



# Conectividad, Migraciones y Ciencia Ciudadana

▶ Proyecto pedagógico



## La cuenca Amazónica: Conectividad, Migraciones y Ciencia Ciudadana

---

Este material forma parte de las acciones del proyecto Ciencia Ciudadana para la Amazonia y fue elaborado por el equipo del Instituto de Desarrollo Sostenible Mamirauá y Wildlife Conservation Society Brasil.

Elaboración de los juegos: Cláudia Barbosa; Cláudia Gualberto; Claudioney Guimarães, Eliane Neves, Luiza Campera y Vanessa Eyng.

Elaboración material para profesores: Cláudia Gualberto, Luiza Campera y Vanessa Eyng.

Revisión técnica: Alexandre Pucci Hercos, Carlos Cañas y Guillermo Estupiñán.

Traducción al español: Viviana Peña

Revisión en español: Carlos Canãs y Claudia Acosta

Ilustraciones de los juegos: José Augusto Celestino de Oliveira.

Mapas: WCS y Jefferson Ferreira Ferreira.

Diagramación de los juegos: Vanessa Eyng y Doizum.



## La Cuenca Amazónica: Conectividad, Migraciones y Ciencia Ciudadana

---

¡Hola profesores y gestores! Es un placer empezar este diálogo con ustedes, presentando el proyecto pedagógico Cuenca Amazónica: Conectividad, Migraciones y Ciencia Ciudadana.

Las aguas del río Amazonas conectan siete países. Tierras altas, bajas y ambientes inundables forman un conjunto impresionante que engloba Brasil, Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia, Venezuela y Guyana. Es considerada el sistema de agua dulce más extenso y diverso del mundo y es el hogar de muchos pueblos milenarios que habitan los bosques y ciudades establecidas a lo largo de los ríos.

La Cuenca Amazónica también cuenta con la más alta biodiversidad de peces del mundo, con aproximadamente 2.400 especies. Y ese número puede ser mucho mayor, según algunos investigadores. Muchas especies aprovechan los diferentes ambientes que existen a lo largo de la Cuenca Amazónica, en migraciones de larga, media o corta distancia. El zúngaro dorado, por ejemplo, viaja desde las nacientes de los ríos de la Cuenca Amazónica hacia el estuario, regresando adulto hacia la región en donde nació.

Reflexionando sobre dicho contexto, el proyecto pedagógico Cuenca Amazónica: Conectividad, Migraciones y Ciencia Ciudadana ayuda a construir en el aula de clase un espacio de reflexión sobre la importancia de la conectividad para la Cuenca Amazónica, de los peces y sus migraciones y de la pesca en el cotidiano de las poblaciones. Las actividades incluyen las disciplinas de Geografía, Ciencias, Matemática y Lenguaje y fueron pensadas para las clases con niños y jóvenes entre los 10 y 15 años, y pueden ser adaptadas según el interés de los profesores.

Al final de las actividades queremos que los alumnos tengan la capacidad de:

- Conocer la diversidad de comportamiento y la biología de peces amazónicos, con énfasis en peces migratorios;
- Identificar actividades que transforman los ecosistemas acuáticos y que afectan la migración de peces;
- Valorar la actividad pesquera y el conocimiento de los pescadores;
- Reconocer la importancia del conocimiento producido por la ciencia;
- Construir una noción de conectividad, al comprender cómo diferentes tramos de la cuenca, inclusive distantes, pueden interactuar y ser importantes para varias especies de peces y para las personas;
- Establecer una postura crítica sobre las condiciones de conservación de los ambientes acuáticos.

El proyecto Ciencia Ciudadana para la Amazonia es liderado por Wildlife Conservation Society (WCS) y actualmente está compuesto por el Laboratorio de Ornitología de Cornell, Florida International University, Conservify, Instituto Mamirauá, Instituto del Bien Común, San Diego Zoo Global, Fab Lab Perú, Ecoporé, Sapopema, Universidad San Francisco of Quito, Rainforest Expeditions, Fundação Universidade Federal de Rondônia, Institut de Recherche pour le Développement, Universidad de Ingeniería y Tecnología, Instituto Sinchi, ACEER, CINCA, ProNaturaleza, Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, Institute for Global Environmental Strategies, Earth Innovation Institute, FAUNAGUA, y Fundación Omacha. También, colabora con redes como la Iniciativa Aguas Amazónicas, el Proyecto Amazon Fish, Ríos Vivos Andinos, Amazon Dams Network e International Rivers. El proyecto es posible gracias al generoso apoyo de la Fundación Gordon y Betty Moore.

## Índice

Propuesta pedagógica - Cuenca Amazónica: Conectividad, Migraciones y Ciencia Ciudadana	6
Conoce más sobre la iniciativa Ciencia Ciudadana para la Amazonia	15
Contenidos para que los profesores utilicen en la clase	
Los peces en la Amazonia	17
¿Por qué proteger los sistemas hídricos?	17
¿Por qué salir de su entorno?	18
¡Guau! Un viaje más impresionante que el otro	18
Cada viaje a tu manera, a tu tiempo. Los tipos de migración	18
La alimentación de los peces	19
¿Qué está sucediendo aquí? ¿Quién apareció en medio del camino?	20
Conociendo mejor a algunos migradores - curiosidades sobre los peces de nuestro día a día	21
Gamitana	21
Paco	21
Palometas	22
Sábalo	22
Sardinas	22
Yaraquí	23
Boquichico	23
Llambinas	24
Yulilla	24
Lisa	24
Mota flemosa/tabla barba/vaselina	25
Manitoa	26

Dorado	26
Alianza	27
Doncella	27
Caparari	27
Zúngaro	28
Bagre cunchi	28
Maparate	28
¿Y qué vecinos hay cerca de tus comunidades?	29

## Conociendo la Cuenca Amazónica 29

Una gran cuenca	29
El río Amazonas	31
Los tipos de agua que forman la cuenca	31
Agua blanca	31
Agua negra	32
Agua clara	32
¿Y los ambientes que forman la cuenca?	33
Estuario	33
Várzea o llanura inundable	33
Igapó	33
Encuentro de las aguas	34
La gran cordillera de los Andes	34

## Construyendo conocimiento 34

¿Quién se dedica al estudio de los peces?	35
¿De dónde vienen los nombres científicos?	35
Conociendo las especies, ¿Cómo organizar esta información ? ¿Cómo los científicos se ocupan de la biodiversidad?	36
¿Cómo son clasificados los peces ?	37
Entonces, ¿Cómo se llaman científicamente los peces que vimos hasta aquí? y ¿Cómo podemos clasificarlos?	39
Y Ciencia Ciudadana, ¿Qué significa?	41

## Anexos 43

# La propuesta pedagógica – Cuenca Amazónica: Conectividad, Migraciones y Ciencia Ciudadanía

Elaboramos nuestra propuesta de trabajo pensando en cuatro clases. En cada clase son planteadas actividades, en las que los profesores podrán combinar presentaciones teóricas, discusiones y juegos. En todos los momentos los alumnos deben compartir su conocimiento sobre los peces que forman parte del día a día de la gente en la Amazonía. Los temas están interconectados y sirven de base para las actividades siguientes.

## 1 Conociendo los peces migratorios - Ciencias

¿Qué vamos a aprender?

Diversidad de los peces, migración, reproducción, alimentación, uso de los ambientes acuáticos y uso de los recursos naturales.

¿Qué queremos con esa actividad?

Desarrollar la capacidad de observación, ubicación espacial, memorización, asociación de la imagen a la escritura, además de conocer y tener información sobre los peces migratorios, su comportamiento y biología.

¿Qué necesitamos?

- 1) Presentación Los Peces que Migran (disponible junto al material de esta propuesta);
- 2) Juego de cartas - Los peces y sus ambientes (disponible junto al material de esta propuesta).

¿Qué vamos a hacer?

En un primer momento de clase le sugerimos a los profesores hacer una clase informativa sobre el tema Peces Migratorios. Dicha clase puede basarse en la presentación “Los Peces que Migran”. Durante esta clase, es interesante pedir la participación de los alumnos, para que compartan sus conocimientos sobre los peces.

El segundo momento es para asimilar, para recordar los conocimientos por medio del juego “Los peces y sus Ambientes”. Dicho juego trae imágenes, curiosidades y amenazas sobre peces y determinados ambientes que forman parte de la Cuenca Amazónica, y puede ser jugado de dos formas: como juego de memoria o como juego de cartas.

¡Vamos a jugar como un juego la memoria!

El profesor puede dividir la clase en grupos. Como ocurre en los tradicionales juegos de memoria, las cartas deben ser barajadas y puestas en la mesa boca abajo. El orden del juego debe ser sorteado según el número de grupos que se formen o de jugadores. Un representante del grupo voltea dos cartas por jugada. Si encuentra el par, el grupo o el jugador marca un punto, retira esas cartas

pares de la mesa y tiene derecho a otro turno. En caso que no marque el punto debe cubrir las cartas en la mesa nuevamente en el mismo lugar, pasando el turno al grupo siguiente. Gana el juego quien haga el mayor número de pares. Observación: Las cartas deben permanecer en la misma posición en la que estaban para las jugadas siguientes. Este procedimiento favorece la concentración, pues los alumnos deben estar atentos al descuido de sus compañeros, para facilitar su propio acierto, es decir, ejercita atención visual y espacial.

¡Vamos a jugar como un juego de cartas!

Separar la clase en tríos. Serán dos jugadores y un juez. El juez debe distribuir dos cartas a cada jugador y poner cuatro cartas en la mesa, giradas para abajo. Para empezar la ronda el juez debe descubrir todas las cartas de la mesa y autorizar a los jugadores a mostrar las suyas. El que tenga más cartas que posean algún tipo de correlación con las cartas que están en la mesa vence la ronda. Las correlaciones son establecidas por los elementos que las cartas traen y deben ser justificadas por el jugador. Esas correlaciones no necesitan ser establecidas solamente por los términos exactos escritos en las cartas. Se valen la creatividad y relaciones más amplias, basadas en los contenidos que los alumnos vieron en clase. Las correlaciones son confirmadas por el juez. Mira el modelo de las cartas y el ejemplo a continuación:

¿Qué muestran las cartas?



¿Qué vamos a aprender?

Conceptos de migración, ambientes acuáticos, conectividad de la cuenca, uso sostenible, gestión internacional de ambientes acuáticos.

¿Qué queremos con esta actividad?

- 1) Presentar la Cuenca Amazónica como un paisaje acuático interconectado (hidrología y la migración de los peces como medios de mostrar esta conexión);
- 2) Dimensionar y comprender la Cuenca Amazónica por su geopolítica y los diferentes y múltiples ambientes que la componen;
- 3) Presentar cuestiones socio ambientales y las transformaciones antrópicas a lo largo de la cuenca.

¿Qué necesitamos?

- 1) Vídeo El Dorado, un Pez Viajero (disponible junto al material de esta propuesta);
- 2) Juego Una sola cuenca (disponible junto al material de esta propuesta).

¿Qué vamos a hacer?

En primer lugar, sugerimos que los alumnos vean el video El Dorado, un Pez Viajero. En seguida, el profesor podrá usar el juego Una sola Cuenca, para una breve clase informativa sobre la Cuenca Amazónica, relacionando información de la actividad anterior sobre los peces, dónde viven, e incluyendo temas como la geografía y diferentes ambientes acuáticos. En un segundo momento la clase va a jugar con el mismo juego Una sola cuenca. Ese es un juego de preguntas y respuestas, donde recorreremos los caminos de los ríos y de los peces.

¡Vamos a jugar!

Primero, es necesario dividir la clase en grupos. En total, podemos trabajar de dos a seis grupos. Cada grupo corresponde a un río. En el Banner/tablero están dibujados seis caminos, correspondiendo a los ríos Negro, Caquetá-Japurá, Ucayali-Amazonas, Beni-Madeira, Xingu y Tocantins. Cada río representa un camino a recorrer, donde existen paradas con preguntas. Y recuerda: podemos ir desde las nacientes a los estuarios o vice versa, así como los peces lo hacen. ¡Cada jugador o equipo escoge un camino y listo! El profesor sortea el orden del juego y cada grupo responde a una pregunta, que está en las cartas que acompañan el juego (ver anexos). Acertando la respuesta, el grupo avanza hacia el próximo punto. A cada pregunta y respuesta se pasa el turno al próximo equipo, independiente de aciertos o errores. Gana el que llegue primero al extremo del río.



### 3ª Haciendo Ciencia - Ciencias y Matemática

¿Qué vamos a abordar?

- 1) Conceptos de metodología científica, participación y producción de conocimiento científico;
- 2) Ciencia ciudadana, conocimiento tradicional, ciencia en el cotidiano.

