

ATTALEA

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONÍA PERUANA

SE VA EL TREN...

ESPECIES AMENAZADAS EN LORETO:

un tesoro acuático en peligro

SONIDOS DEL CAMBIO: descifrando
el lenguaje oculto de los bosques
amazónicos

**PLANTAS QUE NO PARECEN
PLANTAS**

**DESAPARICIONES NATURALES DE
LA HUANGANA:** entre epidemias,
inundaciones y sobrepoblación

ENRAIZAR CON LO NATURAL:
cómo la sábila, miel y lentejas ayudan
a reproducir árboles amazónicos

UNGURAHUI: fruto amazónico con
alto potencial nutracéutico

**LA CULINARIA
TRADICIONAL EN
COMUNIDADES INDÍGENAS
BORAS DEL RÍO AMPIYACU**





NUESTROS ARTÍCULOS

01 SE VA EL TREN...

Guillain Estivals

05 ESPECIES AMENAZADAS EN LORETO: UN TESORO ACUÁTICO EN PELIGRO

Morgan Ruiz-Tafur & Junior Chuctaya

16 SONIDOS DEL CAMBIO: DESCIFRANDO EL LENGUAJE OCULTO DE LOS BOSQUES AMAZÓNICOS

Giussepe Gagliardi Urrutia

20 PLANTAS QUE NO PARECEN PLANTAS

Luis Alberto Torres Montenegro

26 DESAPARICIONES NATURALES DE LA HUANGANA: ENTRE EPIDEMIAS, INUNDACIONES Y SOBREPOBLACIÓN

Pedro E. Pérez Peña

34 ENRAIZAR CON LO NATURAL: CÓMO LA SÁBILA, LA MIEL Y LAS LENTEJAS AYUDAN A REPRODUCIR ÁRBOLES AMAZÓNICOS

Ana Lucía Vásquez Vela, Héctor Guerra, Dennis Del Castillo Torres

37 LA CULINARIA TRADICIONAL EN COMUNIDADES INDÍGENAS BORAS DEL RÍO AMPIYACU

Margarita del Águila Villacorta, Estefani Alexandra Acho Ipushima, Kathicsa Mendoza, Richard Curto Garay

41 UNGURAHUI: FRUTO AMAZÓNICO CON ALTO POTENCIAL NUTRACÉUTICO

Gabriel Vargas Arana

12 LA ENTREVISTA

Dra. Carmen Rosa García Dávila

Bióloga y genetista

30 ACTUALIDAD A LAS PALABRAS EL VIENTO LAS LLEVA

Manuel Martín Brañas

45 BIBLIOTECA DE LA CIENCIA

NÍJTYUBÁÁNE: IDENTIDAD Y SIMBOLISMO EN LOS TEJIDOS DEL PUEBLO BORA

Juan José Bellido Collahuacho

PUBLICADO EN EL MES DE JULIO DE 2025

Responsables de la revista

Manuel Martín Brañas, Ramón Aguilar Manihuari, Juan José Bellido Collahuacho, Carmen Rosa García Dávila

Responsables de contenidos

Guillain Estivals, Morgan Ruiz-Tafur, Junior Chuctaya, Giussepe Gagliardi Urrutia, Luis Alberto Torres Montenegro, Pedro E. Pérez Peña, Ana Lucía Vásquez Vela, Héctor Guerra, Dennis del Castillo Torres, Margarita del Águila Villacorta, Estefani Alexandra Acho Ipushima, Kathicsa Mendoza, Richard Curto Garay, Gabriel Vargas Arana, Carmen Rosa García Dávila, Manuel Martín Brañas, Juan José Bellido Collahuacho

Foto de portada

Heros efasciatus
Guillain Estivals

Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP)

Ministerio del Ambiente





Panaque titan

Lujan, Hidalgo & Stewart, 2010

Nombres comunes:
Carachama shampaga

Nombres comerciales:
Pana shampa gris, t. 418



Código de barras genético por COI



SE VA EL TREN...

Guillain Estivals

En la actualidad, la biosfera (la capa terrestre donde se encuentran los organismos vivos), está experimentando, muy probablemente, el sexto evento de extinción masiva desde su expansión en el planeta Tierra. Las cinco extinciones anteriores fueron consecuencia de eventos terrestres internos y/o externos, como los cambios climáticos, las actividades volcánicas intensas o los impactos de asteroides. El evento que vivimos y sufrimos hoy en día, se debe principalmente a los efectos de las actividades humanas, sean estos directos o indirectos. Los efectos directos son, por lo general, localmente intensos y relacionados, por ejemplo, con las actividades extractivas (tala de árboles, sobrepesca, sobrecaza, etc.), destrucción de hábitats (deforestación, expansión urbana, construcción de represas, etc.), contaminación (industrias, aguas residuales, fertilizantes, etc.) y la introducción de especies invasoras que produce extinciones locales y/o desplazamiento de especies.

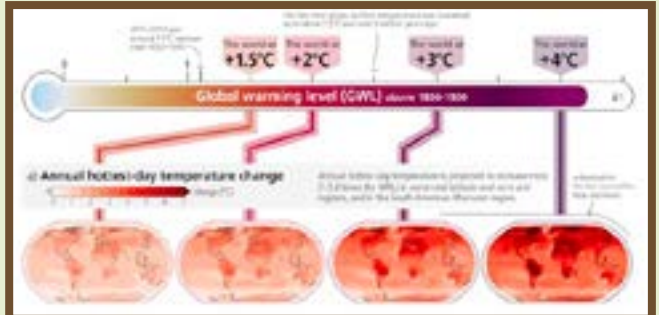
Los efectos indirectos son consecuencia de los efectos directos y son progresivos, actuando generalmente a nivel global (deshielo de los glaciares, acidificación de los océanos, hueco de la capa de ozono, pérdida de biodiversidad, cambio climático).

Los efectos directos son mucho más perceptibles a nuestros sentidos que los efectos indirectos. Creo que todos los que tenemos más de 30 años, incluso algunos menores, se dieron cuenta de cómo nuestro entorno ha cambiado: el crecimiento urbano, la contaminación, la escasez de algunas especies, la reducción del tamaño de los peces en los mercados. Pero ¿quién percibe efectos indirectos como el cambio climático? No todos vivimos en las orillas de un glaciar para verlo, es muy difícil percibirlo, aunque, de igual manera que la capa de ozono existe, el cambio climático se hace cada vez más evidente y si no hacemos nada para mitigarlo, provocará cambios irreversibles en la biosfera terrestre.

¿Cómo el cambio climático afectará a la Amazonía? Según el último reporte del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (GIECC), para todas las proyecciones existentes, el incremento de las temperaturas en la Amazonía será más pronunciado que los incrementos esperados a nivel mundial. Esto se debe a que la temperatura global es un promedio, a nivel regional pueden existir temperaturas mayores o menores. En este contexto de incremento de temperaturas, se espera un cambio de la distribución de las especies a nivel altitudinal y latitudinal. Las especies tratarán de migrar para mantener su zona de temperatura óptima. Sin embargo, la Amazonía está conformada principalmente por grandes extensiones de menos de 200 metros de altura y, debido a esa configuración, la velocidad de ajuste de la distribución de las especies amazónicas (bioma amazónico), mediante la migración de individuos, podría ser insuficiente para que sean capaces de responder al cambio climático.

Actualmente estamos en una fase de transición climática y todavía sabemos muy poco de nuestra biodiversidad, del número de especies total, de sus dinámicas e interacciones. Si hacemos un símil, la biodiversidad estaría en un tren que se pone en movimiento, conducido por los efectos antropogénicos que lo aceleran y, en su costado, estaría otro tren, el tren de nuestros conocimientos. Nuestro tren estaría conducido por nuestras investigaciones, pero es demasiado lento y no alcanza la velocidad del tren de la biodiversidad. Mirando por la ventana, observaríamos como se va el tren de la

biodiversidad sin que podamos ver lo que contiene. Algunas especies bajarían del tren de la biodiversidad y desaparecerían en el paradero, a veces sin que podamos saberlo. Cada metro que se aleja el tren de la biodiversidad, cada vagón que pasa frente a nosotros es un retraso más y una pérdida de conocimiento. No cabe duda de que actualmente nos está dejando el tren de la biodiversidad. Pero si incrementáramos los estudios y avances tecnológicos podríamos alcanzar al tren de la biodiversidad para suavizar (mitigar) los efectos antropogénicos que lo aceleran.



Variaciones de las temperaturas regionales en función del valor del nivel de calentamiento global. Fuente: SYNTHESIS REPORT OF THE IPCC SIXTH ASSESSMENT REPORT (AR6)

Cada año se describen centenares de nuevas especies para la ciencia en la Amazonía, pero al mismo tiempo estamos perdiendo varias de las existentes, y a veces sin saberlo. Además de nuestros conocimientos limitados sobre el número real de especies, tenemos muy poca información sobre la variabilidad genética, las distribuciones y la ecología de las especies conocidas. Urge remediar estos vacíos y monitorear la biodiversidad para poder proponer soluciones que mitiguen los efectos del cambio climático.

¿En qué podría la biodiversidad mitigar efectos de las actividades humanas como

el cambio climático? La relación no parece muy evidente. Una analogía que me gusta mencionar para que todos puedan entenderlo es pensar en la biodiversidad como una caja de herramientas. Algunas herramientas cumplen funciones distintas, como el martillo para clavar, el destornillador para destornillar, la cinta métrica para medir, la sierra para cortar, etc.

Las especies cumplen también diferentes funciones en el ambiente (funciones ecosistémicas), por ejemplo: productores primarios, productores secundarios, depredadores, etc. Para retomar el ejemplo de las herramientas, dentro de la función de destornillar puede haber diferentes tipos de destornilladores, planos, de estrella, largos, cortos, pequeños, etc. Cumplen la misma función, pero cada uno tiene su especificidad. Sin embargo, varios destornilladores, aunque un poco diferentes, nos podrían permitir cumplir con la función de destornillar en alguna situación.

Lo mismo ocurre con las especies, dentro de una misma función ecosistémica, por ejemplo, dentro de los productores primarios podemos encontrar varios tipos de especies de algas unicelulares, de macrófitos, etc., que cumplen una misma función, como la fotosíntesis, aunque sean diferentes. A mayor diversidad e interacciones entre las especies de cada función, más probable es que el ecosistema siga funcionando después de una perturbación, porque es más probable que haya especies que sigan manteniendo las funciones ecosistémicas. Si desapareciera una función dentro de un ecosistema, todo el funcionamiento del

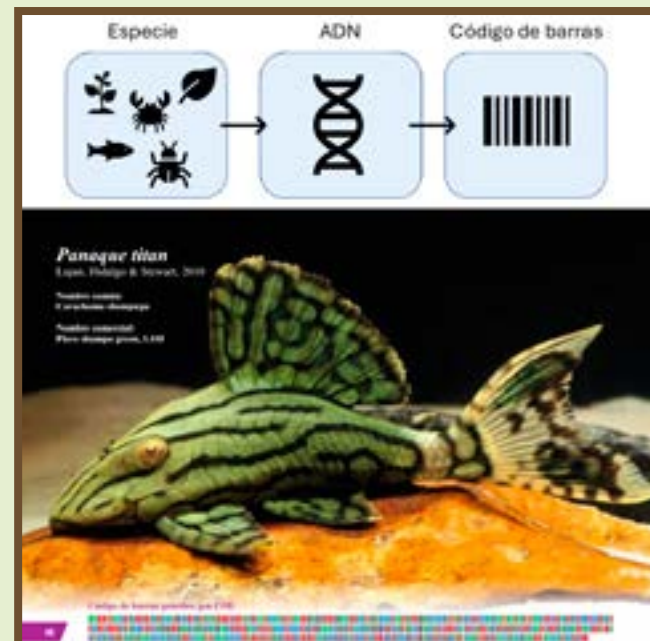
ecosistema se encontraría afectado. Por efecto dominó, desaparecerían o impactaría la abundancia de las especies que cubren otras funciones debido a las interacciones entre ellas. Un ejemplo sencillo, si desaparecieran los consumidores primarios, como los insectos, los animales que comen exclusivamente insectos (insectívoros) desaparecerían, afectando a sus depredadores. Las especies de plantas que ya no serían consumidas por los insectos proliferarían y se incrementaría la competencia por la ocupación del espacio con otras especies. Toda la red de interacciones entre las especies sería afectada. A esto se le conoce como resiliencia ecosistémica y es sumamente importante para la estabilidad de los ecosistemas frente a perturbaciones de diferentes tipos.



Colecta de ADN ambiental en la región de Jenaro Herrera, Loreto

Entonces, podemos fácilmente entender que manejando adecuadamente la biodiversidad podemos mitigar los efectos de las actividades antropogénicas como el cambio climático para mantener los servicios que nos brindan los ecosistemas (servicios ecosistémicos), como por ejemplo la seguridad alimentaria. Los servicios ecosistémicos están directamente relacionados con nuestra calidad

de vida, nuestras sociedades, nuestras culturas y la sobrevivencia de nuestra especie...



Representación esquemática del código de barras del ADN (adaptada de Larissa Fruehe) y foto de *Panaque titian* con su secuencia parcial del gen Citocromo oxidasa subunidad I (COI) (cada color representa un nucleótido, verde = A, rojo = T, azul = C y negro = G) para la generación del código de barras de la especie (Fuente: Peces ornamentales de la Amazonía peruana, García-Dávila et al. 2020)

Para no perder el tren, tenemos que incrementar nuestros conocimientos utilizando nuevas tecnologías que nos permitan aumentar la cobertura de los inventarios en la Amazonía peruana. Hasta hace aproximadamente 10 años, la única forma de inventariar las especies de una zona era la de coleccionar u observar individuos e identificar las especies correspondientes de acuerdo con características morfológicas. Con los avances tecnológicos de estas dos últimas décadas en la secuenciación genómica, se volvió posible secuenciar el ADN a partir de muestras de agua, de suelo o del

aire, para identificar las especies presentes en la zona muestreada. El enfoque se basa en la identificación dentro del ADN de las muestras ambientales (ADNa), los códigos de barras de las especies que se encuentran en esas zonas para poder inventariarlas.

