

Pterapogon kauderni, una especie singular

Texto y fotos: *José María Cid Ruiz*

Pterapogon kauderni constituye un buen paradigma acerca de cómo la piscicultura de peces ornamentales podría tener un impacto positivo sobre la supervivencia de determinadas especies amenazadas, ofreciendo al mercado de peces de acuario, ejemplares nacidos en cautividad que aliviarían la presión sobre las poblaciones autóctonas.

El “pez cardenal de Banggai” (*Pterapogon kauderni* . Koumans, 1933), es una pequeña especie marina tropical con una muy restringida área de distribución en la naturaleza. Se le localiza principalmente en el archipiélago del que toman el nombre (islas Banggai, Sulawesi, Indonesia), estando censados 74 puntos de localización en 30 islas del archipiélago (Vagelli, 2005). Su incorporación al conjunto de especies mantenidas en acuario, no se produjo hasta 1995, de la mano del Dr. G. Allen, que la presentó en el congreso MACNA VII de ese año.

La especie mide apenas 8 cm de longitud total y presenta un patrón de coloración muy atractivo: con el cuerpo plateado y con tres grandes bandas verticales negras, destacándose una pequeña constelación de puntos blancos entre la segunda y la tercera banda, tal y como se puede apreciar en las imágenes. Solo dos especies comparten el género *Pterapogon*: la que nos ocupa y la australiana *P. mirifica*.

En la naturaleza la especie vive en pequeños grupos, ocupando más frecuentemente zonas de aguas tranquilas y poco profundas (entre 1 y 6 metros), en fondos de algas marinas, arrecifes o fondos de arena. Aunque se le cita viviendo bajo la protección



Pterapogon kauderni, macho incubando

de las largas púas de los erizos de mar (géneros *Diadema* y *Tripneustes*), lo cierto es que se le localiza igualmente, bajo la protección de grandes anemonas y también entre las ramas de corales duros y blandos. (Allen, 2000 y Vagelli et al, 2004). *P. kauderni* es una especie de *Apogonidae* de hábitos diurnos, que se alimenta de pequeños organismos pelágicos, crustáceos principalmente. No obstante, su dieta es más amplia, estando descritos dentro de la misma: anélidos, moluscos y larvas de peces.

