamiento, esperando ser lo suficientemente atractivos para las hembras.



Vista dorsal de un individuo adulto de *Vitreorana ritae*

Evidentemente estos cantos no solo atraen a las hembras, sino también a algunos machos que tienen territorios cercanos o a jóvenes inexpertos que buscan reproducirse sin mucho esfuerzo, lo que provoca feroces peleas que pueden terminar en la muerte de alguno de los contrincantes. Para este tipo de situaciones algunas de estas especies han creado estructuras que pueden ayudarlas a batallar, como las especies

del género *Espadarana*, que tal y como su nombre lo indica tienen una estructura queratinizada en el pecho, similar a una “espada”, con la que atacan a otros machos con el fin de asustarlos, lastimarlos, mutilarlos o matarlos.

” *Las ranas de cristal destacan por la traslucidez de su piel y su coloración verdosa...*

Todas estas habilidades y particularidades permiten a estas especies de ranas de cristal perpetuarse. Este propósito es favorecido además por un tipo de comportamiento conocido como “cuidado parental”, que en la mayoría de los casos es desarrollado por los machos. Las hembras, después de aparearse, depositan sus huevos en el haz o envés de las hojas que se encuentren más cerca de los cuerpos de agua y se van. Estos huevitos desarrollarán sus primeros estadios bajo la atenta guardianía del padre, que los protegerá de la sequedad, los hongos y algunos predadores que tratarán de comerlos. El sufrido padre estará con ellos hasta que culmine la eclosión de todos los huevos. De todo el grupo de ranas de cristal, solo las hembras de una especie en particular realizan el cuidado parental. En el resto de las especies son los padres los responsables del cuidado. Cuando los renacuajos rompen la delicada membrana gelatinosa que los envuelve, caerán en el riachuelo o quebrada que es parte del territorio de su papá, para seguir su desarrollo y continuar con el ciclo de la vida, perpetuando así los fantásticos atributos y habilidades heredados de sus padres.

Las ranas de cristal son una de las ma-

ravillas que nos regala nuestra Amazonía. Al igual que otros anfibios, las ranas serán las primeras en sufrir los impactos del cambio climático global.



Vista del vientre de *Teratohyla midas*

En la medida que mitigemos los efectos del cambio climático, podremos conservarlas para el disfrute de las generaciones futuras. Una colorida esperanza para los tiempos grises que vivimos.

© Ehiko Ríos-Alva

Visita:

Anfibios del CIA-RNAM, Loreto, Perú



ANFIBIOS

DEL
CENTRO DE INVESTIGACIÓN ALLPAHUAYO,
RESERVA NACIONAL ALLPAHUAYO MISHANA
LORETO - PERÚ

GUÍA DE IDENTIFICACIÓN DE BOLSILLO



PEDRO E. PÉREZ PEÑA, GIUSEPPE GAGLIARDI-URRUTIA
OMAR ROJAS, EHIKO RÍOS
JORGE S. PIZARRO, IAN PAUL MEDINA

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONIA PERUANA (IIAP)



FIBRAS VEGETALES PARA UN FUTURO SIN PLÁSTICOS

Manuel Martín Brañas y Margarita del Águila Villacorta

Fibras, fibras y más fibras

Las fibras vegetales están de moda. La imperiosa necesidad de buscar materiales biodegradables que provengan de la naturaleza, que no generen residuos contaminantes ni impacten negativamente en los ecosistemas, está favoreciendo espacios interesantes para que emprendedores, pequeñas, medianas y grandes empresas de todo el mundo incorporen en sus negocios o líneas de producción productos elaborados con estas fibras.

Las fibras vegetales han acompañado al *Homo sapiens* desde los albores de su

conciencia, cuando tuvo que hacer frente a los constantes cambios en el clima o enfrentar viajes que le llevarían a latitudes muy lejanas. Hoy sabemos que los humanos que habitaron en Europa en el Paleolítico superior, hace más de 30.000 años, ya usaban las fibras del lino silvestre *Linum perenne* para la confección de prendas que les ayudaron a soportar el intenso frío invernal.

Decenas de miles de años después, el lino también fue ampliamente utilizado en el Egipto de los grandes emperadores, siendo considerada una fibra sagrada muy resistente. Su frescura era además un atributo idóneo para combatir las altas

temperaturas del continente africano. El lino era imprescindible para embalsamar a los cadáveres y permitir que el alma del fallecido iniciara su periplo a la vida eterna. La importancia del lino en Egipto la descubrimos a través de la evidencia arqueológica existente sobre la tecnología específica para el procesamiento de la fibra y su tejido, con varios tipos de telares que permitían obtener diferentes telas de lino para diferentes usos específicos.

A unos 7.000 kilómetros al noreste, en la China y el Japón milenarios, utilizaron otro tipo de fibra extraída de la especie *Boehmeria nivea*, conocida como ramio. Las propiedades de la fibra, comparables por algunos autores con las de la seda, permitieron edificar una importante industria textil en China, lo que permitió al imperio todavía no unificado establecer relaciones comerciales con culturas tan distantes como la de los egipcios, que empezaron a usar las telas confeccionadas con ramio en el periodo predinástico, unos 5000 a 3000 a. C.

El cáñamo, nombre común que hace referencia a diferentes variedades de la especie *Cannabis sativa*, fue utilizado ampliamente en todo el mundo desde tiempos antiguos. La presencia de tetrahidrocannabinol (THC) entre sus componentes, frenó su uso a partir de la década de 1960, siendo incluida en la lista negra de sustancias prohibidas a nivel mundial.

Pero antiguamente, el cáñamo no era usado para realizar viajes psicodélicos a las profundidades de nuestra consciencia, sino para extraer largas y resistentes fibras vegetales que eran utilizadas para

la elaboración de diferentes objetos tejidos. Es interesante comprobar como en la actualidad, en algunos países como Colombia, golpeados durante décadas por el cultivo ilegal de esta y otras especies de plantas psicoactivas, se ha recuperado el uso textil del cáñamo o marihuana y hoy en día existen interesantes iniciativas sostenibles que proponen el uso de la especie en el sector de la moda y los accesorios.



El lino silvestre *Linum perenne* ha sido usado por el ser humano hace miles de años

En el Perú, la fibra de algodón, extraída de la especie *Gossypium barbadense*, una especie originaria de los fértiles valles de la costa peruana del Pacífico, fue ampliamente utilizada antes de la conquista española por los pueblos de la costa y la Amazonía. Hoy en día es la base principal de la industria textil peruana y es considerada una fibra con excelentes propiedades, siendo mucho más suave y duradera que otras especies de algodón cultivadas en otras latitudes.

Estas y otras fibras como el bonote, el esparto, el formio, el henequén o el sisal

han acompañado al ser humano desde tiempos antiguos. Algunas de ellas fueron casi olvidadas con la llegada de las fibras sintéticas, la mayoría están renaciendo de sus cenizas, abriéndose paso en un mundo que demanda productos naturales sostenibles que reduzcan nuestra huella ecológica.



El cáñamo es el nombre común para referirse a diferentes cepas de *Cannabis sativa* aprovechadas por su fibra. Con la fibra del cáñamo se pueden fabricar diferentes productos de uso cotidiano

¿Y las fibras amazónicas?

Supongo que a estas alturas del texto se habrán percatado de la ausencia de las numerosas fibras que tienen origen amazónico y que han sido usadas por los pueblos indígenas hace miles de años. Muchas de las fibras mencionadas anteriormente fueron conocidas antes de la conquista del Nuevo Mundo por los europeos, la mayoría de ellas tienen origen africano o asiático, por lo que cuando se inició la conquista de América, los europeos, gracias a las rutas comerciales entre Europa, Asia y África, ya habían adoptado, adaptado y hecho suyas las tecnologías milenarias adecuadas para el procesamiento de innumerables fibras vegetales y animales. Parece fundado pensar entonces, que ni las fibras vegetales, ni las nuevas y desconocidas tecnologías asociadas, se en-

contraban en la lista de prioridades de los europeos que llegaron a América y a la Amazonía, centrándose su interés en el control territorial y en productos como los metales preciosos, las pieles de animales o algunos productos exóticos cultivados por los pueblos originarios como el cacao, el maíz o el tabaco que, a diferencia de las fibras vegetales, tenían una amplia demanda en Europa. Esta tónica extractiva, ajena a los conocimientos y la tecnología tradicional amazónica, se repitió durante la república y los diferentes booms extractivos acaecidos posteriormente en la Amazonía, lo que explica porque el uso de las fabulosas fibras vegetales que conocemos hoy en día, no se difundió fuera de las fronteras verdes de nuestra querida Amazonía.