“El ADN (Ácido desoxirribonucleico) es la molécula que contiene la información genética de todos los seres vivos. Está compuesto por una secuencia de 4 “letras” químicas (nucleótidos) que determinan las características de cada organismo”

Para explicar cómo funciona usaré una analogía. Cuando vamos al supermercado para comprar un producto, el personal de la caja escanea un código de barras y en la computadora se visualiza el precio del producto, pero también sus características, por ejemplo, lata de arvejas de 250 g. No se necesita la lata de arvejas para tener la información, solo la etiqueta es suficiente. Es básicamente lo que se hace con las muestras de ADNa, buscamos decenas, centenas o miles de etiquetas de códigos de barras (metabarcoding de ADNa) para saber cuáles son las especies que están presentes dentro de la zona muestreada. Pero para que sea altamente eficiente, se necesita una base de datos de referencia de códigos de barra. Para retomar el ejemplo de la lata de ar-

vejas, se tuvo previamente que relacionar el código numérico ubicado por debajo del código de barras, con las informaciones del producto, para generar el código de barras y almacenar las informaciones en un base de datos. El concepto es muy parecido para la generación de un código de barras para una especie. Primero se tiene que identificar la especie a partir de las características morfológicas de un individuo adulto y, después, se secuenciar el ADN de una zona estandarizada que no varía dentro de las especies, pero que varía entre ellas. Esa secuencia actúa entonces como una etiqueta porque es representativa de una especie, entonces si se identifica esa secuencia dentro de una muestra, solo comparándola con la base de datos de referencia de códigos de barras podemos identificar cual es la especie correspondiente sin necesidad de tener el individuo.

“El material genético que los organismos liberan al ambiente a través de células muertas o fluidos corporales conforman el ADN ambiental o ADNa”

El metabarcoding de ADNa es actualmente el enfoque más eficiente en términos de costos y de tiempo para inventariar las especies en determinadas zonas. Sin embargo, este enfoque está limitado por las bases de datos de referencia de códigos de barras. Para no atrasarnos y ser espectadores de nuestro oscuro futuro, es primordial fortalecer las bases

de datos de referencia de los códigos de barras para poder inventariar y monitorear masivamente la biodiversidad. En paralelo tenemos que intensificar los muestreos de ADNa, constituir bancos de ADNa (ADNaTeca) y bancos de datos NGS para poder identificar las especies a medida que se generan otros códigos de barras y bancos de datos de referencia. Un trabajo arduo, pero que incorpora elegantes dosis de esperanza a nuestro trabajo.

© **Guillain Estivals**

Lee:
Guía de identificación de peces de consumo de la Amazonía peruana





ESPECIES AMENAZADAS EN LORETO: UN TESORO ACUÁTICO EN PELIGRO

Morgan Ruíz-Tafur & Junior Chuctaya

Los ecosistemas de agua dulce están enfrentando una crisis sin precedentes (Bunn, 2016; Albert et al. 2021). Se estima que al menos una cuarta parte de la ictiofauna de agua dulce del planeta está en peligro de extinción (Sayer et al. 2025), amenazada por factores como la contaminación, la deforestación, la construcción de represas hidroeléctricas, el cambio de uso del suelo por actividades agropecuarias, la introducción de especies invasoras y la sobrepesca (Aguirre et al. 2021; Doria et al. 2021; Alho et al. 2015). Estas presiones no solo provocan la desaparición de especies, sino que también degradan los hábitats acuáticos, afectando a los ecosistemas y a las comunidades rurales que dependen de ellos. El Perú no es ajeno a esta crisis ambiental y la Amazonía peruana se encuentra en una situación particularmente preocupante. En los últimos años, las amena-

zas han aumentado a un ritmo alarmante, poniendo en riesgo su extraordinaria biodiversidad (Araujo-Flores et al. 2021; Rojas et al. 2023). Uno de los epicentros de esta riqueza natural es Loreto, el departamento más extenso del país y una de las regiones con mayor diversidad de peces de agua dulce del país. Con más de 873 especies registradas, esta región alberga un invaluable patrimonio biológico. Sin embargo, parte de estas especies están ahora en peligro, enfrentando un creciente riesgo de extinción debido a las alteraciones ambientales.

A nivel mundial, la entidad responsable de evaluar y categorizar el estado de conservación de las especies es la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) a través de su Lista Roja de Especies Amenazadas. Esta lista clasifica a las especies en siete categorías de amenaza, basándose en criterios cien-

tíficos y revisiones realizadas por expertos en biodiversidad. Hasta la fecha, la UICN ha evaluado 16 628 especies de peces de agua dulce, identificando aquellas que enfrentan un alto riesgo de extinción (Tagliacollo et al. 2021). En esta nota exploraremos en detalle las especies de peces amenazadas en Loreto, las categorías de amenaza en las que han sido clasificadas, los factores que ponen en riesgo su supervivencia y las acciones de conservación que se están implementando para su protección. La biodiversidad acuática de Loreto representa un legado invaluable, no solo por su importancia ecológica, sino también porque sustenta a las comunidades locales y mantiene el equilibrio de los ecosistemas amazónicos. Conocer, valorar y proteger estas especies es una tarea urgente. Si no actuamos ahora, podríamos perder parte de este patrimonio natural irremplazable.

¿Cuántas especies de peces amenazadas hay en Loreto y cómo identificarlas?

La región Loreto alberga una extraordinaria diversidad de peces, con 873 especies registradas hasta la fecha. Sin embargo, seis de ellas han sido clasificadas como amenazadas, lo que representa apenas el 0.7% de su ictiofauna.

Según la Lista Roja de la UICN, estas especies se distribuyen en tres categorías de amenaza:

- Dos en peligro crítico (CR) (*Anablepsoides speciosus* (Fels & de Rham 1981), *Nannostomus mortenthaleri* Paepke & Arendt 2001).

- Dos especies están en peligro (EN) (*Otocinclus cocama* Reis 2004, *Potamotrygon tigrina* Carvalho, Sabaj Pérez & Lovejoy 2011).

- Dos en estado vulnerable (VU) (*Brachyplatystoma rousseauxii* (Castelnau 1855), *Apistogramma cinilabra* Römer, Duponchelle, Díaz, Dávila, Sirvas, Cat-chay & Renno 2011)

A continuación, te presentamos una de las especies más emblemáticas de Loreto que se encuentra en peligro crítico.

1. *Anablepsoides speciosus* (Fels & de Rham 1981).



Es un pez anual perteneciente a la familia Rivulidae y al orden Cyprinodontiformes. Su distribución es sumamente restringida, ya que solo se ha registrado en charcos temporales alrededor de la laguna Quistococha, cerca del kilómetro 18 de la carretera Iquitos-Nauta. Los machos son fácilmente reconocibles por la presencia de puntos rojos sobre un fondo blanco en los flancos, en las aletas estos puntos se organizan formando franjas. En contraste, las hembras carecen de este patrón y presentan un cuerpo de tono marrón-blancuecino, con

una mancha negra ubicada en la base superior de la aleta caudal ([Fels & de Rham, 1981](#)). Debido a su distribución extremadamente limitada y la vulnerabilidad de su hábitat, ha sido clasificada en la categoría de Peligro Crítico (CR) ([Chuctaya & Ortega, 2016](#)), lo que resalta la necesidad urgente de estrategias de conservación para evitar su extinción.

2. *Nannostomus mortenthaleri* Paepke & Arendt 2001.



Pez lápiz rojo, especie críticamente amenazada. Foto: Morgan Ruíz

Pertenece a la familia Lebiasinidae y al orden Characiformes. Es una especie endémica del Perú, cuya distribución se restringe a una pequeña quebrada tributaria de la cuenca alta del río Nanay, cerca de la comunidad de Alvarenga. Conocido como el pez lápiz rojo, este pequeño pez alcanza los 4 cm de longitud y presenta un dimorfismo sexual bien marcado. Los machos adultos exhiben una intensa coloración rojiza en los flancos, que comienza en el hocico y se extiende hasta la región caudal, además de poseer aletas rojizas. Las hembras muestran el mismo patrón de coloración, pero con una tonalidad menos intensa ([Paepke & Arendt, 2001](#)). Debido a su atractiva apariencia, esta especie es altamente demandada en el comercio de peces or-

namentales, lo que ha contribuido a la disminución de sus poblaciones en estado silvestre. Su distribución extremadamente limitada y la presión de captura la colocan en la categoría de Peligro Crítico (CR) ([Ortega & Cortijo, 2016](#)), destacando la urgencia de implementar medidas de conservación para su protección.



Otocinclus cebra, especie amenazada.
Foto: Leonardo Dávila

3. *Otocinclus cocama* Reis 2004.

Es una especie de la familia Loricariidae, perteneciente al orden Siluriformes. De pequeño tamaño, alcanza hasta 5 cm de longitud y es ampliamente conocido en el mercado ornamental como “Otocinclus cebra”, debido a su característico patrón de franjas verticales oscuras en los flancos ([Reis, 2004](#)). Su distribución es limitada a la quebrada Yanayacu, afluente del río Ucayali, y la cocha Huanganayacu, tributaria del río Tigre. Debido a su restringida área de distribución y la creciente demanda en el comercio de peces ornamentales, ha sido clasificada en la categoría de En Peligro (EN) ([Hidalgo & Chocano, 2016](#)), lo que resalta la necesidad de medidas de conservación para proteger su hábitat y asegurar su supervivencia en estado silvestre.

4. *Potamotrygon tigrina* Carvalho, Sabaj Pérez & Lovejoy 2011.



Raya tigre, especie amenazada.
Foto: Morgan Ruíz

Es una raya de agua dulce perteneciente a la familia Potamotrygonidae y al orden Myliobatiformes. Su distribución es extremadamente restringida, ya que solo habita en las aguas del río Nanay. Se distingue por su forma circular y su patrón de coloración único, compuesto por vermiculaciones de color amarillo con tonos anaranjados sobre un fondo marrón oscuro ([Carvalho et al. 2011](#)). Debido a su distribución limitada y las crecientes amenazas a su hábitat, ha sido clasificada en la categoría de En Peligro (EN) ([García-Vásquez et al. 2016](#)), lo que resalta la urgencia de implementar estrategias de conservación para garantizar su supervivencia en estado silvestre.

5. *Apistogramma cinilabra* Römer, Duponchelle, Diaz, Dávila, Sirvas, Catchay & Renno 2011.

Es un pequeño cíclido, conocido como “bujurqui enano”, perteneciente al orden Cichliformes. Alcanza hasta 5 cm de longitud y, hasta la fecha, solo se ha registrado en una pequeña cocha ubicada en el kilómetro 78 de la carretera Iquitos-Nauta. Esta especie se distingue

fácilmente por la intensa coloración rojo-anaranjada en la base de sus aletas pectorales, así como por la presencia de manchas rojizas dispersas en el opérculo y en la zona ventral, entre la aleta pectoral y la anal ([Römer et al. 2011](#)). Debido a su distribución geográfica limitada y las amenazas crecientes a su hábitat, ha sido clasificada en la categoría de Vulnerable (VU) ([Ortega et al. 2016](#)), lo que resalta la necesidad de monitorear sus poblaciones y establecer medidas de conservación para evitar su declive.



Bujurqui enano, especie vulnerable.
Foto: Guillain Estivals

6. *Brachyplatystoma rousseauxii* (Castel-nau 1855)

Es un bagre de la familia Pimelodidae, perteneciente al orden Siluriformes. Es conocido por realizar la migración en agua dulce más larga del mundo, desplazándose a lo largo de la vasta cuenca del Amazonas. Localmente llamado “dorado”, puede alcanzar hasta 1.5 metros de longitud. Se distingue por su coloración amarillo-dorada con una iridiscencia notable al contacto con la luz, además de poseer tres pares de barbillas cercanas a la boca y un filamento alargado en la aleta caudal, el cual cumple funciones sensoriales ([García-Vásquez et al. 2009](#)).

Debido a la intensa presión pesquera y las alteraciones en su hábitat (Van Damme et al. 2019), ha sido clasificado en la categoría de Vulnerable (VU) (Salvador et al. 2023), lo que resalta la necesidad de implementar medidas de manejo sostenible para asegurar la conservación de esta emblemática especie migratoria.



¿Qué criterios se tienen en cuenta para categorizar una especie como amenazada?

La evaluación del estado de conservación de una especie se basa en varios criterios clave, que incluyen: (A) el área de distribución geográfica, (B) el tamaño de la población, (C) la tendencia poblacional (ya sea disminución o aumento) y (D) un análisis de la probabilidad de extinción. La combinación de estos factores permite determinar la categoría de amenaza más adecuada para cada especie, proporcionando una estimación de qué tan cerca está de extinguirse. Según la Lista Roja de la UICN, existen nueve categorías de clasificación: Extinto (EX), Extinto en vida silvestre (EW), En peligro crítico (CR), En peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi amenazado (NT), Preocupación menor (LC), Datos insuficientes (DD) y No evaluado (NE). Sin

embargo, solo tres de estas categorías se consideran dentro del grupo de especies amenazadas: Vulnerable (VU), En peligro (EN) y En peligro crítico (CR). Estas designaciones indican que una especie enfrenta un riesgo significativo de desaparecer si no se toman medidas de conservación adecuadas (IUCN 2025).

¿Cuáles son las principales amenazas que enfrentan estas especies en Loreto?

Las especies amenazadas en Loreto enfrentan diversas presiones ambientales y humanas que han puesto en riesgo su supervivencia. Para aquellas que habitan en la cuenca del río Nanay, como *Potamotrygon tigrina* (raya tigre) y *Nannostomus mortenthaleri* (pez lápiz rojo), las principales amenazas incluyen la minería ilegal de oro, cuya actividad ha aumentado en la zona en los últimos años, y la sobrepesca con fines comerciales y ornamentales.

No obstante, en el caso de la raya tigre, su demanda en el comercio ha disminuido recientemente. En el caso de *Otocinclus cocama* (otocinclus cebra), la mayor amenaza identificada hasta la fecha es la pesca ornamental descontrolada, aunque aún se desconoce si existen otras presiones adicionales que puedan estar afectando a la especie. Para *Brachyplatystoma rousseauxii* (dorado), la sobrepesca ha reducido significativamente sus poblaciones, lo que se ve agravado por el comercio ornamental ilegal y la construcción de represas hidroeléctricas, las cuales interrumpen sus rutas migratorias y afectan sus ciclos reproductivos. *Anablepsoides speciosus* (pez anual) en-

frenta como principal amenaza la pesca ornamental excesiva, aunque en los últimos años su interés comercial ha disminuido. Sin embargo, la especie sigue siendo vulnerable debido a la pérdida de hábitat por deforestación y a la presencia de especies invasoras, como *Poecilia reticulata* (guppy), que compiten por recursos en sus ecosistemas naturales.

