



Conociendo las **Palmeras** **que nos rodean**

Cuaderno de Trabajo para docentes de primaria

Programa de Cooperación Hispano Peruano – Proyecto Araucaria XXI Nauta

Ministerio del Ambiente – Enlace Regional Loreto

Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo - Oficina Técnica de Cooperación.

Iquitos 2010



Créditos

Programa de Cooperación Hispano Peruano - Proyecto Araucaria XXI Nauta.

Calle Putumayo 1120 / Iquitos-Perú

Telef: (0051) (065) 22 1853

Correo electrónico: nauta@aacid.pe ; mmartin@aacid.pe

Ministerio del Ambiente – Enlace Regional Loreto.

Av. Quiñones Km 2,5 / Iquitos – Perú

Telf: (0051) (065) 26 8132 – 26 8528

Correo electrónico: jmatute@minam.gob.pe

Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo -

Oficina Técnica de Cooperación.

Avenida Jorge Basadre 460 / Lima – Perú

Telef: (0051) (01) 202 7000

Correo electrónico: otc@aacid.pe

Preparación de la Obra: Mónica Sánchez Bajo.

Cuidado de la Edición: Manolo Martín Brañas.

Fotos: Mónica Sánchez Bajo, Daniel López Pérez, Pedro Zorrilla Miras, Manolo Martín Brañas.

Ilustraciones: Jaime Choclote

Diseño de carátula y páginas interiores: Maritza Correa.

Equipo de Trabajo:

Mónica Sánchez Bajo

Manolo Martín Brañas

Jaime Matute Pinedo

Abraham Panduro Rivadeneira

Wagner Mass Horna

Rosario del Águila Chávez

Rocío Shuña Chong

Impreso en:

ISBN:

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N°2009-xxxxxx

1° edición,

Setiembre 2010.



Índice

INTRODUCCION	5
VIVIR EN LA ZONA DE AMORTIGUAMIENTO DE LA RNPS	9
LAS PALMERAS	14
ESPECIES PRINCIPALES	16
¿DONDE ENCONTRAMOS PALMERAS?	23
LAS PALMERAS NO ESTAN SOLAS	25
LAS PALMERAS UTILES DE LA AMAZONIA	34
ALIMENTO	34
CONSTRUCCIÓN	42
ARTESANAL	48
MEDICINAL	50
ANEXOS	52
BIBLIOGRAFIA	53

Estimado maestro, estimada maestra:

Las palmeras son muy importantes en la Amazonía, ya que cumplen funciones claves para el mantenimiento de los ecosistemas. Asimismo, han sido empleadas tradicionalmente de numerosas formas por los pobladores amazónicos y suponen un recurso fundamental para la vida de estas comunidades. Por eso, las poblaciones de la Amazonía deben mantener y recuperar sus conocimientos tradicionales sobre las palmeras, así como conocer métodos de reforestación y manejo adecuado de las mismas para su conservación. De esta forma volverán a valorarlas y tendrán las capacidades suficientes para aprovechar los recursos que les proporcionan de una manera compatible con la conservación, promoviendo un desarrollo más sostenible de sus comunidades. La situación de las palmeras de la Amazonía es preocupante, debido a la sobreexplotación, a la falta de manejo y a la deforestación provocada por la tala de bosques, así que su conservación tiene que ser una prioridad para nuestra población.

A esto hay que añadir que las comunidades de la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional Pacaya Samiria tienen el deber de realizar un aprovechamiento adecuado de los recursos naturales, que favorezca los objetivos de conservación de este Área Protegida.

Los alumnos y alumnas de las comunidades rurales y de las ciudades de la Amazonía peruana tienen que reconocer las palmeras que crecen en su entorno, su importancia, cómo han sido utilizadas tradicionalmente y qué métodos para su manejo existen, para que en el futuro sean capaces de valorar la importancia de estas plantas, aprovecharlas de forma responsable y fomentar su conservación.

Esta guía es una recopilación de información elemental sobre las palmeras, su importancia y su utilidad para el ser humano. Debido al contacto directo que tienen los alumnos y alumnas con su entorno natural, y a la necesidad de rescatar los conocimientos tradicionales que aún perduran en la población, es importante que complementen los conocimientos teóricos con actividades desarrolladas en su entorno natural, así como que las familias y toda la comunidad se impliquen en su educación. La metodología planteada está basada principalmente en la importancia del aprendizaje vivencial en el medio rural, con el fin de lograr que los alumnos y las alumnas sean capaces de aprender mediante la experimentación y la investigación.

Los aprendizajes esperados están relacionados con la comprensión adecuada de la información, la experimentación para poder establecer causas y efectos y el juicio crítico frente a los problemas ambientales, para generar una ciudadanía ambiental proactiva, crítica y responsable que permita consolidar y fortalecer los procesos participativos orientados al



desarrollo sostenible del país, tal y como plantea la Política Nacional de Educación para el Desarrollo Sostenible del Perú.

La información de esta guía te servirá, como maestro o maestra, para fundamentar teóricamente tu trabajo en el aula. Cada apartado incluye referencias a una serie de actividades recogidas en el cuaderno de los alumnos y las alumnas que deberán ser adaptadas a las particularidades concretas de cada grupo. Asimismo, estos ejercicios deben servir como orientación para la elaboración de otras actividades dentro del diseño curricular que respondan al contexto concreto de cada Institución Educativa y de cada grupo de alumnos y alumnas. En este libro encontrarás las soluciones a todas las actividades, así como algunas recomendaciones para resolverlas.

Cada actividad está planteada desde las diferentes áreas del diseño curricular, desarrollando capacidades extraídas del diseño curricular adaptadas a la temática concreta de esta guía, para lograr incluir de forma transversal la temática ambiental en todas las áreas de conocimiento. Aunque en cada una de las actividades se sugiere el área curricular principal desde la que se puede trabajar, muchas podrían plantearse desde diferentes áreas de forma complementaria, reforzando así el aprendizaje integral de los alumnos y las alumnas.

Código de colores para identificar las áreas curriculares principales a las que pertenece cada actividad

Comunicación Integral

Lógico Matemática

Personal Social

Ciencia y Ambiente

Educación por el arte

Tutoría y Orientación Educativa



El docente o los docentes de la escuela explicarán a sus alumnos de forma ordenada los contenidos teóricos de esta guía desde las diferentes áreas curriculares. Según avancen en la teoría irán realizando las actividades propuestas para cada apartado teórico, cuyos enunciados estarán disponibles para los alumnos en el Cuaderno de trabajo para alumnos, y cuyas soluciones encontrarás en este libro.

Cada apartado del libro está planteado desde una o varias áreas curriculares, que identificarás por sus colores correspondientes, por lo que los diferentes docentes tendrán que irse alternando en las explicaciones y en la realización de las actividades. El trabajo desde las diferentes áreas curriculares requerirá de la coordinación de todos los maestros en las instituciones pluridocentes, ya que es importante que se respete el orden de los apartados del libro a la hora de realizar las explicaciones teóricas y de llevar a cabo las actividades correspondientes a las diferentes áreas del diseño curricular. Como sugerencia, el profesor de Ciencia y Ambiente podría ser el responsable de coordinar con el resto de los docentes el avance del trabajo con esta guía, para que cada docente desarrolle de forma ordenada los apartados que corresponden a su área curricular, aunque cada escuela deberá encontrar su propia metodología.

La guía puede trabajarse de forma intensiva durante un periodo concreto de tiempo (una semana, un mes...), o a lo largo de todo el curso escolar, dedicando por ejemplo un día de la semana a trabajar sobre el tema concreto de las palmeras útiles de la Amazonía.

El Cuaderno de trabajo para alumnos puede trabajarse con un solo grado o con todos los niveles a la vez, adaptando para cada ciclo las explicaciones teóricas y seleccionando o adaptando las actividades correspondientes. Esta opción es la más recomendable para el trabajo en las escuelas multigrado.

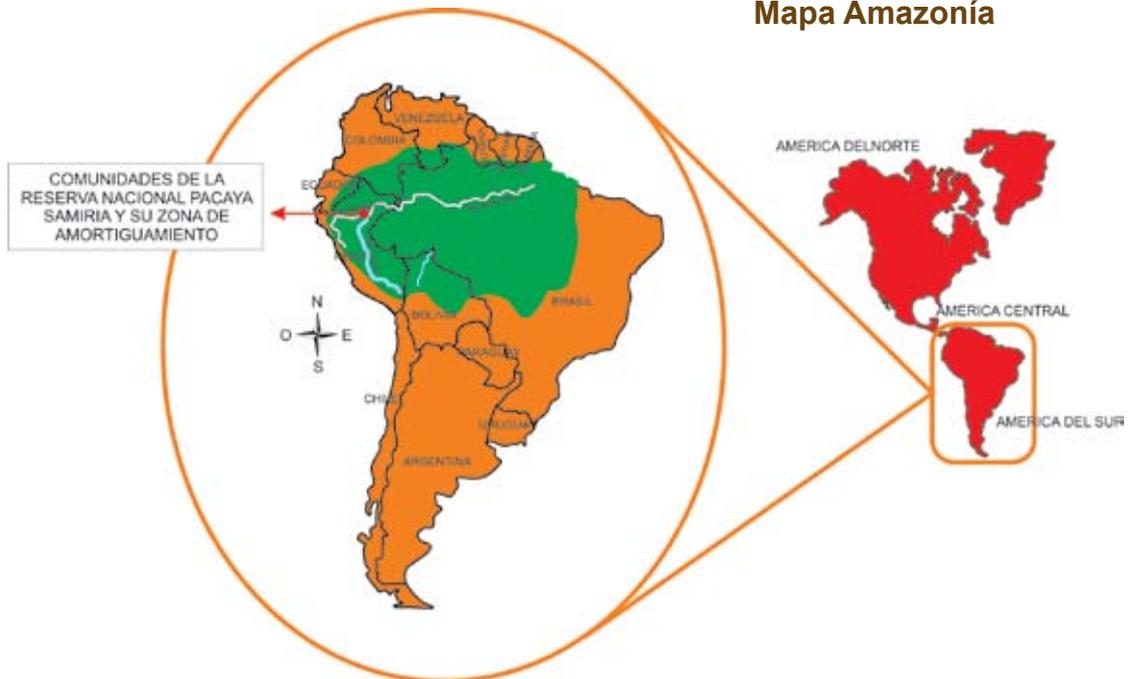
Lo más importante es que cada Institución Educativa analice cuál es la mejor forma de trabajar esta guía de una forma interdisciplinar y con continuidad en el tiempo, teniendo en cuenta las características concretas de cada una y los diferentes instrumentos de gestión educativa de las mismas.



¿Dónde estamos?

Nuestras comunidades se encuentran en la Región Loreto del Perú, en la Amazonía peruana. La región amazónica o Amazonía toma este nombre debido a que se desarrolla en torno al río Amazonas, que es el más largo y caudaloso del mundo. La selva amazónica, a su vez, es la selva tropical más extensa del planeta. Se considera que su extensión supera los 6.000.000 de km² repartidos entre varios países sudamericanos, y en el Perú ocupa más del 60% del total del territorio nacional. La región amazónica se caracteriza por ser una de las regiones más biodiversas del mundo y por eso cada vez se realizan más esfuerzos para conservarla.

Mapa Amazonía



ACTIVIDAD 1 (Todos los grados) – Personal Social

Aprovecha con tus alumnos y alumnas para localizar en el mapa del mundo dónde se ubica el Perú, qué países lo rodean, qué países forman parte de la Amazonía, por qué países discurre el río Amazonas y demás datos de geografía internacional que consideres interesantes según los grados. La región amazónica aparece marcada de color verde en el mapa.

Vivir en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional Pacaya Samiria (RNPS)

La Reserva Nacional Pacaya Samiria (RNPS) se encuentra ubicada en el Noreste del Perú, en la Región Loreto, y comprende parte de las Provincias de Alto Amazonas, Ucayalí, Loreto y Requena. El Área Protegida está limitada por dos grandes ríos: el Marañón por el norte y el Ucayali-Canal de Puinahua por el sur. En su interior se distinguen tres cuencas hidrográficas: Samiria, Pacaya y Yanayacu-Pucate. La RNPS fue establecida el 4 de febrero de 1982 mediante Decreto Supremo N° 016-82-AG.

ACTIVIDAD 2 (Todos los grados) – Personal Social

Teniendo en cuenta dónde se localiza la Reserva Nacional Pacaya Samiria en el mapa del Perú, puedes trabajar también las diferentes regiones en las que se divide el país, sus características ambientales y culturales, etc.





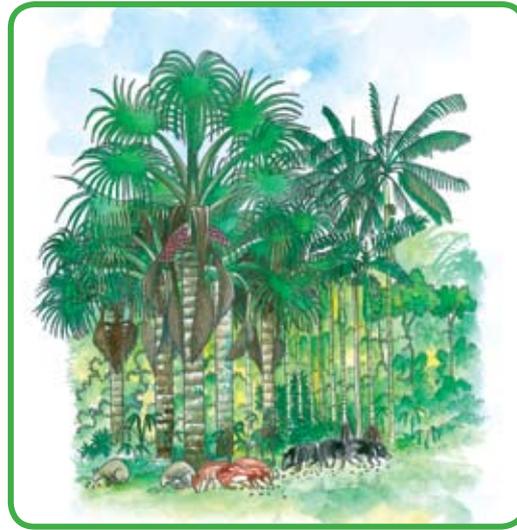
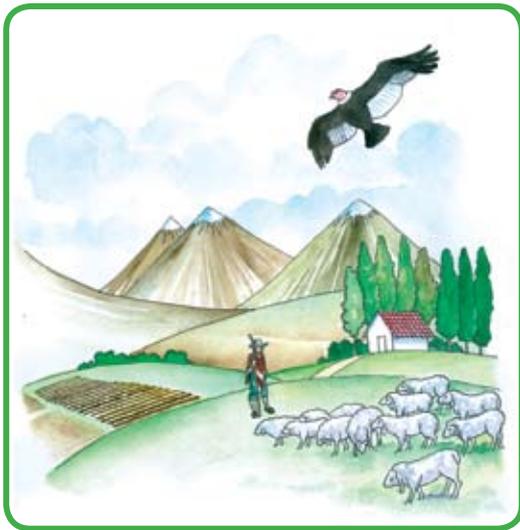
La RNPS es la reserva más grande del Perú con un área de 2'080,000 hectáreas (el 1.5% de la superficie total del país), y es la segunda Área Protegida más grande del Perú. Esta zona ha sido protegida con el

objetivo de conservar su gran biodiversidad de flora (plantas) y fauna (animales) así como la belleza escénica característica del bosque tropical húmedo. Por eso, las poblaciones locales pueden aprovechar de forma sostenible los recursos naturales de la Reserva solamente bajo planes de manejo aprobados y supervisados por la autoridad responsable.