Fibras amazónicas para el mundo

Son muchas las fibras extraídas de diversas especies vegetales que han sido usadas tradicionalmente por los pueblos amazónicos. A todos se nos viene a la cabeza la fibra de la chambira, una fibra extraída de la palmera *Astrocaryum chambira* que tiene propiedades sumamente interesantes. Entre las principales, su resistencia y durabilidad. Es por este motivo que ha sido usada para la elaboración de sogas, como elemento de fijación de diferentes herramientas, para la fabricación de bolsas y hamacas, entre otros usos. Actualmente, la fibra de la chambira se usa de manera casi exclusiva en la actividad artesanal. Sin duda, uno de los principales problemas que tiene el uso de la chambira a escalas mayores es la disponibilidad del recurso. Si bien, es una especie de palmera que es nativa de la

Amazonía, su densidad en los bosques de altura no es muy alta. Al ser una palmera con espinas, ha sido talada para la extracción de la fibra, lo que ha reducido sus poblaciones considerablemente.

Pero no todas las fibras amazónicas enfrentan problemas relacionados con su ecología o uso insostenible, algunas se enfrentan al dinamismo de los mercados y al imparable desarrollo de la ciencia de los materiales. Quizás el mejor ejemplo de esto lo constituye la fibra del yute *Urena lobata*. Esta especie se cultivó a gran escala en la Amazonía peruana durante las décadas de 1980 y 1990. Su fácil cultivo y cosecha aseguraba una disponibilidad adecuada del recurso. La fibra del yute era idónea para la fabricación de arpilleras, bolsas, esteras, sogas y sacos. Los sacos de arroz, por ejemplo, eran confeccionados antiguamente con la fibra del yute. Pero los avances en la ciencia de los polímeros tuvieron como uno de sus resultados el descubrimiento del polipropileno, que poco a poco fue sustituyendo a las fibras naturales hasta invadir completamente los mercados mundiales. Es entonces, cuando el proceso de industrialización de la tela del yute se frena por completo. Actualmente, en algunas comunidades indígenas, todavía podemos ver los cultivos de yute promocionados el siglo pasado por el Estado, testigos mudos de una época en la que el plástico todavía no era un problema.

Es esperanzador saber que al igual que otras fibras naturales, el yute intenta resurgir nuevamente en nuestras vidas. El año 2022, el Congreso de la República aprobó la Ley N° 31517, Ley que de-

clara de interés nacional y necesidad pública el cultivo del yute *Urena lobata* para la siembra, aprovechamiento sostenible, comercialización y su industrialización, a fin de impulsar la economía local, regional y nacional. No cabe duda, de que el yute es una fibra con un gran potencial que podría satisfacer la demanda empresarial de sacos biodegradables, eco empaques y otros productos amigables con el medio ambiente.



La fibra de la chambira es muy resistente y es utilizada para la elaboración de bolsas o shicras y hamacas

Existen otras fibras sumamente resistentes y con grandes potencialidades para ser usadas en la industria del mueble y los decorados, como la fibra del tamshi, nombre local dado a varias especies de los géneros *Thoracocarpus* y *Heteropsis*; la fibra del huambé, nom-

bre local dado a varias especies del género *Philodendron*; o la fibra extraída de la palmera cashavara *Desmoncus polyacanthos*. Las fibras extraídas de los frutos de especies como la lupuna *Ceiba insignis* o la punga colorada *Pseudobombax munguba*, tienen características especiales que las hacen idóneas como material de relleno, pero también para ser mezcladas en los procesos de hilado con otras fibras, haciéndolas utilizables también en la industria textil.

He dejado para el final la que considero que es la fibra con más potencial en la Amazonía peruana, tanto por su disponibilidad, como por sus propiedades. Hablo de la fibra del aguaje. ¿Sabía que, del aguaje, una palmera nativa de la Amazonía que prolifera en los ecosistemas inundables de la selva baja, se podría extraer fibra de excelente calidad?

Del aguaje su fibra

La fibra del aguaje fue usada antes de la llegada de los europeos a la Amazonía peruana por algunos pueblos indígenas como el roamaina, el maina, el urarina, el murato o el iquito. Por lo general, era usada en telares de cintura de origen prehispánico, tecnología que se transfirió a los pueblos amazónicos a través de los contactos con los pueblos de la costa o de los andes ecuatoriales. Con la fibra del aguaje se elaboraban hermosos telares que eran usados como esteras de descanso y su importancia fue tal que llegaron a ser moneda de cambio habitual en los intercambios comerciales. Actualmente, el único pueblo en el Perú que teje con la fibra del aguaje en un telar de cintura es el pueblo urarina, asen-

tado en el río Chambira y sus afluentes.

El potencial de la fibra de aguaje reside sobre todo en su amplia disponibilidad y la posibilidad de realizar una cosecha sostenible de bajo impacto, además de su suavidad al tacto y la posibilidad de entrelazar fibras generando rollos o bobinas. En la Amazonía baja existen más de cinco millones de hectáreas de aguajales que podría ser explotados de manera sostenible por las comunidades rurales, siendo una actividad que perfectamente podría ser complementaria a otras practicadas tradicionalmente. La fibra es extraída de las hojas jóvenes de las palmeras que todavía no despliegan sus foliolos, puede ser aprovechada de los individuos jóvenes o de los adultos, sean machos o hembras. El aprovechamiento de la fibra no afecta el crecimiento de las palmeras y sería una actividad factible si se desarrollará teniendo en cuenta los aspectos de sostenibilidad ecológica y cultural.

Paradójicamente, a pesar de las potencialidades que tiene la fibra del aguaje, perfectamente validadas por el uso milenario dado por la población indígena amazónica, todavía no se han realizado estudios sobre sus propiedades físicas y sus posibles aplicaciones industriales. Al igual que ocurre con otras fibras amazónicas, no existe una tecnología de procesamiento industrial. La fibra del aguaje se constituye como un recurso que podría satisfacer la demanda actual de fibras naturales en los mercados, pero que requiere de un trabajo previo de diagnóstico, planificación para el manejo sostenible y diseño de

tecnología para su procesamiento, algo que podría dinamizar la economía amazónica, dando real valor a los productos y tecnologías locales.



El pueblo urarina usa la fibra del aguaje para elaborar sus tejidos tradicionales

El conocimiento sobre la fibra del aguaje es un legado del pueblo urarina, de sus mujeres, por lo que se tendrán que elaborar estrategias para que los primeros beneficiados en la explotación sos-

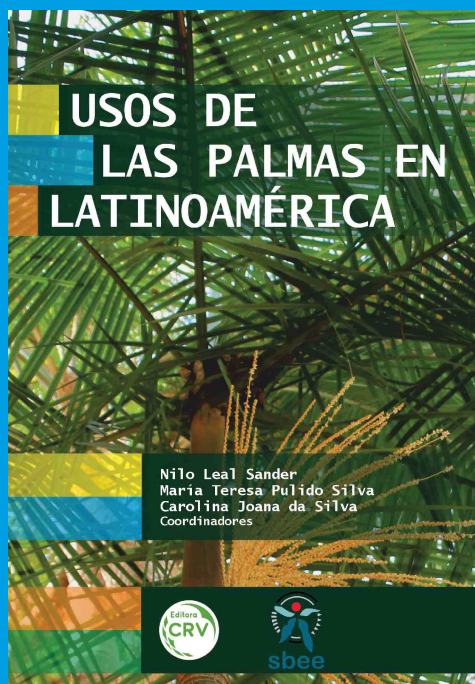
tenible de la fibra y en los potenciales beneficios que traiga a la región amazónica, sean las comunidades urarinas que han validado su uso por miles de años.

Es cuestión de ponerse manos a la obra y romper la inercia de los cultivos que no tienen sostenibilidad ecológica ni cultural, apostando tecnológicamente por un recurso propio que forma parte de la cultura de las poblaciones amazónicas y que puede ser aprovechado de manera sostenible sin impactar negativamente en los ecosistemas. Una elegante oportunidad que podría mejorar la calidad de vida de los pobladores amazónicos.

