



El aguaje

Superalimento amazónico, y los beneficios del manejo y conservación de los “aguajales” para el desarrollo regional amazónico

Dennis del Castillo Torres, Luis Freitas Alvarado y Jhon del Aguila Pasquel
Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana-IIAP

El aguaje, superalimento amazónico

Editado por:

Profonanpe
Parque Gonzales Prada N° 396, Magdalena del Mar
Lima -Perú.

Co-editor:

Instituto de la Amazonía Peruana-IAP
Av. Quiñones km 2.5
Loreto - Perú

Diseño y diagramación: Daniel Paredes

Fotografía: Marlon del Águila © Profonanpe

Primera Edición, diciembre 2021

Tiraje: 10 000 ejemplares

ISBN N° 978-9972-778-16-2

Se terminó de imprimir en Diciembre 2021 en:

Diprensa S.A.C.
Jr. Manuel Candamo Nro. 350 Int. 301, Lince - Lima

ISBN: 978-9972-778-16-2



9 789972 778162

Contenido

1.	Introducción	1
2.	Descripción de la palmera	4
3.	Propiedades nutracéuticas del fruto	7
4.	Importancia socioeconómica	10
5.	Importancia ecológica de la especie	15
6.	Amenazas y consecuencias del extractivismo	21
7.	Aplicación de métodos sostenibles de cosecha y sus beneficios	25
8.	Bibliografía	31



Introducción

1

Los aguajales son humedales boscosos de gran extensión y dominados por la palmera nativa conocida localmente como “aguaje” (*Mauritia flexuosa*), cuyos individuos pueden alcanzar 35 m de altura. Según el mapa de humedales elaborado para el departamento de Loreto, los aguajales abarcan más de 5 millones de hectáreas, representando el 14% de la superficie de todo el departamento.

Estos humedales boscosos se clasifican de acuerdo a la densidad o número de individuos de “aguaje” asociados con otras palmeras como *Oenocarpus bataua* “ungurahui”, *Euterpe precatoria* “huasaí”, *Socratea exorrhiza* “huacrapona”, *Iriatea deltoidea* “cashapona”, *Mauritiella aculeata* “aguajillo”, *Astrocaryum huicungo* “huicungo” y *Scheelea* sp. “Shapaja”; también a especies maderables importantes como *Hura crepitans* “catahua”, *Calophyllum brasiliense* “lagarto caspi” y a algunas “cumalas” del género *Virola* sp. (IIAP-BIODAMAZ, 2004).

Asimismo, los aguajales proporcionan bienes y servicios que son aprovechados principalmente por pobladores rurales de la Amazonía. Las partes de la palmera aprovechadas son las hojas, la inflorescencia, el tronco, el fruto, las semillas y las raíces. El fruto es el recurso más utilizado ya

que su pulpa contiene altos niveles de vitaminas A, C y E, así como importantes tipos de aceites que pueden ser aprovechados por sus propiedades nutritivas y medicinales. Además, los aguajales son turberas debido a que su suelo está saturado de agua la mayor parte del año y pueden almacenar grandes cantidades de carbono en la turba o materia orgánica semi descompuesta del suelo – hasta 800 toneladas de carbono por hectárea (tC/ha; Draper et al., 2014). De esta manera, los aguajales son ecosistemas claves para mitigar los efectos del cambio climático (Baker et al., 2019).

Una gran variedad de especies de fauna silvestre usan los aguajales como hábitat, fuente de alimento o para anidamiento. Algunas especies de murciélagos (*Molossops temminckii* y *Rhogeessa minutilla*) tienen como hábitat exclusivo a los aguajales (van der Hoek et al., 2019), mientras que varias aves de la familia Psittacidae (loros y guacamayos) anidan en los troncos muertos de los “aguajes” (Brightsmith, 2005). Mamíferos nocturnos como el “musmuqui” (*Aotus nancymaa*) y la “chozna” (“*Potos flavus*”) duermen en lo alto de la copa de los “aguajes”. También, los frutos de “aguaje” forman parte primordial en la dieta de mamíferos medianos y grandes como los “pecaríes” (*Pecari tajacu* y *Tayassu pecari*) y la “sachavaca” (*Tapirus terrestris*, Virapongse et al., 2017), e incluso de algunas especies de peces (Braga & Rebêlo, 2014).

Por otro lado, las características nutricionales que posee el “aguaje” han hecho que en los últimos años haya pasado de ser un alimento aprovechado por pobladores rurales a un producto en proceso de desarrollo industrial, pudiendo considerarse como un “super-alimento” que va ampliando su aceptación en otros mercados, tal como sucede actualmente con el “huasaí”. Sin embargo, la forma de aprovechamiento destructivo – corta de palmeras femeninas – para la cosecha de los frutos de “aguaje” está causando la reducción del potencial económico de los aguajales, así como una fuerte erosión genética de la especie y desequilibrios ecológicos en el ecosistema.

Actualmente, los aguajales son ecosistemas estratégicos por su importancia ecológica, económica y social en la Amazonía peruana. Sin embargo, el descubrimiento del enorme valor nutracéutico del fruto de “aguaje” está muy cerca de generar un boom comercial de

incalculables consecuencias ambientales negativas. El incremento de la demanda de frutos de “aguaje” – 230,000 sacos por año consumidos en Iquitos antes de la pandemia (Horn *et al.*, 2018) – podría echar a perder todo lo avanzado en materia de aprovechamiento sostenible de frutos y volver al sistema de extracción irracional, acentuando aún más la crítica situación por la que atraviesa la población, debido al contexto sanitario en el mundo. Por tal motivo, se debe establecer medidas urgentes orientadas a mitigar los efectos de estas acciones y convertir esta amenaza en una oportunidad.

La Provincia del Datem del Marañón (PDM) tiene una superficie de 4,766,879.00 ha, de las cuales 1,226,646.00 hectáreas son aguajales, siendo el área de reserva de carbono más importante de la Amazonía peruana, de acuerdo a la data actualizada proporcionada por el Ministerio del Ambiente.

En ese sentido, el proyecto Humedales del Datem busca mejorar las capacidades de resiliencia de comunidades indígenas que viven en ecosistemas de humedales ricos en reservas de carbono en la Provincia Datem del Marañón (PDM) en la región de Loreto, Perú; mejorar sus medios de vida y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) por la deforestación. La población objetivo son principalmente personas indígenas de bajos ingresos de siete Pueblos Indígenas.

