

¿Qué efectos tendrá el cambio climático sobre los peces de la cuenca Paraná-Paraguay?



Dayani Bailly

Doctora en Ciencias Ambientales y actúa en temas relacionados con ecología de peces y conservación de la biodiversidad. Actualmente es posdoctoranda del PEA/UEM.

Otros autores: Anielly Galego de Oliveira, Fernanda Cassemiro, Valéria Batista-Silva, Thiago Rangel, Weferson Júnio da Graça, Angelo Antonio Agostinho.

El efecto invernadero es un fenómeno natural en el cual los gases que componen la atmósfera retienen parte de la energía solar que llega a la Tierra, calentándola y dando como resultado una temperatura adecuada para la vida. Las actividades humanas, principalmente la quema de combustibles fósiles (petróleo, carbón y gas natural), la agricultura, deforestación y contaminación, aumentan los gases de efecto invernadero (principalmente el gas carbónico) en la atmósfera. El aumento de estos gases genera una mayor retención de la energía solar en la atmósfera y consecuentemente un aumento de la temperatura de nuestro planeta, causando lo que conocemos como calentamiento global. Ya tuvimos otros periodos de calentamiento y enfriamiento en la tierra, pero nunca a una velocidad tan grande como ahora.



Figura 1. Se prevén inundaciones como consecuencias de los cambios climáticos. Imagen: Hermann Traub por Pixabay

El calentamiento global tiene efectos sobre todo el clima de la Tierra, alterando además de los patrones de temperatura, los patrones de precipitación (nieve, lluvia, granizo), y las corrientes oceánicas, la frecuencia de ocurrencia de eventos extremos de crecientes, sequías, quemas, huracanes, derretimiento de glaciares, aumento del nivel del mar, entre otros. Estas alteraciones derivadas del calentamiento global constituyen el Cambio Climático, el cual ha sido percibido en mayor o menor intensidad en todo el globo.



Figura 2. El calentamiento global también puede aumentar la ocurrencia de incendios. Imagen: Skeeze por Pixabay.

Estudios conducidos por la NASA (Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio de los Estados Unidos) y divulgados este año, revelan que la temperatura de la Tierra aumentó alrededor de $0,9^{\circ}\text{C}$ en el último siglo si se compara con la temperatura promedio del periodo anterior a la Revolución Industrial, y que los últimos diez años fueron los más calientes de la historia. Aunque parezca sutil, una intensificación del proceso del cambio climático ha provocado varias consecuencias ambientales y una de las consecuencias más debatidas está relacionada con los efectos sobre la biodiversidad global.

La biodiversidad puede verse afectada por el cambio climático de diferentes formas. Impactos sobre las especies en la naturaleza incluyen cambios en su distribución (área en la cual se encuentra) y abundancia (número de individuos, por ejemplo). Puede también afectar eventos del ciclo de vida, como periodos de reproducción, utilización del hábitat y comportamiento, rompiendo interacciones ecológicas importantes como las relaciones entre presa y depredador, polinizador y planta, por citar algunas.

Los peces de agua dulce son uno de los grupos más impactados por el cambio climático, principalmente porque estos dependen de temperaturas y lluvias bien definidas a lo largo del año para la conservación de sus ritmos temporales, y para que sus procesos de migración y reproducción no sean perjudicados. Además, al contrario de muchos mamíferos y aves que poseen gran capacidad de dispersión, los peces, inclusive los migradores como el dorado, el pintado y el bocachico, presentan una dispersión restringida a trechos continuos en los límites de las cuencas hidrográficas en donde ocurren, lo que no les permite buscar otras cuencas si las condiciones ambientales adecuadas dejan de existir. Delante de estas características, los peces de agua dulce son bastante susceptibles a los efectos negativos del cambio climático.



Figura 3. Peces del Pantanal, Brasil. Imagen: Wladimir Domingues, archivo personal.

Las amenazas que el cambio climático impone a los peces de agua dulce son muy preocupantes desde el punto de vista de la conservación de las especies, especialmente considerando que estos animales ya son seriamente

impactados por las acciones antrópicas. Los humanos se han apropiado de más del 50% del agua dulce disponible en el mundo y la contaminación, la deforestación y el aumento en el número de represamientos han impactado las cuencas hidrográficas con efectos directos sobre los peces.

Frente a este escenario, es fundamental el desarrollo de estudios que investiguen los efectos de las alteraciones climáticas sobre los peces para que se puedan proponer medidas de conservación adecuadas. En este sentido, el Núcleo de Investigaciones en Limnología, Ictiología y Acuicultura- NUPELIA (Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura- Nupélia) de la Universidad Estadual de Maringá, en el sur de Brasil, desarrolló el proyecto de investigación “Efectos del cambio climático sobre la distribución de peces de la cuenca Paraná-Paraguay” financiado por el Consejo Nacional de Desarrollo Científico e Tecnológico (CNPq) con el objetivo de identificar las áreas que en un futuro tendrían climas adecuados para la conservación de las especies de peces. En esta investigación, fueron utilizados modelos computacionales, conocidos como modelos de distribución de especies (MDE), que se basan en datos ambientales (temperatura, precipitación, altitud y disponibilidad de agua) de los lugares en donde las especies fueron registradas en el tiempo actual. A través de estos modelos es posible prever para tiempos futuros cuales locales presentarían características ambientales semejantes a las del presente y así ser considerados como adecuados para la sobrevivencia de las especies. Para predecir el área de ocurrencia de las especies

en el futuro, fueron usados modelos climáticos que pronostican el grado de variación climática en el futuro. Con base en estos modelos es posible, por ejemplo, conocer en cuales regiones la temperatura puede aumentar o disminuir, y si habrá regiones donde las lluvias sean más abundantes o escasas. En este estudio, las proyecciones futuras fueron realizadas para los años entre el 2050 y el 2080, considerando escenarios optimistas y pesimistas del cambio climático.