Finalmente, *Apistogramma cinilabra* (bujurqui enano) se encuentra amenazado por la pérdida de hábitat causada por el crecimiento urbano y la deforestación, que han reducido considerablemente las áreas donde esta especie puede sobrevivir. Todas estas amenazas han contribuido al declive de las poblaciones de estas seis especies en Loreto, lo que pone en riesgo su permanencia a largo plazo. La implementación de estrategias de conservación es clave para evitar su desaparición y garantizar la sostenibilidad de los ecosistemas donde habitan.



¿Qué medidas de conservación existen para proteger a las especies amenazadas y qué se recomienda?

En el Perú, las medidas de regulación para la conservación de especies de peces amenazadas son aún escasas. Actual-

mente, el Reglamento de Ordenamiento Pesquero de la Amazonía Peruana (ROP) prohíbe la extracción de ambientes naturales y la comercialización con fines ornamentales de 35 especies de peces, pero dentro de esta lista solo *Brachyplatystoma rousseauxii* (dorado) está incluida entre las seis especies amenazadas de Loreto. Dado que varias de estas especies tienen una alta demanda ornamental, una distribución geográfica restringida y enfrentan amenazas constantes, se recomienda que en futuras actualizaciones del ROP se incluyan las demás especies amenazadas para fortalecer su protección legal.

En paralelo, se está trabajando en la elaboración del primer Libro Rojo de Peces de Agua Dulce del Perú, una iniciativa liderada por el Ministerio del Ambiente (MINAM) y el Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, en colaboración con otras instituciones como el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP). Este libro será un hito clave para diseñar e implementar estrategias de conservación enfocadas en reducir las amenazas y evitar la posible extinción de las especies de peces amenazadas en el país, incluyendo las de Loreto.

Otro aspecto crítico es la falta de información científica sobre estas especies, lo que hace urgente el desarrollo de estudios de monitoreo para evaluar el estado actual de sus poblaciones. Se recomienda la implementación de métodos de evaluación tradicionales combinados con técnicas modernas y no invasivas, como el uso de ADN ambiental, para obtener

datos más precisos sobre su distribución y abundancia. Finalmente, es fundamental promover la sensibilización y educación ambiental sobre las especies de peces amenazadas de Loreto. Esto se puede lograr mediante la creación de áreas o centros de interpretación en instituciones privadas y nacionales que trabajen en conservación y educación am-

biental, así como a través de divulgación en redes sociales, lo que permitiría llegar a un público más amplio y fomentar el respeto por la biodiversidad acuática de la región.

© **Morgan Ruiz-Tafur y Junior Chuctaya**

LA ENTREVISTA

Dra. Carmen Rosa García Dávila



Bióloga y genetista, doctora en ciencias biológicas por la Universidade do Amazonas de Brasil, presidenta ejecutiva del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana- IIAP. El año 2003 implementó el Laboratorio de Biología y Genética Molecular del IIAP y desde el 2006 hasta abril del 2021 asumió su jefatura. Ha dirigido investigaciones relacionadas a la determinación del estado de conservación y genética de poblaciones naturales de especies de flora y fauna con potencial económico y ha generado un banco molecular (Barcoding) de referencia de peces, anfibios, reptiles y mamíferos acuáticos amazónicos, para aplicación de las tecnologías Metabarcoding y ADN ambiental (eDNA) para la valoración ecológica y económica de la diversidad biológica en cuerpos de agua en la Amazonía peruana. Ha participado en más de 80 artículos científicos en revistas nacionales e internacionales indexadas con factor de impacto. Forma parte del comité consultivo de ciencia tecnología e innovación del Perú, experta del comité CITES- Perú del MINAM, Co-directora del Observatorio de la Biodiversidad de la Amazonia Peruana-OBAP e integrante del comité Pro Mujer en Ciencia, Tecnología e Innovación del CONCYTEC. Ha formado parte del Comité de Integridad en la Ciencia del CONCYTEC. A nivel de redes internacionales de investigación, ha integrado el comité directivo de Ciencia Ciudadana para la Amazonia y actualmente es miembro del comité directivo de la Alianza Aguas Amazónicas, ambas redes a nivel del Bioma Amazónico.

¿Cómo contribuye la investigación científica al desarrollo de la Amazonía?

La investigación científica ha contribuido y continúa contribuyendo a la producción de conocimientos y tecnologías para el desarrollo sostenible de la Ama-

zonía peruana, que representa más del 60% del territorio del Perú. En la década de 1980, la investigación científica proporcionó las tecnologías necesarias para el desarrollo de la piscicultura de especies de interés comercial en la Amazonía peruana, marcando el inicio de una actividad sostenible desde el punto de vista

social, económico y ambiental. Esta actividad también incidió en la reducción de la presión pesquera en el medio natural. El Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), fundado hace más de cuarenta años, ha sido un pilar importante en la producción de aproximadamente 120 000 toneladas de carne de pescado, contribuyendo así a la seguridad alimentaria y al desarrollo económico de las poblaciones amazónicas. Del mismo modo, más de quince años de colaboración científica entre el IIAP y el IRD han permitido recientemente proponer un nuevo paquete tecnológico para la reproducción y la cría en cautividad del bagre doncella *Pseudoplatystoma punctifer*. Esto diversificará aún más el suministro de pescado y reducirá la presión pesquera sobre las poblaciones naturales de esta especie económicamente valiosa en todo el bioma amazónico.

¿En qué medida la investigación científica puede mitigar las amenazas que sufre hoy en día la Amazonía?

La Amazonía se enfrenta hoy en día a una ocupación territorial sin precedentes, que está provocando una degradación de los ecosistemas amazónicos y sus servicios ambientales: altos niveles de deforestación debido a la expansión de las tierras agrícolas, contaminación doméstica y aumento de la minería ilegal de oro en los cursos de agua, lo que resulta en una mayor presión sobre los recursos de flora y fauna. La investigación científica en la Amazonia, que se remonta al menos a un siglo de antigüedad, tiene un papel fundamental que desempeñar en el desarrollo sostenible y

la conservación de los bosques.

A través de diversas tecnologías, los científicos pueden monitorear la deforestación, los cambios en el uso del suelo y la salud de los ecosistemas. Esto proporciona datos clave para implementar políticas de conservación más efectivas y tomar decisiones basadas en evidencias. Los inventarios masivos de biodiversidad permiten establecer líneas de base que nos permiten, entre otras cosas, identificar aquellas especies en peligro de extinción, comprender sus dinámicas ecológicas y diseñar programas de conservación más adecuados.

La ciencia puede contribuir a la creación de modelos económicos y de desarrollo sostenible, como la agroforestería familiar y el ecoturismo, que permiten el uso de los recursos de manera responsable, promoviendo el bienestar local sin destruir los ecosistemas.

Los estudios sobre el carbono almacenado en los suelos amazónicos nos permiten conocer aquellas áreas que son prioritarias para la conservación y que de ninguna manera deberían ser afectadas por las actividades antrópicas, ya que de su conservación depende el equilibrio climático del planeta. La restauración de áreas deforestadas con tecnologías basadas en ciencia es un aporte significativo que suma a los esfuerzos de mitigación del cambio climático.

Pero la investigación científica no solo se limita a la colecta de muestras y la generación de datos estadísticos. Las ciencias sociales, por ejemplo, nos permiten entender mejor los vínculos que los pue-

blos originarios tienen con sus entornos naturales, favoreciendo la incorporación de los conocimientos tradicionales en las estrategias y planes de conservación para la Amazonía. Entender la visión indígena del territorio permitirá establecer modelos adecuados de desarrollo, basados en la relación con la naturaleza y el valor cultural de los bosques.

¿Cuál cree entonces que es la razón por la que la investigación científica no ha catapultado definitivamente el desarrollo sostenible en la Amazonía?

Es paradójico. Tenemos la herramienta, pero no la usamos de manera adecuada. Parte del problema está relacionado con el modelo de desarrollo extractivista heredado de los diferentes booms desarrollados en la Amazonía desde el siglo XIX. Cuando solo se busca el interés económico es difícil pensar en desarrollo sostenible o en ciencia para el desarrollo sostenible.

Por otro lado, somos conscientes de que los resultados de las investigaciones solo se han difundido en ámbitos científicos restringidos, sin desarrollar las capacidades y mecanismos que permitan llegar a los actores claves para el desarrollo sostenible de la Amazonía, como son los organismos estatales y las poblaciones que allí habitan. Si bien, hemos mejorado mucho la última década, nuestro mayor desafío sigue siendo superar estas brechas de comunicación. Esta fue una de las motivaciones por las que se creó un laboratorio conjunto internacional para la promoción de la investigación sobre la ictiofauna amazónica (LMI Edia), una iniciativa conjunta del IRD

y del IIAP que tenía como objetivo la mejora del conocimiento sobre su biodiversidad para el desarrollo sostenible. Otro ejemplo exitoso de la contribución de la ciencia al desarrollo sostenible en la Amazonía peruana ha sido la producción sostenida, a lo largo de dos décadas, de numerosa información científica sobre el estado de conservación, genética de poblaciones, caracteres de historia de vida (periodos de reproducción, crecimiento, migración), entre otros parámetros, de los principales stocks de peces de la Amazonía. La mayor parte de esta información ha sido compartida por el IIAP con las instituciones involucradas y las comunidades locales para que puedan gestionar estos recursos de manera sostenible y eficiente. Actualmente estamos generando contenidos divulgativos que son compartidos en las redes, en publicaciones físicas y digitales y en aplicativos de libre acceso que acercan los contenidos científicos a todos los públicos. En una época de cambio climático y de exacerbación del extractivismo, la ciencia es una aliada confiable para el desarrollo.

¿En qué medida los nuevos enfoques de ciencia abierta y ciencia ciudadana pueden ayudar en el desarrollo de las sociedades humanas y de la ciencia como construcción humana, especialmente en la Amazonía?

Los nuevos enfoques de ciencia abierta y ciencia ciudadana desempeñan un papel protagónico en el desarrollo de las sociedades humanas y en la evolución de la ciencia como una construcción humana, especialmente en regiones como la Amazonía. Estos enfoques ofrecen

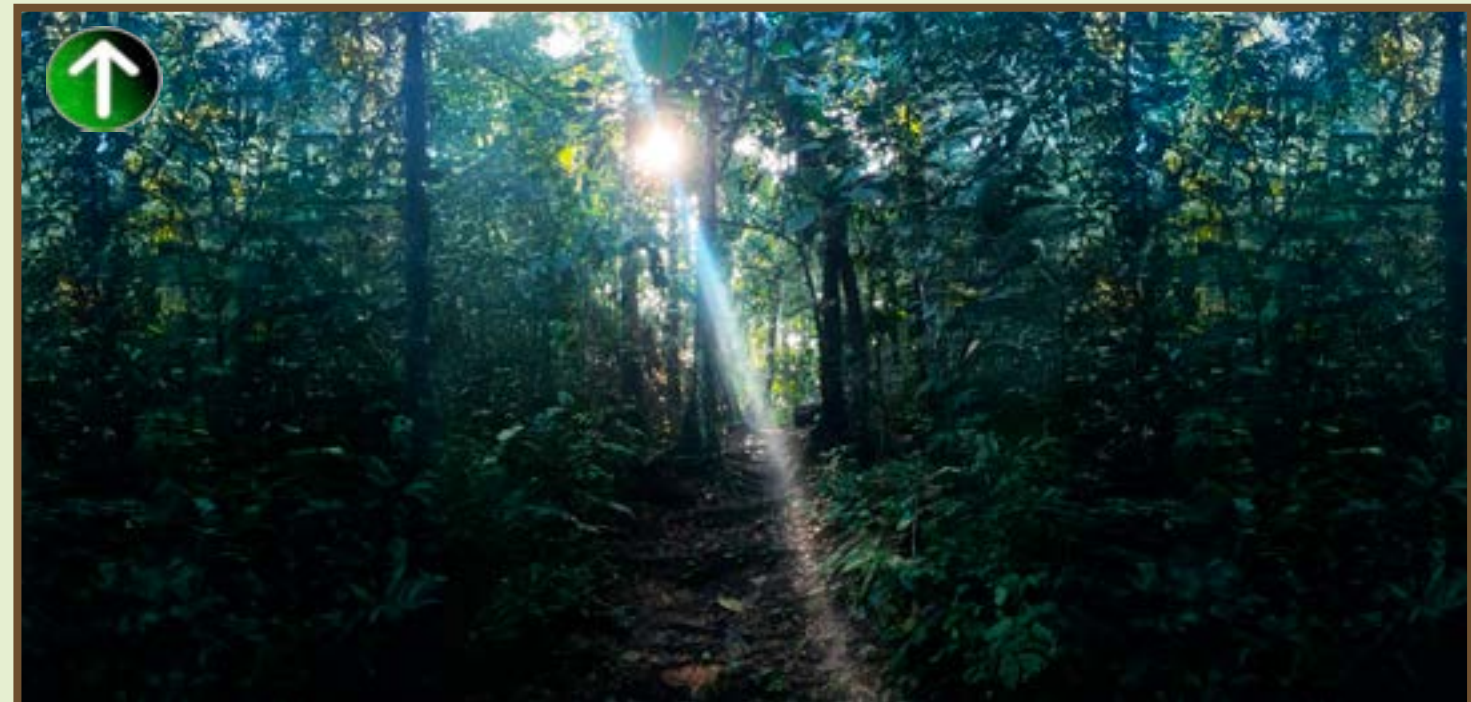
oportunidades únicas para transformar la manera en que se produce y se comparte el conocimiento, promoviendo una ciencia más inclusiva, accesible y colaborativa. La ciencia abierta favorece el acceso libre y transparente a la información, las metodologías y los resultados de la investigación. Esto no solo permite que los científicos de todo el mundo contribuyan a la comprensión de los problemas que enfrenta la Amazonía, como la deforestación, el cambio climático, la pérdida de biodiversidad o la pérdida de conocimientos tradicionales, sino que también permite que las comunidades locales, muchas de ellas con profundos conocimientos sobre sus entornos naturales, participen en la construcción del conocimiento científico.