Por otra parte, el objetivo del proyecto es crear capital social y diseñar planes para encomendar el manejo de los recursos naturales a las comunidades indígenas y desarrollar los bionegocios, como una actividad económica sostenible, para el desarrollo de sus comunidades y la calidad de vida.



2

Descripción de la palmera

El aguaje es una palmera de un solo tallo generalmente recto, puede alcanzar los 35 metros de altura y 60 centímetros de diámetro. La copa tiene forma de paraguas conformada por 10 a 20 hojas compuestas. La hoja puede alcanzar los 5 o 6 metros de longitud y los peciolo hasta 4 m con aproximadamente 150 a 200 láminas foliares que pueden llegar a medir 2.5 metros de largo.

El “aguaje” presenta un tipo especial de raíces llamadas neumatóforos, especializadas para respirar en condiciones de inundación. Los neumatóforos pueden alejarse hasta 40 metros de la planta, y ocupar un área de hasta cinco mil metros cuadrados. Además, el aguaje presenta en forma separada plantas femeninas y masculinas, la “hembra” es la que produce el fruto, pero necesita de un “macho” para ser polinizada. También se han reportado plantas de aguaje con flores bisexuales.

La época de floración y fructificación ocurren anualmente, pero varían de un lugar a otro. De esta manera, los frutos maduros en la Amazonía peruana se encuentran todos los años con abundancia en la primera mitad del año. Por otra parte, el fruto del aguaje es una drupa, que puede tener diferentes tamaños y formas, la longitud varía de 3.6 a 7.5 centímetros de longitud y 3 a 5.1 centímetros de diámetro, con un peso que varía entre 30 a 65 gramos. Presenta formas elípticas, ovoides, o redondas y están cubiertos por una cáscara en forma de pequeñas escamas de color rojizo a rojo vino-tinto; el mesocarpio o pulpa es carnoso.

Una palmera de aguaje puede producir en el bosque un promedio de 4 racimos y un máximo de 10, cada racimo produce aproximadamente 800 frutos, por lo que la producción media estimada es de aproximadamente unos 150 kilos por palmera. Sin embargo, individuos plantados pueden producir hasta 2000 frutos. La pulpa, que es la parte comestible de la fruta, puede alcanzar el 27% del peso total del fruto. Otros componentes como la cáscara representa en promedio el 19.8% del peso total, y la semilla el 52.7%.

En los mercados de la Amazonía se reconocen hasta tres tipos de aguaje por el color de la

pulpa del fruto: “amarillo” (pulpa de color amarillo), “color” (pulpa color rojizo en la parte externa y amarillo en la parte interna), y “shambo” (pulpa color rojizo). Además, se identifica un cuarto tipo, “shambo azul”, que en realidad es un fruto inmaduro. Cada tipo de fruto presenta características variables en cuanto al tamaño, forma del fruto, textura y sabor de la pulpa (Rojas et al., 2001).

Planta de aceite de aguaje y unguahui - APUAPISEM,
Comunidad Awajun Chapis



Propiedades nutracéuticas del fruto

3

El fruto del aguaje contiene sustancias químicas de donde se puede extraer vitaminas, lípidos, proteínas y minerales, los cuales pueden ser usados en la industria farmacéutica, cosmética, alimentaria y energética.

Además, constituye uno de los alimentos más ricos en vitamina A del planeta (Carotenos), con alrededor de 30 miligramos por 100 gramos de pulpa, o sea 20 veces más que la zanahoria. El contenido de vitamina A convierte al fruto del aguaje en un recurso inigualable para la dieta de niños y madres gestantes, pues ayuda a la formación y el mantenimiento de dientes sanos, de tejidos blandos y óseos, de las membranas mucosas y de la piel. Esta vitamina contribuye a mejorar la visión, especialmente ante la luz tenue, y también es necesaria durante la reproducción y la lactancia. La administración de cápsulas de pulpa liofilizada de aguaje podría ayudar a disminuir la alta deficiencia de vitamina A en los niños de la selva peruana.

El contenido de proteína del “aguaje” es parecido al del maíz y forma parte importante del consumo de proteínas de muchas poblaciones amazónicas. Por lo tanto, el “aguaje” constituye una alternativa para la seguridad alimentaria en la región, su producción podría aliviar el déficit de consumo de frutas y verduras considerado uno de los factores que causa la muerte de aproximadamente 2.7 millones de personas al año a nivel mundial.

El aceite extraído de la pulpa de “aguaje” tiene un alto contenido de ácido oleico, un ácido graso no saturado de la serie omega-9, superior al aceite de olivo. El aceite vegetal de “aguaje” se puede usar también para hacer filtros solares porque absorbe las radiaciones electromagnéticas, rayos que son peligrosos para la piel. La pulpa de los tres tipos de “aguaje” (amarillo, color y shambo) contiene altos porcentajes de aceite, siendo mayor en el tipo shambo (25.2%), así mismo, el aceite del “aguaje” tipo amarillo muestra un elevado contenido de carotenos y es rico en ácido oleico (75.6%), mientras que el tipo color presenta mayor contenido de α -tocoferol (685.8 mg/L).

Cuadro 1: Contenido nutracéutico de la pulpa por tipo de aguaje

Tipo de análisis	Tipo de aguaje		
	Amarillo	Shambo	Color
Zinc (mg/100g)	0.58	0.90	0.70
Calcio (mg/100g)	137.79	132.49	89.14
Magnesio (mg/100g)	44.12	98.61	44-08
Potasio (mg/100g)	390.36	660.81	312.31
Fierro (mg/100g)	1.18	0.83	0.55
Aceites (%) 22.8	22.8	25.2	21.3
Proteínas (%)	3.9	6.1	6.5
Carotenos totales (µg/g)	324.4	283.6	264.6
Tocoferol (mg/L)	683.4	677.6	685.8
Acido palmítico (%)	19.6	21.7	20.3
Acido oleico (%)	75.6	71.7	75.0
Acido ascórbico m/100g	21.5	25.6	21.9
Polifenoles totales mg/100g	185.75	162.52	212.89

El aceite extraído de las semillas tiene un alto contenido de ácido láurico y esteárico, un aceite graso saturado que se usa a menudo para hacer jabones, cosméticos, velas y champúes (Trevejo, 2003); también cuenta con alto contenido de ácido linoleico $\omega 6$ utilizado en la

industria farmacéutica; las semillas tienen alto contenido de potasio, elemento importante en la salud humana (Vásquez-Ocmin et al. 2009).