En esta Reserva, la dinámica fluvial de creciente y vaciante permite la existencia de una alta diversidad de flora y fauna silvestre, así como una gran riqueza de vida acuática. Hasta el momento se han registrado 443 especies de aves, 97 de mamíferos, 55 de anfibios, 259 de peces y 1.039 especies vegetales. Destaca la gran extensión de bosques que permanecen inundados gran parte del año, siendo especialmente representativos los bosques de la palmera aguaje (*Mauritia flexuosa*) o "aguajales" y los bosques mixtos de palmeras, que ocupan grandes áreas de la Reserva. Los animales característicos del aguajal son el caimán negro, la anaconda o yacumama, el jaguar u otorongo, la sachavaca, el sajino y la huangana, además de varias especies de lechuzas y los guacamayos, que anidan en los troncos muertos y huecos de las palmeras. Además de ofrecer cobijo a los animales, sus frutos constituyen una parte muy importante de la dieta de muchas especies de animales, lo que a su vez permite la regeneración de esta comunidad vegetal.

ACTIVIDAD 3 (Todos los grados) – Ciencia y Ambiente

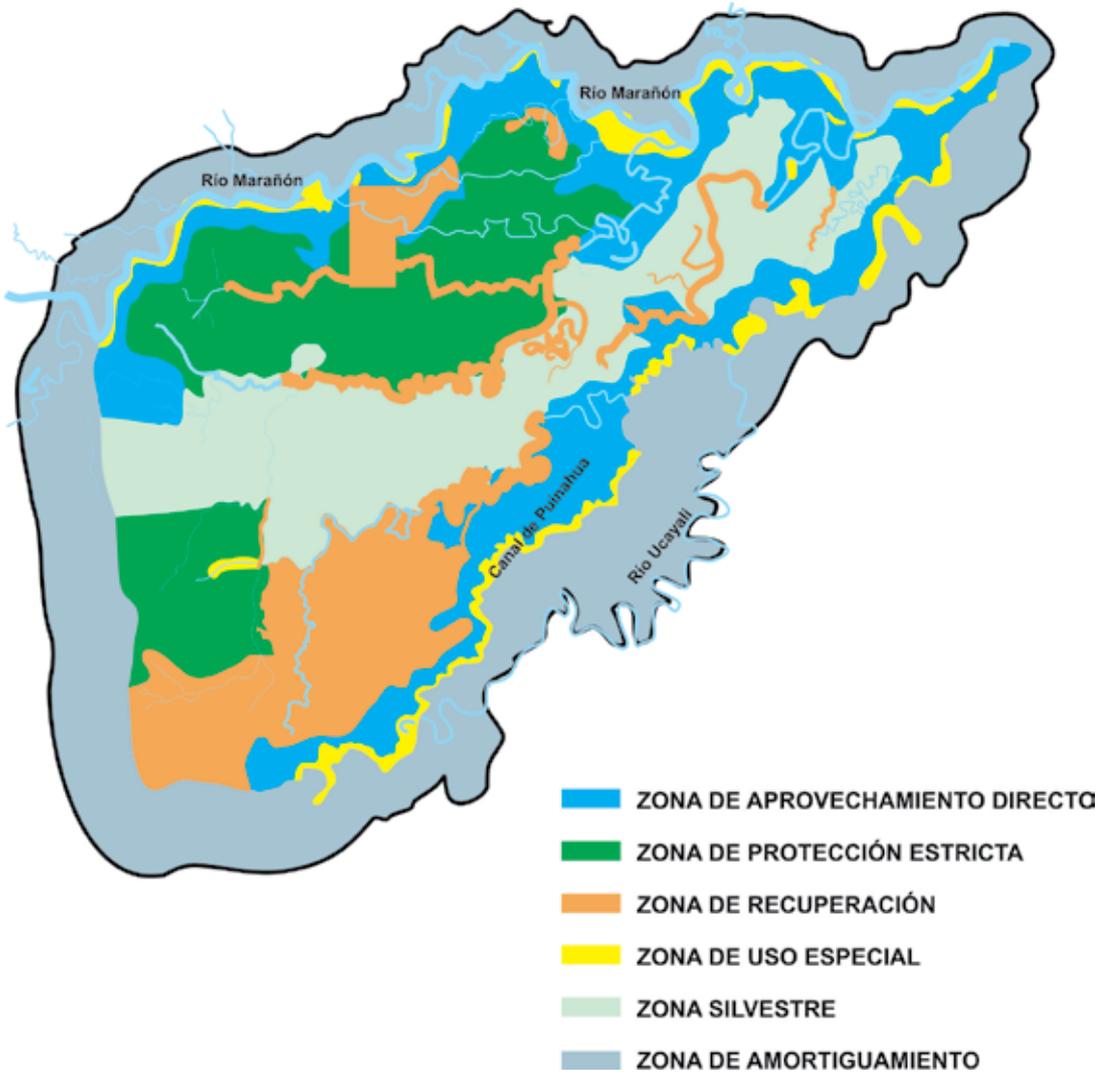
El “aguajal” es característico de la Reserva Nacional Pacaya Samiria y de todas las zonas inundables de la selva baja. Ayuda a tus alumnos y alumnas a reconocer el añuje, el majaz y el sajino, tres especies de animales típicos de nuestros bosques que se alimentan del fruto del aguaje y que no se encuentran en otros paisajes como el serrano. Puedes aprovechar para conversar en clase sobre otras diferencias que existen entre las regiones de selva, sierra y costa del Perú a nivel geográfico y ecológico, con sus diferentes especies vegetales y animales, su relieve, su clima y sus paisajes característicos.



La estrategia de conservación que se ha planteado en la RNPS establece diferentes zonas dentro de la reserva, entre ellas la **Zona de Amortiguamiento de la RNPS**. Esta zona se ubica alrededor de la Reserva, como un cinturón de aproximadamente 10 kilómetros a lo largo del río Ucayali-Canal de Puinahua y del río Marañón. En esta zona se deben evitar las actividades que afecten y pongan en peligro el objetivo de conservación de la biodiversidad de la RNPS. Según la Ley de Áreas Naturales Protegidas, en las Zonas de Amortiguamiento se puede promover el ecoturismo, el manejo o recuperación de poblaciones de flora y fauna, el reconocimiento de Áreas de Conservación Privada, las concesiones de conservación, concesiones de servicios ambientales, investigación, recuperación de hábitats y el desarrollo de sistemas agroforestales.

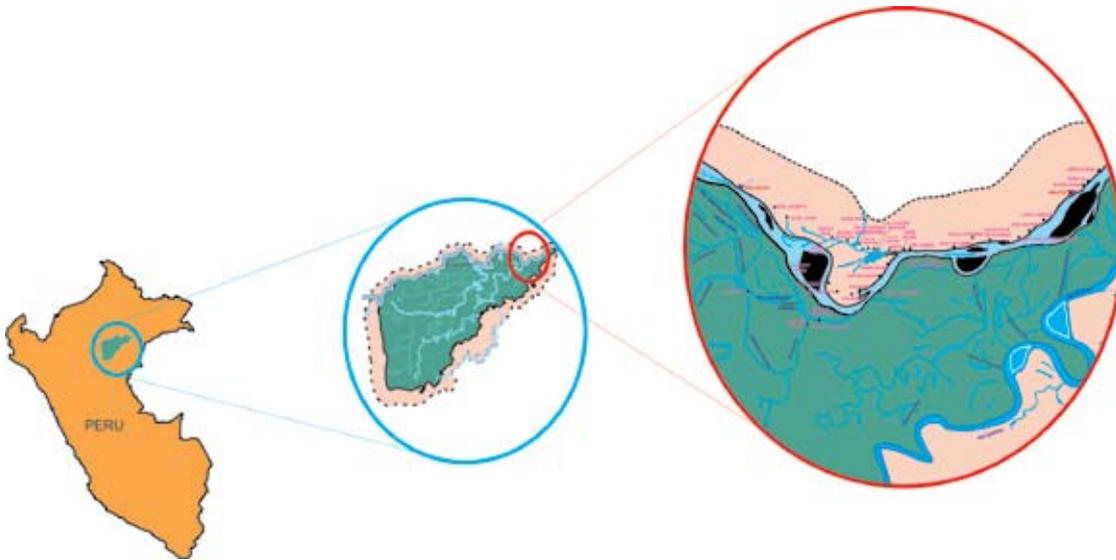
ACTIVIDAD 4 (Todos los grados) – Personal Social

Apoya a tus alumnos y alumnas para que aprendan a localizar su comunidad en la región y en su zona, conozcan las comunidades que les rodean y cuál es su ubicación respecto a la RNPS.



ACTIVIDAD 5 (Todos los grados) – Personal Social

Es importante que los alumnos y las alumnas sepan que su comunidad está ubicada en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional Pacaya Samiria y las implicaciones que esto tiene sobre las actividades que se pueden realizar en esta zona, así como que conozcan los valores por los que viene siendo protegida. Conversa con tus alumnos y alumnas sobre todos estos temas y sobre la necesidad de conservar el ambiente, de crear Áreas Protegidas y de apoyar la gestión de las mismas.



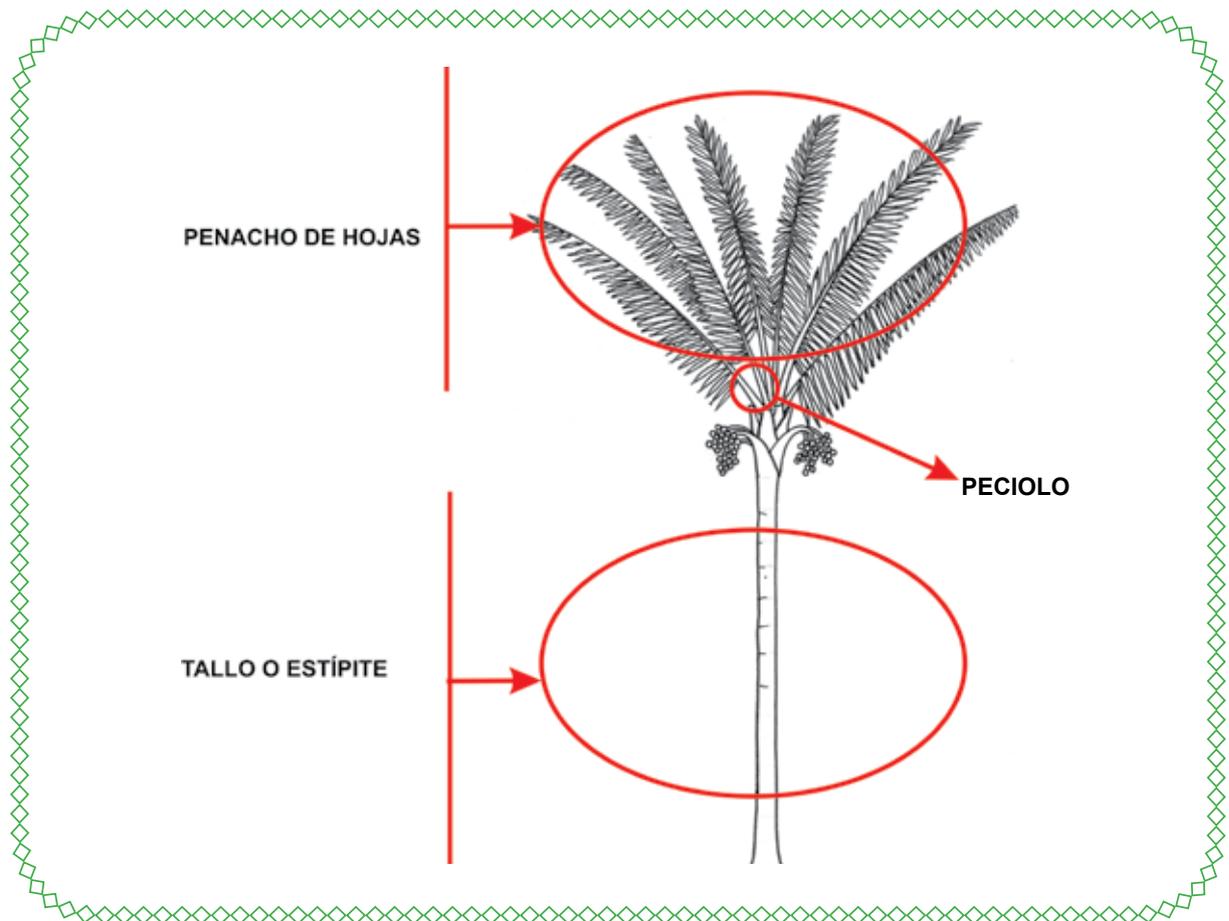
La realidad es que el escaso acceso a los recursos en la Zona de Amortiguamiento fuerza a sus pobladores a presionar las zonas interiores de la RNPS, poniendo en peligro su conservación. Entre las principales amenazas están la sobre pesca y la extracción inadecuada de palmeras, huevos de tortugas y madera. Por eso es muy importante que se promuevan actividades económicas que permitan a la población mejorar su nivel de vida, manejar los recursos naturales y conservar la diversidad biológica de la zona.