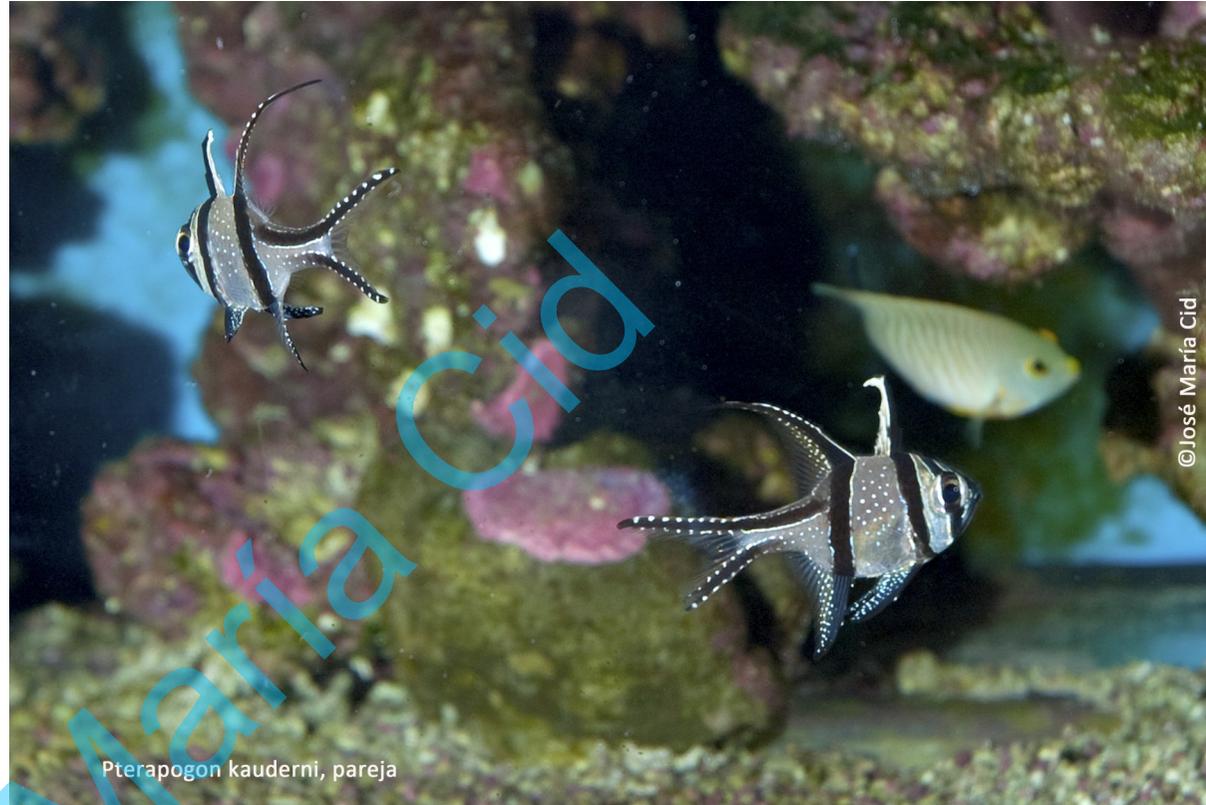
Reproducción en cautividad

La especie tiene fama de “fácil de reproducir en cautividad”. Pero lo cierto es que cuando se pasa de la teoría a la práctica, existen diversas dificultades para completar con éxito todo el proceso. Mi experiencia personal en mantenerlos y reproducirlos en acuario durante dos

años se puede resumir de la siguiente forma: “especie asequible a la hora de formar parejas, proclive a desovar en cautividad con la adecuada alimentación, pero difícil el obtener más del 15% de ejemplares adultos sanos”.

Entrando ya en los detalles habría que comenzar diciendo, que *P. kauderni* como otras muchas especies de apogonidos, es un incubador bucal (machos) que además no presenta dimorfismo sexual aparente. Para abordar su reproducción en cautividad, conviene partir de un grupo de ejemplares jóvenes. El procedimiento empleado en mi caso, ha consistido en ubicar grupos de 6-7 ejemplares en acuarios de 450 L específicos. Bien alimentados y sin competencia de otras especies, es habitual que se forme una pareja dominante en el plazo de dos a cuatro semanas (también se forman parejas en acuarios comunitarios). A pesar de lo espacioso del acuario (por tratarse de jóvenes ejemplares de apenas 5-6 cm), lo habitual es que la pareja recién formada, extienda su territorio por todo el acuario y comience a mostrarse agresiva con el resto del grupo, cuya calidad de vida se degrada muy rápidamente. En ese momento, se suele proceder a trasladar la pareja así formada a un acuario de 200L. El resto del grupo se recupera en un tiempo breve y frecuentemente una segunda pareja se forma en apenas otras dos semanas, la cual vuelve a ser reubicada, como la primera, en otro acuario de 200L.

Una vez más, la alimentación y la calidad del agua son claves en el rápido crecimiento y maduración de los ejemplares. La alimentación proporcionada ha estado basada en una papilla que incluye alimentos frescos de origen marino con inclusión de varias especies de algas y algunos complementos vitamínicos. Complementándola con *Mysis* sp. y larva roja de mosquito congelados. Periódicamente se les ha alimentado con *Artemia* salina viva. De



dos a tres tomas diarias de alimento. Los ejemplares en estas condiciones, crecen y maduran muy rápidamente y en dos-tres meses se comienzan a producir los primeros cortejos y desoves. Condiciones del medio: T:27-28,5 °C, pH: 8,2, S: 33-35 g/L. Los desoves se han producido siempre durante el día, más frecuentemente a primera hora de la mañana.

El proceso reproductivo observado en el acuario difiere un poco respecto al que se desarrolla en la naturaleza, donde y como ha sido ya descrito (Vagelli,2004), una hembra grávida elige a un macho del grupo con varios días de antelación a comenzar el cortejo. La pareja se separa del grupo y defiende un pequeño territorio, del que expulsará a los otros ejemplares que se aproximen demasiado. En acuarios de 200-400L con solo parejas o grupos reducidos, tan pronto se forma la pareja (aunque tarde en desovar todavía un tiempo), procede a expulsar al resto del grupo y aunque se les mantengan en el mismo acuario, la pareja permanece unida y la hembra siempre desova con el mismo macho.