Cuadro 2: Contenido nutracéutico de la semilla por tipo de aguaje

Tipo de análisis	Tipo de aguaje		
	Amarillo	Shambo	Color
Zinc (mg/100g)	1.28	1.25	0.73
Calcio (mg/100g)	44.30	34.81	27.19
Magnesio (mg/100g)	60.53	67.65	52.37
Potasio (mg/100g)	910.95	1042.92	809.88
Contenido de aceites (%)	7.37	9.20	7.01
Proteínas (%)	12.37	9.90	8.56
Acido palmítico (%)	18.07	24.28	24.22
Acido oleico ω 9 (%)	27.59	31.52	52.96
Acido esteárico (%)	5.50	5.41	3.83
Acido linoleico ω 6 (%)	34.58	36.04	16.24
Acido linoleico ω 3 (%)	13.33	2.58	1.74

Otros estudios efectuados han demostrado que el aguaje contiene fitoestrógenos que son muy importantes en la alimentación humana, sobre todo de la mujer durante toda su vida y en especial en el climaterio. También puede ayudar a controlar los síntomas adversos de la menopausia, osteoporosis y deficiencia de estrógenos.



4

Importancia socioeconómica

Los aguajales están estrechamente vinculados a la vida y cultura de los pueblos amazónicos, jugando un rol importante desde el punto de vista social y económico en la Amazonía. Dentro de la cosmovisión de los pueblos originarios, como es el caso de la etnia Yagua, el aguaje es considerado “el árbol de la vida” y un símbolo de la inmortalidad. Los Cocama-Cocamilla lo llaman “árbol de pan”, ya que tanto la población como muchas especies de la fauna terrestre y acuática dependen de sus frutos para alimentarse. Con el fin de conservar los aguajales, los Maijuna del río Napo han inventado creencias tradicionales que relacionan a los aguajales y los recursos asociados con seres sobrenaturales malévolos que residen en su interior.

Los frutos se aprovechan naturalmente y se comercializan bajo diferentes formas, frutos verdes y maduros, pulpa en masa, aguajina (bebida), helados, chupete, curichis, mermeladas y yogur. La raíz es utilizada contra la hepatitis y el cataplasma de las raíces es colocado en el pecho de las mujeres para ayudar en la producción de leche. El peciolo puede ser utilizado como materia prima en la industria del papel y del cartón. Además, la corteza del peciolo es extraída en finas láminas y tejida para ser utilizadas en la elaboración de cielorrasos para viviendas en los centros urbanos, también se utiliza en la confección de esteras. Los Urarinas confeccionan un tejido tradicional con las hojas jóvenes del aguaje conocido como “ela” o “cachihuango” que ha sido declarado patrimonio cultural de la nación (Martín Brañas et al., 2019).

El “aguaje” muerto en pie es colonizado por loros para construir sus nidos, mientras que los “aguajes” caídos en el suelo son hospederos para la reproducción de “suris”, que son larvas comestibles con alto valor alimenticio muy preferido por el poblador Amazónico. El “suri” se comercializa en los mercados de la ciudad de Iquitos, así como en otras localidades de la Amazonía. Una vendedora de “suri” puede generar ganancias promedio mensuales de hasta 800 soles (Delgado et al. 2008).

Se calcula que el consumo de frutos de “aguaje” en la Amazonía peruana es de cincuenta toneladas (t) diarias, de esta cantidad aproximadamente 13 toneladas de pulpa son utilizadas y unas 18 toneladas de semillas prácticamente son arrojadas a la basura. Por suerte, una mínima

proporción de estas semillas son utilizadas en la elaboración de artesanías de gran calidad. Los artesanos de la región confeccionan personajes humanos, animales de la región y hasta nacimientos amazónicos (Del Castillo et al., 2006)

Actualmente, los frutos de “aguaje” constituyen el principal sustento económico de muchas familias rurales asentadas en las cuencas de los principales ríos de nuestra Amazonía y urbanas, así como empresas de comercialización y procesamiento del fruto. La cadena de valor del aguaje es inclusiva ya que genera importantes fuentes de empleo e ingresos en los estratos sociales más pobres, sobre todo en la fase de extracción y comercialización del aguaje, donde las faenas son compartidas por hombres, mujeres y niños.

La comercialización de los frutos tiene un mercado asegurado solo en Iquitos, pues la demanda de aguaje supera la oferta, por lo que el mercado estaría en capacidad de adquirir más aguaje que lo que actualmente llega de las zonas productoras. En Iquitos se vende en promedio 600 sacos por día, que equivale aproximadamente entre 21.9 a 22.8 toneladas, lo cual genera un movimiento económico mensual mayor a 1.2 millones de soles (Cuadro 3) que involucra unas 5 mil familias. Las vendedoras de frutos, comúnmente llamadas “aguajeras”, obtienen una ganancia de cerca de 38 soles por día.

Cuadro 3: Comercialización de productos de aguaje en Iquitos (García y Pinto, 2001)

Producto	Ingresos (S./mes)	Tonelada/mes (Promedio)
Bolsita de aguaje (fruto)	383,735.38	170.32
Chupete	265,266.61	50.06
Curichi	328,171.89	144.04
Aguajina	142,211.59	80.37
Mermelada	3,208.49	
Pulpa o masa	138,908.73	213.1
Total Mensual	1'261,502.69	80.37
Promedio diario	42,050.08	21.93

En la actualidad, una de las actividades industriales que está cobrando gran auge es la producción de aceite a partir de la pulpa del aguaje, el cual se está exportando a Hong Kong y Francia y para consumo nacional. Existen plantas procesadoras de pulpa instaladas en algunas comunidades como en Ullpayacu en la provincia del Datem del Marañón (manejado por la Asociación de Productores del Fruto amazónico del Pastaza/APROFAP); en las comunidades nativas de Salvador, Aucapoza y Miraflores en el río Napo, provincia de Maynas; en la comunidad 20 Enero en la Reserva Nacional Pacaya Samiria (RNPS), manejado por la Asociación para la Conservación de los Recursos Naturales (ACORENA), y en la Comunidad de Parinari (RNPS), entre otras. En Parinari se realiza la producción artesanal de aceite. Asimismo, en la ciudad de Iquitos existe una empresa que se dedica a la producción y comercialización del aceite de aguaje.

