

ACTUALIZACIÓN DE CONOCIMIENTOS EN BIENESTAR ANIMAL EN
EXPERIMENTACIÓN CON PECES DE INTERÉS EN ACUICULTURA



Sufrimiento animal: Reconocimiento del dolor y angustia en peces

Ismael Jerez Cepa

Profesor del Departamento de Biología

Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales

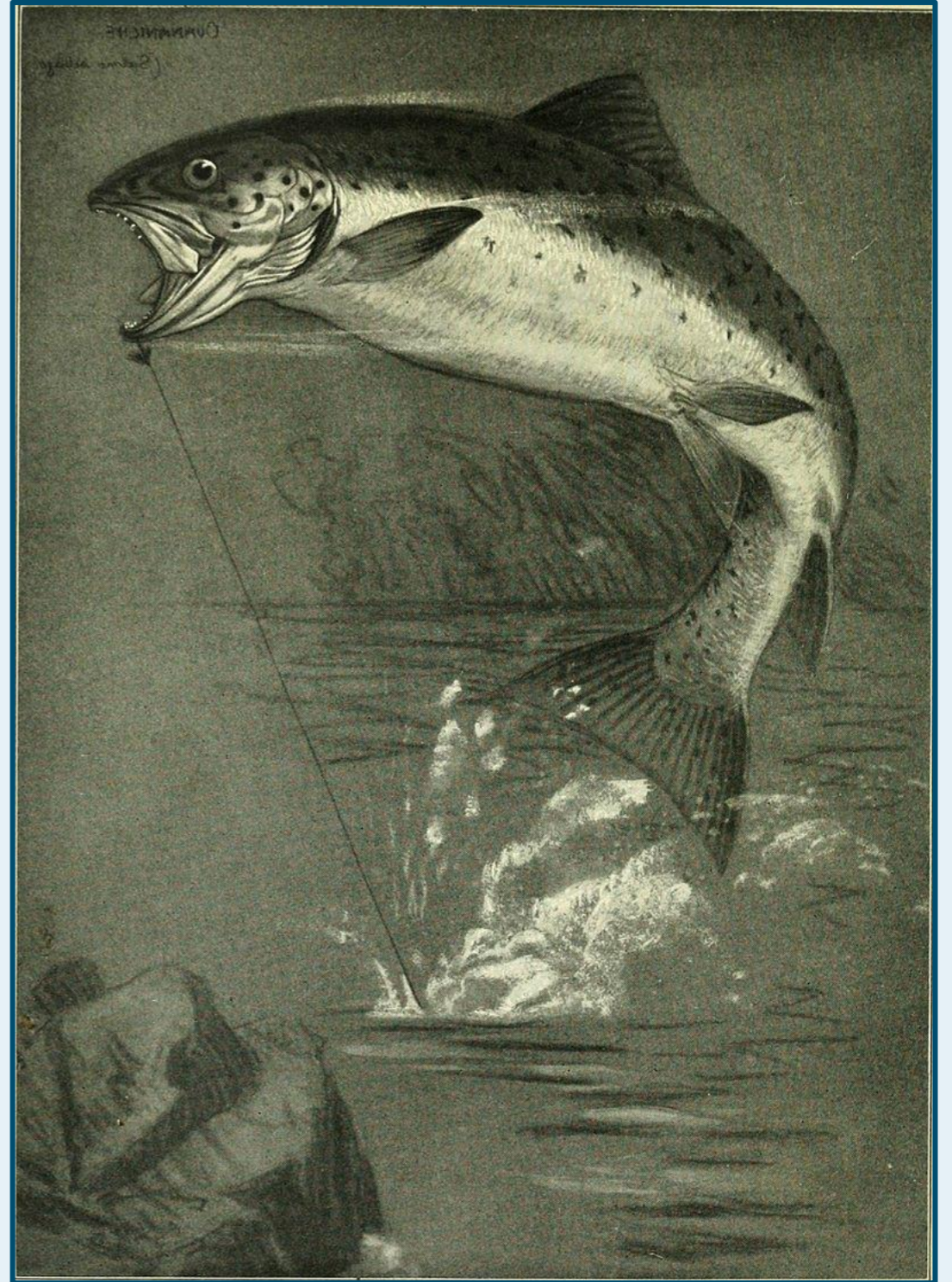


UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo Marítimo y de Pesca

Universidad
de **Cádiz**

¿Por qué tenemos que hablar de sufrimiento animal?

1. Aspectos legales
2. Aspectos éticos
3. Aspectos científicos



1. Sufrimiento animal: Aspectos legales

20.10.2010

ES

Diario Oficial de la Unión Europea

L 276/33

DIRECTIVAS

DIRECTIVA 2010/63/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO

de 22 de septiembre de 2010

relativa a la protección de los animales utilizados para fines científicos

(Texto pertinente a efectos del EEE)

EL PARLAMENTO EUROPEO Y EL CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA,

Visto el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea y, en particular, su artículo 114,

del Convenio Europeo sobre la protección de los animales vertebrados utilizados para experimentación y otros fines científicos (4). Al convertirse en Parte en ese Convenio, la Comunidad reconoció la importancia de la protección internacional de los animales utilizados para fines científicos y de su bienestar.