© Manuel Martín Brañas y
Margarita del Águila Villacorta

Visita:

**Las palmas
útiles del
Perú**





EL IMITADOR DE LA SELVA

Scarlet Medina-Ahuite y Ramón Aguilar-Manihuari

Al caminar por el bosque, lejos del ruido de la ciudad producido por los vehículos y nuestras actividades cotidianas, es común escuchar una gran diversidad de sonidos, como el que produce la corriente de una quebrada, el viento pasando por las hojas de los árboles o las pisadas sobre la hojarasca, pero, principalmente, el sonido que producen las distintas especies de animales que lo habitan. Escuchamos desde el estridente sonido de los grillos hasta el aullar de los monos, pero también algunos sonidos que llegan a ser tenebrosos y nos asustan un poco, como el cantar de un urcututu (*Megascops choliba*) o el de un ayaymama (*Nyctibius griseus*). La sorpresa o el temor se desvanecen cuando descubrimos que estos sonidos son la forma en la que los animales se comunican entre ellos, pudiendo estos

sonidos variar a lo largo del día y de la noche.

Los animales emiten sonidos para delimitar y defender su territorio, comunicarse con otros individuos de la misma especie y atraer a una pareja para reproducirse. De esta última tarea se encargan los machos de cada grupo y para ello necesitan ser vigorosos en la emisión de sus sonidos y físicamente atractivos en tamaño o coloración, existiendo peculiaridades y excepciones entre taxones (grupos de organismos clasificados juntos porque comparten características comunes).

Cada especie tiene un sonido característico y estos cantos, vocalizaciones o llamados son usados por los investigadores para identificarlos y clasificarlos. En el caso particular de las aves, la

siringe es el órgano vocal que produce los sonidos, análogo a las cuerdas vocales en los humanos. La siringe se encuentra en la parte inferior de la tráquea y permite a las aves producir una amplia gama de sonidos y cantos. Dependiendo de la estructura de la siringe, las aves pueden emitir sonidos complejos y variados.

Son los loros, cakatúas y cotorras (Psittacidos), los más famosos por su capacidad de imitar, característica que adquieren lamentablemente al estar en cautiverio. Pero los Psittacidos no son los únicos que pueden imitar otros sonidos, existe un grupo de aves silvestres que son capaces de imitar de forma innata en los bosques: los Passeriformes o aves cantoras. El grupo de este tipo de aves es muy grande, la mayoría de las aves que pertenecen al grupo tienen cantos muy complejos, pero no todas tienen la capacidad de imitar otros sonidos. Solo un grupo pequeño de Passeriformes tiene la habilidad de escuchar un sonido nuevo, imitarlo e incluirlo en su repertorio de cantos.

” **... la siringe es el órgano que produce los sonidos de las aves...**

Dentro de este grupo selecto de imitadores, encontramos a una de sus representantes más famosas: el ave lira (*Menura novaehollandiae*). Su fama como imitadora le ha hecho protagonizar uno de los capítulos del hermoso documental *The life of Birds*, escrito y presentado por el naturalista inglés David Attenborough. El ave lira es endémica de Australia y es capaz de imitar más de 20 especies y varios sonidos de objetos, como cámaras, alarmas de carros, mo-

tosieras, etc. Tiene tanta popularidad que ha sido incluida además en la moneda de 10 centavos del país australiano.

Otros ejemplos de aves imitadoras son los sinsontes (*Mimus polyglottos*), los pájaros índigo (*Vidua chalybeata*), el ave eufonia piquigruesa (*Euphonia lanirostris*) e incluso se ha reportado que los cuervos y urracas también son capaces de imitar diversos sonidos.



Moneda de 10 centavos australianos mostrando al ave lira

La imitación podría ser un mecanismo de defensa frente a invasores o depredadores, pero también una forma de superar a los competidores en la búsqueda de pareja o una estrategia de camuflaje sonoro para evitar ser reconocidos por sus depredadores.

La Amazonía también tiene su propio imitador, un ave con plumaje negro y amarillo, ojos azules y un pico de color marfil: el paucar (*Cacicus cela*), que pertenece a la familia Icteridae y forma parte del grupo selecto de Passeriformes imitadores. La descripción física antes mencionada pertenece sólo a los

machos adultos, ya que esta especie presenta dimorfismo sexual, lo que significa que las hembras son diferentes; estas suelen tener un plumaje de un color gris hollín, ojos grises en lugar de azules, además de ser pequeñas en comparación con los machos. El paucar macho posee un repertorio de más de 200 cantos, repertorio que se desarrolla completamente con el tiempo. Su rango vocal va desde sonidos simples hasta cantos melódicos y silbidos, incorpora imitaciones de otras aves como loros y pájaros carpinteros, así como el sonido de las personas al toser, el llanto de niños, notificaciones de teléfonos móviles, ladridos, risas humanas, motosierras, entre muchos más.



Paucar (*Cacicus cela*). Fuente: ebird.org-Stanislav Harvančík

La distribución del paucar está ampliamente extendida desde Panamá y Trini-

dad hasta Perú, Bolivia y el centro de Brasil. Si los buscamos, los podremos encontrar en las copas de los árboles, tanto en el bosque como en la ciudad. Su dieta es variada, aunque principalmente se alimenta de insectos y otros artrópodos, también consume frutas y néctar de las flores.



... el paucar macho posee un repertorio de más de 200 cantos...

Es muy sociable y se reproduce en colonias que pueden ir desde 2 hasta 250 nidos. Los machos son territoriales y pueden tener múltiples parejas. Las hembras construyen nidos colgantes, cerrados y con forma de bolsa, generalmente cerca de nidos de avispas del género Polistinae, lo que les proporciona protección contra mamíferos y moscas parásitas. Los machos no participan en la construcción del nido, en la incubación ni en el cuidado de los polluelos.

Si observamos un árbol en el que los paucars están construyendo sus nidos durante su temporada reproductiva, nos podremos percatar de que los machos se reúnen en el árbol tan solo para cantar, y es que la dominancia masculina entre individuos de esta especie se mide por tamaño y contracanto. Los machos en competencia usan canciones para establecer dominancia dentro de la colonia, coinciden con las canciones del otro hasta que uno pierde. Cada colonia de paucars tiene canciones exclusivas, compartiendo, como si de dialectos se tratara, de 5 a 7 tipos de canciones, lo que quiere decir que no habrá dos colonias con el mismo reper-

torio de canciones. Por otro lado, cuando los machos juveniles llegan a la madurez y se alejan de la colonia inicial en busca de una nueva para ellos, estos irán dejando atrás las canciones aprendidas inicialmente e irán aprendiendo y añadiendo las canciones de la nueva colonia. La complejidad de los cantos del imitador de la selva no termina ahí, ya que estos tienen un rango vocal que varía geográficamente y existen subespecies que no incluyen imitaciones dentro de sus repertorios de cantos.



Árbol con nidos de *Cacicus cela*

Aunque la mayoría de estudios se han concentrado en los cantos y vocalizaciones de los machos, aún quedan muchos vacíos de información; por ejemplo, se cree que las hembras representan una parte importante para el conocimiento de la historia natural del paucar, ya que ellas, al igual que los machos, tienen la necesidad de comunicar su ubicación a los miembros de la familia, indicar la presencia de comida o advertir a los vecinos sobre un peligro. Incluso creemos que podrían especializarse en imitar sonidos para espantar a otros de su misma especie o especies parásitas, como el tordo renegrido (*Molothrus bonariensis*), que de-sean atacar a su descendencia; ya que son las hembras las únicas encargadas del proceso de incubación y crianza de

los polluelos. No obstante, se necesitan más investigaciones para poder confirmar esto.

Sin duda alguna, en el concurso Yo Soy de la selva amazónica, el paucar ganaría el primer lugar sin mucho esfuerzo, sus grandes dotes vocales y capacidad imitadora lo convierten en el protagonista sonoro de nuestros bosques.

© Scarlet Medina-Ahuite y Ramón Aguilar-Manihuari

Visita:

**Aves del
CIA-
RNAM,
Loreto,
Perú**



AVES

DE LA
RESERVA NACIONAL
ALLPAHUAYO MISHANA

LORETO - PERÚ

GUÍA DE IDENTIFICACIÓN DE BOLSILLO







PEDRO E. PÉREZ-PEÑA, JUAN DÍAZ ALVÁN, JOSÉ A. ARMAS-SILVA, ESTRELLA VELÁSQUEZ, PAULA GÁLVEZ, MARCELA URRELO, SANEL GÓNGORA, SALVADOR SOLE, ROGER ALVARADO, JOSEPH ZEGARRA, FRANCISCO VÁSQUEZ, JOAQUÍN GRANDEZ, JOSÉ ÁLVAREZ-ALONSO, SATURNINO LLACTAHUAMAN, MARIA TORRES, VÍCTOR MARTÍNEZ, ROGER AHLMAN, NATALIA C. ANGULO-PÉREZ

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA
AMAZONIA PERUANA (IAP)



NUEVAS ESPECIES DE PECES DESCRITAS PARA EL PERÚ EN EL 2023

Junior Chuctaya y Hebert Hernández

Un corydoras, un bujurqui y varias mojarritas se encuentran entre la lista de las 242 especies de peces descritas para el 2023 en el mundo, información extraída del catálogo de peces de Eschmeyer, principal base de actualización de nombres científicos y estatus taxonómico de las especies de peces del mundo, dirigida por Ron Fricke, William Eschmeyer y Jon David Fong. Estas especies descritas se distribuyen entre América del Sur (106 especies), Asia (71), África (27), Europa (18), América del Norte (10) y Oceanía (9 especies) (Edmondstone et al. 2024)

En un mundo donde las presiones antrópicas, las áreas degradadas, la minería informal, el mal tratamiento de

los residuos sólidos y la sobrepesca de los principales recursos pesqueros crecen exponencialmente, encontrar una especie nueva significa visitar lugares alejados donde todavía no ha sido explorada la biodiversidad o, en muchos casos, sumergirse en las antiguas colecciones ictiológicas en busca de especies descritas en el pasado con nombres incorrectos.