¿Qué queremos con esta actividad?

- 1) Presentar y discutir la importancia del conocimiento producido por la ciencia en nuestro día a día;
- 2) Presentar y discutir las posibilidades de la participación ciudadana en la producción de conocimiento científico;
- 3) Presentar métodos básicos de producir información sobre peces y pesca.

¿Qué necesitamos?

- 1) Hojas impresas con Fichas de Biometría (disponible junto al material de esta propuesta);
- 2) Hojas en blanco;
- 3) Lápices de colores;
- 4) Regla.

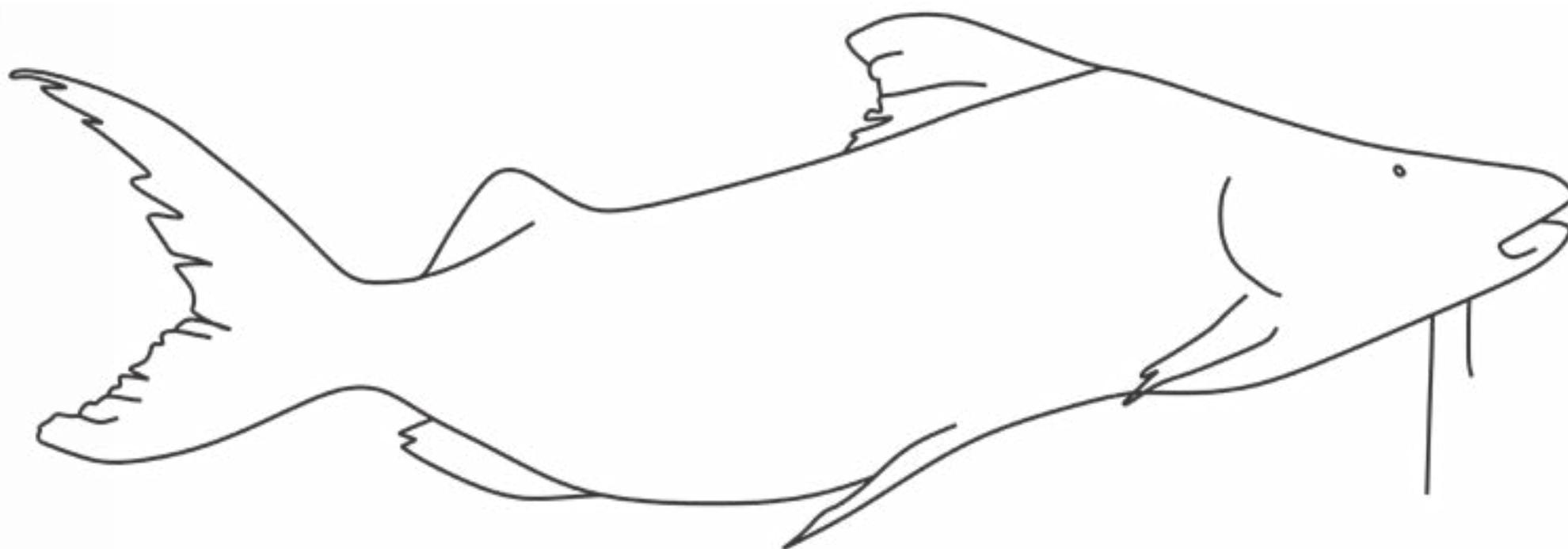
¿Qué vamos a hacer?

El primer momento consiste en un sondeo en el que el profesor les pregunta a los alumnos, lo que significa para ellos hacer ciencia. En seguida el profesor le pide a cada estudiante dibujar libremente cómo se imagina a un científico. En esa etapa el profesor puede escoger hacer un dibujo individual o en grupo. Al final, el profesor podrá plantearle al grupo una discusión sobre lo que significa hacer ciencia, las diferentes formas de hacer ciencia y quién hace ciencia.

En un segundo momento es el turno de que el grupo juegue a Hacer Ciencia y descubra una nueva forma de ver a los peces. Cada alumno recibirá una ficha de biometría. Se produjeron 10 modelos de ficha, que deben ser distribuidos aleatoriamente en la clase. Cada uno debe colorear el pez dibujado en la hoja y también rellenar los datos básicos solicitados.

Mira el modelo de una Ficha de Biometría:

# Dorado - *Brachyplatystoma rousseauxii* (Castelnau, 1855)



Responsable por el registro: 	Fecha de registro: 
Número de aletas:	¿Presencia de barbicelo?
¿Presencia de escamas o piel?	Tamaño total del pez:
¿A qué distancia este pez migra?	Número de individuos:

### ¿Cómo rellenar la ficha?

Los datos de la ficha constituyen información básica de observación y de medida. Estamos considerando para la medida el tamaño total del pez, lo que significa medirlos de la boca hasta la punta de la aleta caudal. La presentación Los Peces que Migran trae información sobre los tipos de migración de cada uno de esos peces y puede ser utilizada una vez más por el profesor para apoyar en el llenado de la ficha. Después de ese trabajo individual el profesor debe plantear un análisis de los datos de las fichas de biometría.

### ¿Cómo podemos discutir sobre las fichas?

Podemos imaginar que el salón de clase es un lago y los peces de las fichas están en ese espacio. Así, tenemos una muestra de peces de un determinado ambiente. A partir de la información presente en las fichas, como los tamaños de los peces, las cantidades de peces de cuero o de escamas, los tipos de migración, por ejemplo, el profesor puede trabajar nociones de abundancia de peces y especies, con el porcentaje y promedios.

El profesor puede hacer una tabla en la pizarra colocando esos datos y conversando con los alumnos, por ejemplo, cuántos peces de cuero hay en el lago, cuál es el pez más grande o más pequeño, cuál migra más o menos.

Sugerencia de datos a ser discutidos con los alumnos:

Cantidad total de peces	
¿Cuál es el pez más pequeño?	
¿Cuál es el pez más grande?	
Tamaño promedio de todos los peces (total medido / total de peces)	
Tamaño promedio por especie (total medido de la especie / número total de peces de esa especie)	
Porcentaje de peces de cuero (número total de peces = 100%; número total de peces de cuero = x%)	
Porcentaje de peces de escama (número total de peces = 100%; número total de peces de escama = x%)	
Porcentaje de peces que migran largas distancias (número total de peces = 100%; número total de peces que migran largas distancias = x%)	
Porcentaje de peces que migran distancias medias (número total de peces = 100%; número total de peces que migran distancias medias = x%)	

A partir del debate sobre ciencia el profesor debe proponer una tarea para la casa. Cada alumno debe conversar con su padre, madre, pariente o amigo, sobre lo que conocen e aprendieron sobre los peces.

¿Cómo podemos orientar esta tarea?

Los profesores pueden seguir las siguientes instrucciones para orientar el trabajo de los alumnos:

“Aprendimos en el salón de clases sobre varios peces que viven en la Cuenca Amazónica. Aprendimos que muchos peces se desplazan por largas o cortas distancias y que el nombre de eso es migraciones. En la Amazonía peruana se usa el término regional “mijano” al desplazamiento de grandes cardúmenes río arriba . Aprendimos también que las lisas, la yulilla, la llambina y ractacara, las sardinas, boquichicos, yaraquies, gamitana, palometa, paco, alianza, mota flemosa / vaselina, dorado, manitoa, doncella, y otros peces buscan ambientes especiales para tener a sus crías y alimentarse.

Ahora, queremos saber lo que tú y tu familia también saben sobre estos peces de su región. Para eso, pregúntale a tu padre, madre, pariente o amigo:

1. Si ellos conocen el pez que coloreaste en la escuela o a uno de los peces que realizan la migración. ¿Qué saben sobre el comportamiento de esos peces?
2. Si se han alimentado de alguno de esos peces, y cuál pescado está más presente en la alimentación de la familia. ¿Cuál le gusta más?
3. Si conoce alguna historia sobre los viajes que los peces realizan, para contarla en el salón de clase

## 4ª Conclusión - Mi historia de migración - Español

¿Qué vamos a abordar?

Organizar información en una narrativa sobre el conocimiento tradicional y científico en el día a día.

¿Qué queremos con esta actividad?

- 1) Integrar los conocimientos discutidos en el salón de clase con los conocimientos que los alumnos y las familias tienen sobre los peces;
- 2) Valorar la perspectiva de los alumnos sobre el tema y aproximar a los familiares a dicha discusión;
- 3) Facilitar un espacio creativo de expresión de conocimiento para los estudiantes;
- 4) Crear oportunidades de compartir estas historias.

¿Qué necesitamos?

- 1) Información traída de casa;
- 2) Curiosidad y creatividad.

¿Qué vamos a hacer?

Con base en las entrevistas que los alumnos hicieron en casa, cada uno construirá una historia sobre los Viajes de los Peces. El formato puede ser decidido por el profesor: escritura, dibujo, música, etc. Después, esas historias serán presentadas por los alumnos en el salón de clase o en otras oportunidades.

## Sugerencia para profesores de Ciencias

Si los profesores quieren usar más de una vez la información que los alumnos trajeron para sus historias, sugerimos otra actividad complementaria. Utilizando la Clave de identificación (presentada en la página 38 de esta cartilla) el profesor debe agrupar a los alumnos de acuerdo al orden de los peces que los alumnos presenten en sus historias. Por ejemplo, los alumnos que trajeron historias del dorado o de la doncella trabajan juntos (orden Siluriforme). El que trajo historias de la gamitana, del paco y del yaraquí trabajan juntos (orden Characiforme). Cada grupo recibirá una cartulina en la cual debe escribir las especies que están presentes en el grupo y por qué fueron clasificadas juntos. También deben escribir un resumen de características de cada una de las especies. En seguida cada grupo debe presentar su cartel a todos sus compañeros.

Al final el profesor debe mostrarles a sus alumnos, por medio de una breve discusión, que la información recolectada indica la importancia de los peces en su cotidiano y que ¡juntos acabaron usando un método científico, produciendo y debatiendo sobre la ciencia! Usaron el método científico al identificar el orden de las especies; produjeron ciencia al buscar información sobre las especies por medio de las entrevistas y debatieron ciencia al presentar el cartel con su propia información. Este último momento representa el momento final de la investigación en que el científico presenta sus resultados en un artículo científico para compartir con toda la sociedad sus estudios.

## Conoce más sobre la iniciativa Ciencia Ciudadana para la Amazonía

El Proyecto Ciencia Ciudadana para la Amazonía utiliza la perspectiva de la ciencia ciudadana para generar información sobre peces y agua en la Cuenca Amazónica. El diálogo con la comunidad escolar, que buscamos realizar por medio de este proyecto pedagógico, es muy importante para involucrar a los jóvenes en la iniciativa. El objetivo de la participación de los alumnos en las actividades que estamos proponiendo busca estimular la percepción que éstos tienen sobre la Cuenca Amazónica, su biodiversidad y las cuestiones socio ambientales en su cotidiano.

Además de las escuelas, en el proyecto Ciencia Ciudadana para la Amazonía también vamos a trabajar con pescadores y pescadoras, comunidades e investigadores. Dichos grupos participarán del proyecto por medio de uso de la aplicación Ictio. Con Ictio instalado en el celular, será posible levantar datos sobre la pesca de especies migratorias. Esa información permitirá la construcción de modelos de migración, ocupación, distribución y uso de especies de peces a lo largo de toda la Cuenca Amazónica.



Ictio es un prefijo utilizado en varias palabras en español.  
Se origina de la palabra griega ikthys, que significa pez.  
¿Quieres conocer la aplicación? Ictio está disponible para descarga en Google Play.

El proyecto también levantará datos sobre la calidad del agua en puntos estratégicos. Los sensores recolectarán los datos de temperatura, turbidez, nivel del agua, conductividad y pH. También tendremos sensores de condiciones meteorológicas. Estos datos, cruzados con la información sobre peces, contribuirán a comprender aún más los patrones de migración y su relación con los ciclos hidrológicos de los ríos y cuerpos de agua y condiciones de calidad del agua.

En su etapa inicial, el proyecto será implementado en Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador y Perú, en 15 localidades diferentes. Queremos juntos llegar a un objetivo mayor, que es el de conservar los ecosistemas acuáticos de la Amazonía y mejorar la calidad de vida de sus habitantes. Actuando en conjunto, el objetivo es crear una red de Ciencia Ciudadana para la Amazonia.

Para saber sobre dichas iniciativas, ¿vamos a internet?

<http://amazoniacienciaciudadana.org/>  
<http://aguasamazonicas.org/>  
<http://aguasamazonicas.org/project/rios-vivos-andinos/>  
<https://www.amazon-fish.com/es>

## Contenidos para que los profesores utilicen en el salón de clase

Organizamos información que puede ser útil para la elaboración de los planes de clase. Dichos contenidos sirven de base para que los profesores planteen las discusiones en el salón de clase. Pero no se olviden: el conocimiento de los alumnos, principalmente sobre algo tan presente en cuanto a los peces, también debe formar parte de dicha discusión.

