



Pez loro rayado o listado, *Scarus iseri*. Hembra inicial juvenil.

CRISTA I. RAMÍREZ R.

¿La hembra fue macho?

Reversión sexual en peces arrecifales

Crista Irma Ramírez Ruiz

Resumen: En un tema esencial para la vida como es la reproducción, la naturaleza ofrece soluciones insólitas para lograr la continuidad de las especies. En el medio marino no es extraña la autofecundación o la replicación de organismos idénticos si las cosas se complican, o bien, la reversión sexual que se da en diversos animales; es decir, nacen machos y se transforman en hembras, o como ocurre mayormente con los llamativos peces arrecifales, nacen hembras y se convierten en machos. El proceso implica para los peces un gasto energético significativo, pero les brinda mayor probabilidad de éxito reproductivo, herencia genética y sobrevivencia de la especie.

Palabras clave: herencia genética, hermafroditismo, selección sexual, arrecifes de coral, *Thalassoma bifasciatum*.

Maayat'aan (maya): **Xch'uupul wáaj ka'achil ka suut xiibil. Ku k'expajal u xch'uupil wáaj u xiibil kayo'ob ku kuxtalo'ob ichil chaway** Jump'éeel ba'al jach k'a'ana'an ichil kuxtalile' leti' le u yantal nuup yéetel u sijil u mejenilo'ob, ti' u jejeláasil ba'axo'ob kuxa'an yóok'olkaabe' yaan xan jejeláas jak'a'an óolil bixil u sijil yéetel ma' u ch'éjel u ch'í'ibalilo'ob ba'alche'. Ichil u yik'el ja'e' ma' jak'a'an óolil u yantal u k'iinil u mejenilo'ob chéen tu junalo'ob, ma' pak'ili' wa yaan u xch'uupil yéetel u xiibil, wáaj u jóok'ol u jeel keet yéetel wa yaan talamil, wáaj bey xan, u k'expajal xch'uupil ti' xiibil ku yúuchul ichil jejeláas ba'alche'ob, le je'ela' k'ajólta'an beey reversión sexual; u k'áat u ya'ale', ku sijilo'ob beey xiibe' ts'o'okole' ku suutulo'ob xch'uupilo'ob, wáaj je'elbix suuk u yúuchul ichil kayo'ob kuxa'ano'ob ichil chawayo'ob, peces arrecifales ich káastelan t'aan, ch'uupilo'ob u sijilo'ob ts'o'oke' ku suutulo'ob xiibil. Jump'éeel meyaj jach talam u suutulo'ob le mejen kayo'obo' tumen ku séen ka'ana'alo'ob, ba'ale maas yaan bix u yantal u nuup yéetel u yantal u mejenil, u yantal u jeel je'elbix leti' bey xan ku kaxtik ma' u xu'ulul u ch'í'ibalil.

Áantaj t'aano'ob: u yantal u jeel je'elbix leti', xch'uupul xiib, ku yéeyik u suutul xchuupul wáaj xiib, coralil chawayo'ob wáaj arrecifes, *Thalassoma bifasciatum*.

Bats'i k'op (tsotsil): **¿Ba'yet to'ox stots k'un to ne k'atbuj ta sme'? Ba'yet stot k'un to ne xk'atbuj ta sme', jech stalel choyetik nakajtik ta vo'etik ta st'ilal muk'ta nabetik bu oy ep ta chop tsontonetik xchi'uk kuxajtik ep ta chop choyetik**

Tsots sk'oplal k'alaluk ta jtambetik slo'iltael k'u yelan chijp'ol talel ta jkuxlejtkite, li jch'ieb jk'opojebtike ta xak' sju'elal sventa mu'yukuk spa-jeb xch'ieb k'u to yepal oy ta sba banamil ch'in muk'tik chonbolometike. Ta muk'ta nabetike oy choyetik xu' ta xp'ol talel ta stuk no'ox ak'o mi mu'yukuk oy stot o mi sme' xu no'ox ta xak' yol xchi'uk xu' spas ba ta chib mi jech sk'an xtoke, jech xtok, oy choyetik ti ja' stot k'alaluk ta xvok'e k'un to ne ta xk'atbujik ta sme'; jech k'ucha'al sbiintasojik choyetik nakajtik ta sti'ilal muk'ta nabetike. K'alal mi jech xk'ot ta pasel taje ta xil svokolik li choyetike ep ta xljaj li sju'elal, ti mi kuch yu'une ta x-epaj sju'elal sventa xcha'no xak' no'ox yoltake xchi'uk ta x-epaj sju'elal sventa stsak yip ta xkuxlejale.

Jbel k'opetik tunesbil ta vun: sju'elal kuxlejaj komem ta totil me'ietik, stot sme' ta jvo' no'ox, st'unelal xchi'il sventa xp'ol talel, vo'etik ta st'ilal muk'ta nabetik bu oy ep ta chop tsontonetik xchi'uk kuxajtik ep ta chop choyetik, jchop choyetik oy ta sti'ilal muk'ta nab.

