



EL SURUBÍ PINTADO

Y LA ALTURA DE LOS RÍOS

La investigación científica que descubrió el modelo matemático del “funcionamiento” de la especie.

Un pescador, que desde niño tuvo pasión por la pesca de los “gigantes del río” y que disfrutó de la época cuando para capturar un gran surubí bastaba con hacer unos intentos en alguno de los extraordinarios pesqueros del Paraná, le pregunta a su amigo biólogo que ha estado investigando el comportamiento de los peces:

-Che..., ¿habrá cachorro para pescar esta temporada?

-Y..., parece que cada vez vienen menos, pero veamos cómo estuvo la altura del río aguas arriba durante la primavera de hace seis años...

La posibilidad de que una sola variable ambiental sea la principal responsable de la abundancia anual del surubí pintado en nuestros ríos es tan atractiva como increíble. Sin embargo, eso es lo que revela esta investigación que permitió además cuantificar el impacto de las represas sobre la especie.

Se dice que la biología es la menos exacta de las ciencias. Y es cierto. La gran cantidad de variables internas y externas a los organismos hacen que muchas cuestiones no puedan ser explicadas mediante modelos matemáticos sencillos o que frecuentemente los resultados espe-

rados estén muy lejos de la realidad observada. Sin embargo, a veces es posible revelar algunos secretos de la naturaleza que “funcionan” de una manera simple.

Aunque la influencia de las crecientes y bajantes del río sobre el éxito inmediato de captura de peces es reconocida en el ámbito popular, la idea de que el estado hidrométrico durante el período reproductivo afecte a la pesca varios años después, es sustentada por la investigación científica de autores nacionales y extranjeros. No obstante, los resultados no han sido tan determinantes de la abundancia de una especie como sí lo son los obtenidos para el surubí pintado en la investigación aquí explicada.

N. de R.: “cachorro” es la denominación vulgar del surubí de poca edad.

Basado en la investigación original: Peña, M.I. 2004. Influence of water level and Yacretá dam closing on the abundance of the spotted sorubim *Pseudoplatystoma coruscans* (Siluriforme) in middle Paraná River, Argentina. Trabajo independiente desarrollado sin apoyo financiero de ningún organismo estatal o privado. Derechos de Divulgación otorgados a ECO LOGICA. Citar fuente.

Texto: Martín I. Peña

Fotografías: gentileza Revista EL PATO

EL PARADIGMA DE LOS SEIS AÑOS

Cuando un ecosistema es sometido a la pesca comercial, la proporción de peces que llegan a edades avanzadas se minimiza. Si la tasa de explotación es elevada, pocos son los individuos de tamaño comercial que logran sobrevivir a la temporada de pesca. Así, si pudiésemos medir la biomasa total en el río del conjunto de surubíes nacidos en la misma época, veríamos que aumenta a medida que los individuos van creciendo pero disminuye abruptamente luego de que logran el tamaño reglamentario, al cual se lo comienza a capturar intensamente (ver figura 1). Para esta especie eso ocurre a la edad de aproximadamente seis años, cuando los “cachorros” miden entre 82 y 98 centímetros (90 la talla más probable) de longitud total y su peso oscila entre 4 y 10 kilogramos. Por lo tanto, los surubíes de dicha edad serían los que suman la biomasa más abundante en capturas reglamentarias cuando la explotación pesquera es muy alta.

- *An exploitation rate of 0.66 is too high.*

Una tasa de explotación de 0.66 es demasiado alta- me escribe el ictiólogo alemán Rainer Froese luego de estimarla personalmente sobre los datos del surubí pintado. Otras estimaciones dan incluso tasas mayores.

Una evidencia de que esto ocurre en el río Paraná es obtenida también a partir de los concursos de pesca del surubí de Reconquista, que para este estudio son las “muestras” tomadas a lo largo de unos 30 kilómetros de río en la zona que tiene una de las mayores concentraciones de la especie. Entre los años 1987 y 2004 se consideraron todos los ejemplares de más de 90 centímetros. El peso individual promedio, sobre los 709 capturados por 15.808 participantes, fue de 7,7 kilogramos. Este dato, que supera levemente los valores medios para la

talla mínima tenida en cuenta, sugiere que en la población muestreada no fueron muchos los surubíes de tamaños mayores a los logrados con seis años de edad.