Para elaborar este material, consultamos las siguientes fuentes:

Libros y artículos:

- AYRES, J.M.C. As matas de várzea do Mamirauá . MCT-CNPq-Programa Agricultura do trópico úmido, Sociedade civil de Mamirauá , Brasil. 1993.
- BARTHEM, Ronaldo; GOULDING, Michael. Um Ecossistema Inesperado: a amazônia revelada pela pesca. Lima, Peru: Amazon Conservation Association; Sociedade Civil Mamirauá, 2007.
- BARTHEM, R.; GOULDING, M. Os Bagres Balizadores - Ecologia, Migração e Conservação de peixes amazônicos. 1997.
- COSTA, L. O.; WAIZBORT, R. F. Concepções espontâneas sobre classificação biológica em uma turma do segundo ano do Ensino Médio. Revista da SBEnBio, n.3, p. 583-592, 2010.
- Guía para conocer la Ciencia Ciudadana. Universidad Autónoma del Chile, 2017.
- FABRÉ, Nídia Noemi, BARTHEM, Ronaldo Borges (org). O manejo da pesca dos grandes bagres migradores: piramutaba e dourada no eixo Solimões-Amazonas. Manaus: Ibama, ProVárzea, 2005.
- LOWE-MCCONNELL, R. H. Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. São Paulo; Edusp; 1999.
- LIMA, Carlos Araújo, GOULDING, Michel. Os Frutos do tambaqui – ecologia, conservação e cultivo na Amazônia.
- PAPAVERO, N. (1983) Fundamentos Práticos de Taxonomia Zoológica: coleções, bibliografia, nomenclatura. Museu Paraense Emílio Goeldi & Sociedade Brasileira de Zoologia, Belém.
- SANTOS, Lucimara; BERNHARD, Rafael. Etnoecologia de peixes do lago Tefé, Amazonas, Brasil, a partir de pescadores locais. 2017. Repositório institucional da UEA. Disponível em: <http://repositorioinstitucional.uea.edu.br/bitstream/riuea/518/1/Etnoecologia%20de%20peixes%20do%20lago%20Tef%C3%A9%20Amazonas%20Brasil%20a%20partir%20de%20pescadores%20locais.pdf>
- SANTOS, G.M., FERREIRA, E.J.G., ZUANON, J.A.S. Peixes comerciais de Manaus – Manaus: Ibama/AM, ProVárzea, 2006.
- CUTRIM, Leocy. BATISTA, Vandick da Silva. Determinação de idade e crescimento do mapará (*Hypophthalmus marginatus*) na Amazônia Central. Acta Amaz. vol.35 no.1 Manaus, 2005.

Consultas online:

- <http://revistapesquisa.fapesp.br/2017/09/22/quase-400-novas-especies-descobertas-na-amazonia/>
- <https://www.estudopratico.com.br/nomenclatura-cientifica/> e de <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/biologia/nomenclatura-binomial-lineu.htm>
- <http://aguasamazonicas.org/>
- <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/geografia/o-que-e-bacia-hidrografica.htm>

## Los peces en la Amazonía

¿Te imaginas viviendo en la Amazonía sin comer pescado? ¿Te imaginas a tus compañeros de curso sin comer pescado en el día a día? Los peces son muy importantes para la región y forman parte de la vida de la gente. Pues viven en los ríos y se desplazan entre los diferentes ambientes acuáticos que existen en toda la cuenca. Por eso, podemos decir que los peces, en sus varias migraciones, conectan la Cuenca Amazónica.

¡Y algunos peces hacen esa conexión de extremo a extremo! Las migraciones de algunos bagres conectan el estuario del Amazonas a las nacientes andinas. Otros se desplazan un poco menos. Los peces con escamas de medio porte nadan de los ríos hasta las selvas durante la estación de las lluvias, circulan entre ríos de agua blanca, negra o clara. Y todos esos peces, que son fuente de alimento e ingresos, conectan a la gente con los ríos.

Todo eso hace que los peces sean indicadores importantes de la conectividad de los ríos y de la salud de los ecosistemas. Si las poblaciones de peces están bien, logrando cumplir sus ciclos, creciendo y reproduciéndose, los ambientes donde éstos viven también estarán bien.

### ¿Por qué proteger sistemas hídricos?

Hoy por hoy, las Unidades de Conservación normalmente protegen las áreas de selva, pero no necesariamente protegen los sistemas hídricos en general. Habitualmente éstas son creadas para la protección de una especie de animal terrestre, y su tamaño tiene que ver con la propia área donde dichos animales viven. En Perú, la Reserva Nacional Pacaya Samiria se estableció sobre tierras declaradas como Zonas Reservadas con el objetivo de conservar el paiche (*Arapima gigas*). Más adelante, dada la dinámica hidrológica y uso de otros recursos naturales de dicha región, se dispuso la ampliación del área en protección a los sistemas hídricos Pacaya y Samiria, así como acciones de conservación integral de otros recursos naturales como el lagarto negro, el lobo de río. En Brasil, el Parque Nacional (Parna) do Jaú es una excepción a esa regla. Ubicado entre los municipios de Novo Airão y Barcelos, en el estado del Amazonas, el Parna do Jaú se destaca por ser el único parque de Brasil que protege prácticamente la totalidad de la cuenca hidrográfica de un río de aguas negras, el río Jaú.

¿Cómo podemos ampliar ese cuidado? El Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas (MICH) es una propuesta para pensar justamente los sistemas hídricos. Cuando el uso de recursos, como los peces y los paisajes acuáticos, sean planificados adecuadamente, usando el abordaje del MICH, otros elementos de la biodiversidad acuática también serán protegidos, contribuyendo al bienestar de las poblaciones amazónicas.

*“Estas especies [de peces migratorios] definen la dimensión del ecosistema que debe ser considerado para su manejo. Justamente, las especies migratorias son las de mayor importancia en la pesca para el consumo, de forma que el manejo de las áreas dónde éstas viven debe ser tratado de forma integrada. La preservación de trayectos río arriba o abajo puede ser menos significativa que el impacto causado por una represa, por la sobrepesca en el estuario o por la contaminación en las áreas de reproducción, por ejemplo. Incluso sin conocer el ciclo biológico completo de las especies migratorias, el concepto de protección integrada del sistema debe ser observado cuando se trata de la conservación de la biodiversidad acuática. Ese concepto incluye a los países que comparten la región amazónica, teniendo en cuenta que algunos de estos utilizan diferentes hábitats, esenciales para la sobrevivencia de dichas especies”* del texto Componente Biota Acuática, de Ronaldo Barthem. Publicado en el libro Biodiversidad en la Amazonía Brasileña, p. 69.

## ¿Para qué salir de su entorno?

¿Por qué migran los peces? La principal motivación para las migraciones es mantener la especie mediante la reproducción. Explorar diferentes ambientes en distintos períodos del año es una estrategia de los peces migrantes para optimizar su consumo de alimentos y también encontrar buenos refugios. Esa estrategia permite que las poblaciones de peces migrantes sean tan grandes y tan atractivas para la pesca.

*“Gran parte de las especies para consumo de importancia comercial en la Amazonía son migratorias. Se puede suponer que estas especies fueron las más exitosas en la explotación de una gran variedad de hábitats para reproducción, cuidado y alimentación”, del libro “Un Ecosistema Inesperado: la amazonia revelada por la pesca” de Ronaldo Barthem y Michael Goulding, p. 16.*

## ¡Vaya! Un viaje más impresionante que el otro

Los principales peces migratorios, y los que vamos a trabajar en el proyecto Ciencia Ciudadana para la Amazonía, son los bagres y los peces de escamas.

Los bagres son los peces lisos, o de cuero, que pertenecen a la orden Siluriformes. Las grandes migraciones son realizadas por cerca de seis especies, todas ellas pertenecientes al género *Brachyplatystoma*. En dichas migraciones, los peces realizan los viajes más largos por la Cuenca Amazónica.

Los dos bagres que viajan más por la Cuenca Amazónica son el dorado y la manitoa. Los investigadores consideran que puedan ser los “balizadores” de una gran área. Balizar significa marcar con balizas los puntos del terreno. Estos peces marcan los puntos más extremos de la cuenca por causa de su comportamiento de reproducción y alimentación, que dependen de locales diferentes del río.

Ya los peces de escamas normalmente realizan sus viajes en cardúmenes que impresionan por el volumen. Dichos grupos pueden superar los 100 mil individuos. Observando con atención el agua, es posible ver esos grandes cardúmenes pasando. Preguntarle a un pescador con experiencia para conocer más.

## Cada viaje a su manera, a su tiempo. Los tipos de migración

Los peces se desplazan bastante por lo ríos, lagos, brazos de ríos y bosques inundables en los cuales nadan determinadas distancias. Por eso, es común que los investigadores definan esos movimientos de acuerdo a las distancias recorridas por los peces.

Básicamente, las divisiones son realizadas en tres niveles de desplazamiento:

- Migración larga: peces que nadan más de 1.000 km;
- Migración de distancias medias: peces que recorren áreas de 100 a 1.000 km;
- Desplazamientos cortos: menos de 100 km.

Además de eso, los tipos de migración también pueden ser clasificados según su finalidad:

- Migración trófica: cuando migran para alimentarse en áreas más ricas;
- Migración dispersiva: se lleva a cabo normalmente durante la estación seca, cuando salen de las áreas de selvas hacia los ríos principales;
- Migración de desove: como su nombre lo dice, es cuando los peces se desplazan para desovar.

“Los peces de escamas migran por los ríos con dos objetivos principales: desovar y dispersarse. El desove ocurre desde el inicio de las inundaciones hasta un poco después del pico de las inundaciones. Cada especie tiene su época programada para desovar con relación al nivel de la inundación. En general, los detritívoros desovan primero. Las migraciones para la dispersión ocurren un poco después del pico de las inundaciones anuales y van hasta la época en que los niveles de los ríos empiezan a bajar rápidamente, al inicio de la época seca”, del libro “Un Ecosistema Inesperado: la amazonia revelada por la pesca”) , de Ronaldo Barthem y Michael Goulding, p. 78.

## La alimentación de los peces

Los peces pueden comer desechos, algas, frutos, invertebrados acuáticos y terrestres, plancton y otros peces. Su alimentación puede cambiar dependiendo de la disponibilidad de alimentos que encuentran en los ambientes, durante sus migraciones. Algunos peces también acumulan grasa en los músculos, en el hígado y en la cavidad abdominal para las épocas de menor abundancia.

Con relación a su alimentación, los peces pueden ser considerados:

- carnívoros: en ese caso, los peces se alimentan de otros peces, camarones, cangrejos, insectos, anfibios, reptiles, aves y pequeños mamíferos;
- piscívoros, cuando se alimentan de peces menores;
- herbívoros: dichos peces se alimentan de materiales de origen vegetal, como algas, frutos, semillas y hojas de gramíneas acuáticas;
- detritívoros, lo que significa que consumen materia orgánica, algas, desechos y varios microorganismos asociados;
- planctófagos, que comen los pequeños invertebrados que forman el plancton;
- liliófagos, que comen materia orgánica en partículas, y los protozoarios, hongos y bacterias asociadas;
- planctívoros son los peces que se alimentan de microcrustáceos, algas, larvas y otros ítems muy pequeños, filtrados de la propia agua;
- y los omnívoros: básicamente, comen de todo, tanto materiales vegetales como animales. La gran mayoría de las especies de peces son omnívoros y explotan los alimentos que están disponibles en el ambiente.

Al alimentarse de semillas, los peces ayudan a las plantas a dispersarse en los ambientes, distribuyendo semillas de un extremo al otro. Ese tipo de dispersión es llamada de Ictiocoria. Además de los peces de escamas, los bagres también son excelentes dispersores de semillas

## ¿Qué está sucediendo aquí? ¿Quién apareció en el medio del camino?

Los peces son bastante sensibles hacia los cambios que ocurren en los ambientes donde viven. Normalmente sus ciclos biológicos, y los de migración, como lo vimos, están relacionados a los regímenes hidrológicos. Ya te has preguntado cómo los peces logran orientarse en ambientes de aguas turbias y/o negras? ¿Será que poseen una súper visión? La respuesta para esa última pregunta es no. La mayoría de los peces poseen una visión muy reducida. Ejemplo de eso son los ojos muy pequeños en los bagres.