Las palmeras

Las palmeras o palmas son plantas arbóreas (o sea, que tienen el mismo porte que los árboles) o arbustivas (porte de arbustos) de la clase Monocotiledóneas, pertenecientes a la familia *Areaceae*.

Algunas características importantes de las Monocotiledoneas son que sus tallos no forman madera y que no tienen un verdadero tronco, como tienen normalmente los árboles.

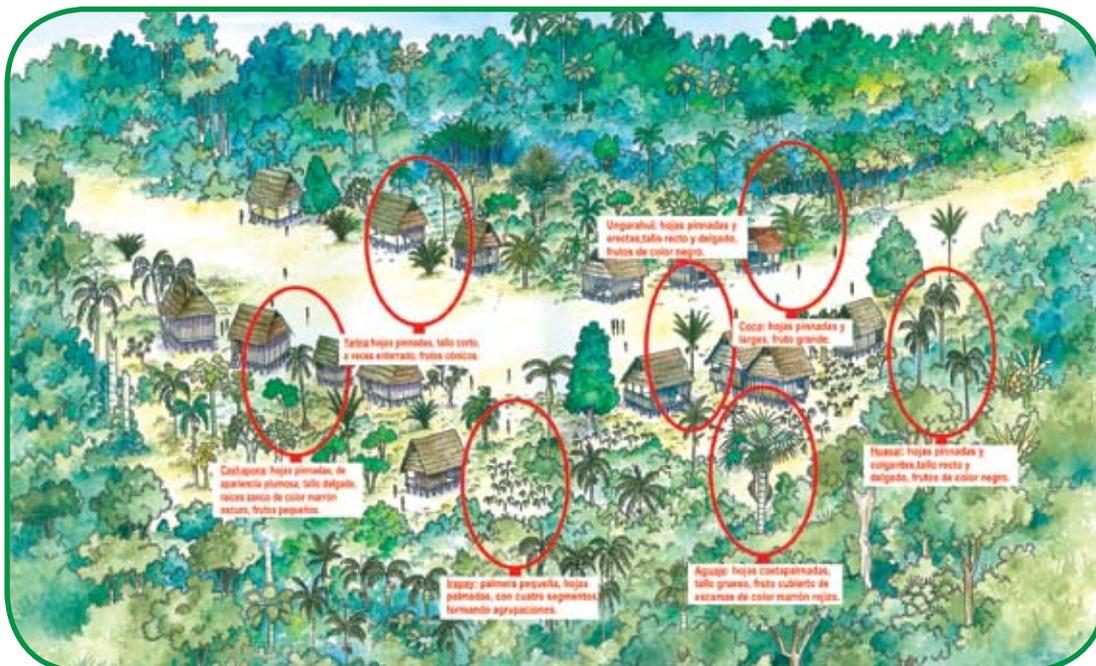
Las palmeras son plantas siempre verdes, de tallo generalmente único, leñoso y recto, coronado con un penacho de grandes hojas que se parten en tiras largas y se renuevan anualmente, dejando sobre el tronco la base del peciolo (parte de la hoja que une ésta con el tallo). En la familia de las palmeras se encuentran más de 200 géneros y más de 2.500 especies que habitan en las zonas tropicales y subtropicales de todo el mundo.



ACTIVIDAD 6 (Todos los grados) – Ciencia y Ambiente

En el dibujo de esta comunidad aparecen numerosas especies de palmeras amazónicas, como el aguaje, el huasaí, la casha pona, el ungurahui, el irapay y el coco. Anima a tus alumnos y alumnas a que intenten identificar las palmeras que aparecen en la imagen, diferenciando los dibujos de palmeras de los dibujos que representan a otros tipos de árboles.

Durante la actividad sería interesante que los alumnos y las alumnas empezaran a familiarizarse con algunas de las características más importantes que diferencian a las palmeras más comunes de la región, para que sean capaces de reconocerlas en el dibujo. Aún así, el objetivo no es que reconozcan la especie de cada una de las palmeras, sino que sean capaces de debatir a qué especie podría corresponder el dibujo teniendo en cuenta las características principales de la palmera: forma y tamaño del tronco, forma de las hojas, tipo de fruto, presencia de raíces visibles,... y sobre todo que sean conscientes de las diferencias entre las palmeras y otros árboles.



Especies principales

En nuestra zona hay unas cuantas especies de palmeras que son más conocidas, sobre todo por la importancia en sus usos. Algunas son muy abundantes, como la Chambira, y otras cada vez son más difíciles de encontrar cerca de las comunidades, como el Irapay, debido a su explotación intensiva en las comunidades.



1. Chambira, (*Astrocaryum chambira*)

Palmera típica de la Amazonía, en Perú, Colombia, Venezuela, Ecuador y Brasil. Prefiere los suelos con buen drenaje, en tierra firme; es abundante en el bosque primario y secundario. Tiene un único tallo, de más de 25 metros de altura y de 20 a 35 centímetros de diámetro. El tallo y las hojas están fuertemente armados con espinas aplanadas. Sus hojas son pinnadas y erguidas. Sus frutos son de forma ovoide a subglobosos, de color verdoso.

2. Huicungo, (*Astrocaryum javarense*)

Especie reportada exclusivamente en el Perú. Palmera con un único tallo que alcanza en su madurez los 10 metros de altura y los 15 a 18 centímetros de diámetro. Su tallo está armado con densas bandas de espinas oscuras. Sus hojas son pinnadas, de 6 metros de largo. Tanto el raquis de las hojas como la vaina y el pecíolo están densamente armados con espinas oscuras. La inflorescencia e infrutescencia son erectas, de color marrón oscuro. El fruto es de forma alargada, de epicarpio marrón cubierto de espinas. Su mesocarpio es seco, siendo su endocarpio extremadamente fibroso.



3. Shebon, (*Attalea butyracea*)

De distribución amplia, desde Centro América, hasta la parte Oeste de la cuenca amazónica, en Perú, Colombia, Venezuela, Ecuador, Brasil y Bolivia. Especie típica de las orillas de los ríos, pudiéndola encontrar también en bosques de tierra firme o en áreas abiertas. Palmera grande, de un único tallo recto y cilíndrico que alcanza de 15 a 20 metros de altura y de 25 a 50 centímetros de diámetro. Sus hojas son pinnadas, de 10 a 12 metros de largo, se encuentran dispuestas en posición vertical y arqueadas hacia la punta.

4. Shapaja, (*Attalea phalerata*)

De distribución amplia, desde América Central, hasta la parte Oeste de la cuenca amazónica. En bosques de tierra firme, muy común en las márgenes de los ríos y en las zonas bien drenadas de

la llanura de inundación en donde forma asociaciones relativamente densas llamadas "shapajales". Palmera grande, de un único tallo recto y cilíndrico que alcanza de 15 a 20 metros de altura y de 25 a 50 centímetros de diámetro. Cuando son jóvenes están cubiertas apicalmente con las vainas de las hojas muertas. Sus hojas son pinnadas, se encuentran dispuestas en posición vertical y arqueadas hacia la punta. El fruto es oblongo o elipsoide, de color marrón claro, amarillo anaranjado o rojizo, tornándose marrón-amarillento al madurar. Su endocarpio es fibroso. Generalmente contiene de 1 a 3 semillas por fruto.



5. Conta, (*Attalea tessmannii*)

En la Amazonía Occidental, en Perú y Brasil, en tierra firme, en suelos con buen drenaje. Especie amenazada y en peligro de extinción. Palmera de un único tallo recto, de 8,5 a 19 metros de altura y de 31 a 40 centímetros de diámetro. Hojas de hasta 11 metros de longitud. Frutos de forma elipsoide u oblonga, de color marrón. Su endocarpio es muy grueso, con numerosas fibras dispersas. El fruto suele tener tres semillas.

6. Pijuayo, (*Bactris gasipaes*)

Especie de distribución amplia en la selva tropical del centro y del norte de América del Sur. Prefiere terrenos no inundables y con buen drenaje, muy fértiles y ricos en materia orgánica. Tiene varios tallos que pueden alcanzar los 25 metros de altura. De forma cilíndrica, con un diámetro de 15 a 30 centímetros, cubiertos de espinas negras (excepto alguna variedad que no tiene espinas). Sus hojas son pinnadas, agrupadas en la parte final del tallo. Sus frutos son de color variable, desde el verde, cuando están inmaduros, al amarillo, rojo o anaranjado cuando están maduros. De forma cónica u ovalada pueden alcanzar diferentes tamaños, llegando a alcanzar normalmente los 5 centímetros de longitud.



7. Puma Yarina, (*Elaeis oleífera*)

Distribuida en la cuenca amazónica, en Brasil, Perú, Guayana, Surinam. Es una palmera pequeña, de 3 metros de altura. Su tronco es recto en su juventud, sinuoso en su edad adulta. Sus hojas son compuestas y pinnadas, con una longitud de casi 7 metros. Presenta flores numerosas, con sépalos y pétalos parecidos, de color blanco. El fruto es una drupa ovoide, de epicarpo color rojo, anaranjado, amarillo o verde. Tienen una semilla de forma irregular y aplastada.



8. Huasaí, Chonta, (*Euterpe precatoria*)

Tiene una amplia distribución geográfica y ecológica, desde América Central y las Antillas, hasta el Norte de América del Sur, incluyendo toda la cuenca amazónica. Crece normalmente a lo largo de ríos y quebradas, en terrenos no inundables y

periódicamente inundables. Es una palmera grande, con un único tallo que alcanza los 25 metros y 25 centímetros de diámetro. Con una masa cónica de raíces de color rojo de hasta 40 centímetros de alto. Las vainas envolventes de las hojas forman un pseudotallo de color verde claro o verde amarillento y hasta 2 metros de longitud, justo debajo de la corona de hojas. Sus hojas son pinnadas. Las pinnas son delgadas y colgantes dando un bello aspecto a la palmera. Los Frutos son globosos, de color negro violáceo cuando están maduros.



9. Huacrapona, (*Iriarteia deltoidea*)

Ampliamente distribuida en el Neotrópico, desde Nicaragua hasta Bolivia. Se encuentra en los bosques de tierra firme, sobre suelos bien drenados y en las orillas de los ríos y quebradas. Palmera con un único tallo columnar, de 25 metros de altura y 35 centímetros de diámetro; ensanchado abruptamente en el tercio superior, formando una especie de “barriga”. La base del tallo con raíces fúlcreas, formando un cono denso de hasta 2 metros de altura. Las raíces son de color negro y los extremos apicales de color rojo-marrón, cubierto con agujones blanquecinos cortos y gruesos. Hojas pinnadas, con apariencia plumosa. El fruto es globoso, de color marrón-amarillento al madurar.

10. Irapay, (*Lepidocaryum tenue*)

De amplia distribución en la región amazónica de Perú, Venezuela, Colombia y Brasil. Crece en los bosques de tierra firme, sobre suelos arenosos o arenoso-arcillosos con buen drenaje. Forma asociaciones densas y extensas en el sotobosque, llamadas localmente “irapayales”. Es una palmera pequeña, con varios tallos que usualmente forma grandes colonias, de 1 a 4 metros de alto y de 2 a 3 centímetros de diámetro, de color café. La corona está formada por hojas palmadas, usualmente con cuatro segmentos radiados desde la base. El fruto es usualmente oblongo, aunque ocasionalmente es de forma globosa, de color anaranjado rojizo o rojo amarillento cuando está maduro.



11. Aguaje, (*Mauritia flexuosa*)

Es una especie emblemática de la región amazónica, con amplia distribución en Perú, Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Venezuela y las Guayanas. Es una palmera grande, con un único tallo columnar que puede alcanzar la altura de 35 metros y los 60 centímetros de diámetro. Sus hojas son costapalmadas. Su fruto es oblongo a sub-globoso, está cubierto con escamas de color marrón rojo-anaranjado a rojo oscuro. Su mesocarpio es de color anaranjado, carnoso y aceitoso.

12. Ungurahui, (*Oenocarpus bataua*)

Distribuida en toda la cuenca amazónica: Perú, Brasil, Bolivia, Colombia, Ecuador, Venezuela y Guyana. Suele encontrarse en los bosques de tierra firme sobre suelos bien drenados. Forma asociaciones

llamadas “ungurahuales” sobre suelos de arena blanca, mal drenados, juntamente con otros árboles. Es una palmera con un único tallo columnar de hasta 25 metros de altura y de 15 a 30 centímetros de diámetro. Hojas pinnadas y erectas; las vainas muy fibrosas en los márgenes, forman una masa, marrón-negrucza, de fibras en la base de las hojas. Su fruto es elipsoide u oblongo, de epicarpio color morado-negro y mesocarpio color violeta o crema.



13. Yarina, (*Phytelephas macrocarpa*)



Se distribuye en la parte Oeste de la cuenca amazónica, en Brasil, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia. Habita los bosques de tierra firme, en suelos ricos; es frecuente y abundante en las tierras inundables, en donde forma asociaciones densas denominadas “yarinales”. Palmera acaulescente, con un único tallo subterráneo o aéreo y postrado, de 1,8 metros y 30 centímetros de diámetro. Excepcionalmente se encuentran individuos con varios tallos. Hojas pinnadas, en número de 20 por individuo. Frutos cónicos, conteniendo de 5 a 6 semillas. La semilla esta cubierta con una piel lisa y de color pardo claro. El endospermo inmaduro es líquido-gelatinoso, y muy duro y blanco cuando madura.