Las principales cuencas de extracción de frutos del aguaje se ubican en los ríos Marañón, Ucayali, Napo, Amazonas, Tigre, y sus afluentes, así como en las cuencas de los ríos Itaya y Nanay. La ciudad de Iquitos es el principal centro de consumo, seguida de las ciudades de Pucallpa, Tarapoto y Yurimaguas. Para abastecer a estos centros de consumo, las “cargas” de aguaje se trasladan por vía fluvial a través de motonaves que prestan servicio comercial de transporte de carga y pasajeros. La introducción al mercado de consumo nacional de frutos es pequeña, los productos de mayor aceptación son los chupetes, mermeladas y yogures especialmente para la colonia Amazónica.

En la provincia del Datem del Marañón, el proyecto Humedales del Datem de Profonanpe se encuentra desarrollando las condiciones para el manejo sostenible de los recursos naturales, a través de la formación y generando un capital social con los pueblos originarios de la provincia. El proyecto ha generado ocho planes de manejo forestal diferente a la madera (DEMA) para el aprovechamiento de fruto de aguaje ubicadas en la Cuenca del Bajo Marañón Pastaza, el cual se define como un corredor económico importante para las comunidades quichuas. A fin de generar el desarrollo sostenible, se establecen mecanismos de bionegocios, como la venta del fruto de aguaje a la empresa AJE para bebidas y, por otro lado, para la producción de pulpa de

aguaje a través del funcionamiento de la planta de pulpa de aguaje y venta de curichisen en la CCNN de Puerto Industrial de la asociación ASPROMAG, y para su comercialización al mercado local y regional. Del mismo modo, en la Cuenca Media del Marañón se estableció un corredor económico para económico para la transformación del fruto de aguaje a aceite de aguaje, como es el caso de la Asociación de Productores de Ungurahui y Aguaje - APUAPISEM, cuya planta de aceite se encuentra en la comunidad de Chapis, en donde se producen más de 200 litros de aceite de aguaje orgánico que comercializan a empresas de rubro cosmética natural.

Importancia ecológica de la especie

5

Servicios ambientales de almacenamiento de carbono: El aguajal es el tipo de turbera más extensa de la Amazonía peruana, que cubre más de 5 millones de hectáreas. Las turberas, como los aguajales, tienen una característica hidrológica especial que los convierte en grandes sumideros de carbono y ecosistemas clave en la mitigación de los efectos del cambio climático: El suelo de los aguajales está cubierto de agua la mayor parte del año, lo que ocasiona que la materia orgánica que cae al suelo (hojas, ramas, entre otros) se descomponga lentamente y se acumule formando una capa profunda de materia orgánica semi descompuesta o “turba” en cientos o miles de años. Una mayor profundidad de turba en los aguajales indica una mayor cantidad de carbono almacenado y los aguajales pueden almacenar hasta 800 toneladas de carbono por hectárea (Draper et al., 2014). Por otro lado, es

importante que los aguajales no sean deforestados y que su hidrología se mantenga estable para que el aguajal continúe brindando el servicio de almacenamiento de carbono. Si un aguajal es drenado, el carbono almacenado como turba en el suelo sería liberado a la atmósfera como gas de efecto invernadero: dióxido de carbono (CO₂) o metano (CH₄), lo que incrementa el efecto del cambio climático.

La cuenca Pastaza-Marañón, que abarca las unidades fisiográficas de la Depresión de Ucamara (RNPS) y el Abanico del Pastaza, es la tercera región más extensa de turberas tropicales con 3.5 millones de hectáreas (Dargie et al., 2017). Los aguajales cubren el 77% de la Cuenca Pastaza Marañón y se estima que almacenan 2.3 millones de toneladas de carbono en un área que cubre solo el 3% de los bosques peruanos, lo cual confirma así la enorme capacidad de almacenamiento de carbono de los aguajales.

En la provincia del Datem del Marañón, se localizan 4 ecozonas en la cuales el Gobierno de Perú ha oficializado los factores de emisión. Estas ecozonas son Hidromórfica, Selva alta accesible, Selva Baja y Selva difícil acceso.

La provincia del Datem del Marañón al año 2019 cuenta con un **área de Bosque de 4,523,781.26 hectáreas**, lo cual representa, según los Niveles de referencia de emisiones

forestales por deforestación bruta del Perú en el bioma amazónico, un stock de carbono de 2,549,438,235.02 tCO₂-e.

Aunque la tasa de deforestación es relativamente baja, por la cantidad de carbono almacenado, se debe intervenir en la implementación de actividades para detener la pérdida de bosque. Esta pérdida se concentra en la ecozona hidromórfica y selva baja, las cuales son las que contienen la mayor cantidad de dióxido de carbono por hectárea.

Del total de bosque en esta provincia, el 56 % corresponde a la ecozona Selva baja y un 29 % a la ecozona Hidromórfica. Se debe indicar que la ecozona Selva baja es la que mayor cantidad de carbono contiene (647.89 tCO₂-e/ha), y es donde se están concentrando la mayor cantidad de deforestación. Es en esta ecozona y la Hidromórfica en donde debe concentrarse esfuerzos para detener el avance en la pérdida de bosques.

Por otra parte, las comunidades en las cuales el proyecto implementa bionegocios cuentan con un área de bosque al 2019 de 418,722.80 hectáreas, lo que corresponde a un 9.25 % de los bosques de la provincia y en donde, de acuerdo a análisis basados en los Niveles de referencia, se cuenta con un stock de carbono de 234,106,975.44 tCO₂-e., lo cual representa un 9.18 % del total de stok de CO₂-e.

Basados en el cálculo de la perdida de bosque en la provincia del Datem del Marañón durante el periodo 2007 - 2016 (previo al inicio del proyecto) y el mismo análisis entre el 2010 - 2019 (con intervención del proyecto), se estimó que al incluir los años 2017 al 2019 se redujo en un el 45% la deforestación evitada.

Si el comportamiento de la deforestación se mantiene en los años 2021 y 2022, en el periodo del proyecto se habrían evitado emisiones del orden de los 7,725,329.54 tCO₂-e en la provincia.

El mismo análisis se desarrolló para las comunidades en donde interviene el proyecto, por lo que al incluir los años 2017 y 2019 en el cálculo de la pérdida de bosques 2010-2019, se proyecta una reducción de un 55 % de emisiones de CO₂-e, siempre y cuando se mantenga la tendencia 2017-2019. A diferencia del análisis a nivel de provincia, esta reducción posiblemente sea coincidente con la implementación de bionegocios en comunidades beneficiarias del proyecto.