Por otro lado, la ciencia ciudadana involucra a los ciudadanos, en especial a aquellos que viven en zonas remotas como las regiones amazónicas, en la recopilación y análisis de datos científicos. Este enfoque permite que las comunidades locales se conviertan en actores activos en la investigación, empoderándolas

para monitorear su entorno y tomar decisiones basadas en evidencia científica. Las comunidades locales amazónicas pueden aportar interesantes datos sobre biodiversidad, comportamiento de las especies, contaminación de los ríos, etc. La participación ciudadana en la ciencia no solo mejora la calidad de los datos disponibles para los científicos, sino que también promueve la conservación activa del entorno y fortalece la conexión entre los habitantes y su territorio.

Al involucrar a las personas en el proceso científico, se fomenta el sentido de pertenencia y responsabilidad, lo que puede favorecer la conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible de la región amazónica. La integración de los conocimientos científicos modernos con los conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas también contribuye a una mayor valorización y visibilidad de las culturas indígenas y sus tradiciones, algo que es esencial para el desarrollo y la conservación de la Amazonía.

Visita:
Revista
Científica
Folia
Amazónica



SONIDOS DEL CAMBIO: DESCIFRANDO EL LENGUAJE OCULTO DE LOS BOSQUES AMAZÓNICOS

Giussepe Gagliardi Urrutia

La diversidad biológica de la Amazonía peruana, estimada a nivel de especies, genes y paisajes, es considerada una de las más ricas en el mundo. Esta enorme diversidad de especies puede estudiarse de manera clásica a través de evaluaciones de los individuos, pero existen otras formas que nos permiten observarla o estudiarla de manera igualmente efectiva. Una de ellas es a través de la diversidad acústica, también conocida como bioacústica, una técnica que nos permite estudiar, de manera más amplia, el paisaje acústico de los bosques amazónicos.

El paisaje acústico (llamado en inglés como soundscape o landscape) es el conjunto de sonidos con el que está compuesto un paisaje determinado y puede ser característico de cualquier lugar del

planeta, como si se tratara de una huella digital de un ambiente determinado. Se dice que el paisaje acústico está compuesto por tres grandes grupos, la antropofonía, la biofonía y la geofonía. Estos atributos sonoros están definidos por los sonidos que se emiten y el poder energético que contienen y están caracterizados por los hercios que emiten. La antropofonía está compuesta por sonidos generados por los humanos, como el sonido de aviones, motores, disparos y máquinas en general, estos sonidos, generalmente son emitidos hasta los 2 000 hercios; la biofonía, por su parte, está compuesta por los sonidos emitidos por la mayoría de los organismos vivos, cuya emisión va entre los 2 000 y 8 000 hercios; y finalmente, la geofonía está compuesta por los sonidos causados por los fenómenos

de la tierra, como la lluvia, el viento, el oleaje del mar, los sismos, entre otros, el rango de estos sonidos suele estar entre los 8 000 y 20 000 hercios. No cabe duda, de que hay sonidos provenientes de diferentes componentes del paisaje acústico que van más allá del promedio, pero acá nos centraremos en aquellos que se acomodan a la media general.

“La combinación del sonido producido por los humanos, animales y elementos naturales conforman el paisaje acústico o soundscape”

El paisaje acústico puede ser afectado por todos los sonidos existentes en un lugar y las actividades de origen natural o antrópico (actividades de los humanos). Las perturbaciones o cambios naturales son parte de un proceso de coevolución del ecosistema y la biodiversidad; sin embargo, los cambios antropogénicos, son cambios causados por las actividades humanas; generalmente, esas afectaciones sobre el paisaje ponen en peligro el normal funcionamiento de los ecosistemas, más aún en un ecosistema tan rico y complejo como el amazónico.

Muchos de estos impactos no han sido estudiados en la Amazonía peruana y es por este motivo que nuestra investigación es sumamente importante para entender las dinámicas que se dan en estos bosques, caracterizar, comprender mejor y hacer recomendaciones para un manejo adecuado del paisaje acústico de los bosques amazónicos, así como esta-

blecer mecanismos que nos permita minimizar los impactos de las actividades humanas sobre los ecosistemas amazónicos, su flora y fauna silvestre.

Utilizamos el monitoreo acústico pasivo para poder evaluar estos impactos. Nuestro proyecto desplaza 56 grabadoras acústicas pasivas llamadas [AudioMoths](#), para tratar de comprender como los bosques son afectados. Asimismo, podemos caracterizar los bosques amazónicos a nivel de las especies que ocupan los nichos acústicos, pero también el paisaje acústico y sus afectaciones debido a las actividades antrópicas.



Estamos trabajando en tres áreas o sitios de estudio que son impactadas por carreteras, estas son los bosques del Centro de investigaciones Allpahuayo afectados por la carretera Iquitos Nauta, los bosques del Centro de Investigaciones Jenaro Herrera afectados por el eje carretero Jenaro Herrera – Colonia Angamos y finalmente los bosques privados afectados por el eje carretero que conecta Iquitos y San Joaquín de Omgas. Asimismo, tenemos un sitio control (y de comparación) en la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana, en una

zona que está alejada de las carreteras por más de cinco kilómetros. Cada despliegue de toma de datos en el bosque supone la instalación de 42 grabadoras en cada uno de los sitios (21 grabadoras están programadas para captar sonido audible y 21 grabadoras para captar ultrasonidos) y en nuestra área de control instalamos 7 grabadoras de sonido audible y 7 grabadoras de ultrasonido. Cabe señalar que cuando evaluamos el ultrasonido, estamos estudiando emisión de sonidos emitidos por murciélagos; sin embargo, sabemos que otros grupos de organismos también emiten ultrasonidos, como, por ejemplo, las langostas, los grillos, las cigarras y otros.

“El sonido audible abarca los sonidos producidos entre los 20 hertz hasta los 20 mil hertz, mientras que, el ultrasonido va desde los 20 mil en adelante”

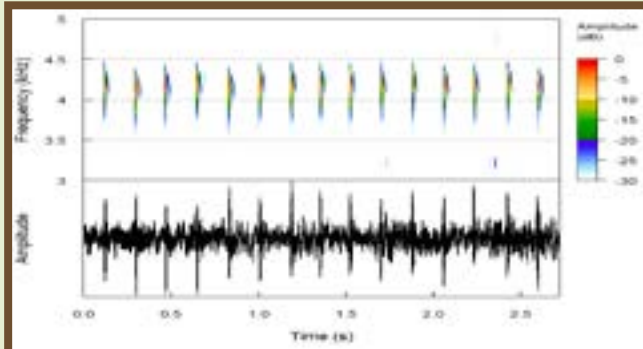
Cada desplazamiento de estas grabadoras genera 2.5 terabytes de información en forma de archivos de audio; esta es una cantidad muy grande de información, tanto es así, que estimamos que en los próximos dos años alcanzaremos los 50 TB de información generada. Para poder procesar toda esa información, utilizamos diversos programas de análisis acústico a través de procesos automatizados de reconocimiento de patrones, con los cuales podemos procesar, analizar y responder las diferentes preguntas de investigación que tenemos en el pro-

yecto, no sin antes realizar un preprocesamiento manual que ocupa mucho tiempo y esfuerzo del equipo humano involucrado. Asimismo, nuestros amigos y colegas ingenieros de sistemas del IIAP están desarrollando algoritmos de IA (inteligencia artificial) para la identificación de las especies que estamos estudiando; actualmente están desarrollando un algoritmo que nos permitirá determinar y definir sonidos de la antropofonía, biofonía y geofonía. Esto nos facilitará el análisis de los impactos y patrones de actividad de la fauna, así como el paisaje acústico de los sitios que estudiamos, pudiendo predecir posibles impactos en nuevos sitios.

“Los algoritmos de IA permiten optimizar el tiempo de análisis de datos, logrando reducir un proceso que tarda horas a unos cuantos minutos”

Toda la información colectada nos permitirá además estudiar los patrones de actividad acústica de múltiples especies, tanto de día como de noche, y poder realizar análisis de afectaciones de las condiciones climáticas (muchas veces afectadas por el cambio climático) asociadas a los patrones de actividad acústica. Asimismo, podremos evaluar las respuestas ecológicas de la fauna a las actividades antrópicas, como ya hemos visto, las afectaciones de las carreteras sobre la fauna. Pero también, podremos evaluar afectaciones como la caza, extracción forestal o actividades como la fragmenta-

ción de bosques por actividades agrícolas. Como pueden leer, existen múltiples oportunidades de investigación y muchas de estas investigaciones pueden ser parte de tesis de pregrado y postgrado.



Representación del canto (espectrograma y oscilograma) de *Ameerega hahneli*

Otro estudio con monitoreo acústico pasivo que estamos realizando, implica el despliegue de nueve AudioMoths distribuidos cada 500 metros para estudiar la actividad acústica de rapaces nocturnas (búhos) y su relación con el ciclo lunar. Además, hemos realizado ensayos de monitoreo de especies especialistas de los bosques de arena blanca de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana a través de la instalación de grabadoras en lugares con gran potencial para albergar estas especies.

Hemos descubierto que varias especies de grillos y anfibios modifican su canto debido a la perturbación causada por el sonido de los vehículos, estos sonidos terminan enmascarando los cantos de las especies y, en los casos que hemos

registrado, estos modifican el canto, pudiendo afectar su desempeño reproductivo.

Hoy sabemos que algunas especies de búhos amazónicos comparten horario de vocalización, pero son muy educados y se van turnando para cantar, existiendo muy poca superposición al momento de vocalizar. Asimismo, hemos aprendido que una especie de búho amazónico modula su canto cuando un congénere está cantando cerca, ¡increíble! Esta especie está siendo objeto de un estudio más profundo y pronto tendremos más novedades.

Todas estas investigaciones son financiadas tanto por CONCYTEC a través de una beca semilla de PROCENCIA, como por el IIAP a través del círculo de Investigación “Impacto antrópico sobre la biodiversidad de los ecosistemas amazónicos”.

Todo este trabajo es posible gracias al esfuerzo conjunto que involucra a investigadores de diferentes disciplinas del IIAP, investigadores externos nacionales y extranjeros, tesistas y voluntarios, sumando en total más de 25 personas. El trabajo desarrollado por tesistas y voluntarios es de suma importancia, ya que permite agilizar los procesos de instalación, recogida de equipos y procesos de preanálisis. Gracias a todos ellos empezamos a descifrar el lenguaje oculto de los bosques amazónicos.

© Giuseppe Gagliardi Urrutia



PLANTAS QUE NO PARECEN PLANTAS

Luis Alberto Torres Montenegro

La diversidad de plantas en el mundo es bastante grande. Se estima que existen 376 366 especies conocidas, de las cuales 14 307 son helechos y afines, y 362 059 son plantas con semilla, de estas últimas, 1 217 son gimnospermas (pinos, abetos, cipreses, secuoyas, araucarias, cycas, ginkgos entre otras) y 360 842 son angiospermas, las más abundantes en los trópicos y principalmente en la Amazonía (Qian et al. 2022). En el Perú, el último dato contabilizado sobre la diversidad alcanza las 19 147 especies (Ulloa Ulloa et al. 2017); pero con las nuevas especies descritas, registros nuevos y cambios taxonómicos ocurridos en estos últimos ocho años, la cifra total debería estar superando las 20 000 especies.

A pesar de este gran número de plantas ya conocidas, se estima que aún faltan por descubrir unas 100 000 plantas más. Las plantas, no obstante, son uno

de los grupos mejor estudiados sobre la tierra, en comparación con otros como los insectos, de los que sólo se conoce el 17% de todas las especies que hay en el mundo. Pero esas 100 000 plantas que todavía falta conocer son aquellas que se encuentran en zonas casi inaccesibles o que por sus características evolutivas y adaptativas son esquivas a los científicos (como las plantas crípticas, que se parecen a otras especies ya conocidas; las plantas estacionales, que aparecen en ciertas estaciones del año; o las plantas heterótroficas, parásitas y subterráneas que no son visibles a simple vista o que suelen aparecer solo bajo ciertas condiciones ambientales, estos factores dificultan su colecta.

De estas últimas, existen varios ejemplos, desde orquídeas sin hojas, saliendo del suelo, hasta plantas que no parecen serlo y que pueden engañar a la vista fácilmente. En términos generales, cuando

pensamos en una planta, todos recordamos la típica imagen que nos mostraban en el colegio de una planta con hojas (por lo general siempre verdes), tallo (marrones o verdes), raíces, flores y frutos. Pero también existen plantas que han modificado todo o parte de estas estructuras y que a simple vista pueden confundir a cualquier persona que no esté familiarizada con estos grupos. Aquí les voy a presentar dos familias comunes en el neotrópico, que fácilmente podrían ser confundidas con algún otro ser vivo terrestre o “extraterrestre”, he tratado en lo posible de no hacer una descripción técnica, sino más bien una interpretación de a lo que se asemeja, basándome solamente en su apariencia.

La primera familia es Balanophoraceae, compuesta por hierbas terrestres pequeñas (entre 5 a 15 cm de altura promedio), que carecen de hojas y de un tallo verdadero, por lo cual no realizan fotosíntesis y se alimentan parasitando otras plantas a través de las raíces, el cuerpo principal está enterrado. No entraré en detalles morfológicos, pero les diré que se asemejan a hongos o a algún tipo de flor o fruto seco ya maduro sobre el suelo. La familia posee siete géneros en el neotrópico: *Corynaea*, *Helosis*, *Langsdorffia*, *Lathrophytum*, *Lophophytum*, *Ombrophytum* y *Scybalium* (Hansen 1980).

Corynaea Hook.f., es un género monotípico (solo posee una especie), su apariencia se asemeja a un grupo de hongos de color marrón, amarillento o rojizo. Su única especie se llama *Corynaea crassa* Hook.f. y habita los bosques montanos entre los 1 000 y 3 000 m s.n.m. desde el sur de México en América Central hasta

Bolivia en América del Sur. En el Perú es llamada el “viagra macho” ya que se usa de forma tradicional como afrodisíaco masculino en las comunidades del norte del Perú (Cajamarca), entre otros usos (Acaro-Chuquicaña & Arroyo-Acevedo, 2019).



Corynaea crassa con las inflorescencias cerradas. Foto: F. Sánchez Karste - iNaturalist

Helosis Rich., con su único representante *Helosis cayennensis* (Sw.) Spreng., conocido comúnmente como “velacho” u “hongo parásito”, por su peculiar forma. No posee hojas, el cuerpo de la planta está enterrado. Lo que podemos apreciar es su inflorescencia de color rojizo (5 a 10 cm de longitud) y tiene una cabeza donde crecen sus flores. Toda esta estructura parece como si fuera el cuerpo fructífero de un hongo macroscópico. Las flores son blancas y diminutas, de 2.5 x 0.3 mm las femeninas y de 5 mm las masculinas. Esta planta tiene una amplia distribución desde los bosques tropicales de México hasta Argentina, desde los 0 m hasta los 2 000 m s.n.m. en los bosques montanos. No tiene un uso conocido, pero es un buen ejemplo de parasitismo vegetal.