14. Casha pona, (*Socratea exorrhiza*)



Distribuida desde Nicaragua hasta Brasil y Bolivia, incluyendo toda la cuenca amazónica. Es común en los bosques de la llanura de inundación, pero también se la encuentra en los bosques de tierra firme en las orillas de los ríos y quebradas. De tamaño grande, con un único tallo que puede alcanzar los 20 metros de altura y un diámetro de 10 a 20 centímetros. Soportada en la base por un cono abierto de raíces zancos de hasta 1,5 metros de alto. Las raíces son de color marrón oscuro, con numerosas raíces espinosas cortas y blanquecinas. Sus hojas son pinnadas y de apariencia plumosa. Sus frutos son pequeños y globosos, verdes cuando están inmaduros y amarillentos al madurar.

15. Coco, (*Cocos nucifera*)

Distribuida por todo el mundo, en climas cálidos. Es una palmera con un único tallo aéreo, con frecuencia inclinado, de 10 a 20 metros de altura y 50 centímetros de grosor en la base, estrechándose en la parte alta del mismo. Sus hojas son pinnadas de 1,5 a 4 metros de longitud. Su fruto es grande, cubierto de fibras, de 20 a 30 centímetros de longitud, con forma ovoidal, pudiendo llegar a pesar 2,5 kilogramos, de color amarillo o verdoso. Su pulpa es de color blanco. El fruto en su interior contiene un líquido meloso conocido como “agua de coco”.



Los últimos años hemos contemplado una mayor presencia de la palma aceitera africana (*Elaeis guineensis*) en nuestra región, cultivada en plantaciones productivas para la fabricación de aceite. Esta palmera, que como su propio nombre común indica, tiene su origen en el continente africano, fue introducida en nuestro continente hace ya muchos años para la producción de aceite en pequeñas cantidades, pero no ocupaba extensiones tan grandes como ahora.

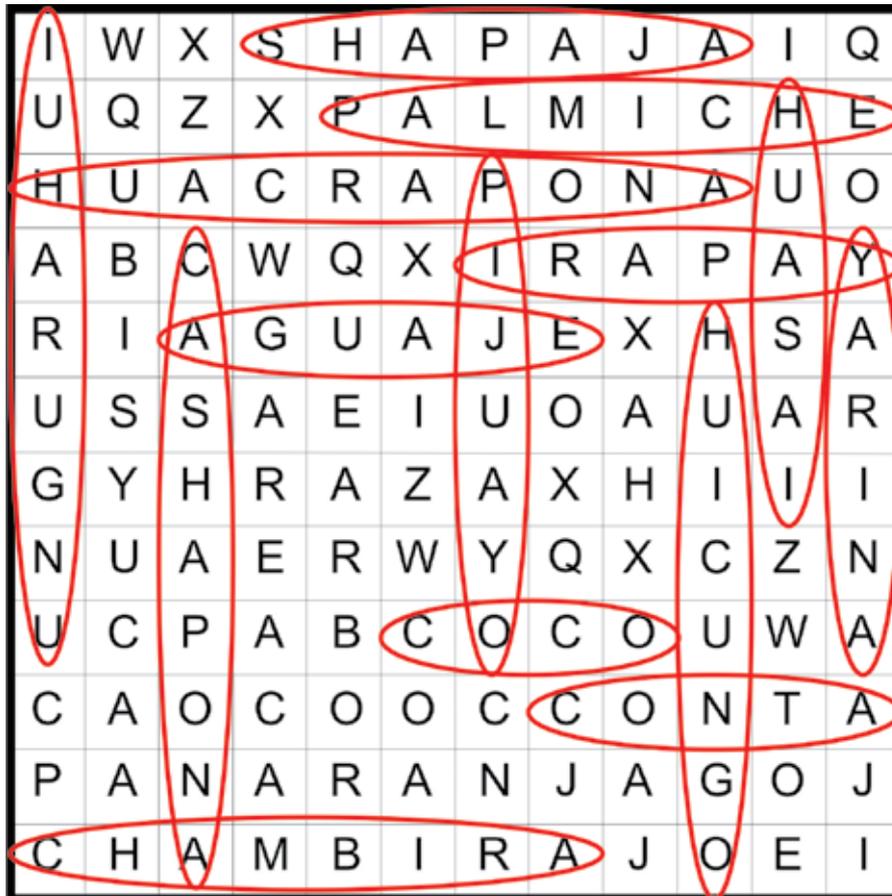
En la actualidad, el aceite producido por esta palmera no sólo es empleado como aceite vegetal para uso alimenticio o para fabricar cosméticos, sino que también se quiere fomentar su uso como biocombustible, o sea, utilizarlo para sustituir progresivamente a los combustibles fósiles (sobre todo el petróleo), y reducir así el dióxido de carbono (CO_2) de la atmósfera, que es el principal responsable del cambio climático de nuestro planeta. Aunque los biocombustibles también emiten CO_2 a la atmósfera cuando son quemados, la palma al crecer absorbe CO_2 , por lo que el balance de CO_2 emitido es un poco menor que con los combustibles fósiles.

Aunque en la actualidad en nuestra región se está fomentando el cultivo de esta palma en las zonas de purmas, es importante tener en cuenta también que si se cultivara la palma africana en grandes extensiones, su plantación requeriría de la deforestación de gran parte de la selva amazónica, y esto a su vez reduciría la biodiversidad por la pérdida y fragmentación de los bosques y contribuiría a incrementar el cambio climático. Sembrar una sola especie en nuestras chacras (monocultivo) no contribuye favorablemente a la alimentación familiar, sobre todo si esta especie no está destinada a la alimentación y no es un producto que consumimos habitualmente, menos aún contribuye a nuestra biodiversidad, ya que la mayoría de animales del monte, insectos y peces necesitan de una diversidad de especies que les provean de alimento y refugio para seguir sobreviviendo en el mismo lugar.

ACTIVIDAD 7 (Todos los grados) – Ciencia y Ambiente

Los pupiletras, también llamados sopas de letras, son un recurso interesante para captar la atención de los alumnos y las alumnas. En este caso, el objetivo es que logren localizar los 14 nombres de palmeras que se proporcionan en la solución y que se encuentran distribuidos en vertical, horizontal y diagonal. De esta forma, los alumnos y alumnas pueden familiarizarse con el nombre de las palmeras más comunes de su región.

RESULTADO:



ACTIVIDAD 8 (Todos los grados) – Ciencia y Ambiente

Mediante la observación y el dibujo de diferentes tipos de palmeras, analizando sus características, los alumnos y alumnas aprenderán las diferentes partes que componen una palmera y qué elementos diferencian unas especies de otras.

ACTIVIDAD 9 (Todos los grados) – Ciencia y Ambiente

Mediante el intercambio de conocimientos entre los propios compañeros y compañeras, así como con el resto de la comunidad, los alumnos y alumnas podrán ir reforzando sus conocimientos sobre las palmeras presentes en su región y mejorando su capacidad para reconocerlas.

Tradicionalmente, los pueblos amazónicos han convivido con numerosas especies de palmeras y las han aprovechado para múltiples usos, por lo que su conocimiento sobre éstas es muy amplio. Es importante que los adultos y los docentes transmitan a las nuevas generaciones esos conocimientos mediante metodologías de educación vivencial en las que los niños y las niñas conozcan y aprendan a través de la experimentación y la investigación en su propio medio. Aprovecha el entorno natural de la escuela para empezar a construir los conocimientos que se reforzarán a nivel teórico en el aula, haciendo paseos educativos alrededor de la escuela y, si es posible, pidiendo la colaboración de los padres y las madres de familia, así como del resto de la comunidad.

A la hora de trabajar la diversidad de especies de palmeras del entorno de la institución educativa una propuesta didáctica útil puede ser la creación de un semillero mediante la identificación y el acopio de las principales semillas de palmera presentes en la comunidad y que, a partir de ahí, trabajen las características de estas especies.

¿Dónde encontramos palmeras?

Las especies de la familia *Arecaceae*, o sea, las palmeras, se pueden encontrar sobre todo en las zonas ecuatoriales, tropicales y subtropicales del mundo, y pueden vivir en hábitats muy diversos, desde selvas húmedas hasta desiertos. La distribución de las palmeras en una región está condicionada por diversos factores, como las características del suelo, la humedad y la disponibilidad de luz, aunque en la actualidad también se ve afectada por la explotación que desarrollan los pobladores amazónicos y las empresas madereras. En las selvas amazónicas la riqueza y diversidad de especies es generalmente alta, siendo un elemento muy característico de sus paisajes.

El conocimiento de la distribución y abundancia de las palmeras es muy útil a la hora de desarrollar un manejo adecuado de las mismas. Este conocimiento permite a las comunidades seguir utilizando de una forma más sostenible los recursos que nos proporcionan las palmeras y a la vez promover su conservación. Por ejemplo, para realizar un proyecto de reforestación con palmeras útiles de la Amazonía debemos conocer el lugar adecuado para reforestar y las especies idóneas que pueden crecer teniendo en cuenta las condiciones concretas de ese lugar.

Algunas especies de palmeras crecen mejor en zonas donde los suelos están inundados temporal o permanentemente, como el aguaje, que crece especialmente en pantanos y zonas de drenaje pobre formando agrupaciones denominadas aguajales. También son características de la zona de inundación el huasaí, que forma sacha aguajales junto con el aguaje, así como la huiririma, la ñejilla y el aguajillo.

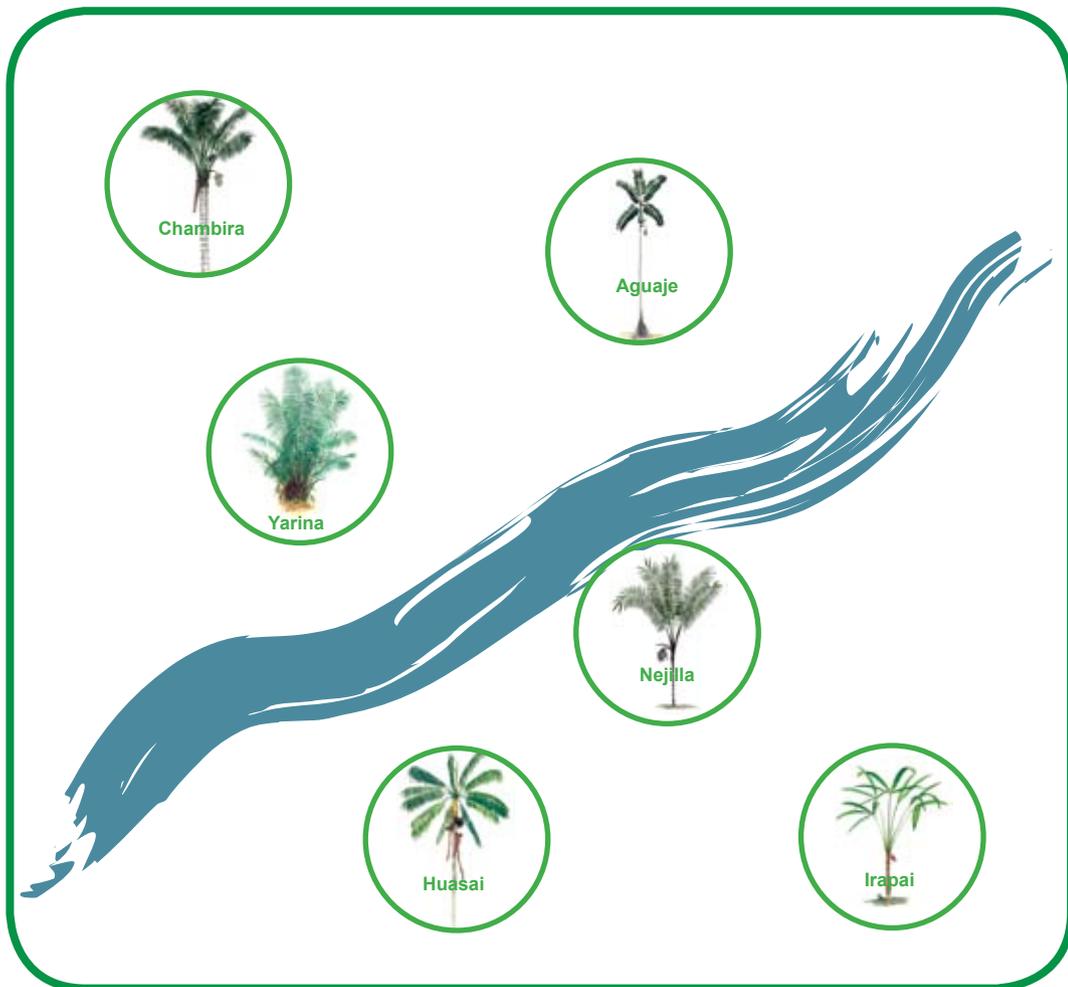
Otras especies, como la chambira, prefieren los suelos con buen drenaje, en tierra firme. Lo mismo ocurre con otras palmeras como el irapay, el pijuayo, el ungurahui y la conta.

Algunas especies se pueden encontrar en tierra firme, en las orillas de los ríos, como el shebón. La shapaja, por ejemplo, crece también en bosques de tierra firme, y es muy común en las márgenes de los ríos y en las zonas bien drenadas de la llanura de inundación, en donde forma shapajales. En condiciones parecidas crecen también la huacrapona y la casha pona.

La yarina habita bosques de tierra firme, en suelos ricos. Es frecuente y abundante en las tierras inundables, en donde forma asociaciones densas llamadas yarinales. En terrenos no inundables se adaptan mejor a suelos ricos en materia orgánica y con buen drenaje.

El irapay en cambio es mucho menos abundante en suelos que se inundan, aunque tiene capacidad para tolerar las condiciones de inundación estacional. Principalmente crece sobre suelos arenosos o arenoso-arcillosos con buen drenaje. Es una palmera de sombra, por lo que tolera mal la luz solar directa. Por sus características especiales, el irapay no crece en cualquier lugar, así que su regeneración se puede potenciar principalmente en los mismos lugares dónde se está extrayendo esta palmera o en los que haya referencias de presencia de irapay en el pasado.