Hasta febrero del 2024, en el mundo se conocían 36.775 especies validas de peces, de las cuales 18.688 especies pertenecían a los ambientes continentales (50.8% del total) (Fricke et al. 2024). De esta enorme riqueza, los ambientes continentales de la región neotropical aportarían cerca de 8.000 especies (Reis et al. 2016), siendo alta-

mente posible que la mayoría de estas especies se encuentren en el Perú, algo que no podemos afirmar rotundamente debido al bajo número de estudios taxonómicos realizados en el país en comparación a otros países de la región. A nivel de cuencas, se destaca la cuenca amazónica con 2.716 especies (Dagosta & de Pinna, 2019), existiendo una alta riqueza de especies aun no descritas formalmente y, en la mayoría de los casos, conocidas solo en el mundo de los peces ornamentales. De toda esta riqueza estimada, el Perú se destaca por presentar un registro de más de 1.400 especies de peces continentales, siendo la región Loreto la que presenta el mayor número de especies conocidas con 873 especies validas (Meza-Vargas et al. 2021). Es muy probable que el número sea mucho mayor, considerando que existen muchas áreas aún no inventariadas con vacíos de información (Chuctaya et al. 2022) y varios géneros y especies que se encuentran con un estatus taxonómico incierto, debido, como ya mencionamos anteriormente, al escaso número de investigaciones taxonómicas desarrolladas en el Perú.

En los últimos 10 años (2014-2023) se han descrito en el mundo 2422 especies, con valores anuales que varían de 202 especies (2022) a 312 especies (2017), con un promedio de 242 especies descritas por año en el mundo. Desafortunadamente, muchas de las especies nuevas son descritas en regiones con algún tipo de impacto antrópico, indicador de la alta diversidad de peces aun no conocida. Hoy en día existe una alta preocupación por el hecho de que muchas de las especies se están extinguiendo sin siquiera haberlas descrito.

El año 2023, investigadores de Perú, Brasil, Colombia y Republica Checa han descrito nueve especies para el país, pertenecientes a las familias Cichlidae (Cichliformes), Callichthyidae (Siluriformes) y Characidae (Characiformes). Muchas de estas especies ya eran conocidas en el mercado ornamental o ya habían sido citadas en anteriores trabajos con nombres diferentes. Echemos un vistazo a estas nueve especies descritas para el Perú en el 2023.

Un pez que recuerda al pueblo omagua, una de las culturas más grandes de la Amazonía

En la Amazonía peruana, investigadores de la Universidad de Bohemia del Sur de la República Checa, describieron una especie de bujurqui que forma parte del género de cíclidos más abundante y de mayor distribución en la Amazonía occidental peruana. Las colectas se realizaron en los arroyos Sabalillo y Oran en el distrito de Las Amazonas, departamento de Loreto. La especie, conocida solo en su localidad tipo, fue descrita como *Bujurquina omagua*. El epíteto específico “*omagua*” hace referencia al ya extinto pueblo omagua, una de las culturas más extensas y dominantes que habitaban en el río Amazonas cuando acontecieron los primeros contactos con los europeos en el siglo XVI.

Su designación como una nueva especie se sustentó en base a análisis morfológicos y moleculares, diferenciándose del resto de especies del género por la forma y el patrón de la franja suborbital en los adultos; coloración anaranjada (mejillas), líneas opalescentes

alternas (inferior de la cabeza) y series de manchas en hocico, mejillas e inferior de la cabeza; así mismo, presenta el hocico más largo entre las especies sin superposición. En el artículo en el que se describe esta especie también se demuestra que el género *Bujurquina* está dividido en dos clados principales, uno al norte y otro al sur, y propone una clave dicotómica para la identificación de todas las especies del género (Říčan & Říčanová, 2023).



Holotipo de *Bujurquina omagua* (foto extraída de Říčan y Říčanová, 2023)

Un viejo conocido para los acuaristas, un nuevo descubrimiento para los taxónomos

Un grupo de investigadores brasileños y alemanes, liderados por el Dr. Luiz Tencatt, de la Universidade Federal de Mato Grosso (UFM) de Brasil, describieron una nueva especie del género *Corydoras*. Este género es un interesante grupo de peces Siluriformes que aparecieron durante el Paleoceno y sobreviven hasta la actualidad, siendo usados principalmente como peces ornamentales en acuarios comunitarios donde son conocidos por ser limpiadores del fondo. Este es el caso de *Corydoras macleurei*, que, a pesar de ser una especie recientemente descrita, ya era conocida entre los acuaristas de la región donde fue descubierta (Cusco), lo

que nos recuerda que existen varias especies ya conocidas por locales o pueblos indígenas que aún esperan una descripción. Esta especie se caracteriza por una coloración anaranjada-marrón, con pigmentación verde amarillenta iridiscente alrededor del cuerpo, sin embargo, los rasgos únicos que posee para ser diferenciada entre las numerosas especies del género *Corydoras*, son la presencia de una mancha grande única en forma de diamante antes de la primera aleta dorsal, ausencia de manchas oscuras en las aletas y la ausencia de contacto entre la apófisis posterior del parieto-supraoccipital y la placa nuchal. Su nombre, *macleurei*, es un homenaje a Robert McLure, conocido reproductor de Corydoranae y principal revisor de artículos de investigadores primerizos (Tencatt et al. 2023).



Ejemplar de acuario sin catalogar de *Corydoras macleurei* (Foto extraída de Tencatt et al., 2023)

Una nueva especie de mojarra encontrada en la parte alta de la cuenca del río Madre Dios

Una nueva especie que pertenece al género *Astyanax*, fue descubierta y descrita en el drenaje superior del río Madre de Dios por investigadores de la Universidad del Quindío, Colombia. Su nombre específico, *leoni*, es un ho-

menaje al ingeniero Oscar León Mata y se diferencia de otras especies por la presencia de una franja en forma de varilla en el pedúnculo caudal que se extiende a lo largo del cuerpo, marcas de galones y extensión de una mancha en la aleta caudal; cabe destacar que estas características solo fueron descritas en individuos fijados en alcohol. Su distribución se da en la zona alta del Río Madre de Dios.



Holotipo de *Astyanax leoni*, Río Manú, Madre de Dios, Perú. (foto extraída de Ruiz et al. 2023a) (barra = 1 cm)

Tres nuevas especies para *Hemibrycon*, un género de peces mojarra de los más diversos en los Andes

El género *Hemibrycon* cuenta actualmente con 51 especies validas, presentado una gran diversidad en los Andes. En el 2023, se descubrieron para Perú tres nuevas especies, producto de la revisión, dirigida por la investigadora Raquel Ruiz de la Universidad del Quindío, Colombia, de especímenes colectados en los ambientes acuáticos peruanos. Este trabajo incluye la redescrición de especímenes de *H. jelskii* y *H. huamponicus*, encontrando diferencias significativas respecto a caracteres morfológicos y patrones de pigmentación que sustentan la descripción de las nuevas especies (Ruiz et al. 2023b).

La primera de estas especies es *H. megantoniensis*, nombre que hace referen-

cia al distrito de Megantoni en Cusco, sitio donde fue colectada; entre los rasgos de diagnóstico de la especie destaca la morfometría de longitud de cabeza, aletas, distancias corporales y patrones de pigmentación específicos. Actualmente se conoce su distribución para el Río Quispe y el arroyo Lazano, tributarios del Río Urubamba y Río Mishahua, respectivamente.