¿Qué dice la Directiva 2010/63/UE sobre el sufrimiento animal y el dolor?

Ya en el preámbulo de la normativa se indica:

(6) Hay **nuevos conocimientos científicos** sobre los factores que influyen en el bienestar de los animales y su capacidad de **sentir y expresar dolor, sufrimiento, angustia y daño duradero**. Resulta, pues, necesario, aumentar el bienestar de los animales utilizados en procedimientos científicos elevando los niveles mínimos de protección de esos animales de acuerdo con los avances científicos más recientes.

(8) **Además de los animales vertebrados**, que comprenden a los **ciclóstomos**, debe **incluirse también a los cefalópodos** en el ámbito de aplicación de la presente Directiva, ya que **existen pruebas científicas de su capacidad de experimentar dolor, sufrimiento, angustia y daño duradero**.

(9) La presente Directiva debe aplicarse también a los fetos de los mamíferos, ya que existen pruebas científicas de que esas formas, en el último tercio del período de su desarrollo, tienen un riesgo mayor de experimentar dolor, sufrimiento y angustia, lo cual puede afectar negativamente también a su desarrollo posterior...

(13) La elección de los métodos y de las especies que van a utilizarse tiene un impacto directo tanto sobre el número de animales utilizados como sobre su bienestar. Debe seleccionarse, por tanto, el método que pueda proporcionar los resultados más satisfactorios y provocar el mínimo de dolor, sufrimiento y angustia. Los métodos elegidos deben utilizar el menor número de animales con el que puedan obtenerse resultados fiables y requieren el uso de las especies con la menor capacidad de experimentar dolor, sufrimiento, angustia y daño duradero que sean óptimas para la extrapolación a las especies objetivo.

(14) En la medida de lo posible, los métodos seleccionados deben evitar la muerte como punto final, debido al severo sufrimiento experimentado durante el período previo a la misma. Cuando sea posible, debe sustituirse por puntos finales más incruentos recurriendo a signos clínicos que anuncien la inminencia de la muerte y poder, así, sacrificar al animal y evitarle más sufrimientos.

(15) La utilización de métodos inadecuados para matar a un animal puede provocarle dolor, angustia y sufrimiento considerables. También es importante el grado de competencia de la persona que realiza esa operación. Por consiguiente, los animales deben ser sacrificados solo por una persona competente y utilizando un método adecuado para la especie.

(22) Para aumentar la transparencia, facilitar la autorización de proyectos y proporcionar herramientas para controlar la conformidad, debe establecerse **una clasificación de la severidad de los procedimientos, basada en el grado estimado de dolor, sufrimiento, angustia y daño duradero causado a los animales.**

(23) Desde un **punto de vista ético, debe fijarse un límite máximo de dolor, sufrimiento y angustia que no debe superarse en los procedimientos científicos con animales.** A tal fin, deben prohibirse los procedimientos que causan dolor, angustia o sufrimiento severos tal vez duraderos y que no puedan aliviarse.

(24) Para el modelo común de los informes a remitir que se elabore **debe tenerse en cuenta la severidad de dolor, sufrimiento, angustia o daño duradero realmente experimentada por el animal más que la severidad prevista en la evaluación del proyecto.**



¿Qué dice la Directiva 2010/63/UE sobre el sufrimiento animal y el dolor?

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación

2. La presente Directiva se aplicará cuando se utilicen o se prevea utilizar animales en procedimientos o se críen animales específicamente para que sus órganos o tejidos puedan utilizarse con fines científicos.

La presente Directiva se aplicará hasta que los animales contemplados en el anterior párrafo hayan sido sacrificados, realojados o reintegrados a un hábitat o sistema zootécnico conveniente.

La eliminación del dolor, sufrimiento, angustia o daño duradero mediante la utilización satisfactoria de analgesia, anestesia u otros métodos no excluirá del ámbito de aplicación de la presente Directiva la utilización de un animal en procedimientos.



¿Qué dice la Directiva 2010/63/UE sobre el sufrimiento animal y el dolor?

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación

3. La presente Directiva se aplicará a los animales siguientes:

a) **animales vertebrados no humanos vivos**, incluidos:

i) **las larvas autónomas para su alimentación**, y

ii) los fetos de mamíferos a partir del último tercio de su desarrollo normal;

b) cefalópodos vivos.

4. La presente Directiva se aplicará a los animales utilizados en procedimientos que se encuentren en una fase de desarrollo anterior a la indicada en la letra a) del apartado 3 si se va a dejar que **el animal viva más allá de esa fase de desarrollo y como resultado de los procedimientos utilizados hay probabilidades de que padezca dolor, sufrimiento, angustia o daño duradero después de haber alcanzado esa fase de desarrollo.**



¿Qué dice la Directiva 2010/63/UE sobre el sufrimiento animal y el dolor?