Figura 4. La cuenca del Paraná-Paraguay presenta una gran diversidad de peces de diversas formas. Esta especie se conoce como *Corydoras aeneus*. Imagen: Anielly Oliveira, archivo personal.

Abarcando territorios de Brasil, Paraguay, Bolivia y Argentina, la cuenca Paraná-Paraguay se destaca por ser la segunda mayor cuenca del continente suramericano y por poseer una gran riqueza de peces (más de 600 especies). Es importante destacar que la cuenca Paraná-Paraguay (especialmente la porción del alto río Paraná, la cual corresponde al área de drenaje arriba de las antiguas Sete Quedas inundadas por el embalse de Itaipú) es considerada la más impactada de Brasil, debido a la

deforestación, contaminación, y fragmentación por una gran cantidad de embalses. En relación estos últimos, la Agencia Nacional de Energía Eléctrica de Brasil (ANEEL) señala 1.358 emprendimientos hidroeléctricos de pequeño a grande porte presentes en el territorio brasileño de la cuenca Paraná-Paraguay. Aliado a esto, la cuenca es objeto constante de la introducción de especies exóticas, originarias de otros continentes (carpas originarias de Europa y Asia, y tilapias originarias de África) y de otras cuencas suramericanas (tucunares originarios de la cuenca amazónica) que impactan las especies de peces nativos de la cuenca, principalmente por la intensa depredación y competición por alimento. Frente a esto, es evidente la necesidad de realizar investigaciones sobre los impactos derivados del cambio climático, para que puedan ser tomadas medidas de protección eficientes para la conservación de las especies nativas.



Figura 5. El Pantanal presenta una rica diversidad de muchos otros animales, especialmente aves. Imagen: Wladimir Domingues, archivo personal.

Los investigadores identificaron que 40 especies de peces de la cuenca Paraná-Paraguay,

podrían extinguirse al final del siglo, debido a la pérdida total de áreas con clima adecuado para su ocurrencia. Cinco de estas especies, están actualmente en amenaza de extinción debido a los múltiples impactos antrópicos, destacándose el hecho de que cuatro son endémicas del río Iguazú, es decir, que no se encuentran en ningún otro lugar del mundo. El estudio muestra, que los ríos de la margen izquierda de la porción del alto río Paraná (Tietê, Aguapeí y Peixe en el Estado de São Paulo, Paranapanema en la frontera São Paulo - Paraná e Ivaí en el estado de Paraná) deberán convertirse en lugares altamente adecuados para las especies en el futuro, en relación al clima, sirviendo como principales refugios climáticos (áreas favorables) en el escenario del cambio climático. Sin embargo, los ríos con muchos represamientos como en el caso del Tietê y Paranapanema, son menos eficientes desde el punto de vista de conservación, debido al impacto que provocan los embalses. Estos convierten lo que antes era un río en un gran lago artificial, controlando la cantidad de agua que será liberada abajo de la represa, y todas las características originales tanto de calidad de agua, como de especies que habitaban allí. Así, ríos libres de represamientos dentro de las áreas de refugio climático como es el caso del río Ivaí y Piriquí son vitales para medidas de conservación, siendo fundamental mantener sus características originales.



Figura 6. La pesca proveniente de la cuenca Paraná-Paraguay es la principal fuente de renta de centenas de familias ribereñas. Imagen: Wladimir Domingues, archivo personal.

Este es un estudio innovador, siendo uno de los primeros en Brasil en investigar los impactos del cambio climático sobre la distribución de peces de agua dulce en grandes escalas espaciales. La principal contribución de esta investigación fue la definición de áreas de refugio climático en la cuenca Paraná-Paraguay, información útil para auxiliar en la toma de decisiones para el manejo sustentable de la cuenca y para la elaboración de políticas públicas, imprescindibles para la conservación de la biodiversidad acuática.

Edición: Comité Editorial Revista Bioika

Colaboración: Aleja Vélez Denhez, Carolina Gutiérrez Cortés, Rosa Maria Dias, David González, Ángela Gutiérrez C.

Cítese como: Bailly, D., Oliveira, AG., Casseiro, F., Batista-Silva, V., Rangel, T., Júnio da Graça, W., Agostinho, A.A. 2019. *Quais efeitos terão as mudanças climáticas sobre os peixes da bacia Paraná-Paraguai?* Revista Bioika, Edición 3. <https://revistabioika.org/es/palabra-de-especialista/post?id=47>.