La segunda especie es *H. lorethae*, que es un homenaje a la hermana del primer autor del artículo (Constanza Loreth); de la misma forma que la especie anterior, sus rasgos característicos corresponden a diferencias morfológicas y merísticos respecto a número de rayos en aletas anales, diámetro de ojo, longitud de cabeza, pedúnculo caudal, distancias corporales y patrones de pigmentación. Su distribución está restringida al drenaje del Río Ucayali en el departamento de Loreto y al Río Quispe.

Finalmente, la última especie es *H. convencionensis*, cuyo nombre específico hace referencia a la provincia de la Convención, lugar donde fueron colectadas las muestras. Las diferencias respecto a otras especies del género son similares a las anteriores, añadiendo otras como el número de escamas en la línea lateral, longitud de la maxila y un perfil de cráneo sigmoide respecto a *H. lorethae*. En este caso solo se ha registrado en el Río Quispe.

Un aspecto importante para tener en cuenta es el hecho de que el descubrimiento de las nuevas especies se dio luego de la revisión de lotes de especímenes incorrectamente identificados,

por lo que es posible que actualmente se cuenten con nuevas especies dentro de Hemibrycon, pero que ante la falta de una revisión más exhaustiva continúen como especies no descritas.



Especies de Hemibrycon descritas: a) *H. megantoniensis* ; b) *H. lorethae*; c) *H. convencionensis*. Fotos extraídas de Ruiz et al. (2023b) (barra = 1 cm)

Un pez en honor a Lambayeque y una mojarrita sin manchas

Una revisión taxonómica del género *Bryconamericus* dio como resultado la descripción de tres nuevas especies, dos de las cuales se encuentran en Perú, *B. lambayaquensis* y *B. abalio* (Román-Valencia et al. 2023). Este estudio estuvo liderado por el investigador Cesar Román-Valencia, de la Universidad del Quindío, Colombia.

Bryconoamericus lambayaquensis, nombre específico que hace referencia al departamento de Lambayeque donde se colectaron las muestras tipo, se diferencia de otras especies del género por la cantidad de escamas en la región predorsal, en la extensión de la línea lateral, en la distancia entre la línea lateral respecto a la aleta dorsal y entre la aleta

anal e inserción de las aletas pélvicas. Su distribución se extiende en los ríos costeros del norte peruano.

Bryconoamericus abalio, nombre específico que hace referencia a la ausencia de la mancha humeral (abalio = sin mancha), adicionalmente presenta otras diferencias morfométricas respecto a sus congéneres (figura 05b), como de *B. lambayaquensis* y *B. phoenicopterus*, en relación al diámetro ocular y el número de dientes maxilares. Se conoce su distribución únicamente en el sistema hidrográfico del río Ucayali.



Especies de *Bryconamericus* descritas: a) *B. lambayaquensis* ; b) *B. abalio*. Fotos extraídas de Ruiz et al. (2023b) (barra = 1 cm)

Nueva especie de *Prodontocharax*, y la revalidación de un género dentro de Cheirodontinae

La revisión de las especies del género *Prodontocharax* dio como resultado la descripción de una nueva especie, *P. aquilaepinnae*, así como la revalidación del género *Amblystilbe*. Este estudio fue realizado por investigadores de la Universidade de Rio Grande do Sul (UFRGS), Universidade Estadual de Londrina (UEL), Museu de Ciências

Naturais de Rio Grande do Sul y por el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP).



Prodontocharax aquilaepinnae, Peru.
Foto extraído de Bertaco et al. 2023

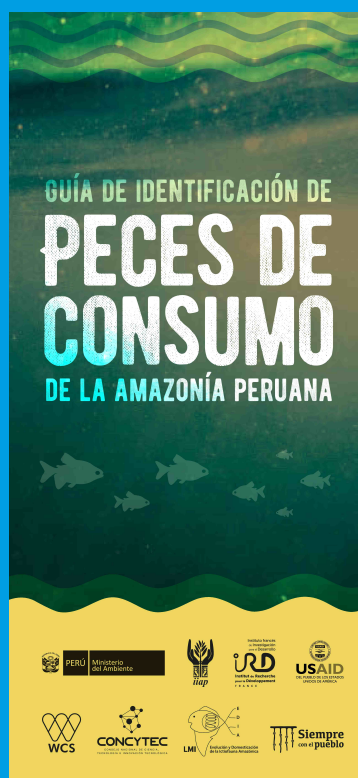
Prodontocharax aquilaepinnae se distingue de otra especie, *P. melanotus*, por la pigmentación desde la base hasta la porción media de la aleta anal, así como el número de lamelas olfativas y el número de branquiespinas en la región superior (Bertaco et al. 2023). Se conoce su presencia actualmente en las cuencas de los ríos Huallaga, Ucayali y Urubamba, arriba de la cuenca del río Amazonas.

Todas estas especies son un ejemplo de la alta riqueza de especies que aún faltan por describir en la cuenca amazónica peruana.

© Junior Chuctaya y Hebert Hernández

Visita:

**Guía de
identificación
de peces de
consumo de la
Amazonía
peruana**





ENCUENTROS CON ANFIBIOS Y REPTILES: RETRATO DE UN HERPETÓLOGO CUANDO ERA JOVEN

Giussepe Gagliardi-Urrutia

Uno de mis primeros encuentros con anfibios o reptiles que recuerdo aconteció cuando era niño, regresando de un paseo familiar a la chacra de don Pedrito Arana. Recuerdo que regresaba con una marca de guerra en mi rostro, infringida por la férrea resistencia de una toronja a ser conquistada por mis nobles ejércitos. Este tipo de accidentes fueron habituales en mi infancia, razón por la cual mi madre siempre me repetía ¡tú no eres tú si no regresas con algún tipo de marca en el cuerpo! Al pasar por una chacra que colindaba por aquel entonces con el terreno de lo que hoy es la estación del IIAP en la carre-

tera Iquitos-Nauta, mis ojos se clavaron en una serpiente muerta que yacía en medio del camino. Sus colores, rojo, negro y blanco eran impresionantes y muy brillantes. ¡Una naca naca!, gritó alguien del grupo. ¡Es muy venenosa!, entonaron al unísono varios de nuestros acompañantes.

Hoy en día, con más de 20 años de experiencia en investigación herpetológica amazónica (estudio de anfibios y reptiles), puedo aseverar que se trataba de una *Micrurus lemniscatus*, una serpiente coral terrestre muy común en esta parte de la Amazonía peruana, además de ser una de las más bonitas

por sus colores vívidos.

Una de las formas que tuvo mi madre de aplacar mi hiperactividad y saciar mi curiosidad por la diversidad biológica que me rodeaba, fue animarme a participar en el movimiento scout de Iquitos. Dos o tres veces al año los monitores nos llevaban de campamento, un espacio de aventura y confraternidad que me prepararía para mis futuras expediciones a los diversos, lejanos y escondidos parajes de nuestra Amazonía. Recuerdo claramente mis andanzas en el famoso campamento Alianza, donde al amanecer el reflejo de la luz se posaba sobre las telarañas de los árboles, dibujando en mi mente inquieta e imaginativa un paisaje propio de otras latitudes, donde las copas de los árboles se cubren de nieve en invierno. ¡Nieve a 35 grados centígrados! ¡Cosas de niños!



Naca naca (*Micrurus lemniscatus*)

El campamento Alianza tenía árboles de guayaba esparcidos en una gran área verde que solíamos recorrer con frecuencia. Cierta día, en una de nuestras caminatas en busca de cosas nuevas por descubrir, escuchamos cerca de nosotros un grito entrecortado. ¡Afaningaaaa! Olvidando las palabras de mi madre ¡no te metas en líos!, me acerqué rápidamente. Se trataba de una serpiente

te verde, muy delgada, que reptaba sobre un arbusto de guayaba. Ante nuestra presencia, la imponente serpiente levantaba la parte delantera del cuerpo, abría la boca e intentaba morder, al mismo tiempo que comprimía ventralmente la zona del cuello e inicio del vientre. Intentaba asustarnos y claro que lo lograba. No faltó el típico despistado que confundido por el color verde del animal gritara ¡es un loro machacoooooooo!

No era una afaninga (nombre local que genéricamente se les da a todas las especies de culebras del género *Chironius*) ni tampoco un loro machaco (serpiente venenosa cuyo nombre científico es *Bothrops bilineatus*). Era una culebra, es decir, una serpiente no venenosa, de la especie *Leptophis ahaetulla*, una serpiente muy delgada que le gusta comer ranas y que siempre que se encuentra con un humano intenta parecer más grande, poniéndose matonesca y malcriada, intentando asustar para que la dejen huir.



