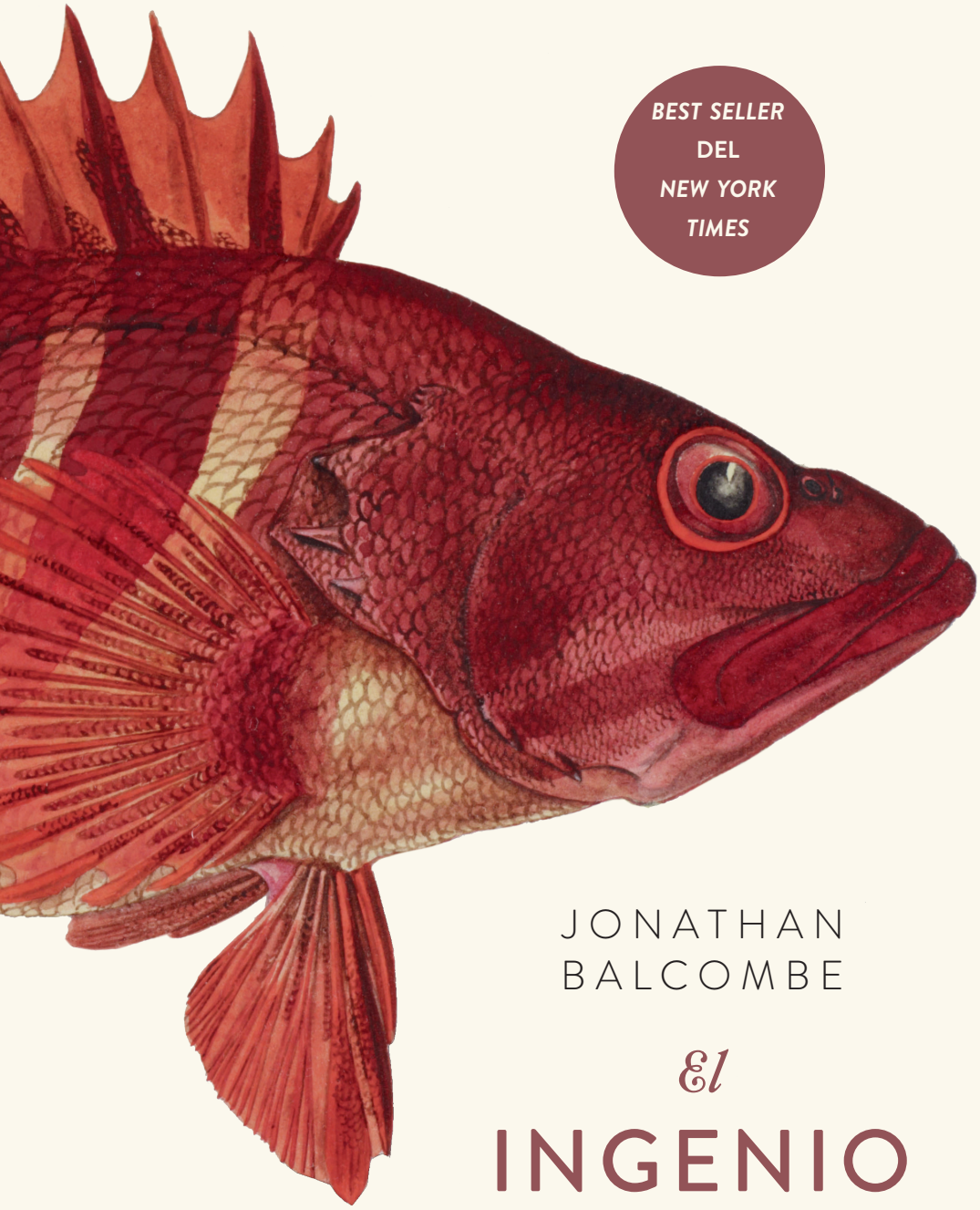

BEST SELLER DEL NEW YORK TIMES

JONATHAN BALCOMBE

El INGENIO *de los* PECES

«Este libro cambiará la forma de ver los peces y su mundo.»
HUFFINGTON POST

Ariel

Jonathan Balcombe

El ingenio de los peces

Traducción de Gemma Deza Guil

Ariel

Título original: *What a Fish Knows*

Primera edición: noviembre de 2018

© 2013, Jonathan Balcombe
Publicado con el acuerdo de Scientific American, Farrar,
Straus and Giroux, Nueva York
© 2018, Gemma Deza Guil, por la traducción

Derechos exclusivos de edición en español
reservados para todo el mundo
y propiedad de la traducción:
© 2018, Editorial Planeta, S. A.
Avda. Diagonal, 662-664, 08034 Barcelona
Editorial Ariel es un sello editorial de Planeta, S. A.
www.ariel.es

ISBN 978-84-344-2938-3
Depósito legal: B. 21.847-2018

Impreso en España por Liberdúplex

El papel utilizado para la impresión de este libro
es cien por cien libre de cloro y está calificado como papel ecológico.

No se permite la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea éste electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del editor. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual
(Art. 270 y siguientes del Código Penal).
Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos)
si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.
Puede contactar con CEDRO a través de la web www.conlicencia.com
o por teléfono en el 91 702 19 70 / 93 272 04 47.

ÍNDICE

Prólogo 11

Primera parte. EL PEZ INCOMPRENDIDO 17

Segunda parte. ¿QUÉ PERCIBEN LOS PECES? 33
1. ¿Qué ven los peces? 35
2. ¿Qué oyen, huelen y saborean los peces? 53
3. Orientación, tacto y más allá 73

Tercera parte. ¿QUÉ SIENTEN LOS PECES? 87
4. Dolor y conciencia 89
5. Del estrés a la felicidad 107

Cuarta parte. ¿QUÉ PIENSAN LOS PECES? 127
6. Aletas, escamas e inteligencia 129
7. Herramientas, planes y mente inquieta 145

Quinta parte. ¿A QUIÉN CONOCEN LOS PECES? . . 161
8. Nadar en compañía 163
9. Contratos sociales 185
10. Cooperación, democracia y mantenimiento de la paz 199

Sexta parte. ¿CÓMO CRÍAN LOS PECES? 215
11. Vida sexual. 217
12. Estilos de crianza. 233

Séptima parte. COMO PEZ FUERA DEL AGUA . . . 249

Epílogo 275
Notas 285
Agradecimientos 321
Índice alfabético 323

Primera parte

EL PEZ INCOMPRENDIDO

Nunca dejaremos de explorar
y el final de las exploraciones
será llegar a donde comenzamos
para conocer por primera vez el lugar.

T. S. Eliot[1]

Lo que conocemos en términos generales con el nombre de «peces» en realidad engloba un grupo de animales de una diversidad fabulosa. Según FishBase, la base de datos sobre peces más extensa y utilizada, hasta enero de 2016 se habían descrito 33.249 especies, 564 familias y 64 órdenes.[2] Y eso es más que la suma de todos los mamíferos, aves, reptiles y anfibios. Cuando hablamos de peces nos referimos al 60 por ciento de las especies vertebradas que conocemos en la Tierra.[3]

Casi todos los peces actuales pertenecen a dos grandes grupos: óseos y cartilaginosos. Los peces óseos, que reciben el nombre científico de «teleósteos» (del griego *teleios* = completo y *osteon* = hueso), componen la gran mayoría de los peces que conocemos, con unas 31.800 especies, incluidas algunas tan familiares como los salmones, los arenques, las lubinas, los atunes, las anguilas, las platijas, los peces rojos, las carpas, los lucios y los foxinos comunes. Los peces cartilaginosos o condrictios (de *chondros* = cartílago e *ichthys* = pez) ascienden a un total de 1.300 especies, incluidos los tiburones, las rayas, las mantas y las quimeras.* Los integrantes de ambos grupos poseen los diez sistemas corporales propios de los vertebrados terrestres: esquelético, muscular, nervioso, cardiovascular, respiratorio, sensorial, digestivo, reproductivo, endocrino y excretorio.[4] Existe un tercer grupo, los peces sin mandíbula o agnatos (*a* = sin y *gnatha* = mandíbulas), un reducido grupo de unas 115 especies entre las cuales figuran las lampreas y las mixinas.[5]

* Algunos científicos colocan las quimeras, también conocidas como «tiburones fantasma», en un grupo aparte.

Por convención clasificamos a los animales con columna vertebral en cinco grupos: peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Pero es una clasificación equívoca porque no representa las profundas distinciones entre los peces. En términos evolutivos, los peces óseos son al menos tan distintos de los peces cartilaginosos como los mamíferos de las aves. De hecho, un atún está más relacionado con un ser humano que con un tiburón, y el celacanto (un «fósil viviente» descubierto en 1937) brotó más cerca de nosotros que del atún en el árbol de la vida.[6] Así que al menos hay *seis* grandes grupos de vertebrados si se cuentan los peces cartilaginosos.

La relación ilusoria entre todos los peces puede atribuirse en parte a las limitaciones de evolucionar para moverse con eficacia en el agua. La densidad del agua es unas 800 veces superior a la del aire; de ahí que, en los vertebrados, la vida acuática haya favorecido las formas hidrodinámicas, los cuerpos musculados y los apéndices aplanados (aletas) que permiten propulsarse hacia delante al tiempo que minimizan la resistencia.

Asimismo, vivir en un medio más denso reduce de manera considerable la atracción de la gravedad. El efecto de la flotabilidad del agua libera a los organismos acuáticos de los estragos del peso de los seres terrestres. Ello explica que los animales más grandes del mundo, las ballenas, vivan en el agua y no en tierra. Estos factores también contribuyen a explicar el tamaño relativamente reducido del cerebro (la proporción del peso del cerebro con relación al peso corporal) de la mayoría de los peces, que se ha esgrimido en su contra en nuestra concepción cerebrocéntrica de otras formas de vida. Los peces cuentan con grandes y potentes músculos para impulsarse por el agua, un medio más resistente que el aire, y el hecho de vivir en un entorno prácticamente ingrávido erradica la necesidad de limitar el tamaño del cuerpo con relación al del cerebro.

En cualquier caso, el tamaño del cerebro solo reviste un significado marginal en términos de evolución cognitiva. Tal

como la autora Sy Montgomery destaca en un ensayo sobre la mente de los pulpos, en electrónica es un hecho conocido que todo puede miniaturizarse.[7] Un calamar pequeño encuentra la salida de un laberinto en menos tiempo que un perro y un pequeño góbido memoriza de una sola vez la topografía de una poza de marea nadando sobre ella durante la pleamar, un mérito que pocos humanos —si hubiera alguno— pueden atribuirse.

Las primeras criaturas con forma de pez aparecieron en el período Cámbrico, hace unos 530 millones de años.* Eran pequeñas y sin demasiado atractivo. El gran avance en la evolución de los peces (y de todos sus descendientes) fue la aparición de las mandíbulas unos 90 millones de años más tarde, en el período Silúrico. Las mandíbulas permitieron a estos primeros vertebrados agarrar y desmenuzar alimentos y agrandar sus cabezas para poder succionar a sus presas, cosa que amplió sobremanera el menú disponible para la cena. Podría decirse que las mandíbulas fueron la primera navaja suiza de la naturaleza, pues incorporan funciones adicionales, como manipular objetos, cavar agujeros, transportar material para construir nidos, trasladar y proteger a las crías, transmitir sonidos y comunicarse (qué mejor manera de disuadir a alguien que advertir «No te acerques que te muerdo»).[8] La aparición de las mandíbulas creó el marco idóneo para el estallido de vida pisciforme durante el período Devónico, también conocido como «la era de los peces», durante el cual aparecieron también los primeros

* Transcurrieron otros 100 millones de años antes de que un intrépido descendiente con aletas lobuladas se aventurara a dar los primeros pasos vacilantes en tierra. Para poner estos lapsos temporales en perspectiva, piénsese que el género *Homo* al cual pertenecemos los seres humanos actuales existe desde hace solo unos dos millones de años. Si comprimimos el tiempo que las personas llevamos en la Tierra a un segundo, los peces llevan en el mundo más de cuatro minutos. Habían habitado este planeta cincuenta veces más tiempo que nosotros incluso antes de salir del agua.

superdepredadores. La mayoría de los peces del Devónico eran «placodermos» (con la piel plateada) y tenían un esqueleto cartilaginoso y una resistente armadura ósea que les recubría la parte de la cabeza. Los placodermos de mayores dimensiones eran formidables. Algunas especies de *Dunkleosteus* y *Titanichthys* medían alrededor de diez metros. Carecían de dentadura, pero podían cizallar y aplastar con los dos pares de placas óseas que formaban sus mandíbulas. Sus fósiles suelen encontrarse con bolos de huesos de peces semidigeridos, lo cual apunta a que los regurgitaban, tal como hacen los búhos actuales.

Aunque todos ellos desaparecieron con el Devónico y llevan más de 300 millones de años extinguidos, la naturaleza fue amable con los placodermos y preservó algunos especímenes con tanta delicadeza que los paleontólogos han sido capaces de deducir algunos aspectos fascinantes de sus vidas. Un hallazgo especialmente revelador, realizado en el yacimiento de fósiles de Gogo, en Australia Occidental, es el *Materpiscis attenboroughi* (traducción: «pez madre de Attenborough»), bautizado en honor al mítico presentador de documentales de naturaleza británico David Attenborough, quien describió con entusiasmo esta especie en su serie documental de 1979 *Life on Earth.* Este espécimen tridimensional perfectamente conservado permitió ir retirando con cuidado capas hasta llegar al interior del pez. ¿Y qué encontraron allí? Un feto ya desarrollado de *Materpiscis attenboroughi* unido a su madre por el cordón umbilical. Aquel descubrimiento zarandeó el barco evolutivo al retrotraer el origen de la fertilización interna 200 millones de años en el tiempo. Y además añadió un componente erótico a las vidas de los primeros peces. Por lo que sabemos, solo existe un modo de conseguir una fertilización interna: el sexo con un órgano intromitente. Así que parece que los peces fueron los primeros en disfrutar de la clase de sexo «divertido». Acerca de este descubrimiento y de John Long, el paleontólogo australiano que lo sacó a la luz, Attenborough comentó

con ambivalencia durante una conferencia: «Es el primer ejemplo conocido en la historia de la vida de un vertebrado que haya copulado […] y decide ponerle mi nombre».[9]

Sexo aparte, los peces óseos, que aparecieron más o menos al mismo tiempo que los placodermos, conocieron un futuro más luminoso. Si bien padecieron graves pérdidas durante la tercera gran extinción que puso fin al período Pérmico, se diversificaron de forma constante durante los siguientes 150 millones de años de los períodos Triásico, Jurásico y Cretácico. Posteriormente, hace en torno a 100 millones de años, empezaron a florecer de verdad. Desde entonces, el número de familias de peces óseos conocidas se ha más que quintuplicado. Con todo, teniendo en cuenta que los registros fósiles no suelen divulgar sus secretos a la ligera, es posible que aún haya muchas familias de peces anteriores ocultas en las rocas.

Como sus homólogos óseos, los peces cartilaginosos también se recuperaron a un ritmo constante del contratiempo del Pérmico, aunque sin el estallido de diversificación de épocas más recientes. Por lo que sabemos, en la actualidad hay más tipos de tiburones y rayas de los que ha habido en ningún otro momento de la historia. Y estamos empezando a descubrir que sus verdaderas vidas desmienten su reputación agresiva.

Diversidad y versatilidad

Debido a que resulta más difícil observar sus vidas que las de la mayoría de los animales terrestres, no es fácil entender a los peces. Según la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de Estados Unidos, se ha explorado menos del 5 por ciento de los océanos del globo terráqueo.[10] El fondo del mar es el mayor hábitat de la Tierra y la mayoría de los animales del planeta residen en él.[11] Un estudio de siete meses de duración que utilizaba sondas náuticas en la zona

mesopelágica (entre 100 y 1.000 metros de profundidad bajo la superficie oceánica) publicado a principios de 2014 concluía que habitan en ella entre diez y treinta veces más peces de lo que se pensaba.

¿Y por qué no? Tal vez estéis al corriente de la creencia popular según la cual las criaturas que viven a grandes profundidades llevan una vida llena de penurias. Es una idea con poco fundamento, puesto que a los animales del fondo marino no les molesta más la enorme presión del océano que tienen encima de lo que nos molesta a los seres humanos la presión de aproximadamente diez toneladas por metro cuadrado de la atmósfera que se extiende sobre nosotros.[12] Tal como el ecologista oceánico Tony Koslow explica en su libro *The Silent Deep*, el agua es relativamente incompresible, de manera que las presiones del fondo marino tienen menos impacto del que solemos creer, ya que la presión en el interior del organismo es parecida a la presión exterior.

Gracias a la tecnología empezamos a hacernos una idea de las profundidades marinas, pero incluso en los hábitats accesibles quedan muchas especies por descubrir.[13] Entre 1997 y 2007 se hallaron 279 especies de peces nuevas solo en la cuenca del río Mekong, en Asia. En 2011 se descubrieron cuatro especies de tiburón. Al ritmo actual, los expertos pronostican que el recuento total de los peces acabará por establecerse en alrededor de las 35.000 especies.[14] Con el avance de técnicas para distinguir especies a nivel genético, yo opino que esa cifra se queda corta y podría haber muchos miles más. Cuando estudié los murciélagos durante mi doctorado, a finales de la década de 1980, se habían identificado unas 800 especies. Hoy el recuento alcanza las 1.300.

La diversidad conlleva variedad, y de la rica variedad del reino de los peces provienen algunas excepcionalidades destacables y extraños patrones de historia vital. El pez más pequeño (en realidad, el vertebrado de menor tamaño) es un gobio diminuto que habita en uno de los lagos de Luzón, Filipinas.[15] Los especímenes adultos de *Pandaka pygmaea* miden

solo 8 milímetros de longitud y pesan poco más de 4 miligramos. Ni colocando 300 de ellos en una balanza se obtendría el peso de un penique estadounidense.[16]

Con menos de un 1,5 centímetros de longitud, algunos rapes macho de aguas profundas no son mucho más grandes, pero compensan su tamaño con una gran audacia como modo de existencia.[17] Al hallar una hembra, los machos de algunas especies de rape de aguas profundas se le agarran al cuerpo con la boca y permanecen unidos a ella durante el resto de sus vidas. Al margen de donde muerdan a la hembra (ya sea en el abdomen o en la cabeza), con el tiempo quedan fusionados a ella. De un tamaño muchas veces inferior al de la hembra, el macho parece una especie de aleta modificada, se alimenta del riego sanguíneo de su anfitriona y la fertiliza de manera intravenosa. Una hembra puede acabar con tres o más machos adheridos al cuerpo como si de extremidades vestigiales se tratara.

Parece una forma escabrosa de acoso sexual a la que los científicos han bautizado con el nombre de «parasitismo sexual». Sin embargo, el origen de este sistema de apareamiento poco convencional no es tan innoble. Se calcula que hay una hembra de rape de aguas profundas por cada 800.000 metros cúbicos de agua, lo cual implica que un macho busca un objeto del tamaño de un balón de fútbol en un espacio oscuro con el volumen aproximado de un estadio de fútbol.[18] Y dada la descorazonadora dificultad de encontrarse en la inmensa negritud del abismo, tiene sentido que los rapes macho se queden aferrados a la hembra una vez la encuentran. En 1975, cuando Peter Greenwood y J. R. Norman revisaron *A History of Fishes,* no se había encontrado aún ningún rape macho que nadara suelto, cosa que condujo a los ictiólogos a especular con que la única alternativa a un acoplamiento con éxito era la muerte. Pero Ted Pietsch, de la Universidad de Washington y comisario de exposiciones sobre peces del Museo de Historia Natural y Cultura de Burke, además de la máxima autoridad mundial en rapes

de aguas profundas, me indica que ahora hay centenares de machos (que antiguamente vivieron en libertad) en colecciones de especímenes de todo el mundo.

Lo bueno de que el macho sea un vago de campeonato es que la hembra nunca tiene que preguntarse dónde pasa las tardes de los sábados. Además, algunos machos son poco más que un apéndice.

Otra característica excepcional de los peces es su fecundidad, que tampoco tiene parangón entre los vertebrados. Una única maruca, con su metro y medio de largo y unos 24,5 kilos de peso, albergaba 28.361.000 huevos en los ovarios. Y esa cifra resulta insignificante en comparación con los 300 millones de huevas que transporta un pez luna oceánico, el pez óseo de mayores dimensiones que existe.[19] El hecho de que una criatura tan formidable pueda ser el producto de una inversión parental tan ínfima como liberar una hueva minúscula en una columna de agua podría reforzar el prejuicio habitual de que los peces no son dignos de nuestra consideración. Sin embargo, nos recuerda que todos los seres vivos se crean a partir de una única célula. Y tal como veremos en la sección sobre «Estilos de crianza», muchos peces ofrecen cuidados parentales avanzados a sus crías.

A partir de su humilde inicio como una hueva más pequeña que esta letra «o», una maruca adulta puede alcanzar los 1,80 metros de largo. Otra excepcionalidad de los peces es que pueden aumentar mucho de tamaño desde el inicio de su ciclo de vida independiente.[20] Sin ningún género de duda, el campeón del crecimiento entre los vertebrados es el pez luna lanceolado.[21] Si bien no puede decirse que tenga una silueta esbelta (de hecho, el nombre de la familia a la cual pertenece, Molidae, alude a su forma de piedra de molino), pasa de medir 2,5 milímetros a tres metros de longitud y puede pesar hasta 60 millones de veces más en la edad adulta.

Los tiburones se sitúan en el extremo opuesto del espectro de la fecundidad en los peces. Algunas especies se reproducen a una tasa de una sola cría al año. Y eso después de

alcanzar la madurez sexual, que en algunas especies puede llevar hasta un cuarto de siglo o más. En algunas regiones de su zona de distribución, las mielgas, una especie sometida a pesca intensiva que tal vez hayáis diseccionado en algún curso de biología en el instituto, alcanzan de media los treinta y cinco años antes de estar preparadas para reproducirse.[22] Los tiburones tienen una estructura placentaria tan compleja como la de los mamíferos.[23] Además de escasas y espaciadas, las gestaciones también pueden ser prolongadas. Los tiburones de gorguera o clámides gestan sus fetos durante más de tres años, la preñez más larga conocida en la naturaleza.[24] Deseo de verdad que no tengan náuseas matutinas.

Las mielgas no vuelan, como tampoco hace ningún pez, pero tienen una habilidad excepcional para planear. Destacan sobre todo los peces voladores, de los que unas setenta especies sobrevuelan la superficie en mar abierto. Los peces voladores cuentan con unas aletas pectorales muy grandes que utilizan a modo de alas. En el despegue pueden alcanzar velocidades de 65 kilómetros por hora. Una vez en el aire, introducen el lóbulo inferior de la cola en el agua y lo utilizan como compresor para prolongar sus vuelos hasta 365 metros, o incluso más.[25] Los vuelos suelen ser a ras de la superficie, pero a veces las ráfagas de viento pueden transportar a estos acróbatas a alturas de entre cuatro y seis metros, cosa que explica que en ocasiones aterricen en la cubierta de un barco. Me pregunto si las limitaciones respiratorias de tener que respirar bajo el agua han disuadido a los peces voladores de agitar sus «alas» para realizar vuelos sostenidos. Peces de otros tipos también se lanzan al aire, incluidos los carácidos de Sudamérica y África y unos peces cuyo nombre es una paradoja: los peces golondrina.

Hablando de excepcionalidades y de nombres, sin duda uno de los más largos pertenece al pez nacional de Hawái, el pez ballesta rectangular, conocido por los hawaianos como *humuhumunukunukuapua'a* (el pez que cose con una aguja y gruñe como un cerdo). Quizá el premio al nombre más

engañoso debería recaer en el rape conocido como «pez trampa»; y el premio al nombre más absurdo, en el tubícola chusco. Para el galardón al nombre más medieval nomino a un pequeño habitante del litoral: la doncella rayada *(Halichoeres bivittatus)*.

Con todo, la noticia más emocionante relativa a los peces es el flujo incesante de descubrimientos sobre cómo piensan, sienten y viven sus vidas. Rara vez transcurre una semana sin que se revele un nuevo hallazgo en biología y comportamiento de los peces. Observaciones meticulosas en los arrecifes están desvelando dinámicas sociales matizadas de reciprocidad entre peces limpiadores y peces cliente que desafían la concepción humana de que los peces tienen el cerebro del tamaño de un guisante y son esclavos del instinto. Y su cacareada memoria de tres segundos ha quedado desmentida en sencillos estudios de investigación en laboratorio. En las páginas que siguen no solo comprobaremos que los peces son seres sensibles, sino que, además, veremos que son conscientes, comunicativos, sociales, virtuosos e incluso maquiavélicos, además de duchos en el manejo de herramientas.

De condición humilde

Entre los animales vertebrados (mamíferos, aves, reptiles, anfibios y peces), los peces son los que sentimos más ajenos a nuestras sensibilidades. Al carecer de expresiones faciales detectables y parecer mudos, solemos denostarlos con más facilidad que a los animales que respiran aire como nosotros. El lugar que ocupan en la cultura humana suele circunscribirse de manera casi universal a dos contextos vinculados: 1) algo que pescar, y 2) algo que comer. Conseguir que piquen el anzuelo y sacarlos del agua no solo se ha considerado una suerte, sino también símbolo de la buena vida. La pesca aparece de manera gratuita en la publicidad, y el logoti-

po de uno de los estudios cinematográficos más famosos de Estados Unidos, DreamWorks, muestra a un niño a lo Tom Sawyer pescando apaciblemente con una caña. Es posible que incluso hayáis conocido a algún vegetariano sedicente que come pescado, como si no existiera ninguna distinción moral entre un bacalao y un pepino.

¿Por qué hemos tendido a dejar los peces fuera de la órbita exterior de nuestro círculo de preocupaciones morales? Para empezar porque son animales «de sangre fría», un término profano con poca credibilidad para la ciencia. No acierto a entender por qué el hecho de tener o no un termostato incorporado influye en la consideración moral de un organismo.[26] Y para más inri, la sangre de la mayoría de los peces no es fría. Los peces son ectotérmicos, lo cual significa que la temperatura de sus cuerpos se rige por factores externos, en especial por las aguas que habitan. Si viven en aguas cálidas tropicales tienen sangre cálida y si viven en las gélidas profundidades oceánicas o en las regiones polares, como hacen muchos de ellos, entonces su temperatura corporal bordea el punto de congelación.

Sin embargo, incluso esa descripción se queda corta. Los atunes, los peces espada y algunos tiburones son en parte endotérmicos, es decir, mantienen temperaturas corporales más elevadas que su entorno.[27] Y lo consiguen capturando el calor generado por la potente musculatura que activan para nadar.[28] Los atunes rojos conservan temperaturas musculares de entre 28 y 33 grados Celsius en aguas cuyas temperaturas van de los 7 a los 27 grados. En la misma línea, muchos tiburones cuentan con una vena gruesa que calienta el sistema nervioso central drenando sangre caliente del centro de la musculatura que usan para nadar y transportándola a la médula espinal.[29] Los grandes agujones depredadores (marlines, peces espada, peces vela y peces aguja) utilizan este calor para caldear su cerebro y sus ojos y disfrutar de un rendimiento óptimo en las aguas más frías y profundas.[30] En marzo de 2015, un equipo de científicos describió al primer

pez verdaderamente endotérmico, la luna real, que mantiene una temperatura corporal de unos 5 grados por encima de la de las aguas gélidas en las cuales nada a profundidades de varios centenares de metros gracias al calor generado por el aleteo de sus largas aletas pectorales y conservado por un sistema de intercambio de calor por contracorriente en sus branquias.[31]

Otro prejuicio que esgrimimos contra los peces es que son «primitivos», en el sentido peyorativo del término, es decir, simples, subdesarrollados, bobos, inflexibles e insensibles. El pez «nació frente a mi amanecer», escribió D. H. Lawrence en su poema de 1921 «El pez».

Nadie cuestiona que los peces lleven mucho tiempo en el planeta, pero precisamente ahí estriba la falacia de etiquetarlos como primitivos. Este prejuicio asume que los animales que permanecieron en las aguas dejaron de evolucionar en el momento en el que otros seres salieron de ellas, una idea contradictoria con el proceso incesante de la evolución. Los cerebros y cuerpos de todos los vertebrados existentes componen un mosaico de características primitivas y avanzadas. Con el tiempo, y no ha escaseado, la selección natural conserva lo que funciona y elimina el resto, principalmente mediante un proceso de perfeccionamiento gradual.

Todas las especies de peces que vivían en el amanecer de las patas y los pulmones hace mucho tiempo que han desaparecido. Alrededor de la mitad de los peces que vemos en el planeta en la actualidad pertenecen a un grupo llamado Percomorpha que registró una orgía de especiación hace solo 50 millones de años y alcanzó el cénit de su diversidad hace unos 15 millones de años, cuando la familia de los primates, Hominoidea, a la cual pertenecemos, también se hallaba en plena evolución.

De manera que alrededor de la mitad de las especies de peces no son más «primitivas» que nosotros.[32] Ahora bien, los descendientes de los primeros peces llevan evolucionando muchos eones más que sus homólogos terrestres, y pre-

cisamente por ello, los peces son los vertebrados más evolucionados que existen. Tal vez resulte sorprendente saber que los peces cuentan con maquinaria genética para desarrollar dedos, aspecto que demuestra cuánto se asemejan a los mamíferos modernos. Lo que sucede es que, en lugar de hacerlo, desarrollan aletas porque les son más útiles para nadar. Y no olvidemos nuestra musculatura segmentada. El *rectus abdominus*, el abdomen con forma de tableta de chocolate que embellece el torso de los deportistas más preparados (y que todos tenemos, aunque esté sepultado bajo tejido adiposo excesivo), se remonta a la segmentación muscular axial que desarrollaron originalmente los peces. Tal como nos recuerda el popular libro de Neil Shubin *Your Inner Fish*, nuestros ancestros (y los de los peces modernos) fueron peces y nuestros cuerpos cuentan con multitud de estructuras modificadas cuyo origen puede retrotraerse hasta nuestros antepasados acuáticos comunes.

Un organismo más antiguo no es necesariamente más simple. La evolución no avanza implacable hacia una sofisticación y un tamaño mayores. Los dinosaurios del pasado no solo eran mucho más grandes que los reptiles actuales, sino que los paleontólogos han desenterrado recientemente pruebas de que eran criaturas sociales que cuidaban de sus crías y contaban con modos de comunicación al menos tan complejos como los de los reptiles modernos. De manera similar, los mamíferos terrestres de mayores dimensiones se extinguieron hace miles o millones de años, en un momento en que la diversidad mamífera florecía. La verdadera «edad de los mamíferos» ha concluido. Tendemos a concebir los últimos 65 millones de años como la Edad de los Mamíferos, pero los peces teleósteos se han diversificado mucho más durante esa época. La Edad de los Teleósteos tal vez no suene tan estimulante, pero es un término mucho más preciso.[33]

Así como la evolución no avanza inexorable hacia una mayor complejidad, tampoco es siempre un proceso de perfeccionamiento. Pese a la elegancia con que las adaptacio-

nes permiten a los animales funcionar de manera óptima, es una falacia que estos estén perfectamente adaptados a su hábitat. No pueden estarlo porque el medio ambiente no es algo estático. Los patrones climáticos, cambios geológicos como los seísmos y los volcanes, y el constante proceso de erosión conllevan modificaciones. E incluso al margen de estas inestabilidades, la naturaleza no es completamente eficiente. Existen compromisos inevitables. Entre los ejemplos humanos figuran el apéndice, las muelas del juicio y el punto ciego en el que el nervio óptico interrumpe la retina. En el caso de los peces está el cierre de los opérculos necesario para nadar, que los impulsa hacia adelante. Si un pez desea permanecer inmóvil, como suelen hacer los peces al descansar, debe compensar ese impulso de las branquias. Por eso rara vez se ve a un pez estático cuyas aletas pectorales no estén en movimiento.[34]

A medida que aprendemos más aspectos acerca de los peces, tanto sobre su evolución como sobre su comportamiento, nuestra capacidad de identificarnos con ellos aumenta, así como nuestra capacidad de relacionar su existencia con la nuestra. Para que exista empatía (la habilidad de colocarse en la piel del prójimo o, en este caso, en sus escamas) es preciso entender las experiencias del otro. Y para que eso sea posible es esencial aprender a apreciar sus mundos sensoriales.