En ambientes que no favorecen el uso de la visión, han desarrollado otros recursos sensoriales, como la línea lateral en todas las especies de peces y los barbicelos presentados en los bagres. La línea lateral es formada por una fila longitudinal de escamas perforadas a través de las cuales corre un canal que tiene conexión con el sistema nervioso. Este órgano tiene funciones relacionadas con la orientación, pues debido a éste, los peces detectan movimientos y reconocen las características del agua (temperatura, salinidad, pH y otras). Otra estructura que presenta función sensorial son los “bigotes”, también conocidos como barbicelos, presentes en las especies de bagres. Esos barbicelos poseen la función táctil que hace posible que el pez localice a su presa. Así, los peces sienten la variación del nivel del agua, de oxigenación y de movimiento de las corrientes. Éstos logran leer dichas señales y eso orienta sus viajes también.

Algunos factores que pueden interferir en el comportamiento de los peces:

- Oxígeno del agua;
- Competencia por recursos como alimento y espacio;
- Predadores;
- Enfermedades y parásitos.

Además de eso, también existen otros factores que influyen los viajes de los peces. Existen obras mal planificadas, como las represas e hidroeléctricas, la minería informal, la agricultura en grandes propiedades y también la pesca en exceso. Las hidroeléctricas y sus represas tienen impactos particularmente fuertes, pues causan pérdidas en la conectividad del río, alteran la intensidad de las corrientes, lo que impide la circulación de las larvas de los peces, interfieren en el transporte de sedimentos y en los escenarios de época seca e inundada, causando cambios de temperatura en el agua. Estos factores impactan las señales a las que los peces están acostumbrados a responder.

### El caso del río Madeira

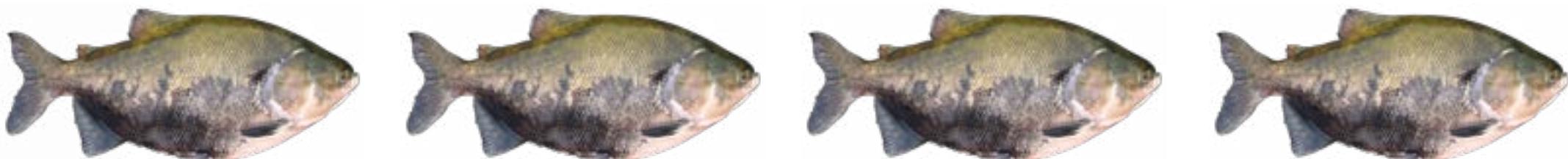
En el río Madeira hay dos grandes centrales hidroeléctricas: la central Hidroeléctrica Jirau (que genera 3.750 MW de energía); y la Central Hidroeléctrica Santo Antonio (que genera 3.568 MW de energía). Fueron construidas entre 2008 y 2016, en el estado de Rondonia. Cuando el lago de las represas fue creado, la famosa cascada de Teotonio quedó sumergida bajo el agua. Este punto de correderas era un importante punto de pesca de algunos bagres. Los pescadores se suspendían por estructuras de madera que avanzaban de la orilla del río sobre las correderas, esperando los saltos de algunos bagres para pescarlos.

¿Quieres saber más sobre los bagres y las hidroeléctricas? Accede al texto El Gran Bagre en Apuros: <http://piaui.folha.uol.com.br/bagres/> (El artículo está disponible en portugués).

### Los peces de escamas

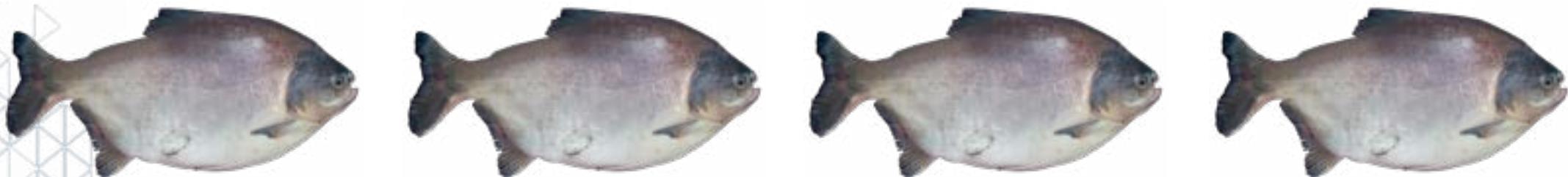
#### Gamitana

La gamitana es uno de los peces más consumidos en la Amazonía y también es conocido como el pez símbolo de esta región. Suele viajar principalmente por los lechos de los ríos Amazonas y Madeira, pero están atentos también en las extensas áreas de llanuras inundables de agua blanca con vegetación fluctuante. Cuando son adultas, les gusta mucho la semilla de quinilla (*Pouteria gomphiifolia*) y huiririma (*Coccoloba peruviana* y *Astrocaryum jauari*), siempre muy abundantes en las llanuras inundables. Sus dientes están bien adaptados tanto para comer esas semillas como para alimentarse de zooplancton. Mientras se desarrolla, la gamitana cambia bastante de forma y de coloración. Cuando es adulta, su coloración también puede variar según el color del agua donde viven. La gamitana es el segundo mayor pez de escamas de América del Sur. Se queda atrás solamente del paiche.



#### Paco

El paco vive en los ríos de aguas blancas, negras y claras. Para pescadores experimentados sus cardúmenes son muy visibles: les gusta nadar muy cerca de la superficie. El paco realiza dos migraciones: una al inicio de la vaciante, subiendo el río, cuando sale del bosque inundado y en dirección a la cabeceras; y otra el inicio de la inundación, cuando regresa para desovar, generalmente en los ríos de agua blanca. Los pacos jóvenes son más rojizos, principalmente en el vientre y en la cabeza. Ya adultos, son de un tono gris oscuro, más uniforme. Hoy por hoy, encontrar pacos mayores se ha vuelto poco común. La especie fue muy pescada en los años 1960 y 1970. La explotación de los jóvenes es bastante común en los lagos de la llanura inundable (várzea), en la Amazonía Central y en el Bajo Amazonas.



## Palometas

Las palometas representan un conjunto de aproximadamente treinta especies. En los mercados de la Amazonía Central, las más comunes pertenecen a los géneros *Mylossoma*, *Myleus* y *Metynnis*. Todos estos pertenecientes a la subfamilia Serrasalminae, que también engloba las famosas pirañas. Las palometas están normalmente más presentes en ríos y lagos de agua negra. Pocas especies de palometas viven en aguas claras o blancas. Cuando esto ocurre generalmente éstas se aglomeran en grandes cardúmenes. La migración de las palometas puede ser percibida por la mayor oferta de palometas en el mercado. En Manaus, por ejemplo, durante la vaciante encontramos más palometas a la venta en los mercados.



## Sábalo

El sábalo tiene una alimentación variada. Cuando son jóvenes o pre adultos prefieren peces e insectos, y cuando se vuelven adultos prefieren frutos y semillas. Realiza su migración reproductiva al inicio de la creciente, cuando baja por los afluentes para desovar en los ríos de agua blanca. Después, realiza su migración trófica, cuando sube los ríos, en la creciente, para alimentarse en el bosque inundado. Un comportamiento muy parecido al de la gamitana.



## Sardinas

El nombre sardina viene de la isla Cerdeña, en Italia, donde la presencia de este pez era frecuente. Los italianos la apreciaban mucho en su culinaria. Es posible entender esta preferencia, ¿no es así? En la cocina amazónica sucede lo mismo. El nombre sardina abarca varias especies que se destacan por la importancia en la pesca comercial y de subsistencia. Todas esas especies tienen en común un cuerpo pequeño, alargado y bastante extenso lateralmente. Se suelen alimentar de insectos, frutos, semillas y algas. Son encontradas en ríos de agua blanca, negra y clara. Son migratorias y desovan en ríos de agua blanca, momento cuando es común que sean capturadas en sus cardúmenes.



## Yaraquí

En Brasil se usa la expresión “El que come yaraquí y asaí, ya no sale más de aquí”, ¿verdad? Para el que vive en la Amazonía Central eso es un hecho: uno de los peces favoritos para el consumo, se gana el corazón de los apreciadores juntándose al asaí. La principal área de pesca del yaraquí es en la región entre el medio río Amazonas, medio y bajo Purús, Madeira, Negro y Uatuma. En Tefé el lago y río que dan nombre a la ciudad también son importantes para la pesca de ese pez, que vive en los ríos de agua negra y en arroyos. Cuando salen de esos lugares, sucede la llamada migración del pez gordo. Para desovar, los yaraquíes normalmente salen, bajando por las corrientes, y después entran en los ríos de agua blanca, subiendo. Eso también está relacionado con la disponibilidad de alimentos en cada uno de esos lugares, lo que ayudará a las larvas de los peces a crecer y a desplazarse con la corriente.



¡El yaraquí migra por los ríos y también viaja mucho por correo!  
¿Cómo así?

El yaraquí representó a los peces amazónicos en la serie Peces Brasileños de Agua Dulce, producida por la empresa de Correos en 1976.



## Boquichico

Pez de escamas grandes y cuerpo plateado. Sus migraciones para reproducción se llevan a cabo durante la época de las crecientes. Desova al inicio de la creciente, en ríos de agua blanca o clara, sus alevines y crías pueden crecer en las áreas de llanura inundable. Es uno de los peces más populares y de mayor importancia económica en varios mercados pesqueros de la región amazónica, llegando a dominar la producción en época de migración de los cardúmenes.



## Llambinas

Las llambinas son representantes de la familia Curimatidae. Pueden ser conocidas también como ractacara, chio chio, chiu chiu entre otros. Forman grandes cardúmenes en el momento que realizan sus migraciones tróficas y de desove. El desove de la gran mayoría de las especies ocurre al inicio de la creciente. Algunas especies son muy abundantes y ampliamente capturadas en la pesca comercial. La mayoría tiene el cuerpo uniformemente claro y a veces tiene apenas una mancha en la base del pedúnculo caudal. En general, viven en lagos y aguas con poca corriente. Además del consumo, estos peces pueden servir de carnada para la pesca de otros peces mayores.



## Yulilla

Migran en grandes cardúmenes durante el período de desove, cuando son pescados con más intensidad. Son encontrados en agua blanca, clara y negra. Así como las llambinas, también pueden ser usadas como carnada para la pesca de peces más grandes.



## Lisas

El nombre lisa es dado a un conjunto de especies de la familia Anostomidae que poseen el cuerpo alargado y fusiforme; aleta anal corta; boca pequeña y no protractil. Lo interesante de estos peces es que, cuando se paran, normalmente se ubican con la cabeza hacia abajo. Se alimentan básicamente de frutos, semillas, raíces, esponjas, insectos y otros invertebrados acuáticos. La mayoría de las especies forma cardúmenes y emprende migraciones tróficas y reproductivas río arriba y algunas de ellas tienen destacada importancia en la pesca comercial y de subsistencia.

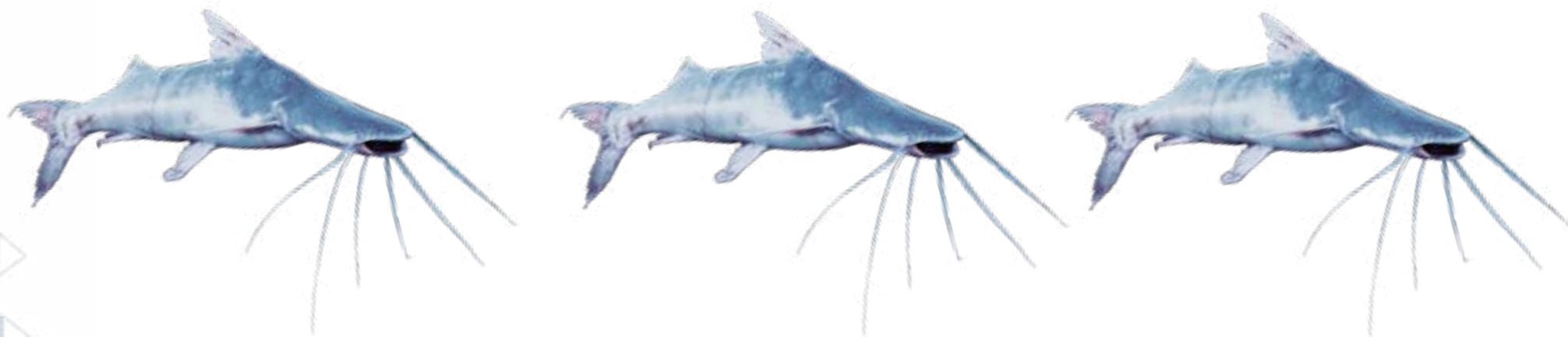


En la región oeste de Pará, los científicos descubrieron que las especies gamitana, paiche, lisa y palometas son los peces que poseen mayor presencia de omega 3. La sustancia es conocida como un tipo de grasa buena, esencial para una buena salud.