Al comenzar a explorar los arrecifes de coral, supe que en ellos habita una rica variedad de animales que enriquecen el medio con formas y colores vistosos. Los arrecifes son formaciones biológicas sumergidas cuya base son justamente los corales, los cuales secretan carbonato de calcio, y así poco a poco van creciendo y ramificándose. Estos organismos invertebrados son los ingenieros del ecosistema marino, y sin duda generan las condiciones adecuadas para albergar una gran cantidad de vida.

Como su nombre lo dice, los peces arrecifales se encuentran indisolublemente asociados a ese tipo de hábitat, al menos en alguna de sus etapas. Si algo los distingue es su variedad de formas, hábitos alimenticios y sistemas complejos de organización social que llegan a ser similares a los

de los humanos, es decir, que se comunican entre ellos, interactúan entre sí o con otras especies, se protegen, compiten y en algunos casos cuidan a sus crías. En cuanto a su sistema de reproducción, los peces deben atravesar en ocasiones por procesos de transformación extrema para garantizar su continuidad, de modo que experimentan cambios visibles al ojo humano, como el color y la talla, e incluso otros, como el cambio de sexo. ¿Cómo ocurre un suceso que parece tan sorprendente?

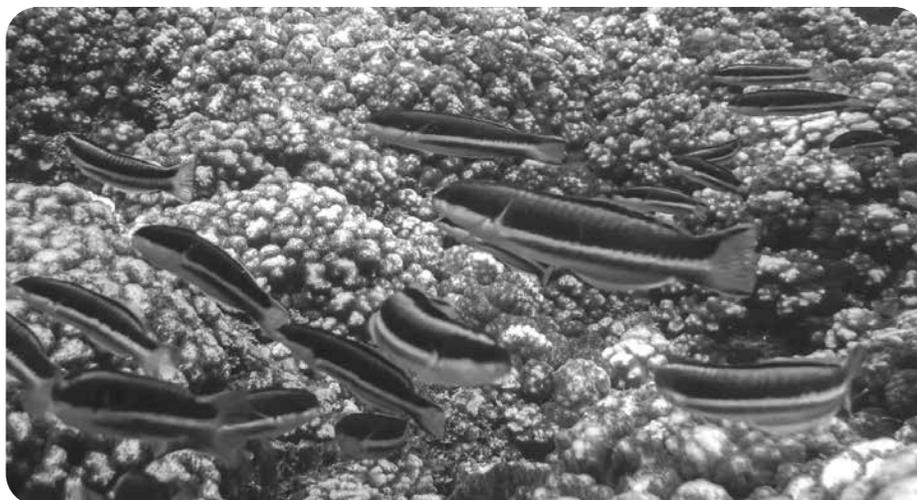
La reproducción como mecanismo clave

En el reino animal la reproducción es clave para la supervivencia de una especie, por lo tanto, es esencial encontrar pareja para tener descendencia. ¿Qué pasa cuando no existen suficientes hembras o machos? ¿Se

extingue la especie? Por fortuna, la naturaleza nos muestra que no todo está perdido, y existen distintas estrategias reproductivas. Hay animales que se reproducen asexualmente, es decir, que han desarrollado la capacidad de procrear otro organismo idéntico a ellos utilizando un pequeño fragmento de su cuerpo o creando yemas, pero con la desventaja de que la nueva prole es una copia del progenitor sin variación alguna; esto sucede con diversas medusas, estrellas de mar y otros organismos microscópicos.

En muchas especies se dan mecanismos de selección sexual reflejados en sus colores o comportamientos para atraer al sexo opuesto, como ocurre en los peces arrecifales, aunque eso no los libra de importantes desafíos. Además de que su búsqueda de pareja suele volverse difícil, la reproducción de algunos se restringe a sitios específicos, por ejemplo, sobre corales, esponjas o gorgónidos; o por temporadas, como los que se reproducen una vez al año o que migran de un arrecife a otro para encontrar las condiciones adecuadas de temperatura y alimento. También enfrentan los cambios ambientales drásticos y el riesgo de ser depredados. Sin embargo, han evolucionado para conseguir algunas ventajas ante tantos problemas, y la más destacada es la reversión sexual, en otras palabras: el cambio de sexo.

De acuerdo con lo que afirmaban los especialistas Ned DeLoach, Anna DeLoach y



CRISTAL I. RAMÍREZ R.

Viejita arcoiris, *Thalassoma lucasanum*. Hembras iniciales juveniles y algunas en fase intermedia.