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación

5. La presente Directiva no se aplicará a:

- a) las prácticas agrícolas no experimentales;
- b) las prácticas veterinarias clínicas no experimentales;
- c) los estudios veterinarios clínicos necesarios para la obtención de autorizaciones de comercialización de un medicamento veterinario;
- d) las prácticas realizadas con fines zootécnicos reconocidos;
- e) las prácticas realizadas con el objetivo principal de la identificación de un animal;
- f) las prácticas que probablemente no ocasionarán dolores, sufrimientos, angustia o daño duradero equivalentes o superiores a los causados por la introducción de una aguja conforme a la buena práctica veterinaria.



¿Qué dice la Directiva 2010/63/UE sobre el sufrimiento animal y el dolor?

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 3. Definiciones

A efectos de la presente Directiva, se entenderá por:

- 1) «**procedimiento**», cualquier utilización invasiva o no invasiva de un animal para fines experimentales u otros fines científicos, con resultados predecibles o impredecibles, o para fines educativos, que pueda causarle un **nivel de dolor, sufrimiento, angustia o daño duradero, equivalente o superior al causado por la introducción de una aguja conforme a la buena práctica veterinaria.**

Esto incluye cualquier actuación que, de manera intencionada o casual, pueda provocar el nacimiento o la salida del cascarón de un animal o la creación y mantenimiento de una línea animal modificada genéticamente en condiciones como las citadas, pero excluye el sacrificio de animales únicamente para el uso de sus órganos o tejidos;...

¿Qué dice la Directiva 2010/63/UE sobre el sufrimiento animal y el dolor?

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 4. Principio de reemplazo, reducción y refinamiento

3. Los Estados miembros velarán por el refinamiento de la cría, el alojamiento y los cuidados, así como de los métodos utilizados en procedimientos, **eliminando o reduciendo al mínimo cualquier posible dolor, sufrimiento, angustia o daño duradero a los animales.**

4. Respecto a la elección de los métodos, el presente artículo se aplicará de conformidad con el artículo 13.

Artículo 6. Métodos de sacrificio

1. Los Estados miembros velarán por que el **sacrificio de los animales conlleve un mínimo de dolor, sufrimiento y angustia.**



... y además...

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 9. Animales capturados en la naturaleza

Artículo 13. Elección de los métodos

Artículo 14. Anestesia

Artículo 15. Clasificación de la severidad de los procedimientos

Artículo 16. Reutilización

Artículo 17. Conclusión del procedimiento

Artículo 22. Requisitos aplicables a las instalaciones y equipos

Artículo 24. Requisitos específicos para el personal

Artículo 33. Cuidado y alojamiento

Artículo 38. Evaluación de proyectos

Artículo 55. Cláusula de salvaguardia


En resumen...

Los conceptos de **SUFRIMIENTO**, **DOLOR** y **ANGUSTIA** animal son **PRIORITARIOS** en la Directiva 2010/63/EU.

De cara a trabajar con animales de experimentación, se debe:

1. **Evitar**, en la medida de lo posible, el **empleo de animales** y la realización de **procedimientos que inflijan sufrimiento, dolor, angustia y daño**.
2. En caso de que sea **estrictamente necesario**, emplear el **menor número** de animales posible, emplear animales con **menor capacidad para sentir** dolor, sufrimiento, angustia o daño duradero y optar por los **procedimientos más leves**.
3. Los procedimientos se realizarán, salvo si ello es inadecuado, con **anestesia general o local**, o con **analgésicos** u otros métodos adecuados para asegurarse de que el dolor, el sufrimiento y la angustia se reducen al mínimo.
4. **Detener el procedimiento** en el caso de que se esté infligiendo sufrimiento, dolor, angustia y daño de **manera duradera e innecesaria**. En el caso de que sea necesario, deberá realizarse el **sacrificio del animal**.
5. La **muerte como criterio de punto final** de un procedimiento **debe evitarse** en lo posible y sustituirse por un criterio de finalización más humanitario que se pueda observar y aplicar en un momento anterior del procedimiento.

¿Y en el RD 53/2013?



BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO

Núm. 34 Viernes 8 de febrero de 2013 Sec. I. Pág. 11370

I. DISPOSICIONES GENERALES

MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

1337 *Real Decreto 53/2013, de 1 de febrero, por el que se establecen las normas básicas aplicables para la protección de los animales utilizados en experimentación y otros fines científicos, incluyendo la docencia.*

El Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea incluye, dentro de las disposiciones de aplicación general, en su artículo 13, la obligación de la Unión y de los Estados miembros de tener plenamente en cuenta el bienestar de los animales cuando formulen y apliquen algunas políticas, tales como la política de investigación, de desarrollo tecnológico y de mercado interior. En este ámbito, el 22 de septiembre de 2010, el Parlamento Europeo y el Consejo adoptaron la Directiva 2010/63/UE, relativa a la protección de los animales utilizados para fines científicos, que debe ser incorporada al ordenamiento jurídico español.