## Los peces de cuero

### Tabla Barba, Vaselina, Mota Flemosa

El mota flemosa también conocido tabla barba. Lo que sugiere como es el cuerpo de este pez. Es un bagre de cuerpo oscuro, con barbicelos maxilares largos y achatados. Le gusta permanecer principalmente en los estuarios, en la parte donde el agua es dulce. Como son piscívoros, se alimentan principalmente de otros peces.



## Manitoa

Es un bagre que recorre principalmente a lo largo del río Amazonas y en los afluentes de agua blanca. Hay investigaciones que indican que no hay preferencia en la elección del río y no necesariamente vuelven al lugar donde nacieron. Cuando adultas, se alimentan de peces menores. En ese caso, comen principalmente peces en el fondo del río. Cuando están en la región del estuario, los camarones son la base de su alimentación. Es posible encontrar manitoas adultas en la región del estuario, lo que indica que pueden volver a esa región después que desovan en otros lugares.



## Dorado

El dorado llega a su etapa reproductiva alrededor de los 4 años de edad. Cuando se investiga la variedad genética entre los dorados, se nota que son diferentes dependiendo de los ríos que escogen para sus migraciones. Para muchos investigadores, este es un indicador de que los dorados retornan a los ríos donde nacieron para desovar. Algunos dorados, principalmente en la región de Tabatinga, en Brasil, pueden llegar a tener alrededor de 1,30m de largo. Los pescadores experimentados mencionan dos variaciones entre ellas: uno es el dorado amarillo, que es más robusto, con dorso amarillo, individuos menores y más gordos; y uno es el dorado blanco, más delgado, más claro, con individuos más largos y más delgados. Los dorados adultos se alimentan en general de peces menores de escamas, como por ejemplo la sardina y la llambina. Comen principalmente peces que permanecen más en la superficie del agua. Cuando están en el estuario, también comen camarón. No es común encontrar dorados adultos en la región del estuario. Suelen estar en dicha región hasta el tamaño de juvenil.



El dorado y la manitoa están entre las cinco especies más importantes de peces comerciales de la cuenca amazónica y son las especies de pez de agua dulce que realizan la más larga migración del mundo. A pesar de su importancia económica y ecológica, los patrones de comportamiento de esos dos peces no son muy conocidos.

## Alianza

¿Alianza? Para no correr el riesgo de entrar en pasiones futbolísticas, también podemos decirle achuni a este pez. Ambos nombres son dados por causa de las líneas de su cuerpo. Sus barbicelos son cortos y le gusta vivir en ríos de agua blanca. Es muy común en la región del alto río Amazonas. Circula siempre en pequeños grupos de ejemplares; y no hay información detallada sobre aspectos biológicos y ecológicos de esta especie. Eso significa que a pesar de que esa especie sea conocida, poco se sabe sobre su comportamiento. ¡Aún hay mucho para saber sobre los peces en la Amazonía!



## Doncella

La doncella es una importante especie comercial, muy pescada en las áreas de várzeas. A diferencia de otros bagres, la doncella no suele vivir en el estuario. Prefieren canales de los ríos, várzea y arroyos más largos. Muchas jóvenes doncellas pueden ser encontradas en esos lugares. La doncella desova normalmente en el período de la creciente. Es considerada una especie hermafrodita, pues, todas las crías nacen como hembras, y una parte se transforma posteriormente en machos. Por lo que ya se observó, que las doncellas acompañan el movimiento de otros cardúmenes que salen de la várzea para comerse a estos peces. No obstante su patrón de migración fue poco estudiado.



## Tigre

Es carnívoro y también conocido como doncella, debido a los puntos negros presentes en su cuerpo que es de coloración grisácea y el dorso blanco. Posee largos barbicelos. Es parecido a la doncella, pero se diferencia por el patrón de coloración y forma de la cabeza. Circula en ríos y lagos de aguas blancas, claras o negras. Realiza migraciones de desove río arriba durante la época seca o inicio de las lluvias. Es una especie muy importante para la pesca comercial en toda la Amazonía, tanto en Brasil como en Perú, Colombia y Bolivia.



## Zúngaro

¡Es un pez de gran porte! Es considerado uno de los mayores peces de cuero de la Amazonía y puede llegar a 1,90 metros y pesar más de 100 kg. Se alimenta de peces menores. Al zúngaro le toma mucho tiempo alcanzar la madurez, poseyendo vida larga y una tasa de crecimiento lenta. Su reproducción también es más lenta que de otros peces. Hay evidencias de que realiza migraciones en dirección a la cabeceras de grandes ríos para desovar, al inicio de la crecienta.



## Bagre Cunchi

El nombre cunchi hace referencia a un grupo de especies de bagres de medio y pequeño porte. Una de las especies más abundantes es el cunchi o mandi común. Los cunchis, como también son conocidos, son importantes para el consumo de subsistencia. ¡Cuidado! Sus protuberancias, que son barbicelos osificados, son afilados y pueden provocar accidentes.



## Maparate

Es un pez liso que le gusta de reproducirse en las corrientes de los ríos y su desove ocurre durante el período de la crecienta. Difiere de los demás peces lisos por la posición de los ojos, prácticamente orientados hacia abajo. Su comida preferida son los camarones y vegetales. Está presente principalmente en las aguas costeras del Pará, en la desembocadura del Amazonas, asimismo es un importante recurso de pesca en la región de Tefé, en Brasil, principalmente en la Reserva Extractivista Catuá-Ipixuna.



## ¿Quién está cerca de tu vecindario?

Los peces muy importantes viven en espacios más limitados. Por ejemplo, el paiche, la arahuana y el tucunaré. Esto no quiere decir que no se muevan entre los lagos y el lecho del río. Se desplazan por distancias más cortas, de 100 km en promedio. Algunos investigadores llaman a estos peces sedentarios, porque suelen vivir en lagos, lagunas y estuarios.

*“Estas migraciones son generalmente movimientos cortos en un espacio de cientos de metros a pocos kilómetros, realizadas por las especies que colonizan las várzeas. Estas son ocasionadas por cambios de nivel de las aguas que permiten o facilitan el acceso a lugares de alimentación y de protección en el período de creciente, y salida de esos lugares durante la vaciante”, del libro Estudios Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais. R.H. Lowe-McConnel, p. 356-357.*

## Conociendo la Cuenca Amazónica

### Para empezar, ¿qué es una cuenca?

Los ríos forman parte de sistemas bastante complejos. Además del agua que está disponible en el lecho, existe el agua de la lluvia y las sábanas subterráneas, por ejemplo. Toda esa agua contribuye a formar las cuencas hidrográficas.

Una cuenca hidrográfica corresponde a toda el área de drenaje de un río principal y sus afluentes. Es la porción de espacio en la que las aguas de las lluvias, de las montañas, subterráneas o de otros ríos fluyen en dirección a un determinado curso de agua, abasteciéndolo.

Un río que es afluente de otro también tiene su cuenca hidrográfica, y esa cuenca a su vez forma parte de la cuenca del río principal. Como las aguas fluyen por la gravedad, puntos más altos del paisaje suelen los divisores de las grandes cuencas.

### Una gran cuenca

La Cuenca Amazónica es grande por causa de su área, que ocupa aproximadamente 7 millones de km<sup>2</sup> y es cerca de dos veces mayor que la cuenca del río Congo, en África. La Cuenca Amazónica incluye grandes tributarios como el Caquetá - Japurá, o el Marañón y el Beni-Madeira. También incluye al río Tocantins, ubicado al sur de la desembocadura del río Amazonas. Algunos investigadores no lo consideran como parte de la Cuenca Amazónica, ya que sus aguas fluyen hacia la Bahía de Marajó. Sin embargo otros incluyen ese río porque la Cuenca del Tocantins está conectada ecológica y geográficamente a la Cuenca Amazónica.

La Cuenca Amazónica es la única del mundo que tiene tres tributarios con más de 3.000 km de extensión: los ríos Purús, Juruá y Madeira. El Madeira es el más largo, con 3.352 km



## El río Amazonas

---

El río Amazonas, desde la confluencia entre los ríos Ucayali y Marañón en el Perú hasta el Atlántico, tiene aproximadamente 3.750 km de extensión. No es fácil tener una medida única para toda la extensión del río. Existen estimativas de la extensión del río Amazonas que varían de 6.000 hasta 7.800 km. Una de las más confiables es la que mide aproximadamente entre 6.500 a 6.800 km de extensión, si la desembocadura se encuentra cerca al Bailique, en Amapá.

Su canal y sus planicies inundables ocupan más de 100.000 km<sup>2</sup>. Más del 80% del río está en Brasil, el 18% en Perú y cerca del 2% es compartido entre el Perú y Colombia. La profundidad promedio del canal del río Amazonas varía aproximadamente entre 15 y 40 metros. La presencia de islas y la intensa sedimentación en las várzeas, con las tierras caídas y crecidas, dividen frecuentemente el río Amazonas en varios canales. Los bancos de arena naturales que bordean el río principal están inundadas apenas en el pico de las crecientes, pero en las grandes áreas de várzea que se ubican después de los bancos de arena permanecen conectadas al río por uno o más canales. Varios pueblos viven y utilizan las llanuras inundables del río Amazonas hace más de 11.730 años. Esta es la edad de las ruinas arqueológicas conocidas más antiguas.

El río Amazonas puede ser dividido en cuatro tramos principales, con dos de éstos recibiendo el nombre de Amazonas. Las cabeceras del Amazonas son los ríos Apurímac, Ene y Tambo. La naciente del río Amazonas se encuentra en la naciente del río Apurímac. Esto ríos forman el río Ucayali que, al encontrar al río Marañón, pasa llamarse Amazonas hasta la región de la triple frontera entre Perú, Brasil y Colombia. Después de entrar en territorio brasileño, el Amazonas pasa a ser llamado de río Solimões hasta su confluencia con el río Negro, entonces vuelve a llamarse Amazonas.

## Los tipos de agua que forman la cuenca

---

Como sabemos, los ríos normalmente son clasificados por el color de su agua. Existen tres tipos principales de río en la Cuenca Amazónica.

### Agua blanca

Algunos dicen que este es un río barroso. Los ríos de agua blanca, como son conocidos, no permiten una visualización en la profundidad del río. Todo eso porque sus aguas transportan grandes cantidades de sedimentos, por que el río acaba adquiriendo un color café con leche. Los grandes tributarios del río Amazonas, que tienen sus cabeceras y nacientes en la cordillera de los Andes, son barrocos por causa de la enorme cantidad de material que cargan de las altas cadenas de montañas. Dichas montañas son fácilmente erosionadas, y los elementos de ese desgaste son transportados río abajo y llegan hasta el océano Atlántico.

Los principales ríos de agua blanca tributarios del Amazonas son los ríos Madeira, Ucayali, Marañón, Putumayo-Izá y Caquetá-Japurá. ¿Y el río Solimões no entra en esta lista? Es también un río de agua blanca, pero no es un tributario en sí, pues es ya el propio Amazonas. Recordando: ¡Cuando entra al Brasil, el Amazonas pasa a llamarse Solimões! Solo vuelve a llamarse Amazonas después del encuentro con el río Negro.

Los ríos Purús y Juruá también son tributarios de aguas blancas, pero no tienen sus cabeceras en la cordillera de los Andes. De todos modos son considerados ríos de agua blanca debido a su alta carga de sedimentos.

Los ríos de aguas blancas presentan un contenido de nutrientes superior al encontrado en ríos de aguas negras y claras. El pH de agua es más cercano o arriba del neutro (7,0). En altitudes superiores a 2.000 metros, en los Andes, el pH del agua puede ser mayor que 8,0.

## Agua negra

Las aguas negras tienen origen en cuencas que drenan suelos arenosos. En términos de química, esas aguas son como un té fermentado en el que los compuestos químicos de plantas no son completamente descompuestos. Este fenómeno puede suceder en aguas subterráneas o en arroyos, ríos y lagos. Y la alta concentración de compuestos orgánicos torna estos ríos ácidos, con el pH variando de 3,8 a 5,4. ¡Normalmente, eso garantiza menos zancudos!

En la Cuenca Amazónica el principal río de agua negra es el río Negro. Es el río de aguas negras más grande del mundo. El sistema hidrológico del río Negro se caracteriza por la variabilidad ambientes: playas arenosas, rápidos, remansos, islas, paranas, lagos, igarapés y bosques inundados. Con eso, los períodos de aguas altas posibilitan una mayor disponibilidad de área, alimento y abrigo para los peces.