Culebra verde (*Leptophis ahaetulla*)

Otro de los campamentos scout era Shushuna, una pequeña quebrada ubicada antes de corrientillo, en las cercanías del campo de tiro de la FAP “La Herradura”, otra de nuestras locaciones favoritas para acampar. Durante una de nuestras jornadas en este lugar, se co-

rió el rumor de que en la zona había un nido de jergón (*Bothrops atrox*). Finalmente, el rumor se confirmó y cambiaron el lugar del campamento para evitar accidentes.

Nunca logré ver a la serpiente que despertó tanto temor en los scouts (monitores responsables), por lo que no puedo aseverar que realmente fuera un jergón, sin embargo, es muy probable que si se haya tratado de esta especie. Los jergones son ovovivíparos y suelen tener hasta varias decenas de crías. Esta especie es la causante de la mayoría de los accidentes ofídicos. Las crías y juveniles son llamadas cascabel; la mayoría de las personas piensa que se trata de otra especie, pero es la misma especie con un desarrollo menor.



Jergón (*Bothrops atrox*)

Ya en el ámbito familiar, mucho más seguro y reposado, tenía la costumbre de ir los domingos a ver la ceremonia del desfile cívico y después, dependiendo de si me había portado bien durante la semana, era premiado con una visita al restaurante “La Maloca”, ubicado en el barranco natural de lo que ahora es el Malecón Tarapacá – popularmente conocido como Boulevard. Como parte del premio estaba un rico refresco de alguna fruta amazónica, pero en reali-

dad, para mí, el verdadero premio era poder contemplar las iguanas que habitaban en los árboles de los alrededores. Esos animales que se asemejaban a dinosaurios me cautivaban de tal manera, que podía pasar horas observándolos.

Las iguanas son reptiles cuyo nombre común es igual a su nombre científico, *Iguana iguana*. Pueden superar, entre cola y cuerpo, los dos metros de longitud, siendo su tamaño promedio el metro y medio de longitud. Habitan el dosel de la vegetación de orilla y se alimentan principalmente de hojas. Son muy fotogénicas y si cuentas con una buena cámara y mucha paciencia, podrás tomarles unas buenas fotos.



Iguana (*Iguana iguana*)

¡Caramba! Los años pasan muy rápido. Acabé mi secundaria e ingresé a la carrera de biología. En mi primer año de estudiante todavía no sabía lo que me deparaba el futuro y, entonces, ¡las ranas se cruzaron en mi camino!

En uno de los cursos nos pedían coleccionar ranas y junto a Karla Meza, una compañera de la universidad, nos aventuramos a la búsqueda de ranas verdes en la vegetación del boulevard. Las encontramos en los brotes tiernos,

que simulaban un cucurucho, de la achira *Canna indica*. Refugiadas del sol, las ranas descansaban apaciblemente. Colectamos algunas para nuestro curso y fue en ese momento cuando se me ocurrió criarlas en mi casa. Llegando a casa agarré un recipiente viejo de la refrigeradora, lo acondicioné con algo de vegetación y agua, puse las ranas y lo tapé con una tela de pañal. Las tuve ahí buen tiempo. Por las noches cantaban a todo pulmón. Mi madre por supuesto se quejaba de las sonatas nocturnas, ¡tus ranas no me dejan dormirrrr!

Estas llamativas ranas pertenecían a la especie *Boana punctata*, unas ranas verdes con múltiples puntos amarillos y rojos en el dorso, de hábitos nocturnos, que suelen refugiarse durante el día en las plantas de la vegetación herbácea de las orillas de los ríos. Hace solo siete años se descubrió que estas especies presentan como atributo la fluorescencia en su piel, pero aún no se tiene claro cuál sería la utilidad o beneficio en las ranas. La fluorescencia es un fenómeno rarísimo en los vertebrados.



Boana punctata

A los pocos años, fueron las serpientes las que se cruzaron en mi camino. Y no lo digo de manera figurada. Cursando ya el ecuador de mi carrera, en un curso

de campo desarrollado en Moena caño, bajo la supervisión de un docente, salimos de noche en busca de anfibios y reptiles. En nuestro grupo no había ningún experto en reptiles, a todos nos deslumbraban mucho más los anfibios. Las aguas del río Itaya son tranquilas, pero para un grupo de estudiantes citadinos, el control de la canoa de madera se convertía en un auténtico reto. El zigzag trazado por nuestra canoa hubiera hecho reír a cualquier poblador local. En medio del ajetreo y las bromas por nuestro torpe control de la canoa, observamos frente a nosotros una serpiente de múltiples colores. Nuestro profesor nos indicó que la agarráramos. ¡Ni loco, si no sabemos si es venenosa o no!, le respondí sin quitar la mirada de la hermosa y colorida serpiente.



Naca naca (*Micrurus surinamensis*)

Efectivamente, la serpiente que nadaba las aguas del río Itaya era una serpiente coral semiacuática, *Micrurus surinamensis*, una de las serpientes de coral más grandes de la Amazonía, que puede alcanzar un metro y treinta centímetros de longitud. Recordando ese episodio, doy gracias de no haberme atrevido a agarrarla, probablemente hubiese tenido un accidente ofídico de consideración y quizás ahora no estaría escribiendo estas líneas. Las serpientes

de esta familia tienen un veneno neurotóxico bastante potente y se alimentan principalmente de peces.

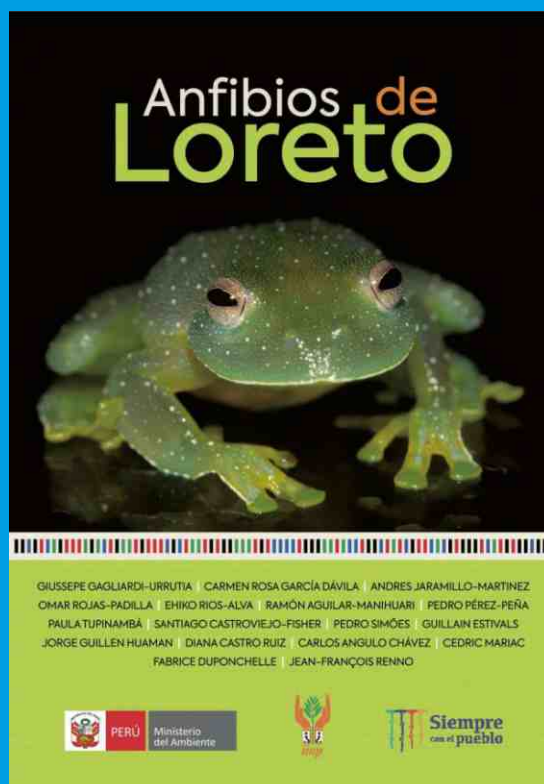
Las serpientes y los anfibios han estado siempre presentes en mi vida, incluso antes de decidir dedicarme plenamente a su estudio. La imaginación y la curiosidad de un niño no tiene límites. A veces me pregunto qué hubiera pasado con mi vida si no me hubiera topado aquella primera vez con esa serpiente naca naca o si no me hubiera atrevido a criar las ranas verdes en mi casa. Como diría Jorge Luis Borges, se precisaron

todas esas causas para llegar al lugar en donde estoy ahora. En la medida que incentivemos la imaginación y la curiosidad en los niños lograremos que muchos de ellos elijan un rumbo de vida basado en sus motivaciones y preferencias, muchas de ellas relacionadas con la conservación de la biodiversidad y de las culturas amazónicas. La vida es completamente sinuosa, compleja y llena de retos, pero no cabe duda de que se vuelve más ligera cuando haces lo que realmente te gusta.

© Giuseppe Gagliardi-Urrutia

Visita:

Anfibios de Loreto





AGROFORESTERÍA FAMILIAR PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN UCAYALI

Carlos Abanto-Rodríguez, Dennis del Castillo Torres, Mario Pinedo Panduro, Jorge Revilla Chávez, Diego García Soria, Noe Ramírez Flores, Wilson Guerra Arévalo

La agroforestería familiar en los suelos inundables de la Amazonía representa un método eficiente de producción de alimentos para las familias amazónicas. Es una práctica que involucra actividades pecuarias, forestales, artesanales, acuícolas, apícolas, pesca, caza y recolección de productos forestales, garantizando no solo la alimentación diaria, sino generando también ingresos económicos que permiten cubrir diferentes necesidades básicas (Del castillo et al., 2023). Sin embargo, la agricultura familiar se enfrenta a múlti-

ples problemas, como la tenencia de la tierra, la escasez de semillas certificadas de cultivos anuales y perennes, la pérdida de fertilidad natural de los suelos y la ocurrencia de fenómenos climáticos como las inundaciones, los desbordes, los huaicos, las sequías, entre otros; favoreciendo la proliferación de plagas, enfermedades y pérdidas de sembríos en varias zonas productoras.

La pandemia del COVID 19 provocó que muchos agricultores interrumpieran sus actividades, las videollamadas sustituyeron las visitas de los extensio-

nistas, las rutas de acceso fluvial y terrestre se cerraron, hubo pérdidas y robo de cosechas, y los precios de los productos en la chacra cayeron por falta de transporte. Después de la pandemia numerosos agricultores familiares carecían de oportunidades para recibir capacitación y educación técnica, condiciones básicas para mejorar su capacidad productiva, adaptarse y ser competitivos en la actualidad.

Frente a esta situación, el IIAP con apoyo del MEF, durante los años 2022 y 2023, contribuyó en la reactivación de la agricultura familiar, mediante la dotación de 1588 kg de semillas de cultivos anuales como sandía, melón, frijol ashpa, frijol ucalino, cocona, ají charapita, maíz amarillo y culantro. Asimismo, se distribuyeron alrededor de 30000 plantas frutales (camu camu) y maderables (huacapú y capirona). Para asegurar el crecimiento y rendimiento de los cultivos se distribuyeron alrededor de 2000 litros de biofertilizantes elaborados con insumos provenientes de residuos de origen vegetal (restos de verduras y frutas) y animal (estiércol de vacuno, aves, etc.), entre otros ingredientes.

En el proceso de reactivación de la agricultura familiar llamó la atención el requerimiento de semillas de maíz morado por parte de algunos agricultores del distrito de Yarinacocha. Inicialmente, este pedido generó dudas en el personal técnico del IIAP, tuvo dudas y se mostró reacio a la distribución de este tipo de semillas para el sembrío en suelos aluviales, dado que existían referencias de algunos productores de que ni la coronta, ni los granos llegaban a tener

el color morado fuera de su ambiente tradicional de cultivo.

Entre los agricultores demandantes de semillas de maíz morado estuvo la Sra. Cleydis Murayari Ihuaraku, natural de Yarinacocha, emprendedora que se dedica al cultivo de camu camu, sandía, frijol, maíz, y que participa con frecuencia en ferias locales y nacionales, donde vende derivados de camu camu como mermelada, néctar, café, pulpa y diferentes artículos de artesanía.



Sra. Cleydis Murayari Ihuaraku, emprendedora que vende derivados de camu camu y diferentes artículos de artesanía

En su parcela de 2500 m², ubicada en la margen izquierda de la laguna de Yarinacocha se sembraron 10 kg de semilla de maíz morado INIA- 615 Negro Canaán. Estos suelos se caracterizan por ser inundables durante los meses de enero, febrero, marzo y parte de abril, siendo fértiles debido a la sedimentación y acumulación de materia orgánica, además, tienen concentraciones adecuadas de macro y micronutrientes, con pH que varía de 5,2 a 7,8.

Antes de la siembra, el terreno fue preparado, eliminando la mala hierba y retirando algunos troncos, tocones y ramas viejas, con la finalidad de retirar obstáculos que pudieran dificultar la siembra y el manejo agronómico del maíz. Se realizó el sembrío con dos semillas por golpe sin la incorporación de fertilizantes. La siembra se realizó a un distanciamiento de 50 cm entre plantas y 50 cm entre filas.

La siembra se realizó durante el mes de mayo del 2022 y 2023. A los 30 días, cuando las plantas presentaron una altura entre 20 y 30 cm se realizó un deshierbo de malezas de forma manual con la finalidad de eliminar la competencia, lo mismo se realizó a los 30 y 60 días después de la siembra. A los 120 días la Sra. Cleydis cosechó alrededor de 500 kg; parte de la cosecha (450 kg) la vendió en su propio domicilio a 4 soles el kg y el resto se destinó a la elaboración de productos con valor agregado.



La señora Cleydis mostrando las mazorcas de maíz en su cultivo

El IIAP, con el objetivo de impulsar la innovación en el desarrollo de nuevos productos y beneficiar económicamente

a los agricultores de las poblaciones ribereñas, se propuso elaborar productos a partir de materia prima obtenida de los sistemas agroforestales de las áreas inundables para aumentar su valor en el mercado. Uno de los productos fue la camuchicha, bebida que se compone de un 60% de esencia de maíz morado mezclado con un 40% de pulpa de camu camu. Las primeras unidades de 300 ml se fabricaron en el laboratorio de transformación primaria de frutales nativos de la Amazonía del IIAP sede Ucayali, transfiriéndose posteriormente el protocolo a la Sra. Cleydis y a 150 agricultores de la región para que puedan elaborar la bebida en sus plantas de transformación.



Produciendo la bebida "Camuchicha" en el laboratorio del IIAP

La bebida tuvo excelente aceptación en los diferentes eventos de difusión, pasantías, cursos, festival del camu camu y la feria Expoamazónica 2023; los consumidores alegaron sentir una sensación refrescante e intensa, con matices tropicales y frutales; la combinación de estos dos ingredientes les ofrecía una experiencia única, con equilibrio entre lo dulce y lo ácido, añadiéndose los beneficios para la salud, debido a las propiedades antioxidantes de ambos insumos.

Con estos logros, se puede afirmar que en los sistemas agroforestales de los suelos inundables de Ucayali si es posible cultivar maíz morado, con rendimientos que van hasta los 2000 kg/ha, convirtiéndose en un cultivo promisor para fortalecer y reactivar la agricultura familiar y seguridad alimentaria.

Recomendaciones para mejorar la agroforestería familiar

- Estudiar la adaptación de nuevos cultivos anuales y perennes, como: maíz morado, huasaí, copuazú, acerola, entre otros, y evaluar su crecimiento, desarrollo, rendimiento, contenido de antocianinas, porcentaje de pulpa, sabor, textura, aroma y contenido de vitaminas y minerales.
- Implementar e enriquecer los sistemas agroforestales con especies nativas maderables y no maderables.
- Incrementar el número de productores de semillas certificadas de cultivos anuales y perennes, con el objetivo de disponer de material con alta calidad en pureza varietal, pureza física, germinación y sanidad;
- Realizar un análisis de suelo detallado en las áreas inundables a fin de determinar su calidad química, física y biológica, y según ello implementar planes de fertilización orgánica en el corto, mediano y largo plazo;
- Se deben implementar e investigar nuevas técnicas de cultivo como la rotación de cultivos, incorporación de abonos verdes, biofertilizantes y enmiendas orgánicas con la finalidad de mejorar las características químicas y físicas de los suelos.
- Implementar centros o plantas de producción de abonos orgánicos como



Stand del IIAP en la Expoamazónica 2023

biofertilizantes, compost, humus de lombriz para ser distribuidos a los agricultores con la finalidad de mejorar sus cosechas.

- Así mismo, es imprescindible capacitar a los agricultores en todas las etapas de producción: manejo y preparación del suelo, siembra, fertilización, conducción, riego, control de plagas y enfermedades, cosecha y postcosecha, tanto de cultivos anuales y perennes en los sistemas agroforestales de las zonas inundables de la Amazonía.

© Carlos Abanto-Rodríguez, Dennis del Castillo Torres, Mario Pinedo Panduro, Jorge Revilla Chávez, Diego García Soria, Noe Ramírez Flores y Wilson Guerra Arévalo

Conociendo al maíz morado y camu camu

El maíz morado

Este cereal se destaca por poseer un pigmento denominado antocianina, se encuentra en mayor cantidad en la coronta y en menor proporción en el pericarpio (cáscara del grano), por esta razón, es uno de los principales alimentos en la dieta peruana, utilizado frecuentemente en la preparación de bebidas como la chicha morada y postres como la mazamorra morada (Otiniano, 2012). Además, se utiliza como aditivo natural en la industria textil, médica y farmacéutica (Somavat et al., 2016). Este producto es muy requerido por sus propiedades anticancerígenas, antitumorales, antiinflamatorias, mejora la circulación sanguínea y promueve la regeneración del tejido conectivo, del colágeno, entre otros (Lee et al., 2017). Por tal motivo, el producto es bien requerido en el mercado nacional e internacional.



El camu camu

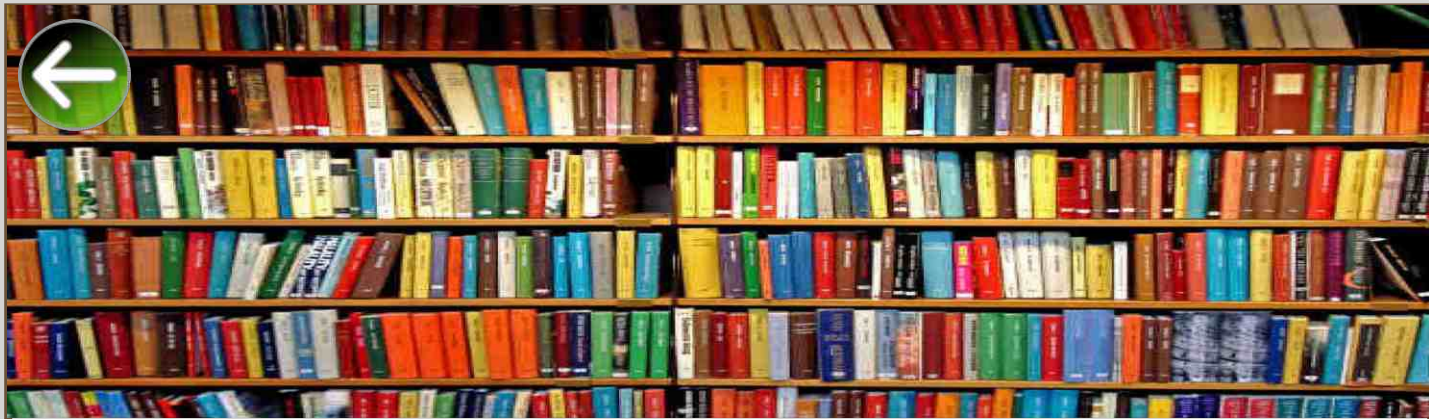
Es un arbusto nativo de la Amazonía, posee frutos pequeños de 1 a 3 cm de diámetro. Su pulpa, cáscara y semilla contienen vitamina C, cuya concentración es superior a otra fuente natural conocida. Por ello, se utiliza en la preparación de bebidas, suplementos dietéticos, helados, mermeladas, cosméticos, productos para el cuidado del cabello, entre otros. Por tanto, su cultivo en los sistemas agroforestales inundables es esencial debido a que resiste las inundaciones y por ser una planta perenne fomenta la consolidación de la agricultura familiar y contribuye a prevenir la deforestación de los bosques, evitando la migración de las zonas rurales a las urbanas.



Referencias bibliográficas

- 1- Del Castillo, T. D., Pinedo, P.M., Hidalgo, P, C.G., Paredes, D. E., Rosario del Águila C. R. 2023. ¿Crisis alimentaria y climática en la Amazonía? la solución en las áreas inundables. In. Revista Attalea Revista de divulgación científica. v.2, 39-44.
- 2- Lee, Y. M., Yoon, H. Yoon, H. M. Park., S. Song, and K. J. Yeurn. 2017. Dietary anthocyanins against obesity and inflammation. *Nutrients* 9 (1089), 1-14. doi: <https://doi.org/10.3390/nu9101089>.

- 3- Otiniano, V. 2012. Actividad antioxidante de antocianinas presentes en la coronta y grano de maíz (*Zea mays* L.) variedad morada nativa cultivada en la ciudad de Trujillo. Tesis para optar el título de Ingeniero Agroindustrial, Universidad Cesar Vallejo. 74 p.
- 4- Somavat, P., Q. Li, E. González de Mejía, W. Liu, and V. Singh. 2016. Coproduct yield comparisons of purple, blue and yellow dent corn for various milling processes. *Ind. Crops Prod.* 87, 266-272. doi: <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2016.04.062>.



La Biblioteca de la Ciencia

por *Juan José Bellido Collahuacho*

La Amazonía peruana alberga una riqueza natural y cultural invaluable, pero muchas de sus regiones más remotas permanecen aún inexploradas, es por ello que las investigaciones interdisciplinarias son importantes para documentar y preservar el conocimiento de estas zonas a través de la colaboración entre las comunidades locales e investigadores.

Las comunidades indígenas mantienen por generaciones sus conocimientos, prácticas y valores tradicionales, convirtiéndose en una garantía para la conservación de sus ecosistemas. Su importancia no sólo reside en el aspecto cultural, sino también en el aspecto biológico, ya que son ellos los que ayudan a los investigadores durante la búsqueda de las diferentes especies de flora y fauna silvestre en las investigaciones e inventarios en sus territorios. El conocimiento de su entorno es clave para lograr el éxito deseado.

Los libros que presentamos a continuación son el resultado del trabajo del IIAP con comunidades kichwa, murui muinani, ocaina y urarina bajo dos enfoques distintos. El libro “Biodiversidad en la cuenca media del Putumayo,

Perú” tiene como objetivo mostrar la enorme biodiversidad y sus potencialidades de la cuenca media del río Putumayo (Loreto) para el beneficio de las comunidades asentadas en los alrededores. Por otro lado, el libro “Donde habitan los Neba: naturaleza, cultura e impactos ambientales en los territorios del pueblo urarina” amplía el conocimiento sobre las dinámicas socioecológicas que rigen los ecosistemas que conforman el complejo de humedales del Abanico del Pastaza.

Estos libros son un llamado a la acción para unirnos en un esfuerzo colectivo para proteger y preservar nuestra Amazonía; y también son un recordatorio de que la protección de nuestras joyas ecológicas no se puede desvincular de la salvaguarda de las comunidades que han sido guardianas de los tesoros naturales a lo largo de los siglos.

Invitamos a los lectores a darse un tiempo para conocer estos libros y ampliar sus conocimientos sobre los recursos naturales y culturales de estos lugares alejados, y que esto encienda la pasión por la conservación. Esperamos que disfruten la lectura.

BIODIVERSIDAD EN LA CUENCA MEDIA DEL PUTUMAYO, PERÚ

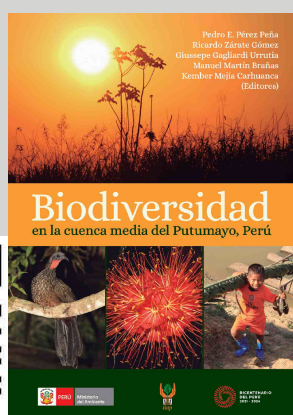
Pérez Peña, P.; Zárate Gómez, R.; Gagliardi Urruía, G.; Martín Brañas, M.; Mejía Carhuanca, K. (Eds.). 2024.

Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, 400 páginas



<https://hdl.handle.net/20.500.12921/751>

Este compendio representa la compleja relación entre la flora, fauna y las comunidades indígenas que han habitado la cuenca del Putumayo por generaciones. Este libro no sólo registra descubrimientos; es un llamado a la acción. Enfrentando desafíos ambientales y culturales, estas páginas buscan inspirar un compromiso renovado con la preservación de la cuenca media del Putumayo. Es un recordatorio de que la protección de esta joya ecológica está intrínsecamente ligada a la salvaguarda de las comunidades. Que este compendio sirva como herramienta para académicos, conservacionistas y comunidades locales para impulsar un enfoque integrado hacia la gestión sostenible de la cuenca del Putumayo.



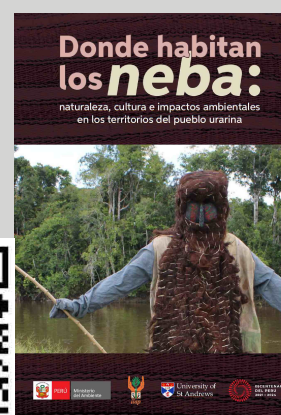
DONDE HABITAN LOS NEBA: NATURALEZA, CULTURA E IMPACTOS AMBIENTALES EN LOS TERRITORIOS DEL PUEBLO URARINA

Martín Brañas, M.; Fabiano, E.; Del Castillo, D. (Eds.). 2023. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. 256 páginas



<https://hdl.handle.net/20.500.12921/738>

Es una obra producto de la investigación interdisciplinaria realizada por el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) y la Universidad de St. Andrews en la cuenca del río Chambira, hogar del pueblo Urarina y corazón del Abanico del Pastaza, uno de los complejos de humedales más importantes de la Amazonía. El libro explora la profunda conexión entre la naturaleza y la cultura en este paisaje biocultural, destacando el papel fundamental del conocimiento tradicional Urarina en la conservación del ecosistema. La obra identifica las amenazas que enfrentan estos territorios y propone alternativas innovadoras para la conservación biocultural, basadas en el diálogo intercultural y la colaboración entre comunidades indígenas, investigadores y autoridades.



ATTALEA

Revista de divulgación científica del Instituto
de Investigaciones de la Amazonía Peruana

Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana.

Órgano adscrito al Ministerio del Ambiente.

Av. Abelardo Quiñones Km. 2.5

Iquitos – Perú

www.iiap.gob.pe