El sufrimiento, el dolor y la angustia son prioritarios en el manejo y gestión de los animales de experimentación



2. Sufrimiento animal: Aspectos éticos

*Los peces sienten dolor, miedo y angustia,
y por tanto deberíamos reflexionar
sobre ciertas actividades que realizamos...*

...un pez NO es sólo un pez.





NOW

THIS



or any kind of inner life to them.

SUBSCRIBE

YouTube - What Fish Feel When They Are Killed for Food | NowThis

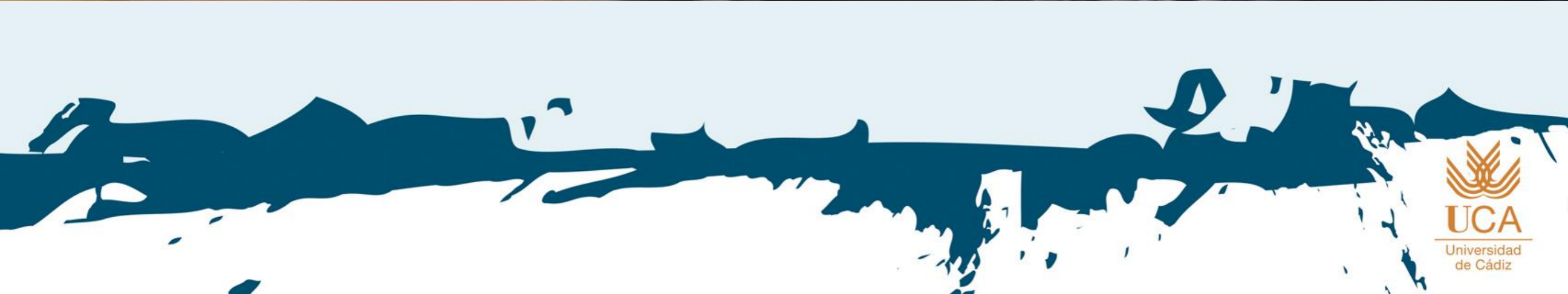


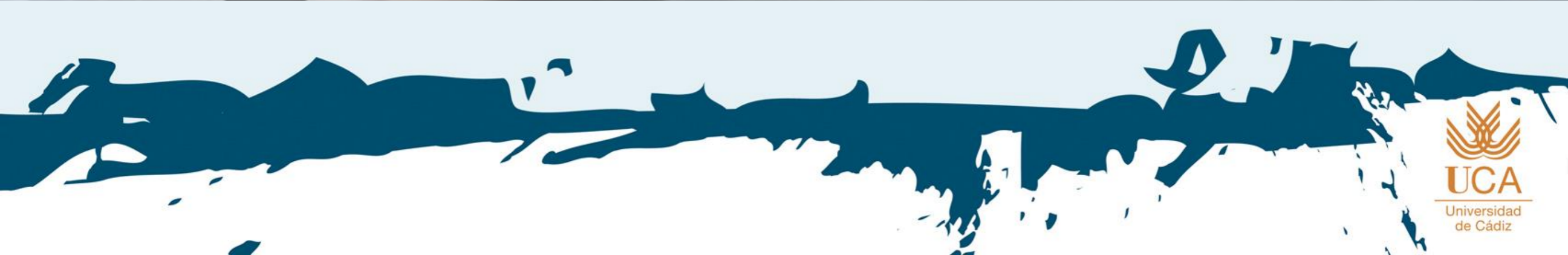
UCA

Universidad
de Cádiz









Fish do not feel pain and its implications for understanding phenomenal consciousness

Brian Key

Received: 14 April 2014 / Accepted: 6 December 2014 / Published online: 16 December 2014
© The Author(s) 2014. This article is published with open access at Springerlink.com

Abstract Phenomenal consciousness or the subjective experience of feeling sensory stimuli is fundamental to human existence. Because of the ubiquity of their subjective experiences, humans seem to readily accept the anthropomorphic extension of these mental states to other animals. Humans will typically extrapolate feelings of pain to animals if they respond physiologically and behaviourally to noxious stimuli. The alternative view that fish instead respond to noxious stimuli reflexly and with a limited behavioural repertoire is defended within the context of our current understanding of the neuroanatomy and neurophysiology of mental states. Consequently, a set of fundamental properties of neural tissue necessary for feeling pain or experiencing affective states in vertebrates is proposed. While mammals and birds possess the prerequisite neural architecture for phenomenal consciousness, it is concluded that fish lack these essential characteristics and hence do not feel pain.