En el periodo 2017 – 2022 se evitaría emitir 526,812.65 tCO₂-e en dichas comunidades.

Conservación de la biodiversidad:

El “aguaje” desempeña un papel importante en la compleja cadena alimentaria del bosque tropical debido a que su fruto es un alimento importante de especies como el “majás” (*Cuniculus paca*), el “sajino” (*Pecari tajacu*), la huangana (*Tayassu pecari*), la “sachavaca” (*Tapirus terrestris*), el “venado gris” (*Mazama gouazoubira*), el “venado rojo” (*Mazama americana*); especies de monos como, “huapo negro” (*Pithecia monachus*), “huapo rojo” (*Cacajao calvus*), “maquisapa” (*Ateles belzebuth*). Estudios realizados en la Reserva Nacional Pacaya Samiria indican que el 76% de la dieta de la “sachavaca” está constituida por los frutos del aguaje (Bodmer, 1989). Los guacamayos azul y amarillo (*Ara Ararauna*) consumen las duras semillas del aguaje.



Varias aves de la familia Psittacidae (loros y guacamayos) anidan en los troncos muertos de los aguajes (Brightsmith, 2005) y algunas especies de murciélagos (*Molossops temminckii* y *Rhogeessa minutilla*) tienen como hábitat exclusivo a los aguajales (van der Hoek et al., 2019). Utilizando avistamiento directo y trampas cámara, se registraron un total de 39 especies de mamíferos terrestres y primates en los aguajales de la cuenca Pastaza Marañón (Cordova et al., 2020).

Importantes especies de peces de consumo humano como “sábalo de cola roja” (*Brycon erithropterum*), “gamitana” (*Colossoma macropomum*), “paco” (*Piaractus brachipomus*) y otras especies de peces ornamentales para exportación como *Pygocentrus* sp., *Serrasalmus* sp., *Paracheirodon* sp. se desarrollan y viven en las quebradas que recorren los aguajales de la Amazonía peruana.



Regulación del ciclo hidrológico:

Los aguajales intervienen en el ciclo hidrológico debido a su gran capacidad de retener agua como si fueran esponjas. Estos son recargados por las lluvias, por agua subterránea y por la inundación de los grandes ríos. El agua almacenada en los aguajales se libera gradualmente hacia los canales naturales como los ríos y quebradas. Además, los aguajales influyen directamente en la calidad del agua al operar como filtro natural hacia las aguas subterráneas. Por otro lado, el agua liberada de los aguajales arrastra cantidades considerables de carbono orgánico disuelto, compuesto orgánico (ácidos húmicos) que dan el color a los ríos o quebradas de agua negra, afecta el transporte de nutrientes y los procesos metabólicos en los cuerpos de agua, y reduce de la toxicidad y la biodisponibilidad de metales que pueden ser dañinos para los peces (Morris et al, 2021).

Archivos paleoambientales y arqueológicos:

En la turba no solo se acumula carbono, sino también archivos paleoambientales o paleocológicos que permiten conocer las características paisajísticas o ambientales de los aguajales desde que se empezó a acumular turba. Mediante el reconocimiento de granos de polen de ciertas especies o grupos taxonómicos, así como por la datación por carbono 14 de la turba, es posible conocer cuál era la vegetación dominante de una turbera hace miles de años. Usando granos de polen ha sido posible determinar que el aguajal de Quistococha, ubicado a 4 km de la ciudad de Iquitos en el departamento de Loreto, empezó a formarse hace aproximadamente 1,000 años (Roucoux et al., 2013). Además, las testas o conchas de las amebas testadas (amebas sensibles a los cambios hidrobiológicos), que también se almacenan en la turba, son usadas como indicadores ambientales de cambios en la hidrología de los aguajales ocurridos hace miles de años; por ejemplo, sequías o inundaciones (Swindles et al., 2014).

6

Amenazas y consecuencias del extractivismo

Desafortunadamente, en la Amazonía peruana predomina la cosecha destructiva de los frutos de "aguaje", que consiste en tala selectiva de individuos femeninos productores de frutos. Este comportamiento se ha observado en toda la cuenca amazónica y corresponde a una visión de que los recursos proveídos por los bosques son inagotables. Aunque actualmente la especie no se considera amenazada, según criterios usados por organismos internacionales, varios trabajos vienen advirtiendo sobre la degradación de los aguajales a causa de la extracción destructiva, especialmente en áreas cercanas a poblados donde la demanda es alta, generándose el ambiente propicio para el desarrollo de una economía de auge y quiebra, agotando el recurso y desplazando el mercado.

La presión de la tala selectiva de aguajes femeninos está ocasionando que las poblaciones de aguaje, principalmente aquellas localizadas cerca a los pueblos amazónicos, pierdan su valor genético causando problemas ecológicos que afectan negativamente los ecosistemas amazónicos. Además, debido a la dinámica de tala selectiva, el recurso se está alejando y escaseando progresivamente, repercutiendo a su vez en la economía de los pobladores, al reducirse sus ingresos por la venta de frutos. En aguajales donde el aprovechamiento es fuerte, se altera drásticamente la estructura del bosque y la proporción de sexos, y se restringe severamente la capacidad de regeneración natural. Después de cinco años de aprovechamiento por tala selectiva, la pérdida del valor de la producción se reduce al 50%, con una reducción de 66 a 29 palmeras productivas por ha, es decir de 132 a 61 sacos de frutos (Freitas, 2012).

El consumo de frutos de aguaje en la ciudad de Iquitos, capital del departamento de Loreto con aproximadamente 800,000 habitantes, es de 230,000 sacos, unas 9,200 toneladas anuales (Horn et al, 2018). Teniendo en consideración un consumo actual estimado de 766.7 toneladas mensuales, se estima que 2,130 “aguajes” femeninos serían talados por mes, en un escenario de media y alta intervención, perdiéndose unas 1400 ha de aguajales cada año.

Sacos 40Kg	Kilogramos/anual	Toneladas/anual	Toneladas/mensual	Palmeras/año	Palmera/mes
230,000.00	9,200,000	9,200	766.67	25,556	2,130

1. Una palmera de aguaje produce en promedio 8 racimos de fruto de aguaje y, de acuerdo al plan de manejo (DEMA), estaríamos cosechando 6 racimos (80%) y el 20% se dejaría para la regeneración natural, alimento de la fauna silvestre, u otras variables ambientales (mantener el equilibrio ecológico).
2. Un racimo del fruto de aguaje tiene un peso promedio de 60kg, es decir de un racimo tendríamos 1.5 sacos de 40kg. Por tanto, de una palmera obtendríamos 9 sacos de 40kg., que corresponde a 360 kg por palmera.
3. Si en este caso se estima 9,200tn/anual, 25,556 palmeras anual estarían en producción y mensual 2,130 palmeras.
4. En este caso, sí se aprovecharía el fruto del aguaje bajo la modalidad de tumba o tala de la palmera, estaríamos hablando de una tala selectiva, quedando las palmeras masculinas en el área, por lo que se considera una deforestación parcial.

El aprovechamiento destructivo de los aguajales se traduce en una reducción de su potencial económico y en una fuerte erosión genética de la especie. En aguajales donde el aprovechamiento es fuerte, se altera drásticamente la estructura del bosque y la proporción de sexos, y se restringe severamente la capacidad de regeneración natural. Después de cinco años de aprovechamiento, la pérdida del valor de la producción del número de palmeras productivas se reduce de 66 a 29 por ha, de 132 a 61 sacos de frutos (unidad de medida cuyo peso es de 50 Kg). Tomando como referencia el valor unitario por saco en la época que se realizó este estudio US\$ 2.00, se comprobó una pérdida aproximada del 50 % en el periodo (Freitas, 2012).

Cuadro 4: Pérdida de la producción y valor económico de aguajales

	Año de evaluación	
	1	5
Mediciones	1	5
N° de palmeras productivas/ha	66	29
Producción en n° de sacos	132	61
Rendimiento (US\$/ha)	264	122

Al cortar el “aguaje” femenino se pierden muchos años de producción potencial futura, ya que una palmera de “aguaje” produce un promedio de 4 racimos por planta, pudiendo llegar a un máximo de 8 a 10 racimos en distintos estados de desarrollo y madurez fisiológica. Mientras que, al cortar la palmera se aprovecha, en el mejor de los casos, solo tres racimos por una única vez.

La deforestación y degradación de los aguajales es la causa de la pérdida y alejamiento de la fauna silvestre que habita, se alimenta o anida en los aguajales. Por otro lado, al derribar las

palmeras se promueve una mayor incidencia de la radiación solar en el suelo, aumentando la tasa de descomposición de la materia orgánica semi descompuesta o turba ocasionando una mayor emisión de dióxido de carbono a la atmósfera.

Otra de las amenazas que se ciernen sobre los aguajales es la contaminación por actividades relacionadas a la extracción de hidrocarburos. Solo en el periodo de enero a octubre del 2011, la empresa Plus Petrol Norte S.A. reportó la ocurrencia de 8 fugas de hidrocarburos de los ductos que transportan petróleo crudo en el Lote 8, derramando 2,456 barriles de petróleo crudo en los ecosistemas aledaños, conformados mayormente por aguajales mixtos. Estos eventos ocasionan graves daños al ambiente y ponen en riesgo el mantenimiento de la diversidad de flora y fauna silvestre, así como la salud de las comunidades nativas que viven en las cercanías. Asimismo, gran parte de las plataformas para la extracción de hidrocarburos están ubicadas sobre aguajales, cuyas áreas han sido drenadas para la instalación de la infraestructura, favoreciendo de esta manera a la descomposición turba y a la liberación de CO₂ a la atmósfera.

De continuar la situación antes descrita, la disminución de los aguajales tendrá gran impacto sobre los centros poblados y las ciudades beneficiarias de los productos y servicios ecosistémicos que proveen los aguajales. Es difícil cuantificar los impactos, pero las consecuencias para los aspectos económico, social y ambiental son preocupantes. El impacto para las poblaciones locales sería más dramático por la reducción de sus fuentes de alimentación tradicional como la caza y pesca. Finalmente, la pérdida de productividad de los aguajales generaría desempleo en áreas rurales y urbanas de las ciudades amazónicas, población que ya presenta altos niveles de pobreza y riesgos de desempleo.

A photograph of a man from behind, carrying a large bundle of harvested red strawberries on his back. The strawberries are bright red and attached to dark green stems. The man has dark hair and is shirtless. The background is a blurred green, suggesting a field or farm.

Aplicación de métodos sostenibles de cosecha y sus beneficios

7

A diferencia de otros productos derivados de las palmeras como el palmito, el aprovechamiento de los frutos de “aguaje” se puede realizar utilizando métodos no destructivos, lo cual permite la permanencia de los rodales naturales y el suministro constante del producto. Por tanto, el principio básico del aprovechamiento de los aguajales debe fundamentarse en la cosecha de los frutos sin recurrir a la tala de los individuos femeninos.

Afortunadamente, la población involucrada en la cosecha de los frutos de “aguaje” está tomando conciencia e implementado diversas formas o prácticas de conservación, mediante la aplicación de técnicas de escalamiento para cosechar los frutos sin abatir la palmera. Las técnicas de escalamiento se basan en el uso de “subidores”, destacando entre ellos el “subidor” denominado “super 2”, bastante práctico, de fácil uso y económico, creado por pobladores dedicados a la extracción de aguaje. Consta de dos piezas o cinturones contruidos originalmente de tela sintética “pretina”. Otro equipo usado para escalar palmeras es el “subidor maquisapa” que usa materiales más resistentes, elásticos, con mejor tensión y de mayor duración, ofreciendo mayor comodidad y seguridad al cosechador. El tiempo de ascenso y cosecha con cualquiera de los “subidores” es de 20 a 25 minutos, tiempo similar al que toma talar la palmera.

Ambas técnicas han sido probadas y difundidas en múltiples oportunidades, logrando adiestrar a muchos miembros de comités o grupos de manejo para que usen los “subidores” en sus labores de cosecha de frutos de “aguaje”. El adiestramiento en las técnicas se ha llevado a cabo en más de 100 comunidades rurales del departamento de Loreto, entrenando entre 700 a 1400 personas en las técnicas de escalamiento. Sin embargo, este nivel de difusión aún es insuficiente por lo que es necesario intensificar el adiestramiento para promover el uso masivo de los “subidores” en las comunidades que cuentan con aguajales en toda la Amazonía peruana.

La cosecha con “subidores” permite seleccionar los frutos que se van a extraer antes de cortar los racimos; de esta manera se reduce el desperdicio por corta de frutos inmaduros o de bajo

valor comercial y la utilización productiva de cada palmera por un período aproximado de 40 años que es la vida promedio del “aguaje”.

Existen dos comunidades pioneras en implementar exitosamente planes de manejo en aguajales: Parinari y Veinte de Enero, que están ubicadas en el ámbito de la Reserva Nacional Pacaya Samiria. Los planes de manejo incluyen componentes básicos: como la participación comunal, la zonificación social, económica y ecológica, las normas comunales y la educación ambiental. En el caso de Parinari, se ha demostrado que el ingreso generado por la extracción y venta de aguaje en áreas bajo manejo, utilizando "subidores" para cosechar los frutos, es cinco veces mayor al ingreso generado por la tala selectiva de aguajes femeninos (Stolk et al. 2006).

Es evidente que el ingreso monetario obtenido como producto de la comercialización del aguaje mediante técnicas de manejo sin talar la palmera ha mejorado. Por esta razón, los pobladores continúan interesados en manejar sus aguajales.

Cuadro 5: Valor económico del uso de subidores

Método de cosecha	Valor económico de uso directo (USD* ha por año)		
	2001	2002	2003
Con subidor	171	171	171
Tala	51	40	29
Diferencial	120	131	142

* USD año 2003 (S/. 3.5 Nuevos Soles=1 USD)

En un estudio de tres años desarrollado en la comunidad de Veinte de Enero y otras comunidades aledañas, se ha demostrado que - con el manejo y aprovechamiento de frutos sin talar - la producción se hace sostenible e incluso genera un ligero crecimiento entre los años de cosecha (González y Noriega, 2005).

Cuadro 6: Registro de producción anual y superficie cosechada en cinco comunidades

Comunidad	Años					
	2001		2002		2003	
	Has	Sacos	Has	Sacos	Has	Sacos
Veinte de Enero	474	25.2	475	25.2	520	25.2
Buenos Aires	277	14.7	278	14.7	305	14.7
Arequipa	41	2.1	41	2.1	45	2.1
Yarina	99	5.2	99	5.2	108	5.2
Total	891	47.2	893	47.2	978	47.2

Un estudio económico proyectado sobre la producción de aceite del aguaje en el departamento de Loreto, revela que manejando 1 millón de ha de aguajales se podría producir 162 millones de t de aceite, y a un precio de S/. 200 el litro produciría una venta de S/. 32,400'000,000, que aportaría al fisco la suma de S/. 5,782'000,000; lo cual significaría una contribución significativa al erario regional y nacional teniendo en consideración que el PBI en el 2019 en la región Loreto fue de S/. 416'000,000 y a nivel nacional S/. 757,000'000,000 (Fuente: CNPC Región Macro Oriente).

Cuadro 7: Beneficios económicos de la producción de aceite de aguaje

Rubro	Años						
	2015	1	2	3	4	5	6
N° de has	1'000,000	1'000,000	1'000,000	1'000,000	1'000,000	1'000,000	1'000,000
Productividad t/ha	6	6	6	6	6	6	6
Total producción fruta de aguaje	6'000,000	6'000,000	6'000,000	6'000,000	6'000,000	6'000,000	6'000,000
Margen de aprovechamiento %	90	90	90	90	90	90	90
Total producción de fruta	5'400,000	5'400,000	5'400,000	5'400,000	5'400,000	5'400,000	5'400,000
Rendimiento de aceite %	3	3	3	3	3	3	3
Aceite de aguaje t/ha	162,000	162,000	162,000	162,000	162,000	162,000	162,000
Litros de aceite por t	162'000,000	162'000,000	162'000,000	162'000,000	162'000,000	162'000,000	162'000,000
Cantidad de t de aceite	200	200	200	200	200	200	200
Precio por litro de aceite (S/.)	32,400'000,000	32,400'000,000	32,400'000,000	32,400'000,000	32,400'000,000	32,400'000,000	32,400'000,000
Ventas totales (S/.)	18	18	18	18	18	18	18
IGV 18 %	5,782'000,000	5,782'000,000	5,782'000,000	5,782'000,000	5,782'000,000	5,782'000,000	5,782'000,000

PBI 2019 Loreto: S/. 416'000,000

PBI 2019 Nacional: 757,000'000,000

En la actualidad, los organismos del estado, así como instituciones no gubernamentales y algunos empresarios locales, están impulsando el manejo de aguajales. Las iniciativas del gobierno regional apuntan a la industrialización para producir harina, pulpa y aceite; para ello

está ejecutando el proyecto “Aguaje”, con la finalidad de promover prácticas adecuadas de manejo y aprovechamiento con valor agregado de los rodales naturales, con la participación de unas 10,000 familias productoras de 20 comunidades en tres provincias. La ejecución de estas acciones tendrá gran impacto en el desarrollo regional y particularmente en las comunidades que cuentan con mayor superficie de aguajales como las provincias de Loreto y Datem del Marañón.

Es evidente que el manejo de los aguajales, basado en la cosecha de frutos usando técnicas de aprovechamiento sin cortar la palmera, asociando programas de capacitación y educación ambiental mediante participación comunitaria, es una forma eficiente para aprovechar el enorme potencial del recurso y revalorizar los “aguajales”. Los pobladores locales asumen responsabilidades directas sobre el cuidado y buen uso de los recursos naturales y una participación en los procesos de toma de decisiones sobre la gestión de sus recursos. Sin embargo, aún falta mucho camino por recorrer y para ello es necesario el apoyo del sector privado y estatal que permitan lograr el éxito deseado.



8

Bibliografía

- Baker, T., Del Castillo, D., Honorio, E., Lawson, I., Montoya, M. y Roucoux, K. (2019) The challenges for achieving conservation and sustainable development within the wetlands of the Pastaza - Marañon basin, Peru. En: Chirif Tirado, Alberto (Ed). Peru: Deforestation in times of climate change. Lima: IWGIA, 155-174.
- Bodmer, R.; Fang, T.; Puertas, P.; Antúnez, M.; Chota, K.; Bodmer, W. 2014. Cambio climático y fauna silvestre en la Amazonía peruana; impacto de sequía e inundaciones intensas en la Reserva Nacional Pacaya Samiria. Primera Edición. Fundación Latinoamericana para el Trópico Amazónico – Fundamazonía. Iquitos, Perú. 254 pp.
- Braga, T. M. P.; Rebêlo, G. H. 2014. Conhecimento tradicional dos pescadores do baixo rio Juruá: Aspectos relacionados aos hábitos alimentares dos peixes da região. *Interciencia*, 39(9), 659–665.
- Brightsmith, D. J. 2005. Parrot nesting in southeastern Peru: seasonal patterns and keystone trees. *The Wilson Bulletin*, 117(3), 296–305. <https://doi.org/10.1676/03-087A.1>
- Córdova, C.; del Aguila, J.; García, G.; Charpentier, E.; Valdivia, S.; Salas, F.; ... Pérez, P. 2020. Guía de identificación de bolsillo de mamífero de los aguajales de la cuenca Pastaza-Marañón (Primera ed). Lima: Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana.
- Dargie, G. C.; Lewis, S. L.; Lawson, I. T.; Mitchard, E. T. A.; Page, S. E.; Bocko, Y. E.; Ifo, S. A. 2017. Age, extent and carbon storage of the central Congo Basin peatland complex. *Nature*, 542(7639), 86–90. <https://doi.org/10.1038/nature21048>
- Del Castillo Torres, D.; Otárola Acevedo, E.; Freitas Alvarado, L. (2006). Aguaje La maravillosa palmera de la Amazonía. (W. H. Wust, Ed.), Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana.
- Delgado, C.; Couturier, G.; Mathews, P.; Mejía, K. 2008. Producción y comercialización de la larva de *Rhynchophorus palmarum* (Coleoptera: Dryophtoridae) en la Amazonía peruana. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, N°41:407–412.
- Draper, F. C.; Roucoux, K. H.; Lawson, I. T.; Mitchard, E. T. A.; Honorio Coronado, E. N.; Lähteenoja, O.; ... Baker, T. R. 2014. The distribution and amount of carbon in the largest peatland complex in Amazonia. *Environmental Research Letters*, 9(124017), 1–12. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/9/12/124017>
- Freitas L. 2012. Impacto del aprovechamiento en la estructura, producción y valor de uso del aguaje en la Amazonía peruana. *Recursos Naturales y Ambiente* 67:38–47.
- GARCÍA, A. PINTO, J. 2001. Diagnóstico de la demanda de *Mauritia flexuosa* Lf. “aguaje”, en la ciudad de Iquitos. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. 39 pp.

- Gonzales, D., & Noriega, P. R. (2005). Plan de Manejo Forestal de de *Mauritia flexuosa* "aguaje". Reserva Nacional Pacaya Samiria. Comunidad Veinte de Enero. PRO-NATURALEZA. Iquitos-Perú.
- Horn, C., Gilmore, M., Vargas, V., Endress, B. (2018) Spatio-temporal patterns of *Mauritia flexuosa* fruit extraction in the Peruvian Amazon: Implications for conservation and sustainability. *Applied Geography*, 97: 98–108.
- IIAP-BIODAMAZ. 2004. Diversidad de vegetación de la Amazonía peruana expresada en un mosaico de imágenes de satélite. Documento técnico N° 12. Serie IIAP-BIODAMAZ, IquitosPerú. 6
- Lähteenoja O, Reátegui Y, Rasanen M, Del Castillo D, Oinonen M y Page S. 2012. The large Amazonian peatland carbon sink in the subsiding Pastaza-Marañon foreland basin, Peru. *Global Change Biology* 18:164–78.
- Martín Brañas, M.; Núñez Pérez, C.; Fabiano, E.; Del Águila Villacorta, M.; Schulz, C.; Laurie, N.; ... Andueza, L. 2019. Urarina. Identidad y memoria en la cuenca del río Chambira. Lima: Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana.
- Morris, C.; Val, A. L.; Brauner, C. J.; Wood, C. M. 2021. The physiology of fish in acidic waters rich in dissolved organic carbon, with specific reference to the Amazon basin: Ionoregulation, acid-base regulation, ammonia excretion, and metal toxicity. *Journal of Experimental Zoology Part A: Ecological and Integrative Physiology*, (December 2020). <https://doi.org/10.1002/jez.2468>
- Rojas, R.; Ruiz, G.; Ramirez, P.; Salazar, C.; Rengifo, C.; Llerena, C.; Marín, C.; Torres, D.; Ojanama, J.; Silvano, W.; Muñoz, V.; Luque, H.; Vela, N.; Del Castillo, N.; Solignac, J.; López, V. Panduro, F.M. 2001. Comercialización de masa y «fruto verde» de aguaje (*Mauritia flexuosa* L.f.) en Iquitos (Perú). Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. *Folia Amazónica* V 12 (1-2):15-38
- Roucoux, K. H.; Lawson, I. T.; Jones, T. D.; Baker, T. R.; Coronado, E. N. H.; Gosling, W. D.; Lähteenoja, O. 2013. Vegetation development in an Amazonian peatland. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 374, 242–255. <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2013.01.023>
- Stolk, M.E.; Verweij, P.A.; Stuij, M.; Baker, C.J. AND Oosterberg, W. 2006. Valoración socioeconómica de los humedales en América Latina y el Caribe. *Wetlands International Países Bajos*.
- Swindles, G. T.; Reczuga, M.; Lamentowicz, M.; Raby, C. L.; Turner, T. E.; Charman, D. J.; ... Mullan, D. J. 2014. Ecology of Testate Amoebae in an Amazonian Peatland and Development of a Transfer Function for Palaeohydrological Reconstruction. *Microbial Ecology*, 68(2), 284–298. <https://doi.org/10.1007/s00248-014-0378-5>
- Trejejo, E. 2003. Avances de la investigación en frutos oleaginosos de la Amazonía peruana. Lima. CONCYTEC – UNAP. 102 pp.
- van der Hoek, Y.; Solas, S. Á.; Peñuela, M. C. 2019. The palm *Mauritia flexuosa*, a keystone plant resource on multiple fronts. *Biodiversity and Conservation*, 28(3), 539–551. <https://doi.org/10.1007/s10531-018-01686-4>
- Vásquez-Ocmín, P.; Freitas, L.; Sotero, V.; Paván, R.; Mancini-Filho, J. 2010. Chemical characterization stability of the oils from three morphotypes of *Mauritia flexuosa* L.f. from the Peruvian amazon. *Grasas y Aceites*, V 61(4):390–397. Sevilla, España.
- Virapongse, A.; Endress, B. A.; Gilmore, M. P.; Horn, C.; Romulo, C. 2017. Ecology, livelihoods, and management of the *Mauritia flexuosa* palm in South America. *Global Ecology and Conservation*, 10, 70–92. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2016.12.005>





Profonanpe
Comprometidos por naturaleza



www.profonanpe.org.pe