En el acuario, se suele apreciar un cierto cambio de conducta en la pareja, dos o tres días antes de que desoven. El cortejo propiamente dicho lo inicia la hembra, quien despliega pautas que incluyen vibraciones del cuerpo, “posicionamientos” en paralelo con el macho y ocasionales roces flanco con flanco. El macho puede ejecutar ciertos “bostezos” característicos. El desove es muy fugaz, personalmente no he podido observarlo, pero está descrito (Petersen, 2013) que “la hembra desova una masa de unos 40-70 huevos y el macho, muy próximo a ella, procede a fecundar la masa de huevos según está siendo expulsados y posteriormente se los introduce en la boca, todo ello en unos tres segundos”.

Los huevos (de un tono anaranjado) son grandes, con un diámetro próximo a los 3mm y permanecen agrupados mediante unos filamentos corionicos adhesivos.

Tras el desove, la hembra sigue próxima al macho durante varias horas o incluso todo el día (todavía se pueden observar contactos físicos esporádicos entre ambos). Por su parte, el macho centra su atención en la incubación de los huevos. Durante el tiempo que dura el desarrollo embrionario, ocasionalmente se puede observar al macho proyectando hacia el exterior de su boca la masa de huevos por un instante, desprendiéndose de huevos no viables y volviendo a introducirse el bloque con prontitud. En la cavidad oral del macho, el desarrollo embrionario prosigue hasta completarse. En los procesos de incubación que yo he podido monitorizar en mis acuarios, llega un momento en que se aprecia un ligero cambio en la cavidad bucal y en el grado de apertura de los opérculos (ambas zonas



Pterapogon kauderni, pareja con el macho incubando día 1

parecen ligeramente más voluminosas) incluso el ritmo respiratorio parece distinto (algo más rápido). Considerando como hipótesis, que este evento coincide con la eclosión de las larvas, he registrado tiempos de entre 18 y 21 días para que se complete el desarrollo embrionario.

Una vez eclosionan, las larvas permanecen en la cavidad bucal paterna aproximadamente otros diez días más (ocasionalmente he registrado para este periodo hasta doce días, con expulsiones parciales de alevines). En estas condiciones las larvas prosiguen su evolución, bajo la alimentación endógena que les proporciona su gran saco vitelino. En la bibliografía, diversos autores contemplan tiempos que oscilan entre un mínimo de 18 y un máximo de 28 días para el proceso completo.

Durante los días que dura el proceso completo desde el desove hasta la expulsión de las larvas, el macho no se alimenta. La hembra lo hace con normalidad.

Entre mis parejas de *P. kauderni*, ha sido frecuente en sus primeros desoves, que el macho interrumpa la incubación en la primera semana, generalmente sobre el 4º- 5º día. No ha sido posible objetivar si la causa obedecía a razones de infertilidad de las puestas o a motivos de estrés en las parejas recién formadas. Adicionalmente, dos machos adultos con varias incubaciones ya efectuadas, cesaron el proceso y expulsaron los huevos al ser perturbados (se muestran muy sensibles durante este periodo a cualquier manipulación en el acuario).

Cuando las larvas son finalmente liberadas (habitualmente yo las he detectado a primera hora de la mañana), se puede apreciar que son ya minúsculas réplicas de sus progenitores (sin haber pasado por ninguna fase de larva pelágica). En la naturaleza, buscarían protección en las proximidades de los tentáculos de alguna anémona o las púas de un erizo, mientras que en el acuario se adecuan a cualquier elemento que les proporcione un refugio seguro. Las larvas han presentado un tamaño comprendido entre 7 y 8mm LT. Son translúcidas, si bien presentan muchos melanóforos y las aletas fuertemente pigmentadas de negro. Dos franjas verticales, les recorre, la primera el ojo y la segunda a la altura del comienzo de la aleta dorsal. Morfológicamente son un fiel reflejo en miniatura de los ejemplares adultos. Son vigorosas, fotófilas, permanecen en aguas libres próximas a la superficie y a la fuente de luz. Se posicionan siempre en ángulo con respecto a la superficie del agua, con la cabeza dirigida hacia la misma. No se muestran especialmente asustadizas. En mi experiencia, el número de larvas finalmente expulsadas ha oscilado entre un mínimo de cuatro y un máximo de diez.

Las larvas son recolectadas y trasladadas para su desarrollo, a un acuario de unos 10 L. dotado simplemente con una línea de aireación suave y de varios objetos sobre el fondo, simulando “erizos

Pterapogon kauderni, macho incubando adecuando la posición de los huevos



© José María Cid

artificiales”. Como primer alimento, se les ofrece nauplius recién nacidos de *Artemia salina*, enriquecidos con ácidos grasos esenciales: los HUFA Ω -3 a. docosahexanoico (DHA) y a. eicosapentanoico (EPA) y el Ω -6 a. araquidónico (ARA). Una forma eficaz de enriquecer los nauplius consiste en esperar a que efectúen la primera muda tras 6-8 horas desde la eclosión (hasta ese momento no comienzan a alimentarse filtrando partículas en suspensión) y entonces proceder a proporcionarles una mezcla de las algas unicelulares: *Isochrysis sp.* (66%) y *Nanochloropsis sp.* (33%). *Isochrysis* presenta junto con la especie *Pavlova sp.* uno de los perfiles nutricionales con mayor nivel de DHA entre las especies fitoplanctónicas habitualmente cultivadas. En cuanto a *Nanochloropsis*, hace lo propio en cuanto a su nivel de EPA. Para los dos-tres primeros días, he preferido utilizar quistes de *Artemia* de tamaño mediano (nauplius de 450 μ). El alimento es aceptado desde el primer momento. Las larvas se muestran muy activas durante el día en aguas medias. Se les proporciona un fotoperiodo largo, con apenas 6 horas de noche. Durante la noche permanecen en las aguas medias del acuario. Una alternativa a los nauplius de *A. salina*, es utilizar copépodos, nauplius y semi-adultos (a diferencia de la *Artemia*, estos aportan directamente ciertos niveles de DHA y EPA).

Las larvas buscan constantemente alimento cerca de la superficie y en aguas medias. Bien alimentadas el crecimiento se aprecia enseguida. Al cumplir la primera semana de libre natación (unos 17 días desde su nacimiento) miden ya de promedio 1cm LT y han completado su pigmentación. En ocasiones, les he observado un comportamiento peculiar: “si se les enciende la luz de repente sin haber pasado por un estado de penumbra previo, se tumban lateralmente sobre el sustrato y permanecen inmóviles, como si estuvieran muertos, por espacio de 20-30 segundos, tras los cuales se incorporan a las aguas medias con normalidad” (similares conductas han sido descritas por otros autores y asociadas a deficiencias de ácidos grasos esenciales en la dieta. Vagelli,2004). Al cumplir las tres semanas de libre natación (1 mes de vida), mantienen una tasa de crecimiento notable, promediando los 1,5 cm LT. Se aprecian diferencias significativas de tamaño entre los distintos ejemplares. En este punto, se introducen variaciones en la dieta, ofreciéndoles tanto Cyclops liofilizados como diferentes papillas de moluscos y crustáceos marinos finamente tamizadas. La realidad es que se muestran muy selectivos con los nuevos alimentos y por ello, continúan siendo los nauplius y metanauplius de *A. salina* enriquecidos su alimento principal. Se les traslada a un segundo acuario de desarrollo de 30 l dotado de sistema de filtración, el cual genera una corriente en el acuario, contra la que los alevines de *P. kauderni* nadan incesantemente. El fotoperiodo se reduce a 14h. Cuando alcanzan los dos meses la tasa de crecimiento se mantiene alta, los ejemplares más grandes miden 2,2cm LT. Después la tasa de crecimiento es algo menor: promediando a los tres meses los 2,7cm (la dieta ya incluye pequeños crustáceos congelados y alimento seco tritu-



rado), a los cuatro meses promedian los 3,1cm, a los cinco meses los 3,4cm y a los siete meses se aproximan a los 4,5cm LT. En la literatura se encuentran citados desarrollos más rápidos que los registrados en mi experiencia. La madurez sexual la alcanzan sobre los nueve meses de edad.

EL mantenimiento básico durante el desarrollo incluye el sifonado diario del fondo del acuario de cría y dos cambios parciales de agua a la semana. En los 11 desarrollos de alevines llevados a efecto, se ha observado en algunos casos, la aparición de algún ejemplar que ha presentado malformaciones del tipo “opérculo deforme”. Normalmente estos ejemplares no han alcanzado la edad adulta. En todos los desarrollos, el número de larvas expulsadas por los machos incubadores ha sido muy inferior a la masa de huevos desovada (entre el 10 y el 25%).

La longevidad contrastada de la especie en acuario puede alcanzar los cinco años.

Situación actual de la especie: amenazas y oportunidades

Como la abundante bibliografía existente sobre esta singular y bella especie ha constatado repetidamente, varios aspectos de su biología la perfilan como una especie muy vulnerable. En primer lugar cabe destacar que se trata de una especie cuya ontogénesis no contempla una fase larvaria pelágica, por ello la especie no disfruta de capacidades de expansión hacia áreas nuevas. En segundo lugar, está su estrategia reproductiva, basada en la incubación bucal con puestas de apenas 40-70 huevos, lo que representa un potencial de fertilidad bajo. Su popularidad en la acuariofilia marina ha generado una recolección intensiva desde hace casi una década, lo que ha traído consigo un decrecimiento significativo de sus poblaciones salvajes según diversos muestreos de campo (Lunn and Moreau 2004, Vagelli 2005). Por todo ello, la especie se encuentra desde 2007, incluida en la lista roja de especies amenazadas de la IUCN con el estatus “EN” v3.1 (Allen,2007). Finalmente, desde 2012 se ha detectado en ejemplares nativos importados una creciente incidencia de una enfermedad vírica (iridovirus) capaz de aniquilar un gran número de individuos de esta especie en un breve espacio de tiempo.

Sin embargo, el hecho de que su reproducción en cautividad sea viable y relativamente más sencilla que el de otras especies marinas tropicales mantenidas en acuario, genera una gran oportunidad para mejorar las expectativas de supervivencia a medio plazo de la especie. Esta oportunidad, pasaría ineludiblemente por sustituir en el comercio de peces ornamentales los ejemplares recolectados en la naturaleza por especímenes criados en cautividad. En este sentido, varios han sido los pro-



gramas de reproducción que diferentes instituciones y acuarios públicos han puesto en marcha en los dos -tres últimos años. Aunque la clave de su éxito final dependerá en gran medida de una buena coordinación internacional y de una adecuada toma de posición de los acuariofilos marinos, en el sentido de verificar el origen de los ejemplares antes de proceder a su adquisición.

Otra posibilidad a explorar, sería la reproducción controlada en “granjas marinas” ubicadas en micro-hábitats naturales. En este sentido cabe mencionar que la especie fue artificialmente introducida en el año 2000 en el estrecho de Lembeh, al norte de Sulawesi, fuera de su área natural de distribución (Allen,2007). Posteriores exploraciones, han verificado que esta subpoblación ha prosperado.©

Para más información o contactar con el autor: www.aquaticnotes.com

Trabajos citados

Allen, G.R. and R.C. Steene, 1995. Notes on the ecology and behaviour of the Indonesian cardinalfish (Apogonidae) *Pterapogon kauderni* Koumans. Rev. Fr. Aquariol. 22(1-2):7-10.

Allen, G.R & Donaldson, T.J. 2007. *Pterapogon kauderni*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2.

Lunn, K. E.; Moreau, M.-A. 2004 Unmonitored trade in marine ornamental fishes: the case of Indonesia's Banggai cardinalfish (*Pterapogon kauderni*). Coral Reefs, 2004, vol. 23, no 3, p. 344-351.

Bernardi, G., & Vagelli, A. (2004). Population structure in Banggai cardinalfish, *Pterapogon kauderni*, a coral reef species lacking a pelagic larval phase. Marine Biology, 145(4), 803-810.

Vagelli, A. (2004). Significant Increase in Survival of Captive-bred Juvenile Banggai Cardinalfish *Pterapogon kauderni* with an Essential Fatty Acid-Enriched Diet. Journal of the World Aquaculture Society, 35(1), 61-69.

Vagelli, A. (2011). The Banggai Cardinalfish: Natural History, Conservation, and Culture of *Pterapogon kauderni* (Wiley,2011),

Pedersen, M. (2013). "Banggai breeding 101". Coral magazine 10-11.2013

© Jose Maria Cid