Keywords Fish · Pain · Phenomenal consciousness · Affective states · Avoidance learning · Neocortex · Pallium

i 2015!

3. *Sufrimiento animal:* Aspectos científicos

¿Qué es el dolor?



3. Sufrimiento animal: Aspectos científicos

Según la revisión de 2019 del IASP (International Academy of the Study of Pain):

Partiendo de:

“An unpleasant sensory and emotional experience associated with actual or potential tissue damage, or described in terms of such damage” (Merskey, 1979).

Se ha cambiado por:

“An unpleasant sensory and emotional experience associated with, or resembling that associated with, actual or potential tissue damage” (Raja et al., 2020).

O lo que es lo mismo:

“Una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con, o parecida a la asociada con, un daño tisular real o potencial”.



3. *Sufrimiento animal:* Aspectos científicos

Según la revisión de 2019 del IASP (International Academy of the Study of Pain):

El **cambio** en la terminología parece menor, pero es **extremadamente importante**, porque **reconoce que el dolor** puede darse **en otros animales** y no sólo en humanos.

Antiguamente, se afirmaba que el dolor sólo podía darse en humanos, puesto que son los únicos capaces de reconocer ese dolor de manera propia. Esto, excluía a niños pequeños, personas con trastornos para percibir el dolor, con problemas de lenguaje o comunicación y por su supuesto a los animales.



3. *Sufrimiento animal:*

Aspectos científicos

Desde un punto de vista biológico, la percepción del dolor está ligado a varios factores:

1. Sistema nervioso:

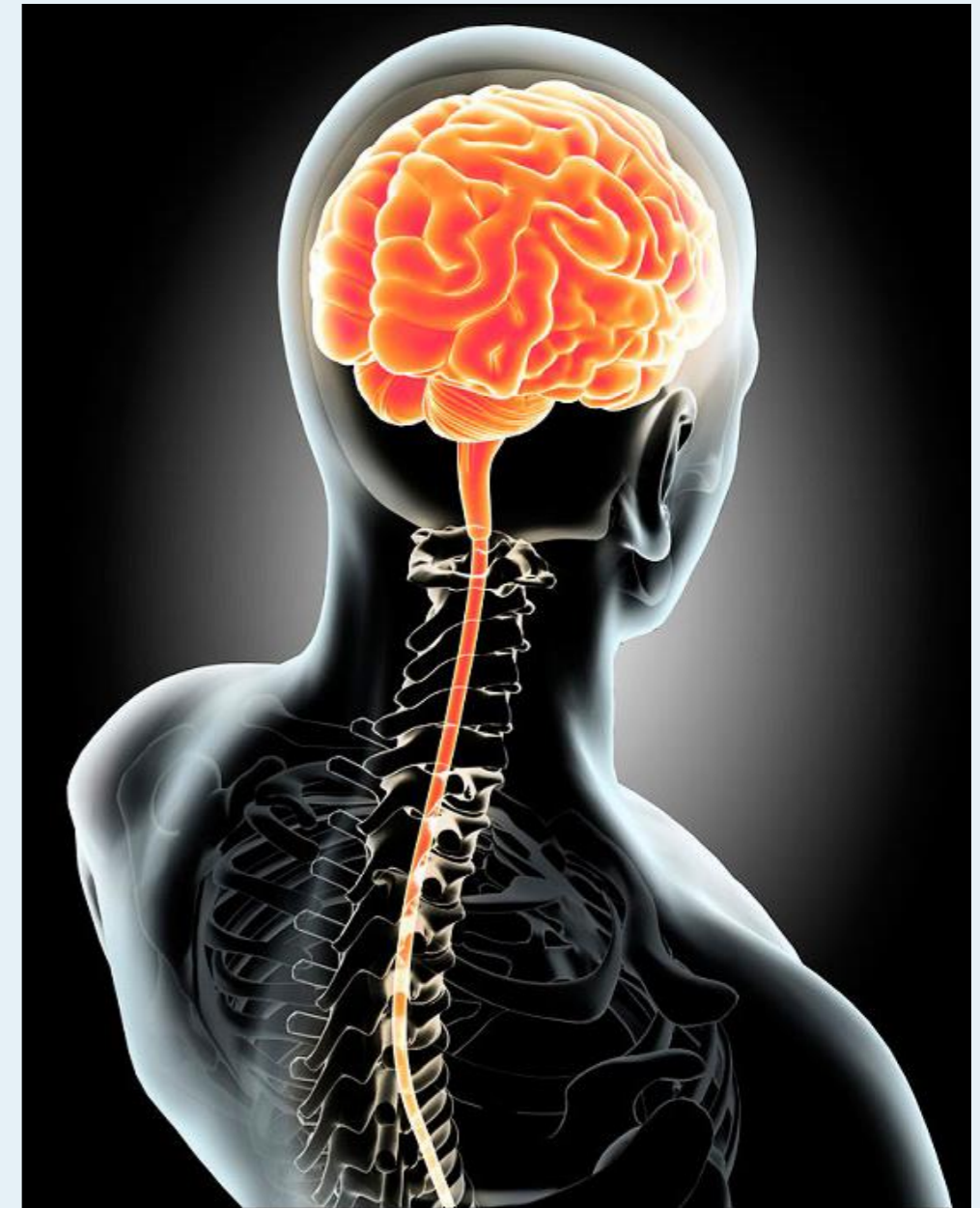
- Nociceptores
- Rutas hasta el SNC
- Procesado de la información