Entre los ambientes de la cuenca del río Negro, se destaca el Parque Nacional de Anavilhanas (Parna Anavilhanas), que abarca el Archipiélago de Anavilhanas, mencionado en varios estudios como un ambiente importante para el mantenimiento de la diversidad de los peces. Por ubicarse en una región intermedia del río Negro, el archipiélago es utilizado como paso por diversas especies de peces, suministrando abrigo y alimento. De este modo, es un ambiente de extrema importancia para el ciclo de vida de especies migratorias, como es el caso del yaraquí.

Muchos lagos también son considerados de agua negra, como los lagos Amanã y Urini, localizados en la Reserva de Desarrollo Sostenible Amanã. Dicho lagos se forman por la mezcla de diferentes tipos de aguas. No es en vano que hay en esos lugares un mosaico de alta biodiversidad acuática. Los lagos son alimentados por arroyos de agua negra. En sus paranas, bocas o entradas, el agua empieza a cambiar de tono, adquiriendo una tonalidad más castaña, porque sufre la influencia de aguas blancas de los ríos cercanos.

## Agua clara

Las nacientes de los ríos que poseen ese tipo de agua se ubican normalmente en el escudo de las Guayanas y en el escudo brasileño. Dichos ríos drenan superficies antiguas y altamente erosionadas. Algunos de éstos también tienen sus cabeceras en la región andina, localizadas sobre los 400 metros, y sus aguas son claras al menos parte del año. Aún en la región andina, existen algunos igarapés y pequeños ríos de agua clara, en áreas de menos de 300 metros.

Comparado a los ríos de aguas blancas, los ríos e igarapés de aguas claras presentan una carga mínima de sedimentos. Por ejemplo, la concentración

promedio de sedimentos por volumen de agua del río Tapajós puede ser solamente del 1% de la encontrada en el río Amazonas. Otros ejemplos de ríos de agua clara son el Xingú y el Tocantins.

La química del agua clara en tierras bajas es muy similar a la del agua de las lluvias, con baja concentración de nutrientes importantes y pueden contener principalmente sodio. La mayoría de los ríos e igarapés de aguas claras de las porciones central y oriental de la Cuenca Amazónica presenta aguas levemente ácidas, con valores de pH variando entre 6,0 y 6,8.

## ¿Y los ambientes que forman la cuenca?

### Conoce algunos de esos espacios fundamentales para la conservación de la biodiversidad

---

#### Estuario

Cuando el río encuentra el mar tenemos el estuario. Esta es un área de transición entre los dos ambientes, sufriendo influencia de las mareas de los flujos de los ríos. Son áreas de extraordinaria productividad y diversidad biológica. Para los peces, es un comedor. Allí tienen a disposición fitoplancton, peces menores, cangrejos, camarones, moluscos y larvas de insectos.

En el caso del estuario del Amazonas, la batalla entre el agua dulce y salada es vencida por el agua dulce. Es la que domina la ecología de la región. La enorme descarga del río Amazonas forma una barrera contra el agua salada y las sabanas inundables de la costa son dominadas por el agua de las lluvias. La influencia marina existe, y es más fácilmente detectada por la presencia de los manglares cercanos al océano.

#### Várzea

La várzea amazónica es la selva más biodiversa del mundo, inundable hasta 12 metros. La estructura de la selva es dividida en dos tipos principales: várzea alta y baja. La várzea alta acompaña los márgenes de los ríos, recibiendo más sedimentos del río. En esa región el tiempo de inundación es menor y el agua se evapora completamente durante los meses menos lluviosos. La várzea baja permanece inundada durante todo el año pues parte del agua que transborda sobre la várzea alta y es represada en esta región.

En la época de inundación, los peces pasan a explorar el bosque inundado, donde encuentran abrigo y abundancia de alimentos, principalmente frutos y semillas. En la época seca, la retracción de las aguas obliga a los peces a migrar hacia otros locales, como el canal principal de los ríos o lagos permanentes.

#### Igapó (bosques inundados)

Son bosques inundables, localizados a lo largo de los ríos de aguas claras y de aguas negras. Fisionómicamente es el tipo de vegetación que más se aproxima al de la várzea, la cual está asociada a aguas blancas. En los ríos de aguas negras, los igapós son caracterizados por la baja biomasa de plantas. El bosque inundado en el período de creciente en área de várzea (agua blanca) también es llamado de igapó. Un ejemplo es la Reserva de Desarrollo Sostenible Mamirauá. ¡Para los peces, el igapó es un espacio más de banquete! Allí se alimentan y se preparan para sus migraciones.

## Encuentro de las aguas

En el complejo enmarañado de aguas que existe en la Cuenca Amazónica, en muchos lugares podemos apreciar encuentros de aguas. En esos lugares las aguas blancas, claras o negras se encuentran y pasan a seguir el mismo camino. Pero no se mezclan fácilmente. Como cada una tiene su propia composición química, se entrelazan y avanzan juntas durante una cierta distancia.

El más famoso encuentro de las aguas ocurre cerca de la ciudad de Manaos, entre los ríos Negro y Amazonas. Pero no es solo allí: En Perú también podemos ver algunos ejemplos, como es el caso del encuentro del río Samiria (agua negra) y el río Marañón (agua blanca); o el río Nanay (agua negra) y el río Amazonas (agua blanca).

Estos encuentros de las aguas, además de crear paisajes lindos, también forman un ambiente ideal para los peces. Suele ser un lugar de desove de algunos peces, como los yaraquies, por ejemplo.

## La gran cordillera de los Andes

Se midieramos su longitud, la cordillera de los Andes es la mayor cadena de montañas del mundo. Forma un sistema continuo de montañas a lo largo de la costa occidental de América del Sur.

En este complejo sistema de montañas, existen varios ríos. El nivel del agua de estos ríos sigue el volumen de la lluvia en la región, y el período de inundación no es muy prolongado. Las cabeceras más altas están situadas a una altitud entre los 4.000 y 5.000 metros. Allí la temperatura del agua suele permanecer por debajo de los 15°C. Son pocos los peces que se aventuran en esta altitud. Y los que lo hacen, son pequeños.

Y entre estos ríos está el río Apurímac. La naciente de este río, localizada en la cordillera de los Andes, al sur del Perú, es considerada la naciente del río Amazonas.

## Construyendo conocimiento

### ¿Sabes en qué consiste el trabajo de un científico?

La palabra ciencia proviene del latín. *Scientia* significa conocimiento. Para la práctica de la ciencia, el conocimiento debe ser construido siguiendo un método replicable. Tener método significa decir que existen patrones elegidos por los investigadores para dirigir sus trabajos. Y los resultados normalmente no son absolutos. Investigadores diferentes muestran nueva información o nuevos abordajes sobre los mismos temas.

Además de eso, los investigadores también deben seguir reglas de comportamiento ético. Y cuando las investigaciones incluyen personas y principalmente poblaciones tradicionales, las comunidades participantes deben estar de acuerdo con la realización de este trabajo.

La formación de científicos es dada por las universidades, en salones de clase o en las actividades de los proyectos de investigación que realizan. Esos estudios pueden ser en las Ingenierías, en Salud, Humanas, Biológicas y Exactas, por ejemplo. Y pueden ser multidisciplinarios, incluyendo el conocimiento de varias áreas. Esto es muy importante, ya que en el mundo los temas se complementan.

## ¿Quién se dedica al estudio de los peces?

Diversos profesionales pueden estudiar los peces.

Los propios pescadores lo hacen. Para pescar, ellos deben conocer y entender el comportamiento de los peces. Dónde se encuentran, cuando y hacia para dónde se dirigen, qué tipo de comida prefieren. Esto es realizado con mucha observación y con enseñanzas transmitidas entre las personas, principalmente por las personas más experimentadas.

Los ictiólogos también estudian los peces. Investigan la posición taxonómica, la ecología (uso de hábitats, migración, comportamiento), biología (hábitos alimentares, reproductivo, fisiología) y pesca en los océanos, mares, ríos, lagos, lagunas e igarapés las investigaciones son realizadas por los ictiólogos. Los ictiólogos en su mayoría son personas que estudiaron biología, biología marina, oceanografía o ingeniería de pesca.

Además de los pescadores y de los ictiólogos, otros profesionales pueden trabajar sobre la pesca: antropólogos, sociólogos, politólogos, economistas, etc.

Todo el conocimiento, generado por todos esos profesionales es importante para que juntos podamos saber más sobre los peces.

## ¿De dónde vienen los nombres científicos?

Cuando es realizado un registro científico de una especie, el profesional responsable por dicho trabajo puede escoger el nombre de esa determinada especie. Para que los nombres siguieran un patrón, fueron propuestas por Karl von Linné, en el libro *Systema naturae*, varias reglas de nomenclatura.

Entonces, para nombrar una especie:

- 1- Los nombres deben ser escritos en latín. Como lengua muerta que no es hablada oficialmente en ningún país, el latín se torna un referente uniforme, principalmente porque esas reglas fueron creadas en universidades europeas;
- 2- Para escribirlos, los nombres científicos deben ser destacados, con itálica o subrayado;
- 3 - Los nombres científicos son compuestos. La primera parte del nombre designa el género y la segunda parte la especie. Esa segunda parte, también conocida como epíteto, puede referirse a una característica propia de aquella especie, como el lugar donde fue encontrado o donde habita, algún detalle de organización corporal o inclusive puede ser un homenaje a alguna persona, científico, personaje, por ejemplo;
- 4 - La nomenclatura del género representa un sustantivo, por eso debe ser escrita con la letra inicial mayúscula. El nombre de la especie representa un adjetivo, por lo tanto, debe comenzar con una letra minúscula. En algunos casos, también existe el nombre de la subespecie o del subgénero;
- 5 - En muchos casos, principalmente en trabajos científicos, los nombres vienen acompañados de información extra: el año y el responsable por la descripción;
- 6 - Otro elemento que puede acompañar estos nombres científicos es la expresión sp, en caso de animales es usado cuando no sabemos de cuál especie

se trata (porque puede ser nueva o no se tiene referencia suficiente al momento de la citación) y apenas el género de una especie es conocido. Para indicar el plural, en que hay varias especies que pertenecen al mismo género es usado el spp.

Cuando leemos sobre el tema de nombres científicos, es común referirse a especies descubiertas. En verdad, es mucho más correcto afirmar que las especies fueron descritas taxonómicamente por primera vez. Varios pueblos que viven en la selva, por ejemplo, ya conocían aquella especie, pudiendo tener información sobre ésta y sobre sus diferencias con otros animales o plantas. ¡Entonces, la novedad en ese caso es para la ciencia! Y existe mucho trabajo a ser realizado: ¡Entre los años 2014 y 2015, fueron descritas 381 nuevas especies de plantas y animales en la Amazonía!

## Conociendo las especies, ¿Cómo organizar la información? ¿Cómo lidian los científicos con la diversidad de la vida?

Imagine un bulto lleno de objetos de diferentes formas: 2 dados rosados y 3 dados verdes; 3 pirámides grises y 1 pirámide verde; 5 bolitas verdes, 7 rosadas y una gris. Debes guardarlos en tres cajas distintas. ¿Cómo organizaría esos objetos? ¿Por la forma o por el color?

Este ejercicio de organización es también practicado por muchos científicos, cuando están buscando organizar la diversidad de seres vivos en grupos con características semejantes y siguiendo criterios. Este es el trabajo del taxonomista. Como este trabajo exige estandarización y jerarquía, en 1735 el botánico sueco Karl von Linné estableció un sistema para clasificar a los seres vivos. El sistema propuesto por él pasó por varias adaptaciones a lo largo del tiempo, y es válido hasta los días de hoy.

Con los estudios genéticos y los avances en el conocimiento sobre evolución de las especies en 1990, Carl Woese propuso un nuevo nivel jerárquico sobre el Reino agrupándolos de acuerdo con sus características más fundamentales, lo que llamó de Dominio. Este nivel aún no cuenta con aceptación unánime y ninguna estructuración estable, siendo su conceptualización aún en amplio debate dentro de la comunidad científica.

Estos grupos siguen la siguiente secuencia:

Dominio → Reino → Filo → Clase → Orden → Familia → Género → Especie

Donde:

Especie: grupo de individuos con profundas semejanzas (estructurales y funcionales), que muestran aún acentuadas similitudes bioquímicas, idéntico cariotipo (conjunto de cromosomas) y capacidad de reproducción entre sí, originando nuevos descendientes fértiles y con el mismo conjunto general de características.

Género: conjunto de especies semejantes, a pesar de no ser idénticas, y más emparentadas entre sí que con otros grupos de organismos.

Familia: conjunto de géneros afines, es decir, mucho más próximos o parecidos, a pesar de que posean diferencias más significativas que la división en géneros.