Helosis cayennensis con las inflorescencias cerradas. Foto: Luis Torres Montenegro

Langsdorffia Mart., es la tercera representante de la familia con cuatro especies, de las cuales dos están en América del Sur y las otras dos están en Madagascar y Papúa Nueva Guinea. La planta tiene un aspecto único, el cuerpo de la planta es subterráneo, solo apareciendo sobre el suelo la flor de color rojo muy llamativa por sus hojas escamosas. Las flores masculinas a simple vista parecen una fresa o una pequeña piña colorada, mientras que la flor femenina tiene la apariencia de una esfera aterciopelada, como si fuera una nariz de payaso (es mi percepción personal, ustedes como lectores miren las fotos y saquen sus propias conclusiones). La especie más conocida (y con mayor distribución en el neotrópico) es *Langsdorffia hypogaea* Mart. la cual se puede encontrar desde el sur de México, pasando por la Cordillera de los Andes, hasta el suroeste de Brasil en la costa Atlántica. La planta no tiene usos conocidos.



Langsdorffia hypogaea. Izquierda: Flores masculinas; derecha: flores femeninas.

Foto: Thorogood, C. & Santos, J. C.

Lathrophytum Eichler, está representada por una sola especie *Lathrophytum peckoltii* Eichler, y al igual que las anteriores, su cuerpo principal está enterrado y adherido a raíces de otras plantas y su única parte visible es su inflorescencia. Es una planta muy rara y difícil de encontrar, hace unos años atrás se creía que era endémica de la zona de Río de Janeiro, en Brasil; pero recientemente se ha documentado su presencia en Costa Rica, en Centroamérica (más de cinco mil kilómetros de distancia), lo cual nos muestra lo difícil que es encontrarla en el bosque. Su apariencia es algo extraña y al momento de escribir estas líneas no he podido encontrar una manera simple de hacerlo, por lo que dejo a su libre imaginación e interpretación esta descripción.



Lathrophytum peckoltii, Inflorescencias masculinas (izquierda) y femeninas (derecha) en la misma planta. Foto: R. Aguilar – Flickr.

Lophophytum Schott & Endl., es un género que presenta cinco especies, de las cuales tres están registradas para Perú, son un poco más grandes que las anteriores y algo más robustas. Así como las demás, posee un tubérculo (cuerpo principal enterrado) del cual salen varias inflorescencias hacia el exterior. Estas inflorescencias son bastante peculiares, ya que, al momento de salir, están cubiertas de unas escamas marrones, similares a un huevo de dragón de la serie Juego de Tronos (serie norteamericana de fantasía medieval) hasta que se alargan un poco asemejándose a una cola de pangolín (mamífero de piel escamada) y una vez alcanzado su crecimiento óptimo, las escamas se caen y dejan al descubierto las flores masculinas blancas, amarillas o anaranjadas.



Lophophytum mirabile. arriba: inflorescencia con flores masculinas amarillas (Foto: G. A. Parada – iNaturalist) y abajo: inflorescencia mostrando las brácteas cerradas (Foto: L. Marinho - flickr).

Ombrophytum Poepp. ex Endl. es un género que presenta siete especies que pueden alcanzar hasta los 35 cm de alto y su tubérculo puede alcanzar los 13 cm de ancho. Una de las especies más representativas es *Ombrophytum subterraneum* conocida en las zonas andinas como amañoco, amañoque o sicha, donde es consumida como “fruta” fresca y también por sus propiedades rituales y medicinales para afecciones cardíacas, pulmonares y estomacales (Prado 2018). A simple vista su inflorescencia se asemeja a un maíz colorado rosáceo. Habita los bosques andinos de Ecuador hasta Chile y Argentina entre los 500 y 4 000 m s.n.m.



Inflorescencias subterráneas de *Ombrophytum subterraneum*. Foto:K. Bedregal – iNaturalistCO

Scybalium Schott & Endl., es el último representante de esta familia. Este género solo posee cuatro especies y al igual que los otros, posee un tubérculo desde el cual salen de una a varias inflorescencias que pueden ser cilíndricas y de color rojo, como si fuesen frutos caídos en el suelo (*Scybalium glaziovii* Eichler) o aplanados como si fueran un conjunto de flores algo extrañas (*S. fungiforme* Schott & Endl.). La distribución del género es algo focalizada, siendo reportada en Las Antillas (Jamaica), en los An-

des de Ecuador, Colombia, Perú (zona Norte) y en Brasil (Río de Janeiro). Estas plantas son bastante difíciles de encontrar, por lo cual no se conocen nombres, ni usos locales.

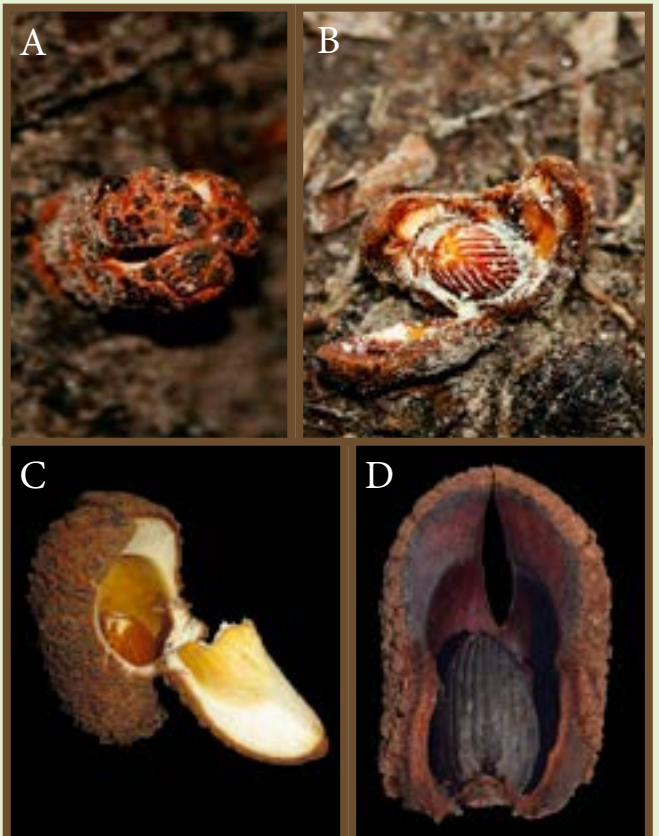


Izquierda: Inflorescencia cerrada de *Scybalium glaziovii* (Foto: R. Penati – flickr). Derecha: inflorescencia abierta de *S. fungiforme* (Foto: R. da Silva Ribeiro – iNaturalistCO)

La siguiente familia se llama Hydnoraceae, que es una pequeña familia de plantas también parásitas de raíces, consideradas como “las plantas más extrañas del mundo”, por su apariencia (similar a la de los hongos), ausencia de fotosíntesis y la falta de las estructuras típicas de las plantas (hojas, tallos y raíces). La familia tiene sólo dos géneros: *Hydnora* que se distribuye en África y Arabia, al otro lado del mundo y *Prosopanche* exclusiva de nuestro continente. En el Perú recientemente fue descubierta la especie *Prosopanche panguanensis* C. Martel & Rob Fernandez (Martel et al. 2018), la cual proviene de los bosques lluviosos de Huánuco, Junín y Pasco. Su apariencia, para ojos no entrenados, se asemeja a la de un fruto seco clavado en el suelo que se está abriendo en tres secciones, dejando ver una estructura ovalada parecida a una semilla de color marrón parduz-

co, eso es todo lo que se puede apreciar de la planta, el resto de ella se encuentra enterrada en el suelo, sobre raíces de leguminosas principalmente (según lo reportado por Martel et al. 2018).

Si bien, estas plantas no tienen un uso conocido, su importancia radica en su rol ecológico en el ecosistema, siendo un ejemplo de la diversidad de estrategias de adaptación que poseen las plantas.



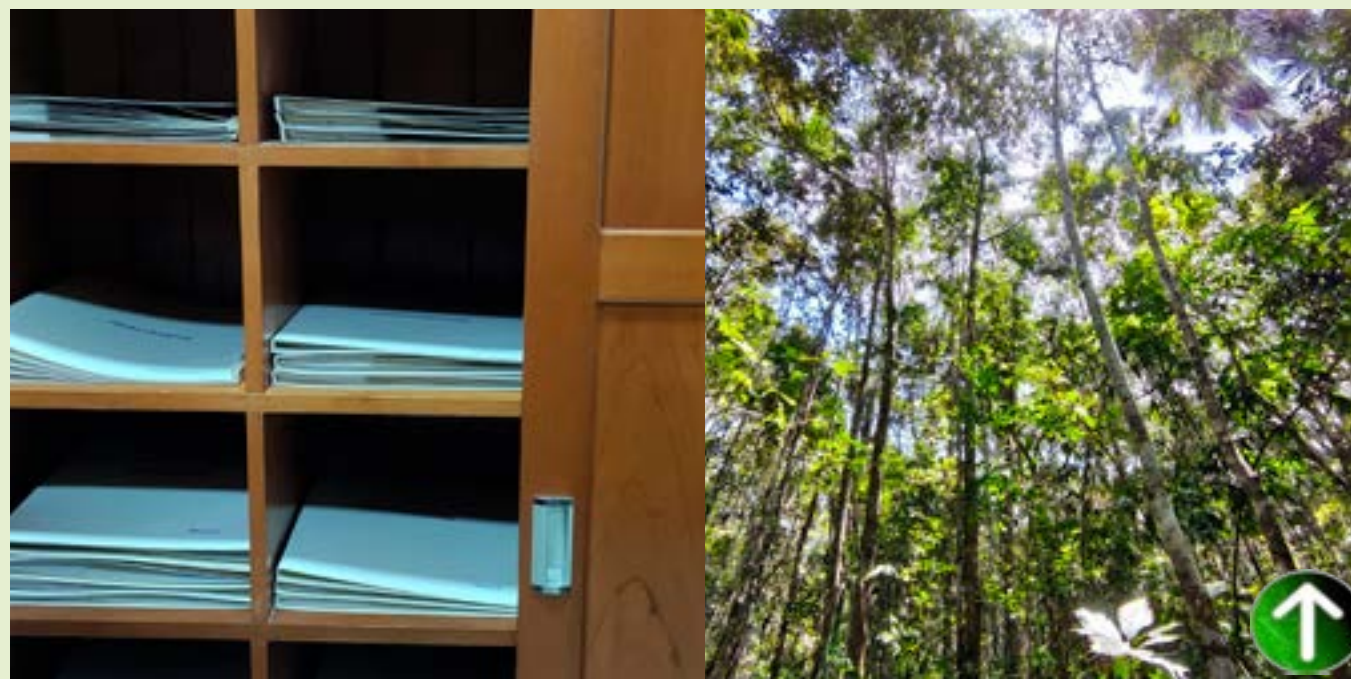
Fotos de *Prosopanche panguanensis* (extraídas de Martel et al. 2018, Magnolia Press), A) Flor cerrada, B) Flor abierta lanzando el polen blanco, C) Flor abierta mostrando el interior y D) Vista interior de la flor mostrando (en el centro) los estambres fusionados (sinandrio) de color negro.

© **Luis Alberto Torres Montenegro**

Referencias Bibliográficas

1. Acaro-Chuquicaña F; Arroyo-Acevedo, J. 2019. Efecto del extracto de *Corynaea crassa* y selenio en la disfunción sexual inducida en *Rattus norvegicus albinus*. Rev. Peru. Med. Integrativa. Vol. 4(3): 83-9. DOI: 10.26722/rpmi.2019.v4n3.500
2. Hansen, B. 1980. Flora Neotropica – Balanophoraceae. Vol. 23, pp. 1-80. DOI: <https://www.jstor.org/stable/4393730>
3. Martel, C.; Fernández-Hilario, R.; Tello, J.A.; Arteaga, R.G. & G. Gerlach. 2018. *Prosopanche panguanensis* (Aristolochiaceae), a new species from central Peru. Phytotaxa Vol. 364(3): 241-249. DOI: <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.364.3.3>
4. Prado, S. 2018. El Amañoque. GustuBlog. <https://blog.gustu.bo/?p=634>. Acceso: 9/5/2025.
5. Qian, H.; Zhang, J. & J. Zhao. 2022. How many known vascular plant species are there in the world? An integration of multiple global plant databases. Biodiversity Science, 30: 22254, pp.1-5. DOI: 10.17520/biods.2022254.
6. Ulloa Ulloa, C.; Acevedo-Rodríguez, P.; Beck, S.; Belgrano, M.J.; Bernal, R.; Berry, P.E.; Brako, L.; Celis, M.; Davidse, G.; Forzza, R.C.; Gradstein, S.R.; Hokche, O.; León, B.; León-Yáñez, S.; Magill, R.E.; Neill, D.A.; Nee, M.; Raven, P.H.; Stimmel, H.; Strong, M.T.; Villaseñor, J.L.; Zarucchi, J.L.; Zuloaga, F.O. & P.M. Jorgensen. 2017. An integrated assessment of the vascular plant species of the Americas. Science 358, 1614-1617. DOI: 10.1126/science.aao0398

Conoce el Herbario Herrerense y el Arboreto de Jenaro Herrera



DESAPARICIONES NATURALES DE LA HUANGANA: ENTRE EPIDEMIAS, INUNDACIONES Y SOBREPOBLACIÓN

Pedro E. Pérez Peña

La huangana (*Tayassu pecari*) es un tipo de cerdo salvaje que vive en la selva y al que no le gusta andar solo. Se desplaza en manadas enormes, que a veces superan los 200 individuos. Ver una de estas ruidosas agrupaciones de color negro moviéndose entre la vegetación puede ser tan impresionante como aterrador.

En la Amazonía abundan las historias sobre encuentros con huanganas y muchas concluyen con un consejo: si alguna vez te cruzas con una manada, ¡corre y súbete a un árbol! De lo contrario, podrías ser embestido por esta tropa salvaje que avanza como una sola masa, haciendo un ruido ensordecedor y dejando tras de sí un olor inolvidable. Y hablando del olor, la huangana tiene un aroma muy parti-

cular: muchos aseguran que huele como a ajos en descomposición. De hecho, ese olor se ha vuelto tan conocido en algunas zonas que se usa para bromear con las personas que tienen mal aseo en las axilas. No falta quien diga: “¡huelas a huangana!”

La huangana necesita bosques muy grandes para vivir. Cada manada puede ocupar entre 20 y 110 km². Esta especie alcanza la madurez sexual aproximadamente a los 18 meses y puede reproducirse durante todo el año. Generalmente, nacen dos crías por parto. Su movimiento dentro del bosque está muy ligado al ciclo del agua en la Amazonía. Durante la vaciante se traslada hacia los bosques inundables, mientras que en la creciente migra hacia los bosques de tierra fir-

me. En ambos espacios busca alimento y lugares adecuados para descansar. Sin embargo, sus hábitats preferidos parecen ser los aguajales, formaciones dominadas por la palmera de aguaje *Mauritia flexuosa*, donde permanece en la época en que sus frutos están maduros. Aunque su dieta se basa principalmente en frutos de palmeras, también puede alimentarse ocasionalmente de pequeños vertebrados e incluso de algunas serpientes.



Vista aérea de un aguajal

En muchas zonas de la Amazonía la huangana ha desaparecido casi por completo debido a la caza excesiva. Se mataron más animales de los que el bosque podía reponer, todo por obtener algo de dinero en una cadena de comercio que suele beneficiar más a los intermediarios que a los propios cazadores. Se priorizó la ganancia rápida sin pensar en las consecuencias a largo plazo. Hoy, en muchas comunidades, ya no queda ni rastro de este animal en los alrededores. Pero esta desaparición no ocurre solo en zonas habitadas, también se han reportado casos en áreas remotas donde no hay comunidades cazadoras. Lo curioso es que, cuando la huangana desaparece por causas naturales, otras especies comienzan a verse con mayor frecuencia: el sajino

(*Pecari tajacu*), el venado colorado (*Mazama americana*), el sachapero (*Atelocynus microtis*) e incluso el puma (*Puma concolor*). En otras palabras, cuando la huangana no está, el uso del bosque cambia, modificado sus dinámicas.

Existen varias hipótesis sobre la desaparición de las huanganas de determinados espacios cada 20 o 30 años. Una de las hipótesis es que las huanganas desaparecen debido a la proliferación de epidemias que afectan a las manadas. Como siempre se movilizan en grupos grandes, si una se contagia, empieza a transmitir la enfermedad a las demás, como en un efecto dominó. En poco tiempo, toda la manada puede morir. Esta hipótesis se volvió más fuerte cuando en la región de Roraima (Brasil), se encontraron decenas de huanganas muertas sin una causa aparente. No había señales de caza ni de trampas; simplemente estaban allí, tiradas. Todo apuntaba a una enfermedad que arrasó con la población.



Imagen de cámara trampa de dos huanganas

Para comprobar si las enfermedades eran responsables de estas desapariciones, se realizó un estudio en Loreto. Investigadores recolectaron muestras de sangre en dos zonas: la Reserva Nacional Pucacuro y la cuenca del Yavarí Mirí. Buscaron cuatro virus peligrosos para los pecaríes: peste porcina, enfermedad de Aujeszky, enfermedad vesicular por-

cina y circovirus porcino. Los resultados mostraron que las huanganas de ambas zonas, tanto donde las manadas habían desaparecido (Yavarí Mirí) como donde aún eran abundantes (Pucacuro), tenían presencia del virus de la peste porcina y del virus de Aujeszky. Es decir, esas enfermedades estaban en ambas poblaciones, pero esto no explica por qué algunas desaparecieron y otras no. Por ahora, los resultados son inconclusos. Tal vez otras enfermedades, o una combinación de factores, sean las verdaderas responsables.

“Las huanganas andan en manadas y pueden ocupar hasta 110 km² de bosque amazónico”

Otra explicación propuesta es que algunas desapariciones se deben a migraciones o desplazamientos de larga distancia, provocados por eventos extremos como grandes inundaciones. En la cuenca del Samiria, por ejemplo, se ha observado que, durante la creciente, las huanganas se mueven desde los bosques inundables hacia las zonas de tierra firme, e incluso cruzan grandes ríos. Pero cuando las inundaciones son muy prolongadas, estos desplazamientos pueden ir acompañados de una alta mortalidad. Entre los años 2011 y 2015, tras varias inundaciones históricas, las poblaciones de huanganas en esta zona colapsaron. Esto también se reflejó en el mercado de carne silvestre de Iquitos, donde las ventas bajaron drásticamente. Aunque no se sabe con certeza si migran por falta de

alimento u otros motivos, lo que sí está claro es que los cambios ambientales extremos afectan su distribución y supervivencia.

Otra posible causa es un fenómeno conocido como sobrecompensación poblacional. Cuando hay demasiadas huanganas en una zona, empieza a escasear el alimento, bajan las tasas de reproducción y aumenta la mortalidad, especialmente entre los individuos más débiles. Como esta especie se reproduce con rapidez y forma grandes manadas, puede superar la capacidad de carga del ecosistema, provocando un colapso repentino. Aunque no se ha confirmado la existencia de ciclos poblacionales en mamíferos neotropicales, algunos estudios sugieren que este tipo de fluctuaciones podrían ser cíclicas.



Manada de huanganas. Foto: Humberto Castillo - Amazonia Photo

También se ha propuesto que el desequilibrio entre machos y hembras al nacer podría ser un factor. En manadas con muchos adultos entre 3 y 5 años, se ha observado que nacen más machos que hembras. En cambio, cuando los reproductores son muy jóvenes o viejos, el número de machos y hembras es más equilibrado. Si en una población grande

predominan los adultos reproductores de ese rango de edad, podrían nacer demasiados machos, lo que a largo plazo podría dificultar la reproducción y reducir el tamaño poblacional.

“En el año 2023, 79 cazadores de 12 comunidades reportaron la caza de más de 600 huanganas. Es la segunda especie más cazada, después del majás”

Un análisis de la caza entre 1992 y 1996, antes del colapso en Yavarí Mirí, mostró que casi el 40% de los animales cazados tenían entre 3 y 6 años, lo que sugiere que ese grupo de edad era muy abundante. Se necesita más información sobre la estructura de edad en poblaciones donde la huangana desaparece y donde no, para entender mejor este fenómeno.

Sin embargo, no todo son malas noticias. A diferencia de otras zonas donde la huangana ha desaparecido sin explicación, en la cuenca del Putumayo sigue siendo muy abundante. De hecho, es una de las especies más cazadas por las comunidades indígenas. En el año 2023, 79 cazadores de 12 comunidades reportaron la caza de más de 600 huanganas. Es la segunda especie más cazada, después del majás *Cuniculus paca* (del que se capturaron casi mil individuos). Lo interesante es que, a pesar de esta intensa cacería, los cazadores consideran que la huangana sigue siendo una especie común. Esto sugiere que la cacería podría ser sostenible en esa región. Ade-

más, en el centro urbano de la localidad de El Estrecho, en la misma cuenca, la huangana es una de las carnes silvestres más vendidas, lo que confirma su abundancia actual.

En conclusión, la huangana es mucho más que un simple animal salvaje: es una pieza clave del bosque amazónico, tanto por su comportamiento como por su rol en la vida de otras especies y en las comunidades humanas. Su desaparición, sea por enfermedades, inundaciones, desequilibrios reproductivos o migraciones forzadas, transforma por completo la dinámica del ecosistema. Aunque se han propuesto varias explicaciones, aún no hay una respuesta definitiva. Lo cierto es que llegar a entender lo qué está ocurriendo con las huanganas es un asunto urgente, porque su presencia (o ausencia) nos habla directamente de la salud del bosque y del equilibrio que necesitamos mantener para conservar la Amazonía.

© **Pedro E. Pérez Peña**



ACTUALIDAD



A LAS PALABRAS EL VIENTO LAS LLEVA

Manuel Martín Brañas

Con demasiada frecuencia escuchamos discursos sobre los pueblos indígenas y la relevancia que tienen sus conocimientos tradicionales para la conservación de los ecosistemas amazónicos. Sin embargo, muchos de estos discursos carecen de profundidad y no explican adecuadamente por qué estos saberes son fundamentales para la conservación, ni cómo deberían integrarse, no solo en el plano discursivo, sino también en cada una de las acciones concretas que orientan la conservación.

Como bien dice el refrán: a las palabras y a las plumas el viento las lleva. A la hora de diseñar estrategias, planes, políticas y proyectos de conservación, los involucrados en estas acciones

suelen evitar la inclusión efectiva de los conocimientos, prácticas y valores indígenas relacionados con la biodiversidad en estos instrumentos. Se habla sobre los pueblos indígenas y los guardianes de los bosques, sobre la importancia de sus conocimientos y sobre sus variadas y ricas cosmovisiones, pero poco o nada se hace para conservar estos conocimientos y asegurar su transmisión a las nuevas generaciones. El gran problema que hoy en día vivimos es que la miopía característica de la cultura occidental se ha extendido también a los propios pueblos indígenas, que arrastrados por los discursos engañosos del desarrollo global han renunciado a principios y valores que eran la base para la conservación en sus territorios.

Hoy en día tenemos claras evidencias del papel fundamental que han tenido los pueblos indígenas en la conservación. Actualmente, los pueblos indígenas ocupan un 35% de los bosques de América Latina. De este porcentaje de bosques, más de la mitad son bosques intactos (Garnett et al., 2018; Fa et al., 2020). En la Amazonía, el 45% de los bosques clasificados como intactos se encuentran ubicados en territorios indígenas. En algunos casos, los territorios indígenas han logrado reducir la deforestación incluso en mayor porcentaje que las áreas naturales protegidas con condiciones ecológicas y de acceso parecidas (Porter-Bolland et al., 2012; Schleicher et al., 2017; FAO, 2021). Estos datos impresionan, sobre todo teniendo en cuenta el impacto que la sociedad occidental ha provocado durante siglos en las dinámicas socio económicas de las comunidades indígenas, y nos hace pensar en la cantidad de bosques intactos que tendríamos hoy en día si hubiéramos actuado de forma diferente. Los territorios indígenas seguirán favoreciendo la conservación siempre y cuando se mantengan los valores y conocimientos ecológicos tradicionales en las comunidades indígenas, si estos desaparecen es muy posible que dejen de cumplir con su función de protección y conservación.

Pero ¿cómo cumplen esta función? Los pueblos indígenas atesoran miles de años de experiencia e interacción con los ecosistemas, han desarrollado complejos sistemas de conocimiento que son culturalmente específicos (Davidson-Hunt y Berkes 2003). Estos sistemas de conocimiento son importantes

no solo por que integran información sobre las especies animales o vegetales y las dinámicas ecosistémicas en sus territorios, sino también por que incorporan prácticas y valores tradicionales que constituyen los principios y creencias fundamentales que guían y le dan sentido a su vida en estos entornos naturales. Los sistemas de conocimiento indígenas son integrales y, por lo tanto, para comprender el papel fundamental que juegan en la conservación de la Amazonía, deberíamos abordarlos también de manera integral, dejando a un lado aquellas ideas occidentales preconcebidas que no encajan en el universo relacional de los pueblos originarios.



Para la civilización occidental, que recordemos rompió su vínculo con la naturaleza durante la Revolución Industrial del siglo XVIII, resulta difícil entender que existan culturas cuya supervivencia depende de una relación estrecha y armoniosa con los ecosistemas.

Esta incompreensión ha sido causa de graves crisis ambientales —cuyos efectos ya sufrimos y sufrirán también las próximas generaciones—, pero también ha golpeado profundamente las dinámicas socio económicas de los pueblos originarios.

Durante más de cinco décadas, las políticas, estrategias, planes y proyectos implementados en la Amazonía, diseñados por personas que poco o nada conocían de la Amazonía o los sistemas de conocimientos indígenas, han debilitado progresivamente la relación entre los pueblos indígenas y sus entornos naturales. A menudo, esta erosión ha sido disfrazada bajo discursos políticamente correctos que, en nombre del bienestar de las comunidades indígenas, promueven conceptos como “desarrollo sostenible”, “crecimiento inclusivo” o “innovación social”. Estas ideas, pese a su apariencia benevolente e inclusiva, han contribuido a desconectar a los jóvenes indígenas de sus referentes culturales, debilitando el vínculo vital entre naturaleza y cultura existente en las comunidades indígenas, uno de los elementos determinantes para la conservación en los territorios indígenas.



Del mismo modo que la Amazonía se acerca a un punto de inflexión ecológica —con el riesgo de convertirse en una región más seca y menos diversa—, muchas culturas indígenas enfrentan también su propio punto de quiebre. Quienes resguardan los conocimientos tradicionales están envejeciendo y falleciendo sin haber transmitido estos saberes a las nuevas generaciones. La pérdida de estos valores y conocimientos aumentará la vulnerabilidad de los ecosistemas y acelerará su degradación.

Entonces, ¿qué podemos hacer? Aunque el daño es profundo, aún estamos a tiempo de frenar su avance y de reconstruir el vínculo entre cultura y naturaleza en las nuevas generaciones. El primer paso es asegurar que los pueblos indígenas tengan plena capacidad para gestionar y decidir sobre sus territorios y recursos. Para ello, es fundamental promover espacios propios de diálogo y concertación, que permitan recuperar valores tradicionales y favorecer la aplicación de sus conocimientos ecológicos de forma efectiva.

Los “territorios integrales” representan una propuesta valiosa que debe construirse mediante un diálogo horizontal con los Estados, incorporando una visión de paisaje biocultural y garantizando la seguridad territorial. Asimismo, será prioritario fortalecer la identidad cultural de las nuevas generaciones de indígenas, reconociendo el papel central que tienen las sabias y sabios en la formación de hombres y mujeres, creando espacios adecuados para la transmisión de conocimientos y el arraigo territorial.



La formación política de jóvenes indígenas es, sin duda, un gran reto, ya que debe ser una formación con base en los valores tradicionales y el buen vivir de las comunidades. Pero no nos olvidemos también de la importancia que tendría una formación indígena para jóvenes no indígenas en las grandes urbes amazónicas, lo que permitiría cambiar la visión vertical de la sociedad occidental y permeabilizar las grandes urbes amazónicas con el pensamiento indígena.