2. Comportamiento y respuestas fisiológicas

- Analgesia

3. Conciencia

- Auto-reconocimiento del dolor
- Búsqueda de la reducción del dolor



¿Por qué se argumenta, en algunos casos, que los peces no sienten dolor?



1. Los peces deberían tener un cerebro humano para sufrir dolor.
2. Los peces no tienen un cerebro humano y no son conscientes.
3. Los peces responden a tóxicos y no a elementos nocivos o dolorosos.
4. Los peces carecen del número de fibras C y A-delta que los mamíferos tienen.

DIFERENCIAS ENTRE UN CEREBRO HUMANO Y UNO DE PEZ EN CUANTO AL DOLOR: EL NEOCORTEX

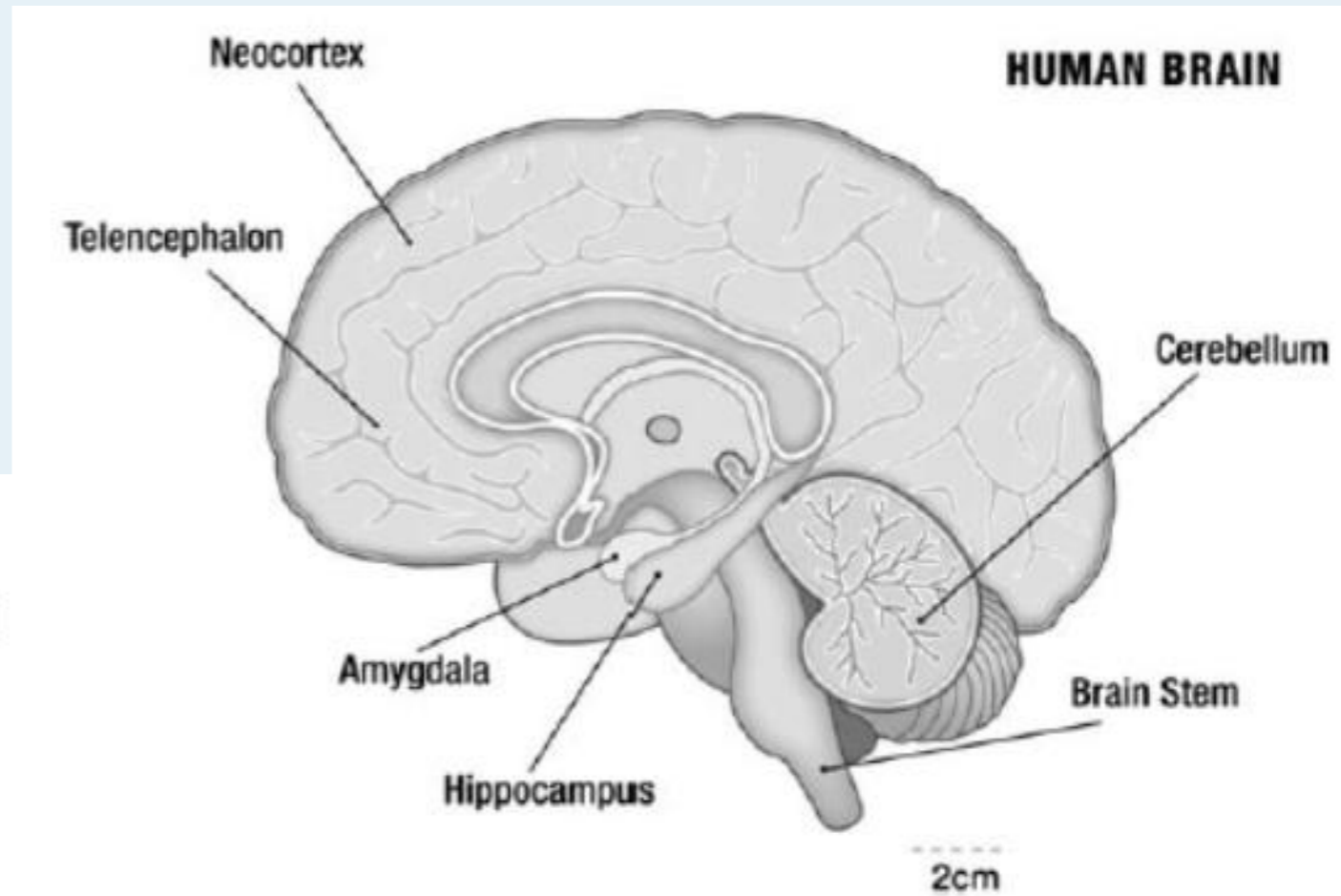
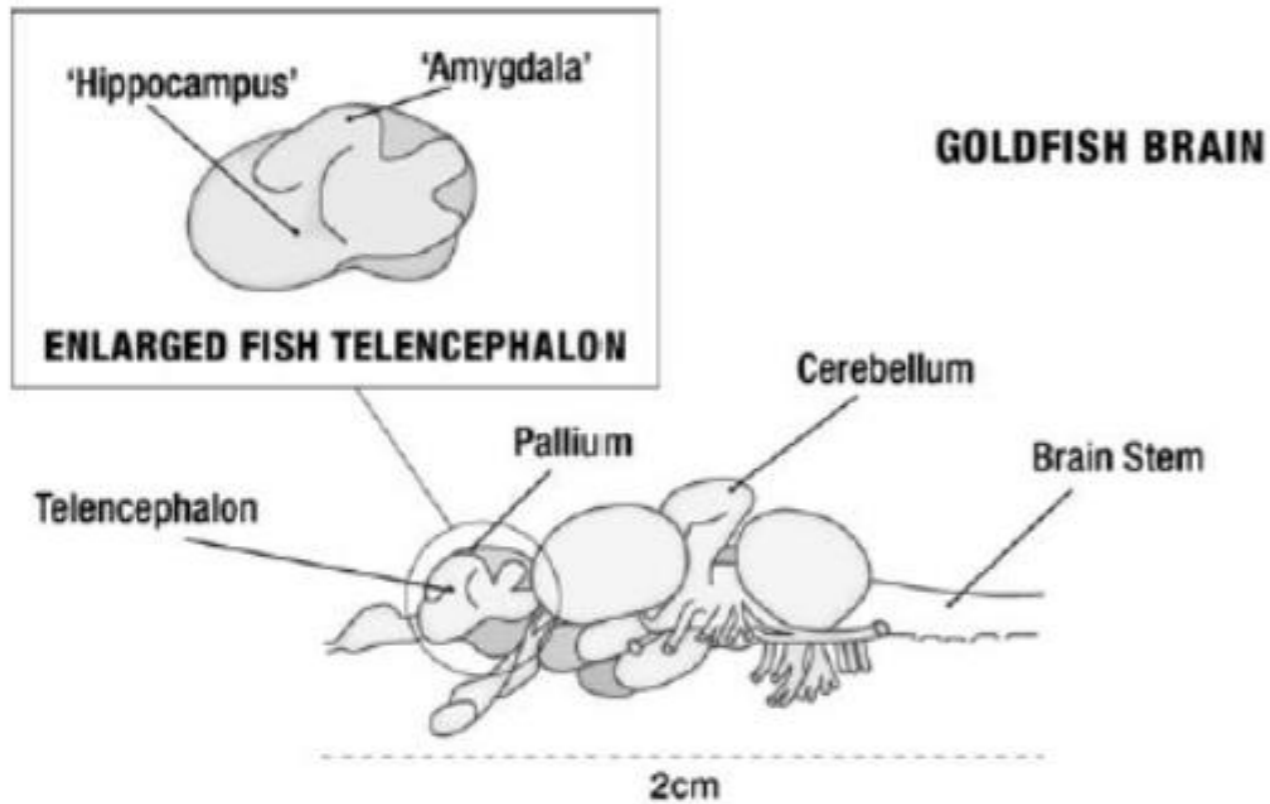