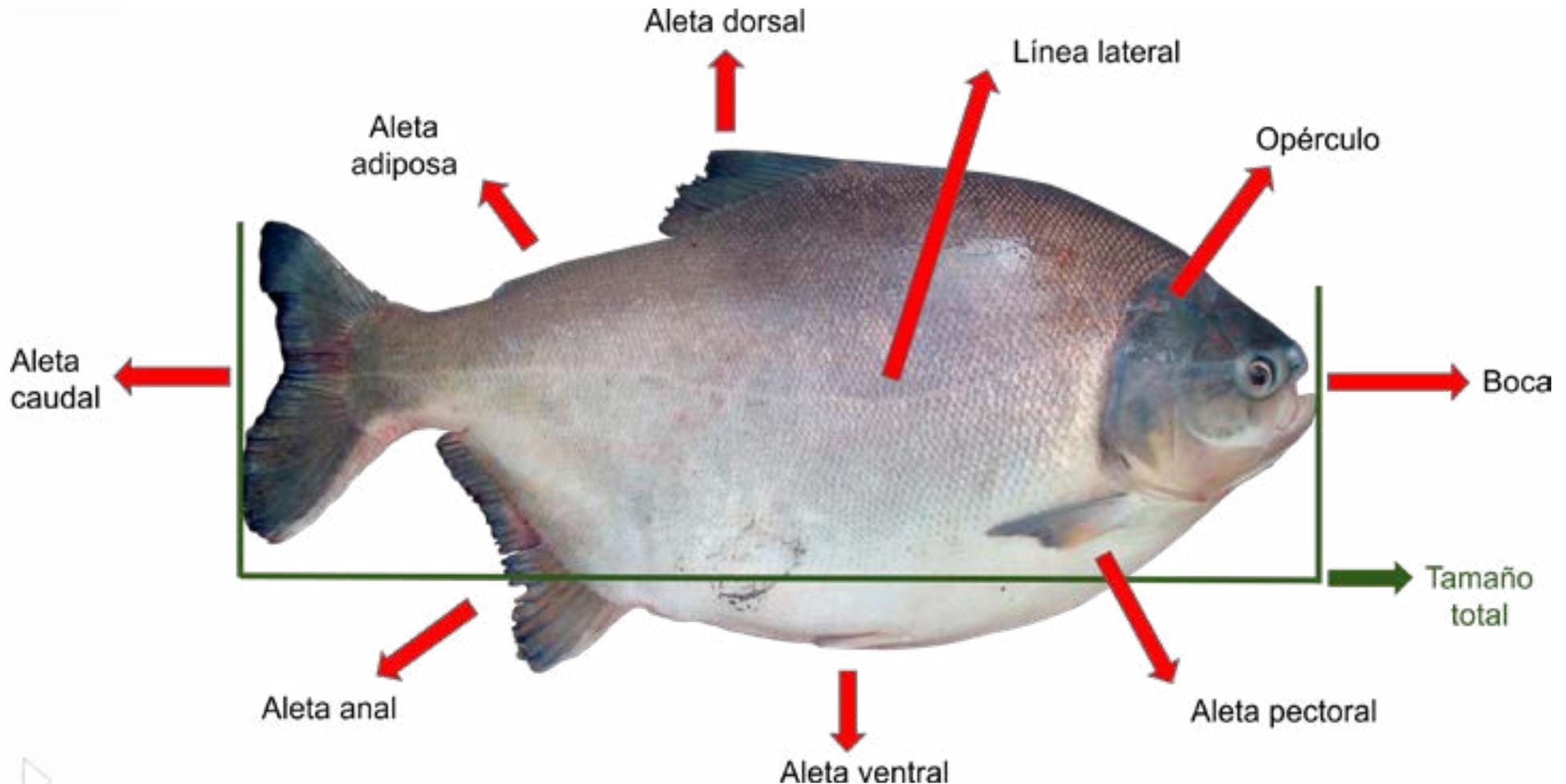
Orden: conjunto de familias semejantes; en el caso de los peces, todos los nombres de orden terminan con el sufijo “iformes”.

Clase: conjunto de órdenes afines.

Filo: conjunto de clases afines.

## ¿Cómo se clasifican los peces?

Para clasificar los peces, los ictiólogos observan algunas características, como el formato el número de aletas, la forma del cuerpo, la ausencia o la presencia de escamas o placa ósea, por ejemplo. Mira la estructura externa de un pez observada por los ictiólogos para ayudar a clasificarlos:



Para facilitar la identificación, se suelen usar claves de identificación. Dichas claves son propuestas para para ayudarnos a clasificar las especies. Con una clave de identificación tendrás que observar determinada característica y escoger entre dos opciones. Así vamos abriendo un camino para definir la especie. En caso que llegues a la última alternativa sin haber determinado la categoría en cuestión, debes reiniciar el proceso.

Observe la clave de identificación propuesta en el libro Peces comerciales de Manaus. ¿Será que logras identificar el orden a cuál pertenece el pez que más te gusta comer a partir de esas características?

1. Cuerpo liso, sin escamas o cubierto total o parcialmente con placas óseas ..... SILURIFORMES (bagres)
  - 1a. Cuerpo cubierto de escamas ..... 2
2. Aletas dorsal, anal y pélvica con algunos rayos duros, en forma de espino; aleta pélvica situada debajo o en frente de la aleta pectoral ..... PERCIFORMES (Bujurqui, Carahuazu, Corvina, Tucunaré)
  - 2a. Aleta con todos los rayos blandos y flexibles..... 3
3. Lengua osificada y bastante áspera; aleta dorsal y anal largas, casi unidas a la aleta caudal ..... OSTEOGLOSSIFORMES (Arahuana, Paiche)
  - 3a. Lengua normal, carnosa y lisa; aleta dorsal normalmente distante de la aleta caudal ..... 4
4. Boca orientada hacia arriba, una hilera de espinos en la región media del vientre y ausencia de aleta adiposa ..... CLUPEIFORMES (Bacalao / Pashina)
  - 4a. Boca en posición variable, generalmente terminal; ausencia de espinas en la región ventral (excepción: pirañas y palometas); aleta adiposa presente (excepción: traíras y jejus) ..... CHARACIFORMES (Llambina, boquichico, yaraquí, sábalo, palometas, pirañas).

Si lograste encontrar el orden en el que se encuentra la especie de pez que más te gusta comer, a través de las características observadas, ¡felicitaciones! acabas de usar un método científico de clasificación taxonómica.

## Entonces, ¿Cómo se llaman científicamente los peces que vimos hasta aquí y cómo podemos clasificarlos?

	<b>Nombres populares</b>	<b>Familia</b>	<b>Géneros</b>	<b>Nombre científico</b>
	Brasil: Tambaqui. Bolivia: Tambaqui ou pacu. Colombia, Ecuador y Perú: Gamitana	Characidae	Colossoma	<i>Colossoma macropomum</i> (Cuvier, 1818)
	Brasil: Pirapitinga. Bolivia: Pacú. Colombia, Ecuador y Perú: Paco.	Characidae	Piaractus	<i>Piaractus brachypomus</i> (Cuvier, 1818)
	Brasil: Pacus. Bolivia: Pacupeba. Colombia, Ecuador y Perú: Palometa.	Characidae	Referencia a por lo menos 8 géneros, entre ellos: Myleus, Metynnis, Mylossoma	Diversas especies
	Brasil: Matrinxã. Bolivia: Yatorana o mamuri. Colombia: Sábalo o bocón. Ecuador: Sábalo o Shangatima. Perú: Sábalo	Characidae	Brycon	<i>Brycon amazonicus</i> (Spix & Agassiz, 1829)
	Brasil: Sardinhas. Bolivia: Panete. Colombia: Sardinha o arenca. Ecuador: Pechón o sapa mama. Perú: Sardina.	Characidae	Triportheus	Diversas especies
	Brasil: Jaraqui-escama-grossa. Bolivia: Jaraqui. Colombia y Perú: Yaraqui. Ecuador: Bocachico	Prochilodontidae	Semapochilodus	<i>Semaprochilodus insignis</i> (Jardine & Schomburgk, 1841)
	Brasil: Curimatá, curimatã. Bolivia: Sábalo. Colombia: Bocachico. Ecuador: Bocachico y challua. Perú: Boquichico	Prochilodontidae	Prochilodus	<i>Prochilodus nigricans</i> (Agassiz, 1829)
	Brasil: Branquinhas, chorona, cascudinha, cabeça-lisa, etc. Bolivia: Llorona. Colombia: Chio-chio o yahuarachi. Ecuador: boquiche, cara sapa, yahuarachi, sardinón o cucha challua Perú: Ractacara, chio chio, chiu chiu, llambina, yahuarachi	Curimatidae	Varios géneros, entre ellos: Psectrogaster; Potamorhina; Curimata	Diversas especies
	Brasil: Charuto, cubio, orana, piaba-branca, cubiu-orana, ubarana. Bolivia y Ecuador: Salmón. Colombia: Sardina. Perú: Yulilla	Hemiodontidae	Anodus	<i>Anodus elongatus</i> (Agassiz, 1829).

	<b>Nombres populares</b>	<b>Familia</b>	<b>Géneros</b>	<b>Nombre científico</b>
	Brasil: Aracus. Bolivia: Ruta. Colombia: Lisa, cheo, omina. Ecuador: Lisa, tania. Perú: Lisa	Anostomidae	Varios géneros, entre ellos: Anostomoides; Leporinus; Lamaemolyta; Schizodon; Rhytidodus;	Diversas especies
	Brasil: Dourada, dourado. Bolivia: Dorado de piel plateado. Colombia: Dorado, plateado. Ecuador: Plateado, saltón, arahuaru bari. Perú: Dorada.	Pimelodidae	Brachyplatystoma	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i> (Castelnau, 1855)
	Brasil: Piramutaba. Bolivia: Dorado de piel plateado. Colombia: Pirabutón. Ecuador: Playa mota, Pirabuton, Mota blanca. Perú: Manitoa	Pimelodidae	Brachyplatystoma	<i>Brachyplatystoma vaillantii</i> (Valenciennes, 1840)
	Brasil: Babão, melado, barbado. Bolivia: Barbachata. Colombia: Barbado, Babosa, Saliboro. Ecuador: Baboso, Siete babas, Cebolla bagre. Perú: Tabla Barba, Vaselina, Mota Flemosa	Pimelodidae	Goslinia	<i>Goslinia platynema</i> , (Boulenger, 1898)
	Brasil: Flamengo, camisa-de-meia, zebra, dourada-zebra. Bolivia: Não ocorre. Colombia: Camiseto. Ecuador: Cebra, Muru santi. Perú: Alianza, Achuni	Pimelodidae	Brachyplatystoma	<i>Brachyplatystoma juruense</i> , (Boulenger, 1898)
	Brasil: Surubim, pintado. Bolivia: Pintado, Surubí. Colombia: Pintadillo rayado. Ecuador: Pintadillo tigre. Perú: Doncella	Pimelodidae	Pseudoplatystoma	<i>Pseudoplatystoma punctifer</i> (Castelnau, 1855)
	Brasil: Caparari. Bolivia: Chunquina, Abirari. Colombia: Pintadillo tigre. Ecuador: Pintadillo tigre, Ruyac bari. Perú: Tigre, Puma, Cebra	Pimelodidae	Pseudoplatystoma	<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i> (Valenciennes, 1840)
	Brasil: Jaú, pacamum. Bolivia: Bagre, Chanana. Colombia: Saliboro, Pacamú, Peje negro. Ecuador: Sapote. Perú: Zungaro, Zungaro, cunchi mama, Zungaro pacamu	Pimelodidae	Zungaro	<i>Zungaro zungaro</i> (Humboldt, 1821)

	Nombres populares	Familia	Géneros	Nombre científico
	Brasil: Mandis. Bolivia: Griso Colombia: Chorrosco, barbudo, picalón. Ecuador: Picalón, Buluquique. Perú: Bagre cunchi, Bagre, Cunchi, Zungaro cunchi	Pimelodidae	Varios géneros, entre ellos: Pimelodus; Pimelodina, por ejemplo.	Diversas especies
	Brasil: Mapará. Bolivia: Vela. Colombia: Mapará. Ecuador: Bagre, Cunshi. Perú: Maparate	Pimelodidae	Hypophthalmus	Diversas especies
	Brasil: Pirarucu, bodeco, piroasca; Colombia e Perú: paiche	Arapaimatidae	Arapaima	<i>Arapaima gigas</i> (Schinz, 1822)
	Brasil: Sulamba; aruanã-branca, macaco -d'água, baiano. Colombia: arahuana	Osteoglossidae	Osteoglossum	<i>Osteoglossum bicirrhosum</i> (Cuvier, 1829)
	Brasil: Tucunaré. Bolivia: samapi. Colombia y Perú: pavón	Cichlidae	Cichla	<i>Cichla monoculus</i> (Spix & Agassiz, 1831)

¿Tu clase conoce otros nombres populares para estos peces? ¿Quién sabe y logren aumentar juntos esa lista?