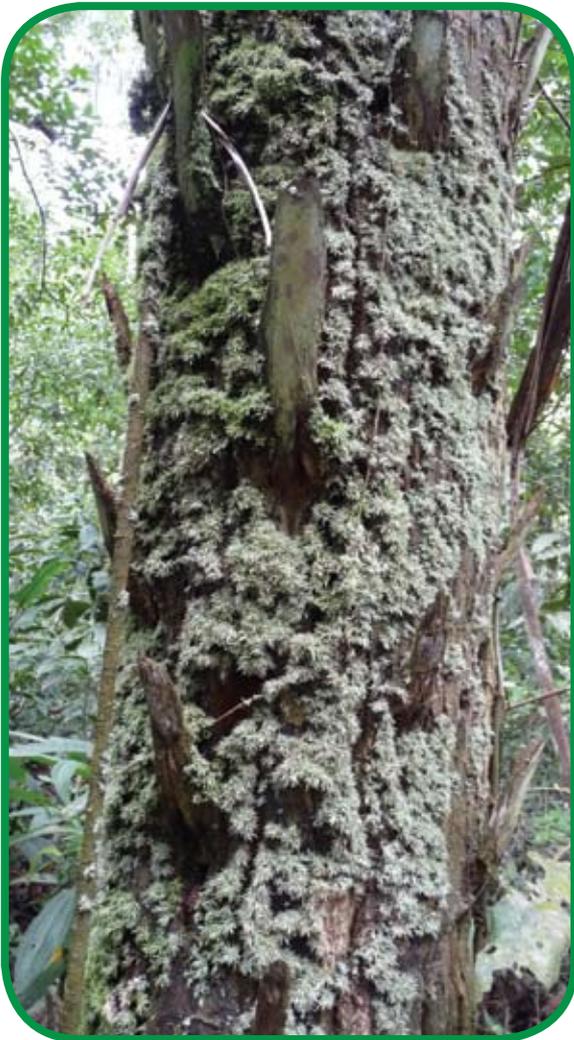
ACTIVIDAD 10 (Todos los grados) – Ciencia y Ambiente



Las palmeras no están solas

Ningún organismo de la naturaleza se encuentra solo. Todos los animales y las plantas que nos rodean interactúan entre sí de diferentes formas, y todos tienen un papel en nuestro entorno. Las palmeras interactúan con otras especies vegetales, como es el caso de las plantas epífitas, que crecen sobre otras plantas, o las parásitas, que se nutren de otras especies vegetales. Creciendo sobre las palmeras podemos encontrar por ejemplo musgos, líquenes, bromelias y orquídeas, entre otras.

Shapaja cubierta con musgo



Aguaje cubierto con musgo



Pijuallo trepado por camotillo



ACTIVIDAD 11 (Todos los grados) – Ciencia y Ambiente

Haciendo un pequeño paseo por el entorno de la Institución Educativa podrás encontrar bastantes palmeras. Selecciona alguna palmera sobre la que crezcan plantas, y explica los motivos por los que puede estar creciendo sobre la palmera, tratando de averiguar qué tipo de planta es. Como ayuda puedes emplear algunas de las referencias bibliográficas que aparecen al final del libro, o consultar a las personas de la comunidad.

Además, no sólo el ser humano se alimenta de diferentes partes de palmeras, sino que también sirven como alimento y refugio de múltiples especies animales.

Son muchos los frutos de palmeras que sirven de alimento a los animales de la Amazonía. Es el caso del aguaje, se considera que es el recurso alimenticio más importante para los mamíferos en los bosques inundables de la Reserva Nacional Pacaya Samiria. Su fruto es un alimento importante de especies como el majaz (*Agouti paca*), el sajino (*Tayassu tajacu*), la huangana (*Tayassu pecari*), la sachavaca (*Tapirus terrestris*), los maquisapas (*Ateles spp.*), el mono aullador o coto (*Alouatta seniculus*), los machines (*Cebus spp.*) y el añuje (*Dasyprocta fuliginosa*), entre otras especies de animales terrestres, aves y peces¹.

Además del aguaje, otros frutos de palmera sirven como alimento a los animales que les rodean, como por ejemplo el pijuayo, la shapaja, el huasaí, la casha pona, la huiririma, el ungurahui, la huacrapona o el palmiche, de los que se alimentan diversas especies de animales, por ejemplo, varias especies de primates.

Hay que tener en cuenta que estos animales favorecen la presencia de las palmeras de las que se aprovechan. Los frugívoros, o animales que se alimentan de frutos, son claves en la dispersión de las semillas de esas

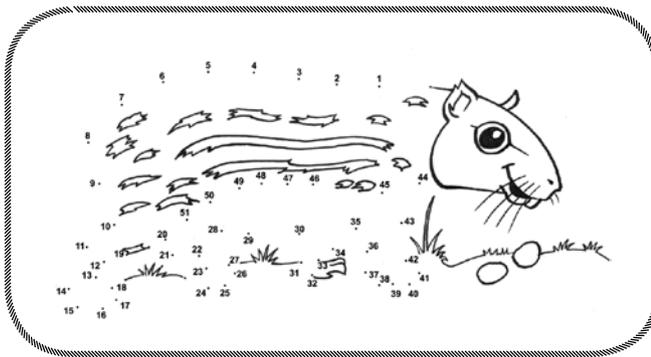


plantas, por lo que se genera una reciprocidad imprescindible para la conservación de la selva tal y como la conocemos.

¹ Aquino, R. 2005 "Alimentación de mamíferos de caza en los «aguajales» de la Reserva Nacional de Pacaya-Samiria (Iquitos, Perú)" Rev. peru. biol. 12(3): 417- 425 (2005). Facultad de Ciencias Biológicas UNMSM.

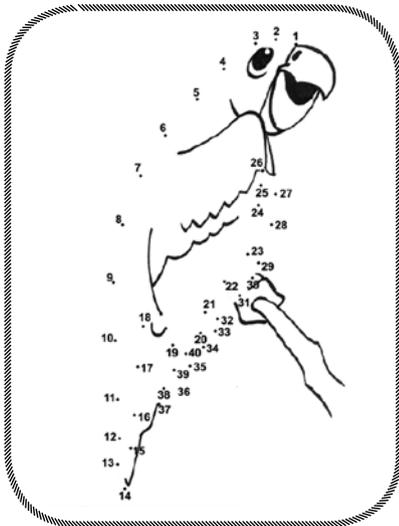
ACTIVIDAD 12 - (Todos los grados) Educación por el arte

Uniendo los puntos sin levantar el lapicero, empezando por el número 1 y en orden hasta el último punto, los alumnos y alumnas podrán dibujar de una forma sencilla los animales para más tarde colorearlos. A continuación deberán escribir el nombre rellenando los espacios en blanco de las palabras escritas en la parte inferior de cada dibujo.

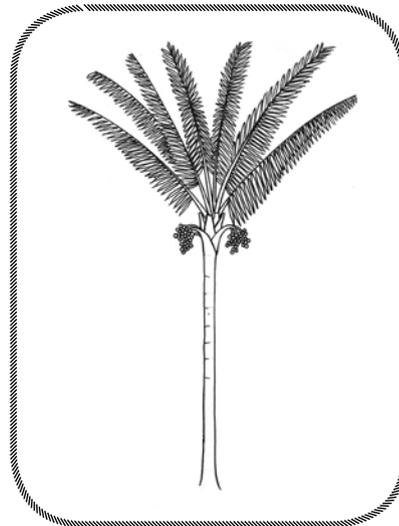


Majaz

Loro



Ungurahui

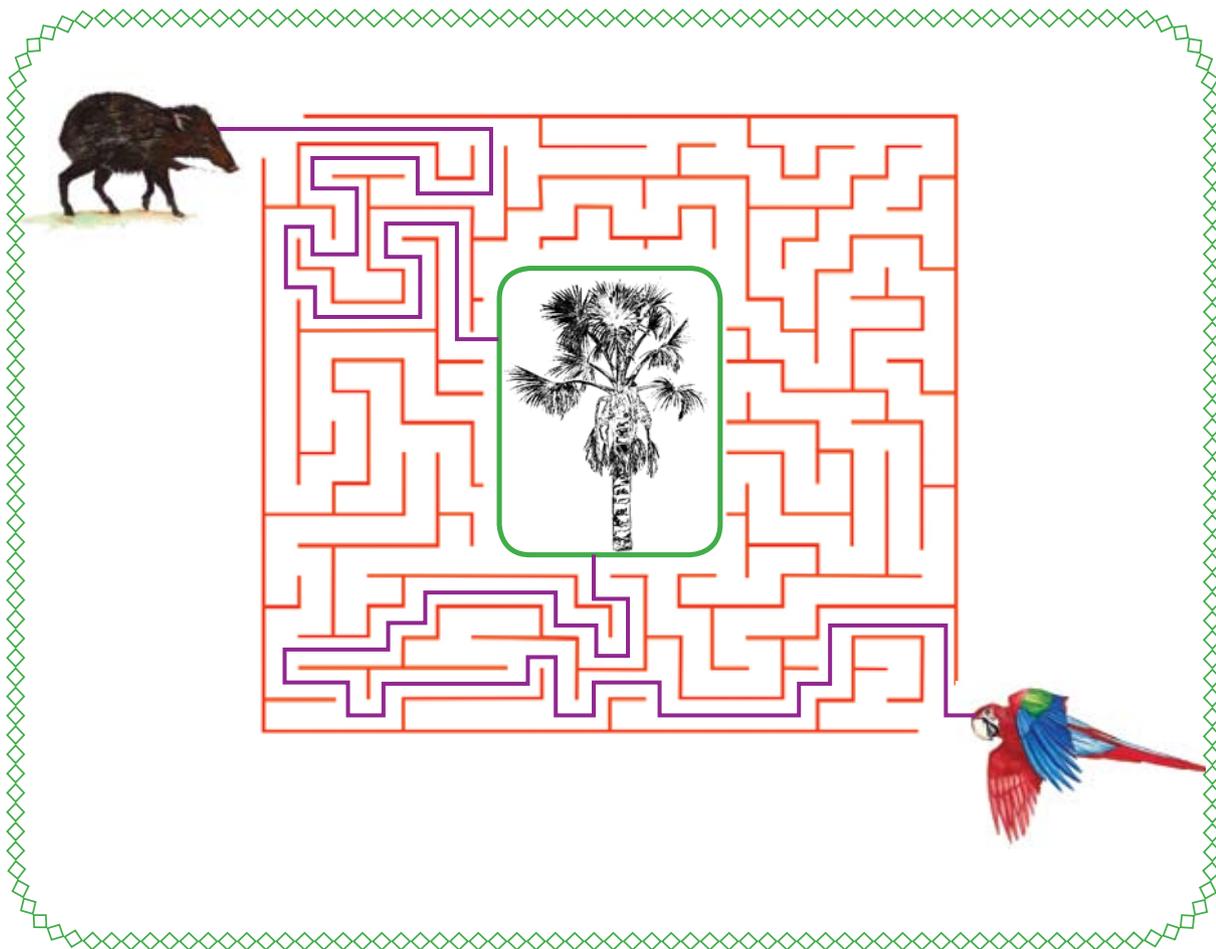


ACTIVIDAD 13 - (Todos los grados) Ciencia y Ambiente

De forma grupal, los alumnos y alumnas irán descubriendo diferentes animales que viven en el entorno de las palmeras o se alimentan de ellas.

ACTIVIDAD 14 - (Todos los grados) Ciencia y Ambiente

Con un LAPIZ, los alumnos y alumnas deberán encontrar el camino que une los animales y la palmera, fortaleciendo su conocimiento sobre algunos animales que consumen frutos de palmera.



Los troncos secos de las palmeras y otros árboles sirven además como madrigueras y lugares de descanso o refugio a diversos animales, entre ellos numerosos tipos de primates, y las hojas y tallos constituyen ambientes muy adecuados para el desarrollo y escondite de muchos pequeños vertebrados e invertebrados.



Los aguajales y otras formaciones de palmeras son también el hábitat de una gran variedad de insectos, arácnidos, anfibios y reptiles, por lo que contribuyen indirectamente en la alimentación de mamíferos como los machines (*Cebus ssp.*), pichicos (*Saguinus spp.*) y frailes (*Saimiri spp.*) que se alimentan de estos animales.

Los guacamayos azul y amarillo (*Ara ararauna*) anidan también en las palmeras muertas de aguaje², y consumen como alimento sus frutos. Asimismo, en las comunidades de la selva amazónica peruana son muy valoradas las larvas comestibles del coleóptero de la especie *Rhynchophorus palmarum*, denominado suri, que se desarrollan en estas palmeras en descomposición. El suri es una fuente excelente de proteínas, minerales y vitaminas A y E.

²Bravo, A. y Brightsmith, D. 2001. "Disponibilidad y Selección de Palmeras Muertas de Aguaje (*Mauritia Flexuosa*) como Nidos de Guacamayos Azul y Amarillo (*Ara ararauna*) al Sureste Peruano". Reporte al Organización para Estudios Tropicales. En: http://www.perunature.com/pdfs/db_ab_palmeras.pdf



Por otra parte, las palmeras y los ecosistemas de los que forman parte proporcionan una serie de servicios ambientales, como la regulación climática y del agua o el almacenamiento del carbono. Por ejemplo, los aguajales de la Reserva Nacional Pacaya Samiria actúan



como sumideros de una parte del dióxido de carbono emitido por la acción humana y que está causando el calentamiento global de nuestro planeta, y por lo tanto su conservación puede ser muy valiosa para la mitigación del cambio climático.

Asimismo, debemos tener en cuenta el valor estético de las palmeras, muy características de los paisajes de la Amazonía. No sólo los pobladores de la esta región disfrutan de estos paisajes, sino que su conservación puede servir como atractivo para el turismo y que éste sea una fuente de ingresos complementaria para la población.



Las palmeras han sido siempre un elemento muy importante en las culturas amazónicas. Por ejemplo, los yaguas han utilizado históricamente la fibra de las palmera para fabricar ropa y artesanías. De hecho el aguaje es muy importante para los pobladores amazónicos de este pueblo, pues lo llaman “la madre de la floresta” y el “árbol de la vida”, considerándolo un símbolo de la inmortalidad.

De acuerdo a las tradiciones yaguas las raíces del aguaje penetran hasta lo profundo del mundo inferior mientras su corona se abre al cielo, y las hojas marcan el lugar donde todos los caminos se encuentran.

El jaguar es el “hijo del aguajal” y, por lo tanto, el protector del mismo. La anaconda, es el símbolo de la sabiduría y guardiana de los secretos. La lechuza, que vive en la corona y lo ve todo, es considerada el remedio para los males. El caimán negro es otro guardián que se comerá al que corta los aguajales hembras, productores de frutos³.



³ Secretaría Pro Tempore de Perú. 1997. “Cultivo de Frutales Amazónicos. Manual para el Extensionista”. Tratado de Cooperación Amazónica. Lima

ACTIVIDAD 15 - (Grados medios y altos) Comunicación Integral

Muchas historias de la Amazonía reflejan la importancia que tienen los recursos naturales para sus pobladores. En esta actividad se propone que los alumnos y alumnas reflejen su capacidad de comprensión lectora mediante la realización de un dibujo que refleje lo entendido en la narración.

Existen muchos cuentos, mitos e historias en la Amazonía relacionadas con las plantas y los animales. Lee a tus alumnos la historia del pijuayo para los Kichwa del Pastaza o alguna historia que conozcas sobre la historia de las palmeras. Pregunta a tus alumnos y alumnas si conocen otras historias que hablen de palmeras, o investiga en nuestra comunidad. También se puede aprovechar para hacer algún taller de creación literaria en el que los niños y las niñas elaboren sus propios cuentos sobre palmeras, aprovechando sus conocimientos sobre esta temática.

En el caso de los Kichwa del Pastaza, el pijuayo ha cumplido un papel muy importante en su historia como pueblo. Para ellos, el mundo fue creado por Yaya (Dios) que antiguamente era una persona. En un momento de su vida decidió que ya no quería estar con las demás personas porque lo trataban muy mal, así que plantó un pijuayo y, cuando la palmera estuvo alta, subió y desde arriba convirtió a los que le molestaban en animales como el lagarto o la boa. Después siguió subiendo hasta que llegó al cielo y allí se quedó protegiendo a las personas⁴.



⁴ Akushti Butuna Karijanu Agustín Butuna; Guillermo Dávila Cariajanu. 2000. "El Ojo Verde. Cosmovisiones amazónicas". Telefónica del Perú - AIDSESP – FORMABIAP. Lima.

Las palmeras útiles de la Amazonía

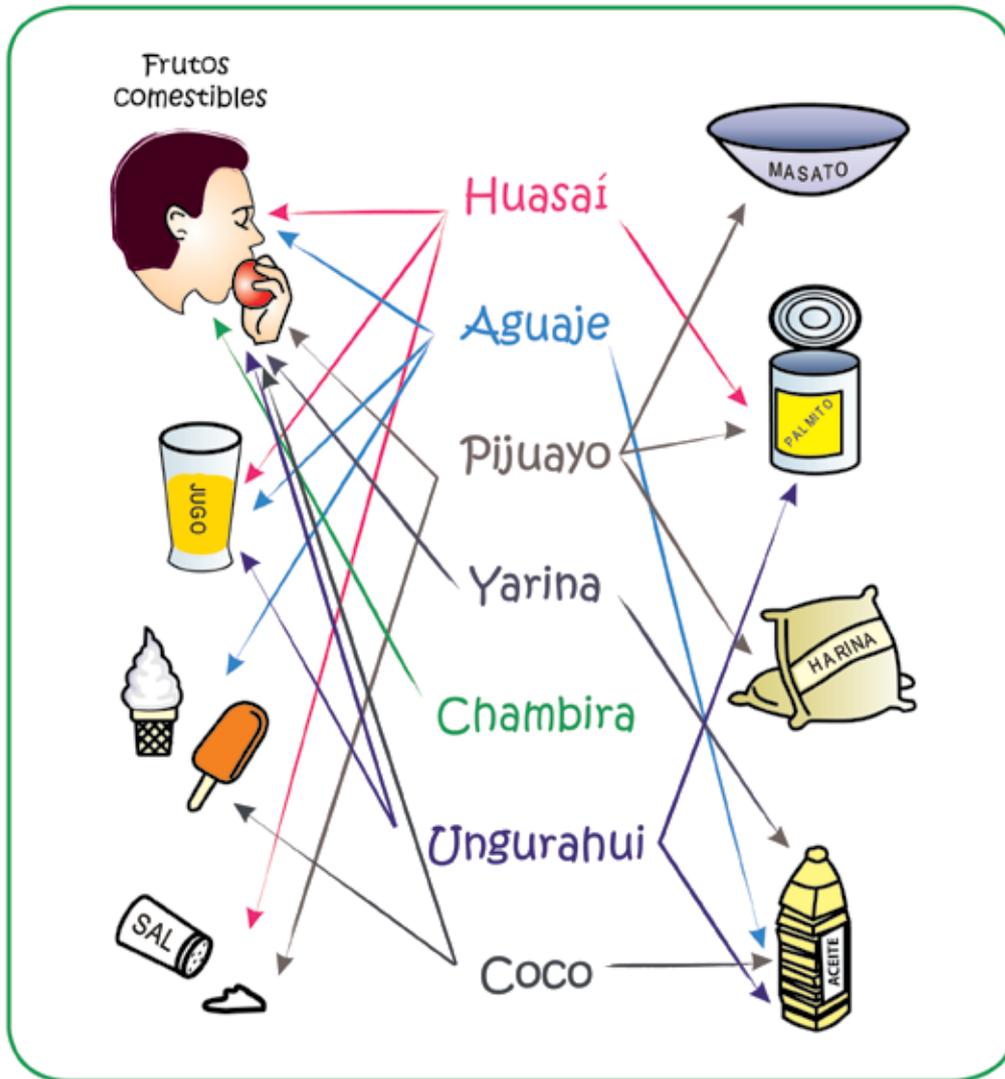
Las palmeras son muy importantes en la Amazonía. Además de los servicios ambientales que proporcionan para el mantenimiento de los ecosistemas y su valor cultural para los pueblos amazónicos, las diferentes partes de las palmeras son aprovechadas de múltiples formas dependiendo de la especie, sirviendo como alimento, material de construcción y materia prima para numerosas artesanías, ropas, utensilios domésticos, herramientas de trabajo, e incluso armas. Otros usos de las palmeras son el medicinal, el ceremonial, el cosmético, el ornamental, y pueden servir también como alimento para animales domésticos, carnada para peces, o como materia prima para la extracción de aceite y sal vegetal, entre otros. De hecho, las palmeras son uno de los grupos de plantas más usado por el ser humano en todo el mundo y se consideran el recurso vegetal con mayor utilidad entre los pobladores de la selva peruana.

Alimento

Varias palmeras de la Amazonía peruana son utilizadas como alimento, tanto por las poblaciones amazónicas, que aprovechan como fuente de nutrientes diferentes partes de estas palmeras, como en el extranjero a través de las exportaciones.

ACTIVIDAD 16 - (Todos los grados) Ciencia y Ambiente

Los alumnos y alumnas deben unir con flechas cada uno de los nombres de palmeras que aparecen en la columna de la izquierda con sus diferentes usos, ubicados a la derecha. La mayoría de las palmeras tendrán más de un uso. Es importante que después se compartan los resultados en clase para que se resuelvan las dudas y para fortalecer el aprendizaje.



La pulpa del fruto del **huasaí** es comestible cuando está maduro, empleándose en la elaboración de productos alimenticios como el “chapo” o refresco de **huasaí**, y el “vino de **huasaí**”, que se prepara macerando la pulpa. El cogollo, denominado palmito o chonta, se comercializa fresco o enlatado y tiene muchos principios nutritivos, por lo que ha ido aumentando progresivamente su demanda a nivel internacional. El problema es que la extracción de palmito requiere tumbiar la palmera, por lo que puede afectar a las poblaciones de **huasaí** si no se realiza un manejo adecuado. De las semillas se puede obtener sal.

Los frutos del **pijuayo** son comestibles cocinados y además se obtiene el “masato de pijuayo”, que a partir del quinto día de preparación contiene un alto nivel de alcohol.

El fruto maduro de la **yarina** también es comestible, consumiéndose en estado natural o asado, y se puede extraer aceite para usos culinarios. Asimismo, la **chambira** tiene frutos comestibles muy valorados en nuestra zona. Otras palmeras importantes por su aprovechamiento alimenticio son el **ungurahui**, del que se consumen sus frutos, su aceite y ocasionalmente su palmito, además de prepararse helados; la **huiririma**, de la que se consumen los frutos y se obtiene aceite; el popular **coco**, del que se consume el endocarpo del fruto maduro, el agua del fruto verde (agua de coco), se elaboran chupetes y se extrae aceite; etc.

Del **pijuayo** también se puede obtener palmito o chonta. De su tallo, una vez quemado, cocinado y filtrado se extrae sal vegetal, y de su fruto podemos obtener aceite de muy buena calidad o preparar harina.

Los frutos producidos por las plantas femeninas de **aguaje** se consumen en grandes cantidades en la Amazonía peruana, siendo un recurso de gran importancia en la economía local. Se ha calculado que diariamente se consumen aproximadamente medio centenar de toneladas de los frutos del **aguaje** en nuestra región, en sus diferentes formas: fruta, pulpa, “curichi”, “aguajina”, chupete, helado, mermelada, yogur, etc. Además se produce aceite. El fruto del aguaje tiene un alto contenido de betacaroteno (vitamina A), muy superior al de otros alimentos como la zanahoria. La alta demanda de este producto

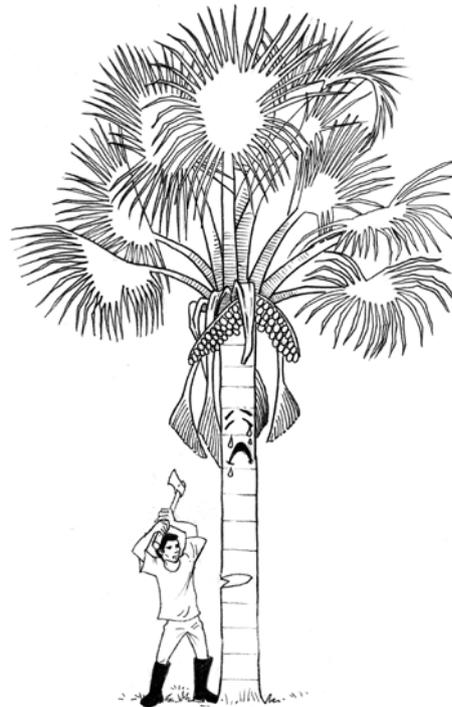


está provocando que las poblaciones de aguajes femeninos se están viendo afectadas muy severamente, ya que el método más común de cosechar aguaje implica la tala de la palmera y por lo tanto su muerte. Existen técnicas de escalamiento a la palmera para la cosecha de sus frutos, pero aún no están lo suficientemente extendidas entre la población y, como consecuencia, las poblaciones de aguajes femeninos en nuestra región son cada vez menores.

ACTIVIDAD 17 - (Todos los grados / Grados altos) Tutoría y Orientación Educativa

En primer lugar, los alumnos y las alumnas de todos los niveles deberán seleccionar de forma razonada el dibujo que representa a una persona subiendo al aguaje para recoger sus frutos, como método más adecuado de recogida, puesto que no perjudica a la palmera.

A continuación, trabaja con los últimos grados el tema del manejo adecuado de los recursos forestales, especialmente el aguaje, como contenido para el espacio de tutoría.



ACTIVIDAD 18 - (Niveles medios y altos) Comunicación Integral

La lectura de esta breve narración puede complementarse con algún ejercicio de comprensión lectora, adaptado a cada nivel de trabajo.

Según cuenta una narración de la cosmovisión Kukama-kukamiria:

Cuando se encuentran aguajes (palmeras) en la época de producción y alguien corta un tronco, esos aguajes son protegidos por sus “madres”. Ellos son los dueños del aguaje, usan camisas rojas, pantalones negros y sombreros; ellos cuidan sus plantas. Si alguna persona va a destruir aguajales, las “madres” comienzan a llamar al viento con su poder y precisamente viene un ventarrón sin ninguna lluvia y con este fuerte viento la persona que está tumbando el aguaje se desmaya, con esos malos olores que atrae el viento, ya sea olores de palos podridos, algunas resinas o algún animal muerto. En todos estos malos olores que recibe, el hombre comienza a debilitarse por el daño que hace la “madre” del aguajal. En el aguajal existen todo tipo de plantas medicinales y plantas hechiceras...⁵



⁵ Witurio Yuyarima Chota; Miguel Augusto Caritimari. 2000. "El Ojo Verde. Cosmovisiones amazónicas". Telefónica del Perú - AIDSESEP – FORMABIAP. Lima.

ACTIVIDAD 19 - (Niveles altos) Lógico Matemática

Mediante unas sencillas operaciones de multiplicación y división, los alumnos y las alumnas pueden obtener cifras aproximadas sobre el consumo de aguaje y sus implicaciones ambientales. Es fundamental que el maestro o la maestra promuevan un dialogo posterior sobre los resultados obtenidos.

- a) Un aguaje produce 8 racimos por palmera, y cada racimo produce 725 frutos al año.
¿Cuántos frutos produce una palmera de aguaje en total en un año?

Una palmera produce 5.800 frutos de aguaje en un año.

$8 \text{ racimos} \times 725 \text{ frutos} = 5.800 \text{ frutos de aguaje por palmera en un año}$

- b) Si una palmera produce el número de frutos totales del resultado anterior, y pesan en total aproximadamente 290 kilogramos.
¿Cuántos kilogramos pesa un solo fruto de aguaje?

Un fruto de aguaje pesa 0.05 kg.

$290 \text{ kilos} / 5.800 \text{ frutos} = 0.05 \text{ kg pesa un fruto de aguaje}$

- c) Se ha calculado que en nuestra región se consumen 1.500 toneladas mensuales de frutos del aguaje, **¿Cuántas toneladas diarias se consumen si consideramos que un mes tiene 30 días?**

Se consumen 50 toneladas diarias de frutos de aguaje.

$1.500 \text{ toneladas} / 30 \text{ días} = 50 \text{ toneladas diarias de frutos de aguaje.}$

d) Teniendo en cuenta el resultado anterior, y sabiendo que una tonelada es igual a 1.000 kg
¿Cuántos kilogramos de aguaje se consumen en un día?

En un día se consumen **50.000** kg.

$50 \text{ toneladas} \times 1.000 = 50.000 \text{ kg se consumen al día.}$

e) Ahora que sabes cuantos kilogramos de aguaje se consumen en un día, y que los frutos de una palmera pesan aproximadamente 290 kilogramos en total **¿Cuántas palmeras necesitamos aproximadamente para producir el aguaje que se consume en un día?** (no tengas en cuenta los decimales).

Para producir los frutos del aguaje que se consume en un día necesitamos aproximadamente **172** palmeras.

$50.000 \text{ kg} / 290 \text{ kg} = 172 \text{ palmeras necesitamos para producir el aguaje que se consume en un día.}$

f) Si un mes tiene 30 días, **¿Cuántas palmeras hacen falta para producir los frutos de aguaje que se consumen ese mes?**

Para el consumo de un mes hacen falta **5.160** palmeras de aguaje.

$172 \text{ palmeras} \times 30 \text{ días} = 5.160 \text{ palmeras para el consumo de un mes.}$

Por lo tanto, **¿Cuántas palmeras harán falta para producir frutos de aguaje para un año?**

Para el consumo de un año harán falta **61.920** palmeras de aguaje.

$5.160 \text{ palmeras} \times 12 \text{ meses} = 61.920 \text{ palmeras para el consumo de un año.}$

¿Y para 10 años?

Para el consumo de **10** años harán falta 619.200 palmeras de aguaje.

$61.920 \text{ palmeras/año} \times 10 \text{ años} = 619.200 \text{ palmeras}$ para el consumo de 10 años.

Piensa sobre el resultado que has obtenido y las consecuencias de tumbiar las palmeras de aguaje para recoger los frutos.

g) Las aguajeras venden aproximadamente 500 g de aguaje por un nuevo sol. Los frutos de una palmera pesan aproximadamente 290.000 g. **¿Cuánto cuestan los frutos totales de una palmera de aguaje?**

Los frutos de todos los racimos de una palmera de aguaje cuestan **580** nuevos soles

$290.000 \text{ g} / 500 \text{ g} = 580 \text{ nuevos soles}$

h) Si tumbamos la palmera de aguaje, sólo podemos obtener sus frutos una vez, así que los años siguientes la aguajera no podrá vender sus frutos. Sabiendo lo que cuestan los frutos totales de la palmera, **¿Cuánto habría ganado la aguajera vendiendo los frutos sólo de esta palmera durante 10 años, si no se hubiera tumbado?**

Habría ganado **5.800** nuevos soles en 10 años (sólo con una palmera de aguaje).

$580 \text{ nuevos soles} \times 10 \text{ años} = 5.800 \text{ nuevos soles}$

.....

Existen diferentes técnicas en las comunidades para elaborar alimentos y bebidas a partir de las palmeras, y para extraer sal o azúcar. A partir de talleres experimentales puedes elaborar con tus alumnos y alumnas alguno de estos productos, reforzando el conocimiento sobre su valor alimenticio y sus propiedades nutritivas.

Construcción

El poblador amazónico ha aprovechado de forma tradicional los recursos naturales que lo rodean para la construcción de sus infraestructuras. Las hojas y los troncos de las palmeras son materiales imprescindibles para las construcciones amazónicas, ya que se emplean para la fabricación del techado, el emponado del piso, el enripado y el cercado. De hecho, la construcción con palmeras forma parte de la historia de la cosmovisión de ciertos pueblos de la Amazonía, como esta historia contada por el pueblo Bora de la Amazonía peruana:

ACTIVIDAD 20 - (Grados medios y altos) Comunicación Integral



Como el hijo del Creador no tenía dónde dormir, pensó armar un tambo con hojas de plátano y huamansamana; pero no le salió bien: con la calentura del sol se deshacía. Viendo que no era capaz de hacer una casa, le preguntó al Creador y él le dijo: “Al mismo palo (tronco) de yuca que usas, sácale cuatro horquillas y préndelas en la tierra; sobre ellas pon una viga y luego comienza a buscar palos más largos y yo te daré mis venas, que las llamarás ‘tamshi’ (bejuco), con las cuales amarrarás los palos. Luego te daré hojas de irapae o paraná (irapay) que llevarás sobre la ripa de cashapona. Mandaré a mis dos hijos tejedores, los chinchilejos

verdes (libélulas) para que te enseñen cómo tejer el techo”. Y así fue hecha la maloca. Cuando el Creador vio que estaba lista, transformó el palo de yuca en palo de rosa o moena, que actualmente utilizamos. Y dijo: “La Maloca será mi retrato, te va a cuidar de la lluvia, del sol y será el lugar donde alguna vez vas a criar a tus hijos y donde me vas a ofrecer de lo que te doy (yuca, tabaco, coca)”. Por eso la Maloca representa a nuestro abuelo o Creador⁶.

En esta actividad se plantea una forma diferente de ilustrar una narración, por lo que deberás motivar a los alumnos y alumnas para que desarrollen su creatividad y mejoren su comprensión lectora.

Las construcciones tradicionales de la Amazonía son muy adecuadas para esta región ya que están muy adaptados a sus condiciones climáticas, y el uso de palmeras como material de construcción lo posibilita en gran medida. El uso de hojas de palmera para techar disminuye la sensación de calor en el interior de las construcciones, ya que son un buen aislante térmico porque poseen una baja capacidad térmica. Así mismo, la madera de las diferentes palmeras tiene muy baja densidad, por lo que es también un buen aislante térmico, muy apropiado para las altas temperaturas de la Amazonía.

En nuestra zona, las especies más empleadas para los techados son el irapay, preferida por tener una durabilidad máxima mayor que la



Vivienda con techado de hojas de Yarina y cercado con Cashapona

de otras especies, la yarina, muy abundante en la zona inundable de esta región, el shebón y la shapaja. La casha pona es la palmera más usada para el emponado del piso de las edificaciones, y el huasaí para el enripado y cercado. La falta de disponibilidad de estas especies en algunas comunidades, las diferentes tradiciones según las zonas y la desaparición de determinadas especies en las proximidades de las comunidades como consecuencia de su sobreexplotación han provocado que además de estas especies se utilicen otras como catirina, huicungo, palmiche y aguaje para el techado, y aguaje para el emponado y el cercado. El tronco de la sacha pona, cortado longitudinalmente en secciones delgadas o “ripillas”, se utiliza como eje para el tejido de las unidades de techado o crisnejas.

⁶ Lliíhyo Manuel Mibeco Ruiz; Íjkú Nuubúmu Gerardo del Águila. 2000. “El Ojo Verde. Cosmovisiones amazónicas”. Telefónica del Perú - AIDSESP – FORMABIAP. Lima.

ACTIVIDAD 21 - (Todos los grados) Ciencia y Ambiente

A través de esta actividad los alumnos y las alumnas podrán familiarizarse con las principales palmeras empleadas para la construcción de viviendas en su región. En un primer lugar deberán poner en el dibujo los tipos de palmeras con los que se han construido las diferentes partes de sus casas, dialogando entre ellos sobre dichos materiales. Esta información, sumada a los aportes de sus familias, servirá para completar la tabla inferior.



La sobreexplotación de las palmeras en los últimos años, unida a la falta de un manejo adecuado, están provocando que su disponibilidad sea cada vez menor, por lo que las poblaciones amazónicas se ven obligadas a desplazarse cada vez más lejos para encontrar algunas palmeras como el irapay, las sustituyen por otras especies menos apropiadas y poco duraderas, o sustituyen las palmeras por otros materiales manufacturados que responden peor a las características de la zona, como la calamina, que no aísla del calor como la palmera y es más ruidosa cuando hay lluvias fuertes.

ACTIVIDAD 22 - (Grados medios y altos) Ciencia y Ambiente

La revisión de la historia de la comunidad en lo que se refiere a la utilización de palmeras se plantea con el fin de que los alumnos y las alumnas conozcan mejor las relaciones causa-efecto que se presentan en los problemas ambientales de su región, por lo que es importante que se complemente la recogida de información con la reflexión y el diálogo orientados por el maestro o la maestra.

En la actualidad se conocen mejores técnicas de aprovechamiento de las especies útiles de palmeras. El uso de técnicas adecuadas para su cosecha y los programas de reforestación con las especies adecuadas favorecerán su conservación y mejorarán así la calidad de vida de las comunidades que dependen de ellas.

Un buen aprovechamiento de las palmeras es imprescindible para lograr su conservación. A la hora de aprovechar las hojas de las palmeras, existen técnicas adecuadas en las que sólo se cosechan las hojas más antiguas, dejando para su recuperación algunas hojas jóvenes. De esta forma no se daña a la palmera y se consigue la reproducción de hojas nuevas, en buen estado y en un corto periodo de tiempo. Si se cortan todas las hojas, se daña a la palmera y, si no muere, las hojas demorarán mucho más tiempo en crecer y lo harán en mal estado. Por este motivo está produciéndose una disminución de estas especies en las zonas aledañas a las grandes comunidades amazónicas.

En el caso del aprovechamiento del tallo, se recomienda que se seleccionen los individuos adultos que hayan alcanzado su madurez fisiológica, dejando individuos juveniles capaces de reemplazar al adulto en un corto periodo de tiempo, a fin de asegurar la conservación de la especie en el bosque.

El uso de estas técnicas permite manejar sus zonas de extracción, rotando las áreas de cosecha y, por lo tanto, evitando el alejamiento de las poblaciones de las palmeras útiles.

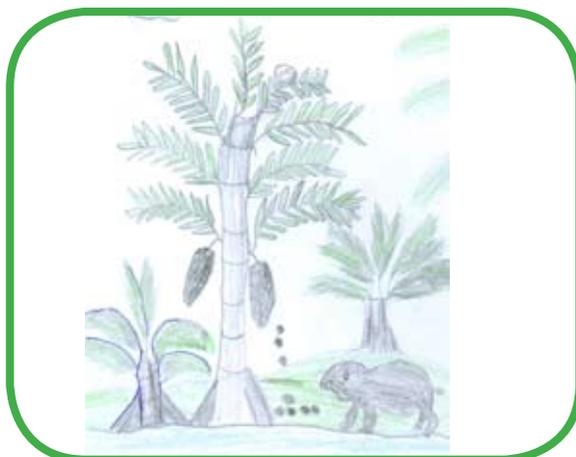
En caso de que en la comunidad haya alguna experiencia de reforestación con palmeras útiles, o alguna persona realice un manejo adecuado de las palmeras, muéstraselo a los alumnos y las alumnas mediante una visita al campo. También pueden elaborar un proyecto productivo en la institución educativa que incluya la plantación de palmeras útiles, seleccionando bien el tipo de palmeras que pueden crecer en la chacra de la que se disponga para este fin, y teniendo en cuenta los tiempos de crecimiento de cada especie y qué producto se pretende aprovechar en caso de querer emprender un bionegocio. También se puede plantear una plantación de diversas especies de palmeras con fines didácticos y de investigación.



Marta Coquinche Tamani. 4to grado



Eudis James Ahuanari García. 5to grado.



Leckar Tamani Freyre. 6to grado

La pérdida de los conocimientos tradicionales sobre el tejido de la hoja es un factor que también está influyendo en una mayor sobreexplotación de las palmeras, ya que la durabilidad de un techado de hoja depende en gran medida de que haya sido tejido adecuadamente. Por eso, un techado mal tejido o de hojas de una especie poco adecuada durará menos, y eso generará una mayor presión sobre las especies útiles de palmeras que se encuentran más próximas a la comunidad. Con el tiempo el conocimiento tradicional ha ido seleccionando las especies más idóneas para la construcción, y se han ido creando tejidos cada vez más adecuados para las características de cada especie y que proporcionan una mayor durabilidad a los techos, como el tejido de Pata de Grillo, de Punto Cadena o de Shiruy Cara para el irapay, o el tejido Alto Chimba para la yarina.



ACTIVIDAD 23 - (Grados medios y altos) Tutoría y Orientación Educativa

El objetivo de esta actividad es que los alumnos y las alumnas sean capaces de establecer relaciones de causa-efecto en un problema ambiental como el propuesto: algunas palmeras cada vez están más lejos de las comunidades. Para ello es importante que aporten ideas sobre causas y consecuencias y, una vez realizado un listado, seleccionen las que consideren prioritarias y las directamente relacionadas con el problema central. Es importante que el maestro o maestra oriente todo el proceso y apoye en la elaboración de las conclusiones, para fomentar en sus alumnos la capacidad de crítica y la creatividad en el aporte de soluciones.

Cuando alguien de la comunidad esté tejiendo un nuevo techado, prepara una salida para que los alumnos vean la técnica empleada. Anímalos a que aprendan las técnicas, explicándoles cuál es su importancia.

Artesanal

Muchas palmeras se han utilizado tradicionalmente para fabricar ropas, cestos, adornos, utensilios domésticos, etc. Como ocurre con otros usos, la sobreexplotación de las palmeras, su pérdida de valor para las comunidades amazónicas y la disminución de la transmisión de conocimientos entre generaciones están provocando que cada vez haya un uso menor de las palmeras para producir artesanías, sustituyendo su uso por otros productos ajenos a la región.

Además de su valor como materia prima y su importancia cultural, las fibras de las palmeras para la fabricación de artesanías tienen un gran potencial en el creciente mercado turístico de la región, por lo que es interesante recuperar los métodos de tejido y teñido tradicionales.

En nuestra región una palmera muy empleada para la confección de artesanías es la chambira. De las hojas tiernas se obtienen fibras muy resistentes con las que se pueden confeccionar bolsas ("shicras"), hamacas, canastas, sogas y adornos. También se confeccionan sombreros y abanicos, y de su nervadura central se hacen escobas rústicas. Las semillas también se emplean para la elaboración de artesanías.



La tagua que se obtiene de los frutos de la yarina es también una especie fundamental en la elaboración de artesanía de nuestra región. Conocida como "el marfil vegetal", se ha empleado tradicionalmente para la confección de botones y objetos decorativos, entre otros.

Existen otras muchas palmeras con usos artesanales, como la paisaba, el huicungo, la huiririma, la shapaja, la conta, la ñejilla, el pijuayo, la varacasha, el huasaí, la chontilla, la huacrapona, el irapay, el aguaje, el ungurahui, la cashapona, la ponilla, etc.

Belén con semillas de aguaje



ACTIVIDAD 24 - (Todos los niveles) Educación por el Arte

Son numerosas las artesanías que se pueden realizar con materiales naturales, en este caso procedentes de palmeras. Además de las técnicas que ya conozca el profesor o la profesora, algunas ideas pueden surgir de la propia comunidad, por lo que el maestro o la maestra pueden invitar a alguna persona que conozca las técnicas de elaboración de artesanías para que imparta un taller en la Institución Educativa. De todos modos, se puede fomentar la creatividad de los alumnos y alumnas dándoles ciertas pautas y dejándoles que inventen sus propias artesanías, o implicar a sus familias en la medida de lo posible y que sean ellas las que les ofrezcan ideas.

Muchos materiales que encontramos en la naturaleza pueden ser empleados para la fabricación de artesanías mediante técnicas tradicionales. Aprovechando los conocimientos de los habitantes de tu comunidad sobre el uso de las palmeras para fabricar artesanías puedes organizar diferentes talleres de artesanía, o visitar algún lugar de comercialización de artesanías para que los alumnos y las alumnas conozcan qué tipo de cosas se pueden elaborar. También se puede fomentar su creatividad organizando talleres de manualidades en los que empleen diferentes partes de palmeras de forma original, como la cascara del aguaje para decorar, o collages con hojas y semillas.

Medicinal

Uno de los usos tradicionales más importantes que han tenido las plantas de la Amazonía a lo largo de la historia ha sido su empleo para remediar los diferentes males que afectaban a la población amazónica. En nuestra región son muy conocidas las propiedades medicinales del huasaí: sus hojas se usan como remedio para la tos; sus raíces se usan hervidas para el mal de riñones, la anemia, la hepatitis y el dolor de huesos; además, tanto sus hojas como sus raíces son empleadas para tratar las mordeduras de serpiente.



ACTIVIDAD 25 - (Todos los niveles) Ciencia y Ambiente

Motiva a tus alumnos y alumnas para que se informen de las propiedades medicinales de las palmeras que hay en su comunidad y fomenta la participación para que se produzca un intercambio de conocimientos en el que todos y todas aporten nuevas ideas.

El coco, a pesar de no ser una palmera amazónica, también tiene muchas propiedades medicinales, sobre todo el “agua de coco”, empleada para el hígado, como diurético, para la caída del cabello y la fiebre. Propiedades similares tienen otras palmeras que también almacenan líquido en sus frutos. Son muchas las palmeras amazónicas con propiedades medicinales, y bastante de este conocimiento aún se conserva entre la población, pero es importante que esta información se transmita a las nuevas generaciones.

ACTIVIDAD 26 - (Todos los niveles) Ciencia y Ambiente

Para repasar los diferentes usos que pueden tener las palmeras, los alumnos y las alumnas observarán el dibujo de la comunidad tratando de encontrar las actividades relacionadas con palmeras propuestas en la actividad. Los maestros y maestras pueden proponer un diálogo sobre otras actividades que se realizan con palmeras en la comunidad y que no aparecen en el dibujo. Además podrán comentarse otras actividades típicas de las comunidades.

ACTIVIDAD 27 - (Todos los niveles) Ciencia y Ambiente

A modo de repaso de los conocimientos adquiridos y evaluación de los progresos, los alumnos y las alumnas deben elaborar una narración empleando todos los conocimientos que tienen sobre las palmeras. Los maestros y las maestras tendrán que apoyar la redacción de los textos y sugerir los temas que pueden ser tratados en los mismos, para lo cual pueden basarse en los diferentes apartados explicados en este manual.

Documentos de educación ambiental en Perú

Ministerio de Educación – Dirección de Educación Comunitaria y Ambiental (<http://www2.minedu.gob.pe/educam/>)

- “Perú: País Maravilloso - Guía de Educación Ambiental para Docentes”:
http://www2.minedu.gob.pe/educam/xtras/download.php?link=peru_maravilloso.pdf
- “El cambio climático y cómo transforma nuestras vidas -Material educativo dirigido a docentes de educación secundaria”:
http://www2.minedu.gob.pe/educam/xtras/download.php?link=cambio_climatico.pdf
- “Guía de Educación Ambiental”:
http://www2.minedu.gob.pe/educam/xtras/download.php?link=guia_ea.pdf
- “Plan Estratégico de Educación Ambiental 2005-2010”:
http://www2.minedu.gob.pe/educam/xtras/download.php?link=pe_ea.pdf
- “Propuesta Pedagógica de Educación Ambiental — Documento de Trabajo”:
http://www2.minedu.gob.pe/educam/xtras/download.php?link=propuesta_pedagogica_ea.pdf

Ministerio del Ambiente (<http://www.minam.gob.pe>)

- “Guía de Escuelas Ecoeficientes”
http://www.minam.gob.pe/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=899&Itemid=7

Reserva Nacional Pacaya Samiria (<http://pacayasamiria.org/espanol/>)

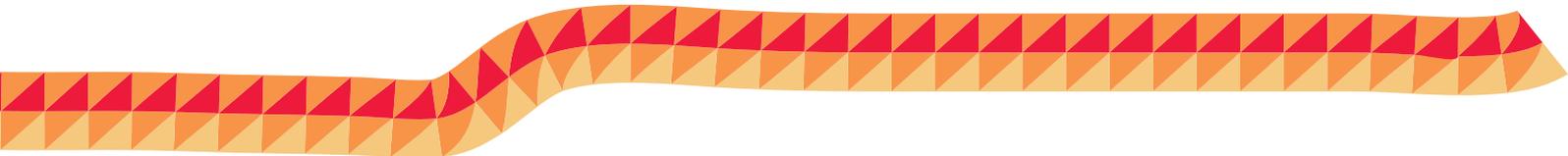
- “La Educación Ambiental y la Conservación de los Recursos Naturales en la Reserva Nacional Pacaya Samiria”. http://pacayasamiria.org/espanol/wp-content/uploads/2009/06/boletin_la_educacion_ambiental_cd.pdf

Otras entidades

- “Educación ambiental y gestión participativa de áreas naturales protegidas: experiencias y propuestas de futuro”, PROFONANPE. <http://www.bvcooperacion.pe/biblioteca/bitstream/123456789/1434/1/BVCI0001107.pdf>
- “Ciencias Naturales: Cuaderno de Autoinstrucción – 5° Educación Primaria”, CARE-GOREL <http://www.bvcooperacion.pe/biblioteca/bitstream/123456789/3413/3/BVCI0001854.pdf>
- “Ciencias Naturales: Cuaderno de Autoinstrucción – 6° Educación Primaria”, CARE-GOREL <http://www.bvcooperacion.pe/biblioteca/bitstream/123456789/3412/3/BVCI0001879.pdf>

Bibliografía

- **Agencia Española de Cooperación Internacional. 2005.** “El Tejido de Hojas de Palmera en la Vivienda Amazónica”. Proyecto Araucaria Amazonas Nauta-AECI-GOREL. Iquitos.
- **Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo. 2008.** “Manejo y Aprovechamiento de Palmeras Útiles en la Amazonía”. Proyecto Araucaria XXI Nauta-AECID-CONAM. Lima.
- **Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo. 2009.** “Amazonía. Guía Ilustrada de Flora y Fauna”. Proyecto Araucaria XXI Nauta-AECID-MINAM. Lima.
- **Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo. 2009.** “Manos Trabajadoras Tejiendo Chambira. Pua Kamatawara”. Proyecto Araucaria XXI Nauta-AECID-MINAM-Dirección. Iquitos.
- **Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo. 2009.** “Plan Maestro Reserva Nacional Pacaya Samiria. Para la Conservación de la Diversidad Biológica y el Desarrollo Sostenible de la Reserva Nacional Pacaya Samiria y su Zona de Amortiguamiento. 2009-2013.” AECID-SERNANP- MINAM. Lima.
- **Albán, J. , Millán, B. y Kahn, F. 2008.** “Situación actual de la investigación etnobotánica sobre palmeras de Perú”. Rev. peru. biol. 15 (supl. 1): 133- 142 (Noviembre 2008). “Las palmeras en América del Sur”. Facultad de Ciencias Biológicas UNMSM
- **Aquino, R. 2005** “Alimentación de mamíferos de caza en los «aguajales» de la Reserva Nacional de Pacaya-Samiria (Iquitos, Perú)” Rev. peru. biol. 12(3): 417- 425 (2005). Facultad de Ciencias Biológicas UNMSM.
- **Balslev, H. 2008.** “Palmas (*Arecaceae*) útiles en los alrededores de Iquitos, Amazonía Peruana”. Rev. peru. biol. 15(supl. 1): 121- 132 (Noviembre 2008). Facultad de Ciencias Biológicas UNMSM
- **Brack Egg, A. 2003.** “Frutas del Perú”. Cuadernos de Investigación Turística-2. Escuela Profesional de Turismo y Hostelería. Lima.
- **Bravo, A. y Brightsmith, D. 2001.** “Disponibilidad y selección de palmeras muertas de aguaje (*Mauritia Flexuosa*) como nidos de Guacamayos Azul y Amarillo (*Ara ararauna*) al Sureste Peruano”. Reporte al Organización para Estudios Tropicales. En: http://www.perunature.com/pdfs/db_ab_palmeras.pdf
- **Del Castillo, D., Otárola, E. y Freitas, L. 2006.** “Aguaje. La maravillosa palmera de la Amazonía”. IIAP. Iquitos.
- **Dumont, J. F., Lamotte, S. y Kahn, F. 1990.** “Wetland and upland forest ecosystems in Peruvian Amazonia: Plant species diversity in the light of some



geological and botanical evidence". *Forest Ecology and Management*, 33/34 (1990) 125-139. Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam.

- **Freitas, L. et al. 2006.** "Servicios Ambientales de Almacenamiento y Secuestro de Carbono del Ecosistema Aguajal en la Reserva Nacional Pacaya Samiria, Loreto – Perú". IIAP - Documento Técnico N° 29. Noviembre 2006. Iquitos.
 - **Kahn, F. 1988.** "Ecology of Economically Important Palms in Peruvian Amazonia". *Advances in Economic Botany* 6: 42-49, 1988. The New York Botanical Garden.
 - **Henderson, A., Galeano, G. y Bernal, R. 1997.** "Field Guide to the Palms of the Americas". Princeton University Press.
 - **Mejía, K. y Kahn, F. 1988.** "Las palmeras nativas de importancia económica en la Amazonía peruana" IIAP - Folia Amazónica 1(1): 99-112.
 - **Mejía, K. y Kahn, F. 1996.** "Biología, ecología y utilización del Irapay (*Lepidocaryum gracile Martius*)". IIAP - Folia Amazonica. Vol. 8(1) -1996. Iquitos.
 - **Ministerio de Educación. 2009.** "Diseño Curricular de la Educación Básica Regular". Lima.
 - **Programa de Formación de Maestro Bilingües. 2000.** "El Ojo Verde. Cosmovisiones amazónicas". Telefónica del Perú - AIDSESEP – FORMABIAP. Lima.
 - **Rojas, R. et al. 2001.** "Comercialización de masa y «fruto verde» de Aguaje (*Mauritia flexuosa L.f.*) en Iquitos (Perú)". IIAP - Folia Amazónica, Vol. 12 (1-2) – 2001. Iquitos.
 - **Rojas, R. et al. 2001.** "Industrialización primaria del aguaje (*Mauritia flexuosa L. f.*) en Iquitos (Perú)". IIAP - Folia Amazónica Vol. 12 (1-2) – 2001. Iquitos.
 - **Sanley, P. ; Cymerys, M. ; Galvão, J. 1998.** "Frutíferas da Mata na Vida Amazônica". [s.e]. Belem.
 - **Secretaría Pro Tempore de Perú. 1997.** "Cultivo de Frutales Amazónicos. Manual para el Extensionista". Tratado de Cooperación Amazónica. Lima
 - **Vormisto, J., Tuomisto, H. y Oksanen, J. 2004.** "Palm distribution patterns in Amazonian rainforests: What is the role of topographic variation?". *Journal of Vegetation Science* 15: 485-494, 2004. IAVS; Opulus Press Uppsala.
- 