Finalmente, todas las actividades que se realicen con pueblos indígenas o en sus territorios deben respetar e integrar sus valores tradicionales, promoviendo una verdadera articulación y diálogo entre los conocimientos tradicionales y los conocimientos occidentales. Solo así será posible dejar los discursos vacíos y avanzar hacia una conservación realmente efectiva, justa y sostenida en los valores tradicionales de los pueblos indígenas amazónicos.

Referencias bibliográficas

1. Davidson-Hunt, I.; Berkes, F. (2003). Learning as you journey: Anishinaabe perception of social-ecological environments and adaptive learning. *Conservation Ecology* 8(1):5.
2. Fa, J. E.; Watson, J. E. M.; Leiper, I.; Potapov, P.; Evans, T. D.; Burgess, N. D.; Molnár, Z.; Fernández-Llamazares, Á.; Duncan, T.; Wang, S.; Austin, B. J.; Jonas, H.; Robinson, C. J.; Malmer, P.; Zander, K. K.; Jackson, M. V.; Ellis, E.; Brondizio, E. S.; Garnett, S. T. (2020). Importance of Indigenous Peoples' Land for the Conservation of Intact Forest Landscapes. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 18(3): 135-140.
3. Garnett, S. T.; Burgess, N. D.; Fa, J. E.; Fernández-Llamazares, Á.; Molnár, Z.; Robinson, C. J.; Watson, J. E. M.; Zander, K. K.; Austin, B.; Brondizio, E. S.; French-Collier, N.; Duncan, T.; Ellis, E.; Geyle, H.; Jackson, M. V.; Jonas, H.; Malmer, P.; McGowan, B.; Sivongxay, A.; Leiper, I. (2018). A spatial overview of the global importance of Indigenous lands for conservation: supplementary information. *Nature Sustainability*, 1(7): 369-374.
4. Porter-Bolland, L.; Ellis, E. A.; Guariguata, M. R.; Ruiz-Mallén, I.; Negrete-Yankelevich, S.; Reyes-García, V. (2012). Community managed forests and forest protected areas: an assessment of their conservation effectiveness across the tropics. *Forest Ecology and Management*, 268: 6-17.
5. Schleicher, J.; Peres, C. A.; Amano, T.; Lactayo, W.; Leader-Williams, N. (2017). Conservation performance of different conservation governance regimes in the Peruvian Amazon. *Scientific Reports* 7 (11318): 1-10.



ENRAIZAR CON LO NATURAL: CÓMO LA SÁBILA, LA MIEL Y LAS LENTEJAS AYUDAN A REPRODUCIR ÁRBOLES AMAZÓNICOS

Ana Lucía Vásquez Vela, Héctor Guerra, Dennis Del Castillo Torres

En la Amazonía peruana, muchas especies forestales de gran valor económico y ecológico, como la caoba, la lupuna o el huacapú, enfrentan un problema común: la falta de semillas disponibles para su reproducción. Esto se debe, entre otros factores, al cambio climático, la sobreexplotación del bosque y las alteraciones en los ciclos naturales de floración y fructificación. Ante este reto, los científicos han desarrollado métodos alternativos para propagar árboles sin necesidad de semillas. Uno de los más prometedores es el uso de esquejes: pequeñas ramas o brotes que se cortan de un árbol adulto para convertirlos en nuevas plantas. Pero este proceso no siempre es fácil. Para que un esqueje se transforme en un árbol completo, necesita generar raíces propias, y

ahí es donde entra la ciencia y también la naturaleza.

La fuerza de lo natural

Para ayudar a que los esquejes formen raíces de manera más rápida, se suelen utilizar hormonas sintéticas, como el AIB (ácido indolbutírico). Estas hormonas, si bien efectivas, suelen ser caras y difíciles de conseguir en zonas rurales.

Es por este motivo que investigadores del IIAP decidieron probar hormonas naturales fácilmente disponibles en comunidades amazónicas, como la sábila (aloe vera), que es rica en enzimas, minerales y vitaminas que estimulan el crecimiento celular; el extracto de lentejas, que contiene auxinas naturales y minerales como hierro, zinc y fósforo, esenciales

para el desarrollo radicular; y la miel de abeja, con propiedades antibacterianas y compuestos que promueven el crecimiento de las raíces.

El objetivo del experimento fue ver si estas sustancias podían ser igual de efectivas que las hormonas sintéticas, solucionando los problemas de disponibilidad y sostenibilidad.

¿Qué especies se usaron en el experimento?

Se trabajó con cuatro especies forestales de alto valor como la caoba *Swietenia macrophylla*, muy apreciada por su madera fina, usada en muebles y en construcción; la lupuna *Chorisia integrifolia*, un árbol majestuoso, ideal para interiores y con propiedades medicinales; el huacapú *Minquartia guianensis*, muy resistente y medicinal, su madera se usa en estructuras de viviendas, la copaiba *Copaifera officinalis*, con una madera de excelente calidad y una oleorresina usada en cosméticos, jabones y medicina natural.

¿Cómo se hizo el experimento?

En un vivero del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) se instalaron cámaras de propagación donde se colocaron los esquejes con y sin hormonas naturales. Se usó cáscara de arroz carbonizada como sustrato y se controló la humedad y temperatura para asegurar las condiciones ideales. Se hicieron dos grupos de ensayo: uno con caoba y lupuna, que tienen un enraizamiento más rápido, y otro con huacapú y copaiba, que tardan un poco más en formar raíces.



Plántula de caoba

Los esquejes fueron tratados con gel de sábila, extracto de lentejas o miel de abeja, y luego se midió el tiempo y la calidad del enraizamiento.

¿Qué se descubrió?

Los resultados fueron sorprendentes. El tratamiento de miel de abeja sobre los esquejes de lupuna fue muy eficaz, logrando un enraizamiento en solo 36 días. El mismo tratamiento sobre los esquejes de huacapú y copaiba también mostró buenos resultados. El extracto de sábila, aplicado en forma de gel directamente al corte del esqueje, fue la segunda mejor opción. Con el extracto de lentejas no se alcanzaron resultados tan resaltantes.

Esto demuestra que productos accesibles y naturales pueden reemplazar, en mu-

chos casos, a las hormonas sintéticas utilizadas en viveros especializados. Este experimento abre las puertas a una técnica de bajo costo, fácil de aplicar y replicable en comunidades rurales de la Amazonía y otras regiones tropicales. Las hormonas naturales pueden ser producidas y utilizadas directamente por campesinos y técnicos forestales en sus parcelas, sin necesidad de depender de productos importados o químicos costosos.



Enraizamiento de lupuna con tratamiento de sábila



Enraizamiento de lupuna con tratamiento de miel de 36 días

Con esta estrategia se pueden acelerar programas de reforestación, restaurar zonas degradadas y garantizar la conservación de especies valiosas, tanto por su madera como por sus funciones ecológicas y culturales.



Enraizamiento de lupuna con tratamiento de extracto de lentejas

Especie forestal	Tratamiento	% de enraizamiento	Tiempo
Lupuna	Miel de abeja	80%	36
Huacapú	Miel de abeja	65%	40
Copaiba	Miel de abeja	60%	45
Caoba	Sábila (gel)	65%	45
Lupuna	Sábila (gel)	55%	50
Caoba / otras	Extracto de lentejas	20%-35%	50-60

Como hemos visto, la naturaleza ofrece soluciones simples y efectivas. En este caso, la sábila, la miel y las lentejas no solo son parte de la dieta o del botiquín natural de muchas familias, sino también herramientas valiosas para multiplicar árboles, proteger el bosque y asegurar el mantenimiento en pie de los bosques amazónicos.

© Ana Lucía Vásquez Vela, Héctor Guerra, Dennis Del Castillo-Torres





LA CULINARIA TRADICIONAL EN COMUNIDADES INDÍGENAS BORAS DEL RÍO AMPIYACU

Margarita del Águila Villacorta, Estefani Alexandra Acho Ipushima, Kathicsa Mendoza, Richard Curto Garay

La culinaria tradicional amazónica se presenta como un valioso patrimonio cultural inmaterial que integra los conocimientos tradicionales, la biodiversidad y las prácticas sociales de los pueblos originarios de la Amazonía. Representa un modelo de relación armónica de las comunidades indígenas y locales con su entorno natural realizada a través del uso sostenible de los recursos locales.

En las últimas décadas, estos conocimientos se han visto amenazados por múltiples factores, como la globalización alimentaria, la migración, la pérdida de las lenguas originarias y la erosión de los modos de vida tradicionales. Esta

situación ha generado una preocupante pérdida de saberes culinarios que, al desaparecer, empobrecen no solo la diversidad cultural, sino también las alternativas sostenibles de alimentación en un contexto global de crisis ambiental y alimentaria.

Uno de los pueblos originarios amazónicos que todavía conservan su culinaria tradicional es el pueblo bora que habita en la cuenca del río Ampiyacu, en la región Loreto. A continuación, se presenta una aproximación a su culinaria tradicional, se describen los recursos del bosque que aseguran su soberanía alimentaria y las amenazas ambientales que ponen en peligro estos conocimientos.

La culinaria tradicional en el pueblo bora

Entre los preparados tradicionales más consumidos por las familias en las comunidades indígenas boras se encuentran el *piíyaáco* y *piíyaba* (caldo del jugo crudo de la yuca macerado) y el *péévejpa* (caldo de la yuca fresca hervida), la cahuana (*káhgúnuko*, mingado del almidón de la yuca) y el tucupí (ají típico). Otros preparados habituales son el ahumado (los alimentos se cocinan directamente al fuego), el chilcano (caldo), la patarashca (*wahjyáhe*, envuelto en hoja), el pango (alimentos cocidos en agua con yuca o plátano verde), y el guiso (los alimentos se cocinan con condimentos). Los ingredientes usados en estos preparados se obtienen localmente, a partir de los recursos disponibles en el bosque.



Mujer bora limpiando las ranas para su preparación

Antiguamente, el consumo de insectos, anfibios, reptiles, peces, roedores, frutas silvestres y hongos comestibles era habitual en las comunidades boras del Ampiyacu, hoy en día estos productos son usados con menor frecuencia. El re-

emplazo progresivo de los ingredientes tradicionales por productos foráneos o industrializados, unido a la degradación de algunos ecosistemas, está provocando la pérdida de conocimientos vinculados a la culinaria tradicional en las nuevas generaciones de jóvenes.

Entre las especies animales que forman parte de la dieta tradicional bora están el suri de aguaje *Rhynchophorus palmarum* (*ajpakyo*), la ahuihua de guaba o de caucho (*nuhnemuu*), hormigas como el curuhuinsi *Atta sexdens* (*mee-neíkye*), coleópteros, avispas, grillos, algunos anfibios como el sapo hualo *Leptodactylus pentadactylus* o *Leptodactylus rhodomystax* (*níhijyáwá*), el sapo huangana *Oreobates quixensis* (*áácúúbah*), las ranas del género *Osteocephalus* (*aahbá*, *akoo aájeuú* y *kónáhê*), la rana regatón *Boana lanciformis* (*kónáhê*), la rana choro *Lithobates palmipes* (*chórróh*), el sapo veranero *Scinax cruentommus*, algunos reptiles como la iguanilla *Enyaloides laticeps* (*ñibaj*), la iguana *Iguana iguana* (*máámo+j+*), la shushupe *Lachesis muta* (*táákahê*), la afananga *Chironius exoletus* (*íiwakyo*), motelos, tortugas de río (taricaya, charapa, asna charapa), algunos roedores y una gran variedad de hongos del bosque. Estos alimentos se complementan con productos derivados de la yuca como el casabe de almidón, el tamal, el casaraman, la fariña y la bebida principal: la cahuana, elaborada con almidón de yuca, a la que añaden, según la cosecha, frutas como piña, aguaje, ungurahui, umarí o pijuayo.



Rana hualo - *Leptodactylus pendactylus*

Mucho más que comida

Las técnicas de preparación se transmiten principalmente entre mujeres, siendo las madres quienes cocinan y enseñan las recetas heredadas de sus abuelas. Por su parte, los hombres se encargan de la recolección o la caza, actividad en la que también participan los niños, quienes suelen capturar especies de fácil acceso, como anfibios y reptiles comestibles. Son ellos mismos quienes las consumen con frecuencia. Hoy en día son cada vez menos las personas que buscan estos productos en el bosque, debido al cambio de hábitos alimenticios y a la mayor presencia de productos procesados que provienen de las grandes urbes (por ejemplo, arroz comercial, enlatados y otros).

El consumo de estos alimentos permitía además llevar una dieta mucho más saludable en comparación con los alimentos hipercalóricos o altos en grasas saturadas provenientes de la ciudad.

Algunos productos del bosque eran añadidos a los preparados para mejorar el

desarrollo y el crecimiento o combatir alguna enfermedad. Por ejemplo, el macambo, el curuhinsi y el hongo gorrón se añadían al caldo de yuca, especialmente al piíyaáco, con el objetivo de ayudar al crecimiento saludable de los niños. Algunos anfibios y reptiles eran usados para tratar problemas respiratorios, diabetes, problemas musculares y reumatismo. El corazón del motelo era usado para combatir la epilepsia y el suri del aguaje para combatir la bronconeumonía.



Suri del aguaje - larva de *Rhynchophorus palmarum*. Foto: Amazon Cruises

La alimentación también ha estado vinculada a la esfera mágica religiosa en las comunidades. Algunos cazadores, antes de adentrarse al bosque consumían ciertas partes de las serpientes como medida preventiva contra ataques de estos ofidios. En caso de mordedura, mataban al animal y a veces succionaban la sangre del corazón con la creencia de que esto ralentizaría el avance del veneno, permitiendo llegar a tiempo a la posta médica más cercana.

En este sentido, los pobladores consideran importante promover estos ali-

mentos tanto dentro como fuera de la comunidad, no solo por sus beneficios nutricionales, sino también por el valor cultural que representan.

La amenaza de la pérdida de conocimientos

Esta valoración positiva de la culinaria tradicional contrasta con una creciente preocupación en las comunidades boras por los cambios en la alimentación de los niños y jóvenes. Los pobladores boras señalan que muchas familias han sustituido los alimentos tradicionales por productos industrializados, lo cual,

afirman, debilita la salud de las nuevas generaciones y provoca enfermedades frecuentes. Este cambio en los hábitos alimentarios no solo representa una amenaza para la salud, sino también una pérdida progresiva de prácticas culturales esenciales que forman parte de la cultura bora, lo que debilita su identidad y pone en riesgo su soberanía alimentaria.

© **Margarita del Águila, Estefani Alexandra Acho Ipushima, Kathicsa Mendoza, Richard Curto Garay**

Lee:

Nuestros abuelos quemaban la casa de la abeja brava - Capítulo del libro "Las enfermedades que llegan de lejos"





UNGURAHUI: FRUTO AMAZÓNICO CON ALTO POTENCIAL NUTRACÉUTICO

Gabriel Vargas Arana

Desde los tiempos más remotos, las palmeras de la Amazonía han sido utilizadas como fuente de materiales, alimentos y medicinas naturales por los pobladores locales, siendo un componente omnipresente de la flora tropical amazónica.

Las poblaciones locales utilizan las palmeras en su vida cotidiana y los frutos son muy apreciados por su sabor único y propiedades nutricionales. En la Amazonía peruana, varias especies de palmeras se utilizan para la preparación de bebidas tradicionales o helados muy apreciados. Entre estas, se encuentra *Oenocarpus bataua* Mart, comúnmente llamado unguurahui; es una palmera amazónica muy extendida en las selvas neotropicales, crece de forma silvestre y tiene un fruto comestible oleaginoso de color os-

curo con un sabor agradable y nutritivo que se consume a diario.

Esta palmera es de la tribu Areceae y pertenece a la misma subtribu (Euterpeinae) que el açaí (*Euterpe oleracea*) y la bacaba (*Oenocarpus bacaba*), que son frutas muy populares en Brasil. La palmera de unguurahui tiene un fruto oleaginoso que es comestible; asimismo, es considerada una de las plantas más útiles por comunidades nativas en la Amazonía. En el Perú, se encuentra distribuida en casi todas las regiones amazónicas, entre los 100 a 1 400 m s.n.m. Además, se considera una especie oligárquica, debido a que una población natural puede producir cerca de 11 toneladas de frutos/ha/año, pudiendo generar ingresos sustanciales y ecológicamente sostenibles. Entre los pueblos originarios amazónicos, el unguurahui es una de las palmeras de mayor

uso medicinal, los frutos se usan contra la diabetes y el cáncer; el palmito es consumido para mejorar el hígado y la raíz se toma como infusión contra la diabetes y el paludismo.

Estudios previos realizados al fruto, determinaron el gran potencial que tiene esta especie, la pulpa es altamente nutritiva, con un alto contenido de fibra dietética, proteínas y ácidos grasos insaturados, variando la concentración de ácido oleico (omega 9) entre 76,8-82,3%, según la procedencia. Asimismo, el fruto presenta una interesante actividad antioxidante, debido a su alto contenido de compuestos fenólicos, otorgándole un potencial nutraceutico para su uso en la prevención de enfermedades degenerativas, relacionadas con el daño celular.

“De la palmera de unguurahui se pueden aprovechar el fruto, el palmito y la raíz, cada una de estas partes con distintos usos medicinales”

Según un estudio realizado por investigadores de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, en el Perú existen tres grupos genéticos distintos de unguurahui, ubicados en la zona de Amotape-Huancamba y las selvas tropicales del noreste y sureste de nuestro país, existiendo muy poca información sobre el potencial nutraceutico de las diferentes poblaciones y/o rodales naturales que conforman estos grupos genéticos.

Es por eso que el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana realizó un estudio donde examinó las propiedades nutraceuticas, mediante evaluaciones de la composición química, actividad antioxidante, actividad anticancerígena y como potencial inhibidor de enzimas relacionadas con el Alzheimer, de los frutos de unguurahui colectados en poblaciones naturales de nueve localidades diferentes, pertenecientes a cinco regiones de la Amazonía peruana (Loreto, Amazonas, Madre de Dios, Ucayali y San Martín).



Puntos de muestreo distribuidos en gran parte de la Amazonía peruana

Los resultados de la evaluación de composición proximal revelaron que el aporte nutricional de este fruto es similar a los de otras especies de palma, pero con un alto contenido de proteína (de 3 hasta 17%), aceites y grasas (de 13 hasta 26%) fibra cruda (de 11 hasta 22%) y carbohidratos (de 12 hasta 27%). Con respecto al contenido de minerales de la pulpa comestible, los frutos de unguurahui de todas las poblaciones naturales fueron buenos en manganeso (de 34,47 a 65,29 mg de Mg/100 g de porción comestible) y cobre (de 0,58 a 1,06 mg

Cu/100 g de porción comestible), moderados en magnesio (de 34,41 a 50,93 mg Mg/100 g de porción comestible) y bajos en sodio (de 0,63 a 2,78,). Siendo los valores encontrados para manganeso y cobre equivalentes a la cantidad diaria recomendada en adultos, Mn (2 mg) y Cu (1 mg). Con respecto a las propiedades fisicoquímicas de los aceites crudos extraídos de los frutos, estos mostraron valores de índice de acidez (de 1,32 a 4,66 mg KOH/g) y peróxidos (de 7,05 a 9,44 meqO₂/Kg) menores a los reportados por investigadores brasileiros, lo que le hace ideal para el consumo. Asimismo, mostraron un alto valor en el índice de yodo (de 117,44 a 129,43 g Yodo/100 g), lo que nos indica la presencia de ácidos grasos insaturados que son beneficiosos para la salud. Dentro de los ácidos grasos insaturados identificados, el oleico (omega 9) fue el mayoritario en todas las poblaciones naturales estudiadas, con valores que van desde el 77,42 hasta 83,35 g/100 g de aceite, siendo la muestra de San Lorenzo la que presentó el mayor contenido. Cabe indicar que, la proporción de ácidos grasos insaturados en todas las muestras de aceites (de 82,5 a 85,91 g/100 g) es similar o superior al aceite de oliva, por lo que este aceite se debe considerar dentro de nuestra dieta por su buen valor nutricional.

Las propiedades antioxidantes de los frutos de ungurahui de las nueve poblaciones naturales fueron evaluados mediante los métodos de ABTS, DPPH y ORAC. Además, se evaluó el contenido de fenoles totales por el método de Folin-Ciocalteu. Todas las muestras presentaron una excelente actividad antioxidante, con valores más altos a los reportados

para otras frutas amazónicas, siendo los frutos de las localidades de Tunaants y Allpahuayo Mishana, los que presentaron mejor actividad antioxidante con valores superiores a 2 000 μ mol Trolox/g de muestra, asimismo, mostraron una fuerte correlación con su contenido de fenoles totales.

“Los antioxidantes ayudan a prevenir o retrasar el daño oxidativo a las células, que está relacionado con el envejecimiento, cáncer, enfermedades cardíacas y diabetes”

La actividad antienzimática se evaluó frente a las enzimas acetil colinesterasa (AChE) y butiril colinesterasa (BChE), enzimas relacionadas con la enfermedad de Alzheimer, donde la muestra procedente de Jenaro Herrea fue la más potente en la inhibición de la AChE con una concentración media inhibitoria (IC₅₀) de 2,05 μ g/mL, seguido de la muestra procedente de Contamana con un IC₅₀ de 2,43 μ g/mL, valores cercanos a los mostrados por el fármaco Galantamina (IC₅₀ = 0,26 μ g/mL) utilizado como control. En la inhibición de la BChE, la muestra procedente de Palestina fue la más activa con un IC₅₀ de 4,42 μ g/mL, seguido de la muestra de Tunaants con un IC₅₀ de 4,66 μ g/mL, valores similares a lo reportado por el fármaco Galantamina con un IC₅₀ de 3,82 μ g/mL. Este buen efecto que presentaron

las muestras de fruto de ungurahui, se puede deber al alto contenido de compuestos fenólicos, muchos de los cuales son activos contra estas enzimas. En este estudio se identificaron 24 compuestos bioactivos en los frutos de ungurahui, entre ellos ácidos fenólicos, flavonoides, flavonoles, antocianinas y derivados del resveratrol. Estos resultados muestran la importancia de estas frutas con un alto contenido de compuestos fenólicos, que podrían ser adecuados para su uso en la prevención de enfermedades neurodegenerativas.

“Los compuestos bioactivos encontrados en el ungurahui le dan un gran potencial para bionegocios como producto alimenticio y nutraceuticos”

La actividad anticancerígena se examinó mediante el método de cultivo celular frente a tres líneas celulares de cáncer, cáncer de mama dependiente de estrógeno humano (MCF-7), cáncer de colon (Ht-29) y tumor de cuello uterino (HeLa). Las muestras de los frutos solo presentaron una moderada actividad frente a la línea celular de cáncer de mama, ya que según el Instituto Nacional del Cáncer (NCI) de los Estados Unidos, un extracto crudo puede considerarse activo cuando un IC₅₀ es menor o igual a 20 μ g/mL, siendo los frutos más activos los de San Lorenzo (255 μ g/mL) y Hacienda Concepción (270 μ g/mL); esta moderada actividad mostrada en

células MCF-7 podría explicarse por la presencia de flavonoides y derivados del resveratrol, identificados en las muestras de estudio, de los cuales se ha reportado que presentan actividades antioxidantes, anticancerígenas y antiinflamatorias.

Este estudio demostró que algunas poblaciones naturales de ungurahui pueden considerarse como sobresalientes, abriendo la puerta para el uso potencial de esta palmera en el manejo de enfermedades crónicas. Estas poblaciones sobresalientes, que proporcionan a este fruto la capacidad de ser una fuente rica de sustancias bioactivas, pueden servir para el cultivo y/o repoblación de esta especie, impulsando su consumo no solo como producto alimenticio sino también como nutraceutico, dándole a este fruto un gran potencial para el bionegocio y de esta manera mejorar la calidad de vida de las personas amazónicas que viven de los recursos del bosque.

© **Gabriel Vargas Arana**





NÍJTYUBÁÁNE: IDENTIDAD Y SIMBOLISMO EN LOS TEJIDOS DEL PUEBLO BORA

Juan José Bellido Collahuacho

Níjtyubááne es un libro que invita a descubrir una tradición poco conocida pero muy significativa: el arte del tejido de cedazos del pueblo bora, un pueblo indígena amazónico asentado en Loreto, Perú, con presencia también en Colombia y Brasil. Su lengua, de la familia bora-witoto, está en peligro de extinción. Su vida está estrechamente vinculada al bosque y se expresa en prácticas como la agricultura de yuca, el uso ritual del tabaco y la coca, y el tejido, actividad central en esta obra.

Los **cedazos** son utensilios tradicionales usados para cernir la yuca, separando la parte líquida de la sólida. En el contexto del libro, son objetos circulares tejidos con fibras del **bájyuú**, nombre que los boras dan a ciertas plantas del género *Ischnosiphon*. Sus tallos, largos y flexibles, permiten obtener fibras resistentes. Las especies más utilizadas son *I. arouma*, *I. obliquus*, *I. puberulus* y *I. killipii*, cada

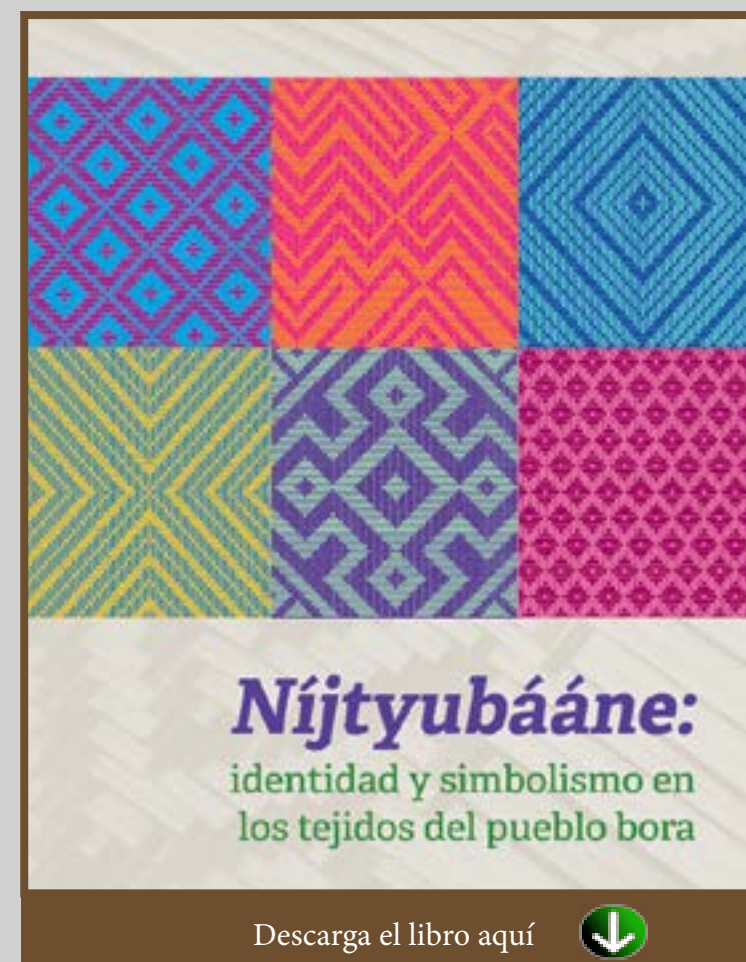
una con propiedades que influyen en el diseño y uso final del cedazo.

Más allá de su función práctica en la vida diaria, los cedazos tienen un profundo significado simbólico y espiritual. Los diseños representan animales del bosque, espíritus y patrones naturales. Para los boras, tejer no es solo una habilidad técnica, sino un acto de conexión con su cosmovisión. Antes de recolectar el bájyuú, se pide permiso a los espíritus del bosque. Cada figura tejida expresa historias, conocimientos y formas de relacionarse con la naturaleza.

Esta tradición milenaria, sigue viva hoy. El libro recoge las voces de tejedores y tejedoras, junto con fotografías, relatos orales, mapas y textos explicativos sobre la distribución y conservación del bájyuú. Señala, además, que proteger estas plantas es esencial para la continuidad cultural del pueblo bora.

La obra también muestra cómo los diseños reflejan nociones de simetría y geometría, mostrando un pensamiento matemático intuitivo presente en la práctica del tejido. Es un ejemplo claro de cómo el conocimiento indígena combina estética, ciencia y espiritualidad.

Escrito con sencillez y claridad, Níjtyubááne puede ser apreciado por cualquier lector interesado en la cultura amazónica. Estudiantes, docentes, artistas o amantes de la naturaleza encontrarán aquí una visión del vínculo entre identidad, arte y territorio en la Amazonía.



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