Paul Humann en 2019, esta modificación se presenta en dos formas de reversión. La primera es cuando un pez que nace macho se convierte en hembra, en un proceso llamado *hermafroditismo protándrico*, el cual se observa, por ejemplo, en el robalo (*Centropomus undecimalis*). Y la segunda, que es la más frecuente, se da cuando el pez que nace hembra se transforma en macho, con lo que cambian sus patrones de color, talla, peso, tamaño, así como la coloración de gónadas y niveles de concentración de hormonas. A esto se le llama *protoginia* y se ha registrado en los peces conocidos como viejitas (*Halichoeres bivittatus*, *Thalassoma bifasciatum*, *T. lucasanum*), loros (*Scarus iseri*, *Sparisoma viride*) y cabrillas (*Cephalopholis cruentata*, *C. fulva*).

En este segundo tipo de reversión, hay tres etapas identificables. Mis observaciones personales constataron las que ya habían hecho Humann y Deloach en 2014 sobre los cambios morfológicos en la viejita (*Thalassoma bifasciatum*). En su primer momento, son pequeñas hembras amarillas con hábitos carnívoros; para protegerse y alimentarse viven en grupos reducidos con otras hembras de la misma talla. En su fase juvenil, les aparecen puntos a lo largo del cuerpo y se modifican sus gónadas; luego aumentan de tamaño y su color se vuelve azul con tonos verdes. La transformación ocurre cuando llega el momento de la reproducción: la hembra más grande y desarrollada del cardumen se convierte en el macho reproductor y dominante. Estos grupos reproductivos sociales son conocidos como "harem".

Podríamos pensar que la reversión se da para siempre, pero no necesariamente



Viejita cara de cotorra o cabeza azul, *Thalassoma bifasciatum*. Harem de hembras iniciales y un macho dominante.

CRISTAL I. RAMÍREZ R.



Señorita cocinera, *Halichoeres dispilus*. Hembras iniciales juveniles.

CRISTAL I. RAMÍREZ R.

es así. Lo vemos con el pez ángel tricolor (*Holacanthus tricolor*), que pasa de hembra a macho y después de un tiempo puede volver a ser hembra en caso de perder el control de su harem frente a otro macho.

Importancia de la reversión sexual

La reversión sexual en ciertas familias de peces arrecifales les da mayor probabilidad de éxito reproductivo, de asegurar la herencia genética y la sobrevivencia de la especie. Pero son cambios que les cuestan demasiada energía, por lo que deben mantener suficientes reservas y alimentarse constantemente para crecer y llevar a cabo metamorfosis tan dramáticas.

Gracias a los cambios de comportamiento, fisiológicos y morfológicos, las hembras

o machos advierten el momento adecuado para reproducirse, y entonces adquieren las conductas específicas para atraer la atención del sexo opuesto, como danzar o pelear con otro macho. Al final, las hembras decidirán con quien aparearse, pero si el elegido no es suficientemente dominante será expulsado del harem como un mecanismo de selección sexual. Entonces ese macho se vuelve solitario y trata de sobrevivir en el inmenso arrecife hasta que vuelva a encontrar a otro grupo de hembras.

Quedan muchos aspectos por investigar acerca de la reversión sexual en peces arrecifales, pero las descripciones ya hechas para los peces loro y las viejitas en México nos permiten conocer de manera importante sus épocas reproductivas, comportamientos, y más datos sobre sus poblaciones; así sabemos que controlan plagas y ectoparásitos¹ en los arrecifes, lo que les confiere una importancia ecológica más allá de ser especies llamativas y carismáticas.

Para finalizar, debemos saber que la reversión sexual no es exclusiva de estos peces, también se observa en babosas marinas, estrellas de mar y corales. Es conveniente destacar que algunas especies son hembra y macho al mismo tiempo y otras optan por la autofecundación, lo que tal vez se deba a que encontrar pareja es complicado en un hábitat tan hostil. La naturaleza presenta soluciones muy diversas para enfrentarse al crucial evento de la reproducción para la supervivencia. 

¹ Los ectoparásitos son organismos que viven a expensas de otro (hospedero). Suelen encontrarse por fuera o encima de sus hospederos y se alimentan principalmente de su sangre, por ejemplo, las garrapatas en los perros, los isópodos en los peces y los balanos en las tortugas marinas.

Bibliografía

- Deloach, N., Deloach, A., y Humann, P. (2019). *Fish Behavior: Florida, Caribbean and Bahamas* (2a ed.). Jacksonville: New World.
- Humann, P. y Deloach, N. (2014). *Reef fish identification: Florida, Caribbean, Bahamas* (4a ed.). Jacksonville: New World.
- Ross, R. M. (1990). The evolution of sex-change mechanisms in fishes. *Environmental Biology of Fishes*, (29), 81-93.
- Shapiro, D. Y. (1991). Intraspecific variability in social systems of coral reef fishes. En P. F. Sale (ed.), *The ecology of fishes on coral reefs* (pp. 331-355). San Diego: Academic Press.