UNA BÚSQUEDA CON RESULTADOS FRUCTÍFEROS

Durante el último siglo, los biólogos se han esforzado por comprender los mecanismos responsables de las fluctuaciones de la abundancia de peces. Una línea de investigación se enfocó en explicarlas a partir del número de reproductores disponibles durante el desove, variable asociada con la presión de pesca a la que son expuestos. Mientras, otra rama analiza las causas con respecto a variables externas que afectan la supervivencia o reproducción. En éste último sentido, uno de los trabajos pioneros ha sido el de Hjort (1914, 1926) quien estableció que la producción anual en dos especies marinas del norte de Europa, se determinaba por la acción de variables ambientales en los estadios larvales. Durante este “período

crítico” ocurre una gran mortalidad y los que sobreviven tienen muchas posibilidades de crecer hasta los tamaños comerciales, a partir de los cuales enfrentan la presión de pesca. **Quizás la variable que más afecte a los ecosistemas de nuestros ríos sea el nivel del agua.** Para algunas especies de peces, investigadores han encontrado que la abundancia anual está influenciada por las condiciones hidrométricas que operaron durante los primeros meses de vida, pero en ningún caso los coeficientes de determinación fueron muy elevados. Sin embargo, en esta investigación se concluye que el 95 % de las variaciones en la abundancia anual del surubí pintado en las cercanías de Reconquista responde a variaciones en el promedio hidrométrico en zona y época de reproducción, lo que permitió generar un modelo matemático sencillo. Con este modelo es posible predecir las variaciones anuales en las capturas de los surubíes que tienen los tamaños más frecuentes en el río.

ZONA Y EPOCA DE REPRODUCCIÓN

El surubí pintado realiza migraciones aguas arriba en primavera para reproducirse. **Las larvas recién nacidas derivan con la corriente cientos de kilómetros hasta que se establecen en una zona costera del río.**

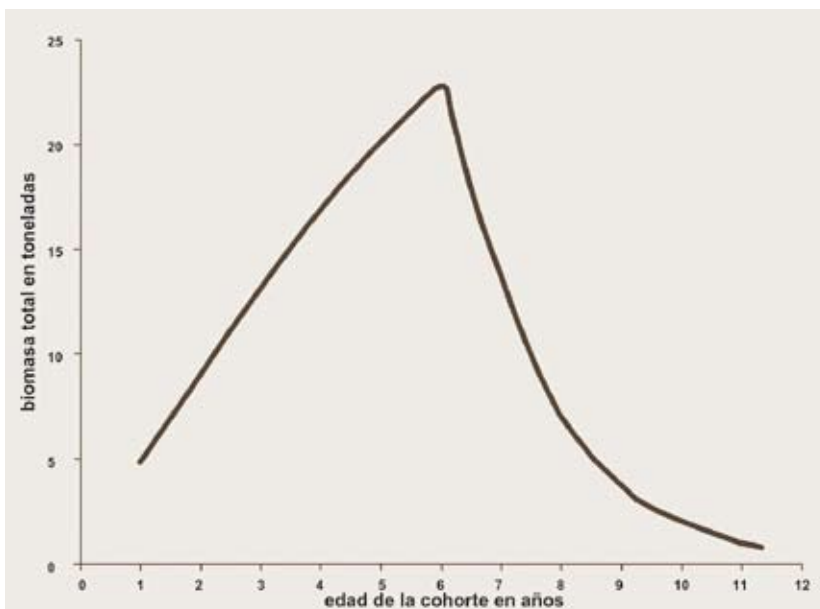


Figura 1. Evolución de la biomasa total en el río de un supuesto conjunto de 10.000 surubíes nacidos la misma temporada (cohorte) a medida que crecen y se reclutan a una pesquería con alta tasa de extracción.

Considerando este comportamiento reproductivo, puede estimarse que antes de la construcción de Yacyretá, las larvas que poblaban las cercanías de Reconquista habrían provenído del tramo superior de los ríos Paraná y Paraguay, cuya confluencia se encuentra unos 450 kilómetros aguas arriba de la citada ciudad. Luego de la obstrucción de la represa en 1990, el repoblamiento sería oriundo principalmente del segundo sitio, ya que la obra cortó la deriva desde el primero. La verdadera magnitud de esta interrupción en las migraciones nunca había podido ser demostrada. Hasta ahora...

EL ORIGEN DE LA INVESTIGACIÓN

El trabajo del investigador comienza con una idea y una hipótesis a poner a prueba. En este caso, todo empezó hace dos años a raíz del comentario de un biólogo español que visitó la oficina del Instituto donde realizaba mi beca de iniciación en crecimiento de peces y manejo pesquero.

- En los ríos de España, la abundancia de truchas por temporada se determina por la intensidad de la descarga de agua en primavera cuando eclosionan, y se registra en las pesquerías tres años luego al lograr el tamaño de captura.

En principio escéptico, y como buen argentino anteponiendo la grandeza y variabilidad ambiental del río Paraná, no tomé muy en serio la posibilidad de que pudiera ocurrir lo mismo con nuestros peces. Sin embargo, la duda fue haciendo su labor hasta inducirme a la realización de algunas pruebas. Contaba con los datos obtenidos de la página web del concurso del surubí así que sólo debía "cruzarlos" con los niveles hidrométricos que disponía el director de la oficina. La suave curva que trazaron casi todos los puntos en el gráfico al primer intento me dejó sin palabras.

LOS MÉTODOS Y RESULTADOS

Si tomamos el peso total de surubíes capturados en un concurso de pesca y lo dividimos por el número total de pescadores participantes del mismo, obtenemos la captura por unidad de esfuerzo (CPUE).

Este valor puede ser comparado con los obtenidos en concursos de otros años. Si la presión total de pesca sobre la especie no se ha modificado demasiado en los diferentes años, las CPUE pueden ser tomadas como estimadores de la biomasa relativa presente en cada concurso y su análisis refleja las variaciones de abundancia en el tiempo.

El valor de CPUE correspondiente a cada concurso fue asociado con los promedios hidrométricos registrados durante los diferentes meses de los años anteriores en las regiones de los ríos Paraná y Paraguay distantes unos 1.000 kilómetros aguas arriba. Cada uno de estos pares de datos

representaron las coordenadas de un punto que se ubicó en el plano cartesiano XY. Luego de varios ensayos, las tendencias quedaron claramente definidas. Entre 1987 y 1996 las CPUE asociadas a los promedios hidrométricos registrados en Puerto Iguazú, referente al Alto Paraná durante la primavera de seis años antes, se cernían en torno a una curva. Lo propio ocurría entre 1997 y 2004, pero esta vez considerando la altura del agua en Puerto Pilcomayo, referente del río Paraguay. La transformación logarítmica de dichas curvas potenciales dio lugar a la aplicación de los modelos de regresión lineal (ver figura 2, ver funciones a y b).

La evidencia estaba a la vista. Si la mayoría de los cachorros tenían seis años, tal como lo sugiere el peso promedio, el nivel del agua al momento de nacer influyó en la abundancia que se registró luego

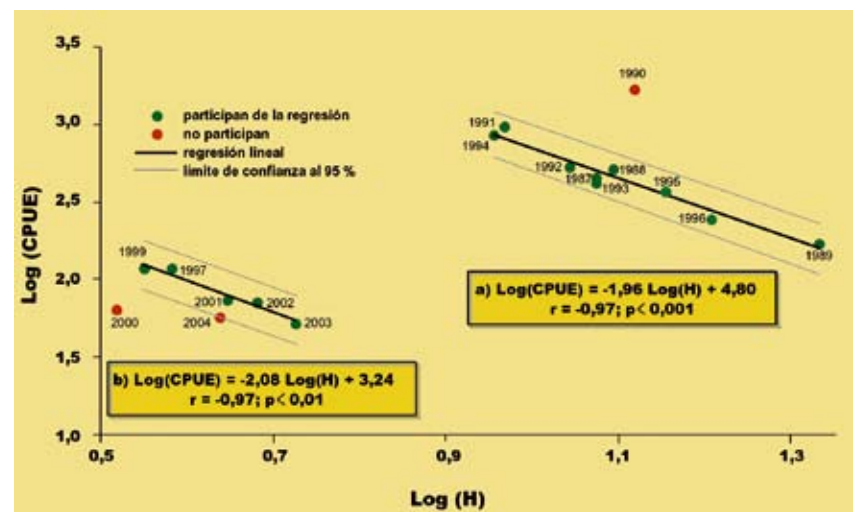


Figura 2. Modelos de regresión lineal que determinan la abundancia relativa de los tamaños más frecuentes del surubí pintado en la zona de Reconquista, antes de 1996 (a) y después (b). En a), los niveles (H) considerados corresponden al promedio del hidrómetro de Pto. Iguazú para los meses de setiembre, octubre, noviembre y diciembre con seis años de anterioridad a cada concurso indicado. El mes de diciembre de 1982, que marcó el comienzo de la creciente de "El niño" fue excluido del correspondiente promedio. La CPUE de 1990 no fue tomada en la regresión porque el cierre de Yacyretá en el mismo año habría generado el amontonamiento de gran parte de los reproductores que migraban en la zona del estudio sesgando la estimación. Ambos datos han sido considerados atípicos. En b), los niveles (H) considerados corresponden al promedio del hidrómetro de Pto. Pilcomayo para los meses de octubre y noviembre, los de mayor actividad reproductiva, con seis años de anterioridad a cada concurso indicado. La CPUE del 2000 fue muy baja para lo esperado y podría indicar que con niveles (H) en sequías, como la acontecida para este dato, la especie puede presentar dificultades para reproducirse en el río Paraguay. La CPUE del 2004 resultó coincidir con el límite de confianza inferior del modelo, lo que podría indicar que la especie entró en declinación reproductiva por endogamia y/o que se están pescando en exceso juveniles menores a 90 centímetros y/o que la presión de pesca ha aumentado considerablemente.



Mapa de ubicación

EL SURUBÍ PINTADO

en cada concurso al lograr la talla reglamentaria. **Además, algo ocurrió seis años antes a 1996 para que la abundancia deje de tener relación con los niveles del Alto Paraná y es sugestivo el cierre de la represa en 1990.** Posiblemente este haya sido el último año en que las larvas lograron derivar, a través del vertedero del embalse aún no llenado, desde dicha región hasta la zona del estudio. Para conocer la relación de la productividad de cada río, se aplicaron las funciones a y b considerando los correspondientes niveles hidrométricos para el período de los últimos 20 años en ambos casos. El valor promedio resultó seis veces mayor para el Paraná que para el Paraguay. Esto puede notarse también en las CPUE de la figura 2, pues a partir de 1997 los valores se encuentran muy por debajo de los obtenidos con anterioridad.

LAS CONCLUSIONES DEL ESTUDIO

- I find this study interesting and the results could help strengthen the cause for conserving this species and other migratory species

Encuentro este estudio interesante y los resultados podrían ayudar a fortalecer la causa para conservar ésta y otras especies migratorias- me comenta la bióloga filipina Crispina Binohlan, luego de realizar un análisis exhaustivo del manuscrito que le había enviado. La abundancia de larvas de la especie se beneficia con aguas bajas durante el período reproductivo pero esta tendencia puede ser contraria en el río Paraguay si los niveles descienden demasiado. Basándose en las funciones a y b, se concluye que anterior al cierre de la represa la productividad del surubí pintado en la zona de Reconquista

dependía principalmente del Alto Paraná y pasó luego a depender del río Paraguay. El primer río, tres veces más caudaloso que el segundo, producía como promedio seis veces más cantidad de los surubíes que llegaban al Paraná Medio. La verdadera magnitud del impacto de la represa sobre el surubí pintado es la interrupción de la deriva de larvas, lo que habría disminuido el repoblamiento de la especie en más de un 80 % en el tramo estudiado del Paraná Medio. Desde 1997 la abundancia relativa de reproductores se encuentra por debajo del umbral mínimo que se considera necesario para garantizar la recuperación. Las disminuidas poblaciones actuales enfrentan riesgo de extinción y es responsabilidad de los pescadores respetar las vedas y tallas, y de los funcionarios el reglamentar las normas, realizar los controles y campañas de difusión

**ARMERIA - PESCA
CAZA - CAMPING
NAUTICA**



-Espero que este trabajo ayude a la conservación del surubí pintado.

para conservar la especie (ver ECOLOGICA N° 2: El surubí pintado, tan codiciado como vulnerable). Es necesario disminuir la presión de pesca de manera que el stock reproductor sea más numeroso y así alejarse del riesgo de extinción. Hace falta revisar la talla de primera madurez sexual de las hembras, ya que en investigaciones sobre la especie en Brasil los resultados dieron superiores a los 92 centímetros de longitud total, con lo cual, de ser similar en nuestros ríos, la reglamentaria mínima de 85 centímetros (ley 12.212) sería incorrecta. Como estrategia de conservación se propone extender la veda de esta especie hasta que se realicen las investigaciones complementarias necesarias sobre su estado poblacional actual y su nivel endogámico, excluyendo de esta regla al pescador de subsistencia que la captura sólo para consumo propio y familiar. ooo



Agradecimientos

Esta investigación fue posible gracias al aporte de conceptos sobre comportamiento migratorio, datos hidrométricos y de capturas del Msc. Norberto Oldani (intecconicet), quien además me brindó un lugar en su laboratorio donde discutimos muchas ideas. Las capturas logradas a partir de 2001, fueron facilitadas por el Sr. Jorge Lorenzón (comisión del concurso del surubí) y por el Sr. Ricardo Leonardi (fesanpyl). La revisión crítica de la versión en castellano fue realizada por la Lic. Jimena Cazenave (becaria doctoral de conicet) quien cedió valiosa bibliografía. La revisión crítica de la versión en inglés fue realizada por la Dra. Crispina Binohlan (ICLARM- The World Fish Center, Philippines). Junto con el Dr. Rainer Froese (Leibniz-Institut für Meereswissenschaften, Germany), aportaron metodología para la estimación del crecimiento de los peces y de las tasas de explotación, y con la paciencia y humildad de los grandes, leyeron el material y atendieron todas mis dudas e inquietudes. Ambos investigadores son parte del directorio de la mayor organización mundial dedicada al estudio, explotación sustentable, ecología y conservación de los peces (www.fishbase.org). A ellos muchas gracias.

Mustad
ANZUELOS Y TANZAS
PLANO
Lider mundial en cajas de pesca.

okuma
REELS
REELS Y CAÑAS

QUANTUM
REELS Y CAÑAS

ACADEMY BROADWAY
igloo
CONSERVADORAS

Colony
ACCESORIOS CAZA Y PESCA

ORBEA
FM
MUNICIONES

WINCHESTER

ESKILSTUNA
CUCHILLOS

**Pesquemos deportivamente...
Devolvamos el pez chico al agua!**



ARMERIA LAS COLONIAS SA

**IMPORTA Y DISTRIBUYE
VENTAS POR MAYOR UNICAMENTE**

Estanislao Zeballos 3708 · Santa Fe · Argentina
Tel: (0342) 4840900 Líneas Rotativas · Fax: 4840999
armeria@armlascolonias.com.ar
Depósito Córdoba: Pedro Zanni 183
(5000) Córdoba · Tel: (0351) 4883873