Figure 1 Schematic drawing comparing a human brain to that of a goldfish brain. The human brain is drawn with the external neocortex of the temporal lobe removed to reveal the hippocampus and the amygdala underneath. The Goldfish brain telencephalon has been redrawn to a larger scale on the left to allow the 'hippocampus' and 'amygdala' regions to be labelled.

Victoria Braithwaite 2010. *Do Fish Feel Pain?*

¿BUSCAN LOS PECES LA ANALGESIA?



Dr Lynne U Sneddon

University of Gothenburg, Sweden



Sneddon 2011. *Pain Perception in Fish: Evidence and Implications for the Use of Fish*

¿CÓMO SE PERCIBE EL DOLOR?

NOCICEPCIÓN

“La nocicepción (del latín noce-re “dañar”) es la simple detección de estímulos nocivos y potencialmente dañinos y suele ir acompañada de una respuesta refleja de retirada del peligro. Los receptores para la nocicepción, denominados nociceptores, son objeto de un intenso estudio, desde su anatomía y biología molecular hasta sus propiedades electrofisiológicas.

Estas neuronas transmiten información sobre estímulos que dañan los tejidos al sistema nervioso central y alertan al animal del riesgo de lesión. En efecto, actúan como un sistema de alarma y provocan la respuesta adaptativa de retirarse del estímulo infractor. Los nociceptores también son la base de la sensación y la dimensión afectiva del dolor, donde el daño tisular conduce a sentimientos de incomodidad y sufrimiento.”