## ¿Y la Ciencia Ciudadana, qué significa?

Ciencia Ciudadana es un concepto usado para pensar la participación activa de ciudadanos en la producción de conocimientos científicos. Esa participación puede darse en varios niveles, pero siempre deben generar beneficios a la sociedad, para la ciencia y para los participantes.

Cuando pensamos en el tamaño de la Cuenca Amazónica y en la diversidad de personas que viven en esa región, una idea de proyecto con la participación de científicos ciudadanos es muy oportuna. Muchas fuentes de datos e información serán necesarias para que entendamos las relaciones interconectadas sobre la Cuenca Amazónica.

Millones de personas en la Amazonía realizan observaciones diarias que pueden ser valiosas para la ciencia, como, por ejemplo, los peces que pescan y los peces que compran en el mercado. Como dichos peces se comportan, qué les gusta comer y cuando están ovados. Entonces, se trabajamos junto a la gente, podemos generar datos sobre la cuenca y pensar en estrategias de conservación en la Amazonía.

Una de las características de los proyectos de Ciencia Ciudadana es el uso de la tecnología para facilitar y estimular la participación de la gente. Internet ha contribuido mucho en ese sentido, ya que es en sí mismo una red de intercambio de información.

Hoy por hoy, muchos científicos ciudadanos también usan sus propios celulares Smartphones o tablets para compartir registros de muchos asuntos interesantes, como fotos de animales, quejas sobre problemas en sus municipios o temas ambientales.

Toda esta información puede contribuir para desarrollar investigaciones científicas. En Brasil, existe un proyecto de Ciencia Ciudadana que se llama Urubu (“gallinazo”, en portugués), en el que la gente comparte fotos de animales que han muerto cruzando carreteras. La idea es usar dicha información para mejorar la planificación de esas carreteras. La información recolectada por los científicos ciudadanos pueden ponerse a disposición en bases de datos, que son como una gran biblioteca. Así, el conocimiento adquiere valor porque es compartido.

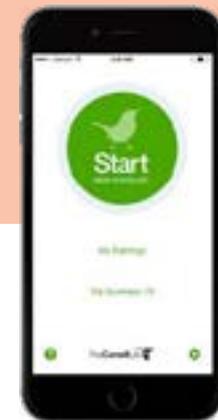
¿Ves muchos pájaros en tu día a día? Apostando que el avistamiento de pájaros forma parte de nuestra rutina, un laboratorio de una universidad de Estados Unidos, llamada Cornell, creó el eBird.

Con la aplicación instalada en el celular, cada uno puede marcar sus avistamientos y compartir esa información con muchas personas. Con los resultados, es posible saber más sobre los patrones de migración de las aves, cómo se están reproduciendo, etc.

*“eBird transforma la pasión de la comunidad global de observadores de aves en datos esenciales para investigación, conservación, y educación. A través del desarrollo de herramientas que comprometan a la comunidad de observadores, el eBird reúne volúmenes sin precedentes de información sobre dónde y cuándo las aves se desplazan en el mundo. Más de 500 millones de observaciones ya han sido aportadas hasta ahora”.*

Accede a la página web y conoce mejor esa iniciativa: <https://ebird.org>

Sabías que la experiencia del Laboratorio de Ornitología de Cornell fue utilizada para el desarrollo de nuestra app, Ictio?



Anexo - Juego Una sola Cuenca - Cartas de preguntas

**La cuenca Amazónica es la única que tiene 3 afluentes con una extensión de más de 3.000 km. ¿Podrías citar el nombre de alguno de esos ríos tributarios?** ?

**Respuesta:** Esos ríos tributarios son el Madeira, el Purús y el Yuruá.

**Algunos peces se alimentan de semillas y ayudan en la dispersión de las plantas en el ambiente. Ese tipo de dispersión realizada por peces se conoce como Icticoria. ¿Verdadero o Falso?** ?

**Respuesta:** Verdadero. Las semillas son alimentos apreciados por muchos peces. Después que pasan por el tracto digestivo del animal, tienen además la capacidad de germinar.

**¿La gamitana es un pez liso o de escamas?** ?

**Respuesta:** La gamitana es un pez de escamas.

**¿Podrías citar el nombre de un pez al que guste nadar en bandadas grandes, o cardumes?** ?

**Respuesta:** Yaraquí, llambinas, yullilla y lisa, por ejemplo

**¿Cuáles aguas se encuentran en el estuario del río Amazonas?** ?

**Respuesta:** En el estuario se encuentran, el agua dulce del río y el agua salada del mar.

**¿Por qué las aguas se demoran para mezclarse en los encuentros de las aguas?** ?

**Respuesta:** Las aguas tienen composición diferente. Cada una de las aguas de los ríos (blanca, clara o negra) tiene una composición química diferente, con un pH diferente y cantidad de sedimentos diferentes.

**¿Cuál es el río de agua negra más grande del mundo?** ?

**Respuesta:** Es el río Negro.

**¿Cuál es el nombre del archipiélago en el Río Negro importante para especies migratorias como el yaraquí?** ?

**Respuesta:** Anavilhanas.

¿Por qué los ríos de agua clara son de color café con leche?



Respuesta: Este tipo de río tiene muchos sedimentos en sus aguas.

Además de Brasil, ¿Podrías enunciar el nombre de 3 países más que abarcan la Cuenca Amazónica?



Respuesta: La Cuenca Amazónica abarca además de Brasil a Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia, Venezuela, Surinam y Guyana.

¿Cuál lugar es reconocido como la naciente del río Amazonas?



Respuesta: La naciente del río Amazonas es considerada en la naciente del río Apurímac, en Perú.

Cita acciones que interfieren en el ambiente donde los peces viven y que también pueden afectar la migración de peces.



Respuesta: Existen obras mal planificadas, como represas e hidroeléctricas, minería de oro y garimpo (minería informal), agricultura en grandes propiedades y también la pesca indiscriminada.

Durante la temporada seca, ¿Sabes hacia dónde se va la gamitana?



Respuesta: La gamitana vuelve al lecho del río, saliendo del bosque inundado.

¿Podrías enunciar el nombre de un pez que se desplace poco?



Respuesta: El paiche, el tucunaré y la arahuana no realizan grandes migraciones, permanecen más en áreas de lagos y brazos de ríos.

¿Podrías decir cómo circula el pez dorado por el río, cuando está muy pequeño?



Respuesta: El dorado, cuando aún es una larva, es arrastrado por la corriente de los ríos.

¿Qué tipo de alimento le gusta comer al pez dorado?



Respuesta: Los dorados son considerados piscívoros. En edad adulta se alimentan en general de peces menores, de escamas, como por ejemplo la sardina y la llambina. Comen principalmente peces que permanecen en la superficie del agua. Cuando están en el estuario, también comen camarones.

¿A dónde se dirige el pez dorado para desovar y tener a sus crías?



Respuesta: El dorado desova en las nacientes de los ríos

¿Por qué la migración del yaraquí es llamada de Migración del Pez Gordo?



Respuesta: Ese nombre es dado porque esta migración ocurre cuando los peces están saliendo del igapó luego de un período de intensa alimentación, cuando éstos ya han acumulado grasa en el cuerpo.

¿Sabes cuál es el alimento preferido de la gamitana?



Respuesta: A la gamitana adulta le encantan las frutas y semillas de los árboles que encuentra en el bosque inundado y en la llanura inundable.

¿Por qué el dorado y la manitoa son conocidos como bagres balizadores?



Respuesta: Los científicos consideran que pueden ser los “balizadores” de una gran área de la cuenca amazónica interconectada ecológicamente, sobre todo por medio de la reproducción y de la cadena alimenticia.

¿Sabes por qué el pez mota flemosa es también conocido como tabla barba?



Respuesta: Por causa de sus barbicelos maxilares largos y achatados.

Adivina quién soy:  
¡Pez bagre y migratorio que tiene nombre de animal y nombre de equipo de fútbol!



Respuesta: Alianza que también es conocido en algunos lugares como achuni (coatí).

¿Cuáles son los dos principales formas de uso del pescado en el cotidiano de las comunidades ribereñas pueblos indígenas y comunidades afrodescendientes?



Respuesta: El pescado es una importante fuente de alimento y de ingresos.

¿Podrías citar una razón por la cual las especies de peces migran?



Respuesta: Los peces migran para encontrar alimento (migración trófica), y para reproducirse (migración reproductiva).

¿Podrías enunciar un nombre popular de pez que pueda ser usado para



Respuesta: palometa, lisa, llambina y yulilla, por ejemplo.

Las represas de hidroeléctricas no perjudican la migración de peces como el dorado.  
¿Verdadero o Falso?



Respuesta: Falso. Las represas crean barreras en el camino recorrido por los peces en los ríos, generando dificultades para sus migraciones.

Las llanuras inundables o várzeas son ambientes poco fértiles porque son inundados por las aguas de ríos de agua negra, que son pobres en nutrientes.  
¿Verdadero o Falso?



Respuesta: Falso. La inundación de la várzea es causada por los ríos de agua clara, lo que deja el suelo de la várzea mucho más fértil.

La migración del dorado y de la manitoa es una de las más cortas entre los bagres. ¿Verdadero o falso?



Respuesta: Falso. El dorado y la manitoa realizan las migraciones más largas, pudiendo desplazarse alrededor de 12.000 km.

El río Xingú y el río Tocantins son ríos considerados de aguas claras.  
¿Verdadero o falso?



Respuesta: Falso. El río Xingú y el río Tocantins son ríos de aguas claras.

El paco es más rojizo cuando joven y se pone más grisáceo a medida que va creciendo.  
¿Verdadero o falso?



Respuesta: Verdadero. El paco, y otros peces pueden variar de color dependiendo del tamaño y el ambiente en donde viven.

Los peces ven muy bien y perciben el ambiente a su alrededor por medio de su visión.  
¿Verdadero o falso?



Respuesta: Falso. Los peces no ven bien y perciben el ambiente sintiendo las variaciones en el agua, por medio de la línea lateral o de barbicelos, en el caso de los bagres.

¿Una cuenca hidrográfica puede tener más de un río?



Respuesta: Sí, las cuencas hidrográficas son formadas por un río principal y por sus ríos afluentes (o tributarios).

Algunos peces, como el paiche y el tucunaré, cuidan a sus crías. ¿Verdadero o falso?



**Respuesta: Verdadero.** Esos peces suelen cuidar a sus crías por un determinado tiempo, aumentando sus posibilidades de sobrevivencia.

Menciona dos ejemplos de dónde se llevan a cabo encuentros de aguas en la Cuenca Amazónica.



**Respuesta:** El Encuentro del río Negro con el Solimões es muy famoso, no obstante, existen otros encuentros en la Amazonia: lagos y ríos, como el lago Tefé y el río Solimões, o el encuentro de Tapajós con el Amazonas, en Santarém.

El estuario es un área con poco recurso alimentario para los peces que viven allí. ¿Verdadero o Falso?



**Respuesta: Falso.** El estuario es un área muy rica. Los peces encuentran allí mucho fitoplancton disponible para a su alimentación, peces menores, cangrejos, camarones, moluscos y larvas de insectos.

La Cordillera de los Andes es la cadena de montañas más larga del mundo. ¿Verdadero o falso?



**Respuestas: Verdadero.** Si midieramos su longitud, la cordillera de los Andes es la mayor cadena de montañas del mundo. Y forma un sistema continuo de montañas a lo largo de la costa occidental de América del Sur.

Existen muchos peces viviendo en la cima de la Cordillera de los Andes. ¿Verdadero o falso?

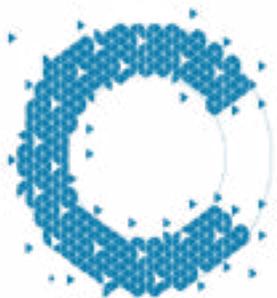


**Respuesta: Falso.** Las cabeceras más altas están situadas a una altitud entre 4.000 y 5.000 metros. Allí la temperatura del agua suele permanecer por debajo de 15 °C. Son pocos los peces los que se aventuran en dicha altitud. Y los que lo hacen, son pequeños.

El zúngaro es un pez pequeño. ¿Verdadero o falso?

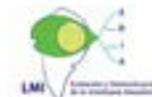
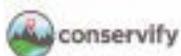


**Respuesta: Falso.** El zúngaro es considerado uno de los mayores peces de piel de la Amazonia y puede llegar a 1,90 metros y pesar más de 100 kg.



# CIENCIA CIUDADANA PARA LA AMAZONÍA

Socios:



Con el apoyo de:



En colaboración con:

