# POR QUÉ EL BIENESTAR DE LOS PECES ES IMPORTANTE:

LA EVIDENCIA DE LA SINTIENCIA EN PECES







### ¿QUÉ ES LA SINTIENCIA?

Sintiencia es un término que se refiere a tener la consciencia y la capacidad cognitiva mental necesarias para tener emociones¹. Esto significa que los seres sintientes no solo detectan, observan o reaccionan a las cosas que les rodean, sino que también pueden sentir algo en respuesta. Los estados emocionales tienen sentido evolutivo: algunos, como por ejemplo el placer, incentiva y recompensa comportamientos que benefician la supervivencia y posibilidades de reproducción, y otros, como por ejemplo el miedo, refuerza la experiencia negativa de hacer algo que nos perjudique y lo hace más propenso a recordarlo y evitarlo en el futuro². Por lo tanto, no es sorprendente que la capacidad de "sentir" haya evolucionado en los diferentes grupos de animales.

## ¿POR QUÉ LA SINTIENCIA IMPORTA?

Ya que los seres sintientes pueden sentir emociones positivas y negativas, felicidad y miedo, así como experimentar dolor; tenemos el deber de proteger el bienestar de los animales de producción y en cautividad. El grupo de animales que históricamente ha sido olvidado en los debates sobre la sintiencia y el sufrimiento, son los peces. Pero los peces son utilizados en enormes cantidades por los humanos como alimento, en experimentación y como mascotas. A nivel mundial, se capturan hasta 3 billones de peces y hasta 160 mil millones se cultivan para consumo humano cada año³. Esto significa alrededor de 40 veces más animales que todos los animales de granja terrestres combinados (que es aproximadamente 74 mil millones⁴), lo que supone un impacto devastador en las poblaciones de peces, el medio ambiente y, significativamente, en el bienestar de los peces.

### ¿CÓMO SABEMOS QUE LOS PECES SON ANIMALES SINTIENTES?

Hay una creciente evidencia científica que demuestra que los peces son sintientes<sup>5-11</sup>. Sin embargo, la sintiencia de cualquier otro animal, ya sea un pez, un perro o incluso otro ser humano, no es algo que podamos medir directamente. Pero sí podemos observar cómo se comportan los animales en la naturaleza y utilizar estudios científicos para evaluar diferentes aspectos del comportamiento, las capacidades cognitivas y las respuestas fisiológicas<sup>12</sup>. Esto nos permite sacar conclusiones sólidas sobre los pensamientos y sentimientos internos de otros animales, incluidos los peces. Comprender la capacidad de un pez para sentir dolor y sufrimiento es particularmente importante en relación con la forma en que son tratados en las piscifactorías y en las pesquerías en todo el mundo.

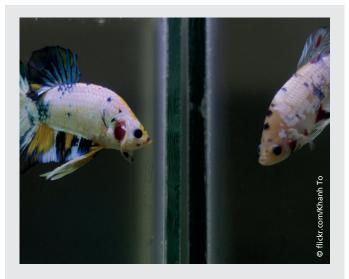


### EVIDENCIA DE QUE LOS PECES TIENEN PENSAMIENTOS Y SENTIMIENTOS

Estudios científicos han demostrado que los peces tienen "conciencia de acceso". Es decir, la capacidad de pensar introspectivamente sobre un estado mental ya sea actual o asociado con un recuerdo del pasado, y tener pensamientos sobre la información<sup>13</sup>. Esencialmente, significa que puedes crear una representación mental de algo.

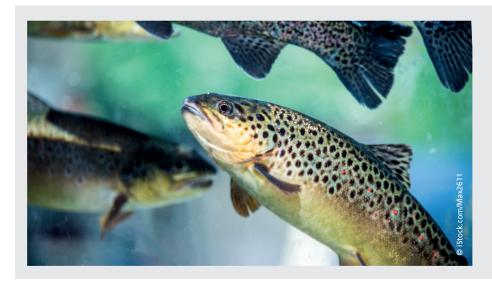


Los gobios frillfin viven en charcas de rocas intermareales. Cuando baja la marea quedan atrapados en una charca que los hace vulnerables a los depredadores. Pero si es necesario, pueden escapar del peligro saltando de una charca a otra, a pesar de que en ese momento no pueden ver dónde está la charca a la cual están saltando. Son capaces de hacerlo gracias a que memorizan la disposición de los hoyos de la roca cuando la marea está alta, creando un mapa mental del área, de modo que si llega un depredador cuando la marea está baja, saben en qué dirección y cuánto deben saltar para escapar<sup>14</sup>.



Los peces combatientes o también llamados peces betta, pueden predecir los ganadores y perdedores de las peleas basándose en información previa, como la dominancia y la capacidad de lucha de los individuos implicados, y utilizan esta información para hacer deducciones lógicas sobre los miembros del grupo<sup>15</sup>, lo que es una habilidad impresionante.

Los peces también muestran ejemplos de "conciencia fenomenal", que se refiere a la experiencia de sentir lo que está a tu alrededor y las emociones y sentimientos generados por lo que percibes; esto da lugar a la comprensión de que sabes que existes<sup>13</sup>. En los humanos hay estructuras en el cerebro (el sistema límbico) que determinan nuestro comportamiento emocional, y trabajan en estrecha colaboración con el sistema de la dopamina. Los peces también tienen un sistema de la dopamina, y los investigadores han identificado un área especializada en el prosencéfalo (cerebro anterior) de los peces que parece funcionar de manera muy similar a nuestro sistema límbico<sup>13</sup>. Además, los peces también cambian la forma en que reaccionan ante una situación aversiva en función del contexto, lo que demuestra que son flexibles y no solo actúan en función del reflejo.



En un estudio científico, un grupo de truchas fue expuesto a leves descargas eléctricas en una determinada región de un tanque, y pronto aprendieron a evitar esa área. Pero cuando los investigadores agregaron más peces a un tanque adyacente, comenzaron a tolerar las leves descargas para socializar con los demás, algo que claramente era importante para ellos<sup>16</sup>.

Los científicos también han descubierto que los peces pueden volverse pesimistas u optimistas, y el estado de ánimo de algunos peces se ve afectado por la presencia o ausencia de su pareja.

El estado de ánimo de los peces llamados cíclidos convictos, peces monógamos que forman fuertes lazos de pareja en la naturaleza, se ve afectado por la presencia de su pareja. Los investigadores evidenciaron que las hembras que podían ver a su pareja macho preferido eran optimistas cuando realizaban una tarea, y aquellas que solo podían ver a un ejemplar macho que no habían elegido como pareja preferida, eran pesimistas<sup>17</sup>.



Otros peces han pasado pruebas de comportamiento diseñadas para evaluar la "autoconciencia", que es la conciencia de uno mismo como una entidad separada de los demás y del mundo que te rodea. Esta prueba consiste en exponer a los animales en frente de un espejo y permitir verse a sí mismos. Luego los animales son marcados, por ejemplo, con un punto rojo de pintura en la cabeza y se observa nuevamente su comportamiento. Los animales que se considera que pasan la prueba generalmente cambian su comportamiento: se mueven alrededor del espejo para ver mejor la marca y tratan de eliminarla. Los bebés humanos no pasan esta prueba hasta que alcanzan los 18 meses de edad, pero el pez limpiador la mantarraya gigante se han unido a chimpancés, elefantes, delfines y otros animales en la lista de ser capaces de pasar la prueba, lo que sugiere que pueden ser conscientes de sí mismos.



# LOS COMPORTAMIENTOS COMPLEJOS Y LA COGNICIÓN DE LOS PECES

Hay más de 32.000 (y sumando) especies conocidas de peces en todo el mundo<sup>20</sup>. Los comportamientos y habilidades que han permitido que los peces hayan prosperado en los diferentes hábitats acuáticos en los que viven son diversos y muy impresionantes. De hecho, los peces son mucho más inteligentes de lo que la mayoría de la gente cree.

El comportamiento de los peces es fascinante en sí mismo, pero, lo que es más importante, nos brinda información sobre el mundo interno de los peces. Aquí se dan algunos ejemplos de estudios científicos que lo demuestran, pero éstos solo son una mínima parte de los trabajos que documentan sus habilidades y muchos de ellos también sirven como evidencia de que los peces son animales sintientes.

### **APRENDIZAJE Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

Los peces pueden aprender una gran variedad de cosas, como realizar ciertas tareas, memorizar trayectos y dónde encontrar la comida. Pueden recordar información sobre otros peces del grupo, como por ejemplo qué peces se desempeñan mejor en las peleas, qué peces son de confianza y cuáles son malos cooperadores<sup>21</sup>. También pueden recordar experiencias negativas y aprender a evitar los objetos perjudiciales que les causaron dolor y miedo en el pasado<sup>16, 22, 23</sup>. La verdad está muy lejos de la memoria de 3 segundos que se les adjudica a los peces ya que muchos de ellos tienen una impresionante memoria a largo plazo perdurable durante varios años<sup>11, 21</sup>. Además, en una prueba de aprendizaje se demostró que los peces limpiadores superaron a los chimpancés, los orangutanes y los monos capuchinos en una tarea de aprendizaje compleja<sup>24</sup>. Este no es el resultado que muchas personas esperarían, pero demuestra que los peces pueden superar determinadas pruebas de acuerdo con sus habilidades naturales. Algunos peces incluso tienen habilidades numéricas<sup>6</sup> y algunos resuelven problemas con soluciones innovadoras. Por ejemplo, el pez colmillo usa una roca como martillo para abrir conchas, lo que se ajustaría a la definición de uso de herramientas<sup>25</sup>.



#### **VIDA SOCIAL**

Los bancos de peces pueden parecer agrupaciones aleatorias para el ojo humano, pero los peces generalmente forman grupos relativamente estables y familiares con los individuos dentro de ese grupo<sup>21</sup>. Los peces pueden aprender de otros miembros del grupo y se forman tradiciones sociales, especialmente en especies de vida larga. Por ejemplo, las rutas de migración de algunas especies de peces, como el bacalao, se transmiten entre generaciones dentro del grupo<sup>26</sup>.

### **COMUNICACIÓN Y COOPERACIÓN**

Los peces se comunican entre sí mediante el lenguaje corporal, liberando sustancias químicas en el agua, usando sonidos, pulsos eléctricos o bioluminiscencia<sup>11</sup>. Esto permite que se desarrollen complejas relaciones sociales como el cortejo, vínculos sociales, la lucha, la reconciliación y la cooperación<sup>21</sup>. Algunos peces cooperan recopilando información sobre depredadores, para buscar comida, cavando hoyos o para defender un territorio o sus crías<sup>27</sup>. Un ejemplo bien conocido de cooperación entre diferentes especies de peces es el del pez limpiador y su pez "cliente", a quienes ofrecen un servicio de eliminación de parásitos y piel muerta. Los peces limpiadores pueden reconocer a cada uno de sus clientes habituales28, pero el cliente se alejará si el limpiador le muerde accidentalmente<sup>28</sup>. Sin embargo, el limpiador atraerá al cliente de regreso al seguirlo rápidamente y darle un masaje en la espalda<sup>28</sup>. También se sabe que los peces limpiadores dan prioridad a los clientes en función de si el cliente es habitual o está de paso y si se trata de un depredador o no<sup>29</sup> e incluso algunos peces limpiadores se emparejan para ofrecer un mejor servicio<sup>30</sup>.



Los peces no solo se comunican y cooperan con los compañeros de su grupo, sino que incluso algunos colaboran con otras especies que no sean peces. Por ejemplo, se ha visto a los meros cazando cooperativamente con los pulpos<sup>31</sup>, lo que es de especial importancia ya que la cooperación entre diferentes especies es muy rara en el reino animal.

# **LOS PECES SIENTEN DOLOR**

El dolor es un importante mecanismo de supervivencia. Cuando los animales experimentan dolor, no solo actúan por reflejo, sino que detectan, sienten y recuerdan el dolor, lo que les ayuda a aprender sobre cosas perjudiciales que deben evitar en su entorno<sup>32</sup>. Los peces no son una excepción a la percepción del dolor.

### LOS PECES TIENEN LA FISIOLOGÍA NECESARIA PARA DETECTAR EL DOLOR

- Los peces tienen los receptores y fibras nerviosas necesarias para detectar episodios dolorosos; tanto las fibras A-delta que transmiten el primer dolor agudo como las fibras C que transmiten el tipo de dolor más punzante y continuo<sup>33</sup>.
- Se ha demostrado que las señales eléctricas que se transmiten al cerebro para su procesamiento después de que los estímulos dolorosos desencadenen actividad en el sistema nervioso también sucede en los peces<sup>13</sup>.
- Los peces teleósteos tienen el cerebro anterior desarrollado, es decir, que el cerebro de los peces tiene una estructura similar al cerebro de los mamíferos, con la excepción del neocórtex que se encuentra en mamíferos, pero no en peces²º. Algunas personas argumentan que la falta del neocórtex en los peces significa que no pueden ser sintientes. Sin embargo, eso es como argumentar que los peces no pueden respirar porque no tienen pulmones. El cerebro de los diferentes animales ha evolucionado para hacer cosas similares de manera ligeramente diferente, o usando diferentes estructuras³²². Otro ejemplo es que la visión se procesa en la corteza en los mamíferos, pero en los peces y reptiles, la visión se procesa en el lóbulo óptico, y, sin embargo, todos estos animales pueden lograr el mismo objetivo: pueden ver³⁴.
- Los cambios fisiológicos típicos que ocurren en respuesta al dolor, como un aumento en la frecuencia respiratoria, la frecuencia cardíaca o la liberación de hormonas del estrés también se ha detectado en los peces¹³.
- Los peces responden al alivio del dolor cuando por ejemplo se les suministra morfina. De hecho, tienen un sistema de opioides que funciona de manera similar al de los mamíferos, es decir, los peces producen los mismos opioides (los analgésicos innatos del cuerpo) que los mamíferos³5.



© iStock.com/FtLaudGirl

#### LOS PECES TIENEN UNA RESPUESTA EMOCIONAL AL DOLOR: LO PERCIBEN

Los peces y otros animales responden de manera inconsciente y reactiva al dolor a través del sistema nervioso<sup>13</sup>. Por ejemplo, si pones tu mano en una sartén caliente, retrocedes antes de darte cuenta de lo que ha sucedido, y solo un segundo o dos después sientes el dolor de la quemadura. Asimismo, hay evidencia científica de que los peces pueden experimentar dolor mental y emocionalmente, y responder de manera similar a otros vertebrados5. Por ejemplo:

- Los peces no solo intentan escapar de los objetos que causan dolor o entornos nocivos, sino que también recuerdan e intentan evitar los mismos objetos o entornos en el futuro¹6.
- Los peces se distraen cuando sienten dolor. Si se les inyecta veneno de abeja o vinagre prestan menos atención a un objeto nuevo que por el contrario desconfiarían y evitarían³6. Pero si a los peces inyectados se les suministra morfina, muestran el comportamiento de evitación normal hacia los objetos nuevos³6. Curiosamente, la morfina solo afecta a la percepción del dolor, pero no elimina la fuente del dolor en sí, lo que sugiere que el comportamiento de los peces refleja que su dolor "mental" fue aliviado por los analgésicos¹³.
- El dolor influye en los comportamientos y en las decisiones adoptadas por los peces<sup>37</sup>.
- Al igual que nosotros, los peces a menudo prestan atención al área de su cuerpo que ha sido lesionada. En un estudio, se observó a truchas y peces de colores frotándose la boca contra la grava y las paredes de la pecera o balanceándose hacia adelante y hacia atrás porque habían sido inyectados con veneno en los labios<sup>36, 38</sup>. Los peces cebra a los que se les ha inyectado veneno en la aleta caudal presentaban un vigoroso aleteo de esa aleta y reducían la actividad natatoria<sup>39</sup>.
- Algunos peces reducen o pierden el apetito cuando tienen dolor⁴0.
- Los procesos mentales superiores se ven alterados significativamente por estímulos dolorosos, como por ejemplo la conciencia espacial<sup>13</sup>.
- Cuando sufren dolor, los peces están dispuestos a pagar un alto precio para acceder a analgésicos<sup>41</sup>.
- Los peces sacrifican necesidades básicas para evitar el dolor por lo tanto sus reacciones al dolor no son simplemente reflejos<sup>42</sup>.

### **CONCLUSIONES**

Los peces son seres sintientes. Sienten dolor de forma subjetiva y pueden sufrir. Victoria Braithwaite, una de las académicas destacadas en este campo afirma en su libro: "hay tanta evidencia de que los peces sienten dolor y sufrimiento como los pájaros y mamíferos, y más de la que hay para los humanos recién nacidos y los bebés prematuros" (p.153)<sup>13</sup>. También hay una sólida evidencia de que los peces sienten emociones y tienen pensamientos internos.

La evidencia científica ha demostrado que los peces son animales sintientes, por lo tanto, debemos tener en cuenta sus necesidades en cautividad, lo que implica asegurar su bienestar no solamente físico sino también mental proporcionándoles el ambiente adecuado para que puedan desarrollar sus comportamientos naturales. La aceptación de la sintiencia de los peces y una mejor comprensión de sus necesidades para mejorar su bienestar es desde hace mucho tiempo muy necesaria. Es el momento de redescubrir los peces.

MÁS INFORMACIÓN: CIWF.ES

#### REFERENCIAS

- <sup>1</sup> Broom DM. Sentience and Animal Welfare. CABI; 2014.
- <sup>2</sup> Balcombe J. Animal pleasure and its moral significance. Appl Anim Behav Sci. 2009;118(3-4):208-216. doi:10.1016/j.applanim.2009.02.012
- <sup>3</sup> Mood A, Brooke P. Fishcount. http://fishcount.org.uk/. Published 2015.
- <sup>4</sup> FAOSTAT. Food and Agriculture Data. http://fenix.fao.org/faostat/internal/en/#home. Published 2016.
- <sup>5</sup> Chandroo K., Duncan IJ., Moccia R. Can fish suffer?: perspectives on sentience, pain, fear and stress. *Appl Anim Behav Sci.* 2004;86(3-4):225-250. doi:10.1016/j.applanim.2004.02.004
- <sup>6</sup> Vila Pouca C, Brown C. Contemporary topics in fish cognition and behaviour. Curr Opin Behav Sci. 2017;16:46-52. doi:10.1016/j.cobeha.2017.03.002
- <sup>7</sup> Braithwaite VA, Huntingford FA. Fish and welfare: Do fish have the capacity for pain perception and suffering? *Anim Welf.* 2004;13(SUPPL.):87-92.
- <sup>8</sup> Brown C, Laland K, Krause J, eds. Fish Cognition and Behavior. Oxford, UK: Wiley-Blackwell; 2011. doi:10.1002/9781444342536
- <sup>9</sup> Franks B, Sebo J, Horowitz A. Fish are smart and feel pain: What about joy? Commentary on Sneddon et al. on Sentience Denial. *Anim Sentience*. 2018;156:1-4. https://animalstudiesrepository.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1368&context=animsent.
- <sup>10</sup> Sneddon LU, Wolfenden DCC, Leach MC, et al. Ample evidence for fish sentience and pain. Anim Sentience. 2018;3(21):17.
- <sup>11</sup> Balcombe J. What a Fish Knows: The Inner Lives of Our Underwater Cousins. Scientific American/Farrar, Straus and Giroux; 2016.
- 12 Brown C, Vila Pouca C. How fish think and feel, and why we should care about their welfare. Wildl Aust. 2016;(Autumn). wildlife-australia.org.
- <sup>13</sup> Braithwaite VA. Do Fish Feel Pain? Oxford: Oxford University Press; 2010.
- <sup>14</sup> Aronson LR. Further studies on orientation and jumping behavior in the gobiid fish, Bathygobius soporator. Ann N Y Acad Sci. 1971;188(1):378-392.
- <sup>15</sup> Oliveira RF, McGregor PK, Latruffe C. Know thine enemy: fighting fish gather information from observing conspecific interactions. *Proc R Soc London Ser B Biol Sci.* 1998;265(1401):1045-1049.
- <sup>16</sup> Dunlop R, Millsopp S, Laming P. Avoidance learning in goldfish (Carassius auratus) and trout (Oncorhynchus mykiss) and implications for pain perception. *Appl Anim Behav Sci.* 2006;97(2-4):255-271. doi:10.1016/j.applanim.2005.06.018
- <sup>17</sup> Laubu C, Louâpre P, Dechaume-Moncharmont FX. Pair-bonding influences affective state in a monogamous fish species. *Proc R Soc B Biol Sci.* 2019;286(1904). doi:10.1098/rspb.2019.0760
- <sup>18</sup> Kohda M, Takashi H, Takeyama T, et al. Cleaner wrasse pass the mark test. What are the implications for consciousness and self-awareness testing in animals? *bioRxiv*. January 2018. http://biorxiv.org/content/early/2018/08/21/397067.abstract.
- <sup>19</sup> Ari C, D'Agostino DP. Contingency checking and self-directed behaviors in giant manta rays: Do elasmobranchs have self-awareness? *J Ethol.* 2016;34(2):167-174. doi:10.1007/s10164-016-0462-z
- <sup>20</sup> Pouca CV, Brown C. Fish–How to Ask Them the Right Questions. In: Field and Laboratory Methods in Animal Cognition: A Comparative Guide. Cambridge University Press: 2018:199.
- <sup>21</sup> Brown C. Fish intelligence, sentience and ethics. Anim Cogn. June 2014. doi:10.1007/s10071-014-0761-0
- <sup>22</sup> Yue S, Moccia R., Duncan IJ. Investigating fear in domestic rainbow trout, Oncorhynchus mykiss, using an avoidance learning task. *Appl Anim Behav Sci.* 2004;87(3-4):343-354. doi:10.1016/j.applanim.2004.01.004
- <sup>23</sup> Millot S, Cerqueira M, Castanheira MF, Øverli Ø, Martins CIM, Oliveira RF. Use of conditioned place preference/avoidance tests to assess affective states in fish. *Appl Anim Behav Sci.* 2014;154:104-111. doi:10.1016/J.APPLANIM.2014.02.004
- <sup>24</sup> Salwiczek LH, Prétôt L, Demarta L, et al. Adult Cleaner Wrasse Outperform Capuchin Monkeys, Chimpanzees and Orang-utans in a Complex Foraging Task Derived from Cleaner Client Reef Fish Cooperation. *PLoS One*. 2012;7(11). doi:10.1371/journal.pone.0049068
- <sup>25</sup> Jones AM, Brown C, Gardner S. Tool use in the tuskfish Choerodon schoenleinii? Coral Reefs. 2011;30(3):865. doi:10.1007/s00338-011-0790-y
- <sup>26</sup> Fernö A, Huse G, Jakobsen PJ, Kristiansen TS. The role of fish learning skills in fisheries and aguaculture. Fish Cogn Behav. 2006:278-310.
- <sup>27</sup> Reebs SG. Cooperation in fishes. http://www.howfishbehave.ca/pdf/cooperation.pdf. Accessed October 25, 2019.
- <sup>28</sup> Bshary R, Würth M. Cleaner fish Labroides dimidiatus manipulate client reef fish by providing tactile stimulation. *Proc R Soc London Ser B Biol Sci.* 2001;268(1475):1495-1501.
- <sup>29</sup> Tebbich S, Bshary R, Grutter A. Cleaner fish Labroides dimidiatus recognise familiar clients. Anim Cogn. 2002;5(3):139-145.
- 30 Bshary R, Grutter AS, Willener AST, Leimar O. Pairs of cooperating cleaner fish provide better service quality than singletons. Nature. 2008;455(7215):964.
- <sup>31</sup> Vail AL, Manica A, Bshary R. Referential gestures in fish collaborative hunting. Nat Commun. 1765;4:2013.
- <sup>32</sup> Boyle E. Neuroscience and Animal Sentience. *Neuroscience*. 2009;(March):1-12.
- <sup>33</sup> Sneddon LU, Braithwaite VA, Gentle MJ. Do fishes have nociceptors? Evidence for the evolution of a vertebrate sensory system. *Proc R Soc B Biol Sci.* 2003;270(1520):1115-1121. doi:10.1098/rspb.2003.2349
- <sup>34</sup> Brown C. Fish cognition: the implications for welfare. In: *3rd Summer Shoal 2019 on Fish Ethology and Welfare*.; 2019:4-18. https://fairfishcloud.esszett.com/index.php/s/qtAk5Kwna4awcnL#pdfviewer.
- <sup>35</sup> Sneddon LU. Pain perception in fish: indicators and endpoints. *ILAR J.* 2009;50(4):338-342.
- <sup>36</sup> Sneddon LU, Braithwaite VA, Gentle MJ. Novel Object Test: Examining Nociception and Fear in the Rainbow Trout. *J Pain.* 2003;4(8):431-440. http://animalstudiesrepository.org/acwp\_vsm.
- <sup>37</sup> Sneddon LU. Pain in aquatic animals. *J Exp Biol*. 2015;218(7):967-976. doi:10.1242/jeb.088823
- <sup>38</sup> Reilly SC, Quinn JP, Cossins AR, Sneddon LU. Behavioural analysis of a nociceptive event in fish: Comparisons between three species demonstrate specific responses. *Appl Anim Behav Sci.* 2008;114(1-2):248-259. doi:10.1016/j.applanim.2008.01.016
- <sup>39</sup> Maximino C. Modulation of nociceptive-like behavior in zebrafish (Danio rerio) by environmental stressors. *Psychol Neurosci.* 2011;4(1). doi:10.3922/j. psns.2011.7.00?
- <sup>40</sup> Sneddon LU, Braithwaite VA, Gentle MJ. Do fishes have nociceptors? Evidence for the evolution of a vertebrate sensory system. 2003. doi:10.1098/rspb.2003.2349
- <sup>41</sup> Sneddon LU. Do painful sensations and fear exist in fish? Anim Suff from Sci to Law, Int Symp. 2013;(May):93-112.
- <sup>42</sup> Millsopp S, Laming P. Trade-offs between feeding and shock avoidance in goldfish (Carassius auratus). *Appl Anim Behav Sci.* 2008;113(1-3):247-254. doi:10.1016/j.applanim.2007.11.004

Compassion in World Farming, Alejandro Saint Aubin, 2 28045 Madrid, España. Organización benéfica registrada (Inglaterra y Gales) número 1095050

Correo electrónico: contacto@ciwf.es

Página web: ciwf.es Enero 2020