Sneddon 2022. *Physiological news.*

Tipos de nociceptores

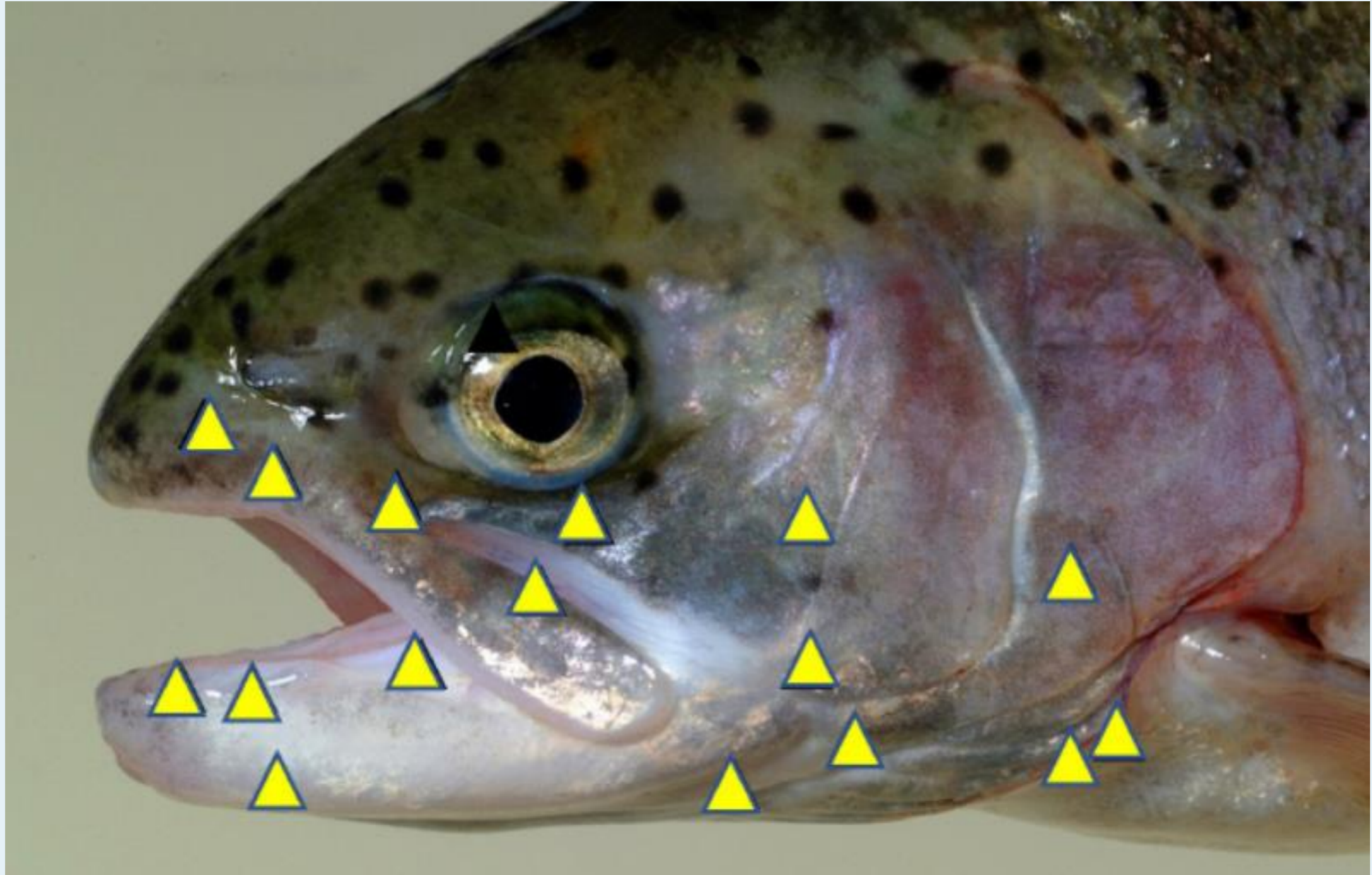
Los nociceptores son terminaciones nerviosas libres que detectan preferentemente estímulos nocivos que provocan daño tisular; en los vertebrados suelen ser de dos tipos de fibras:

- fibras A-delta mielinizadas pequeñas y,
- fibras C amielínicas más pequeñas.

Los nociceptores se pueden encontrar tanto en la periferia como en las vísceras y tejidos profundos. La investigación electrofisiológica y anatómica puede identificar qué tipo de fibras son los nociceptores, ya que las fibras C carecen de mielinización, son de pequeño diámetro y tienen una velocidad de conducción lenta.



NOCICEPTORES EN PECES



Sneddon, Braithwaite y Gentle 2003. *Proc. R. Soc. Lond. B.*

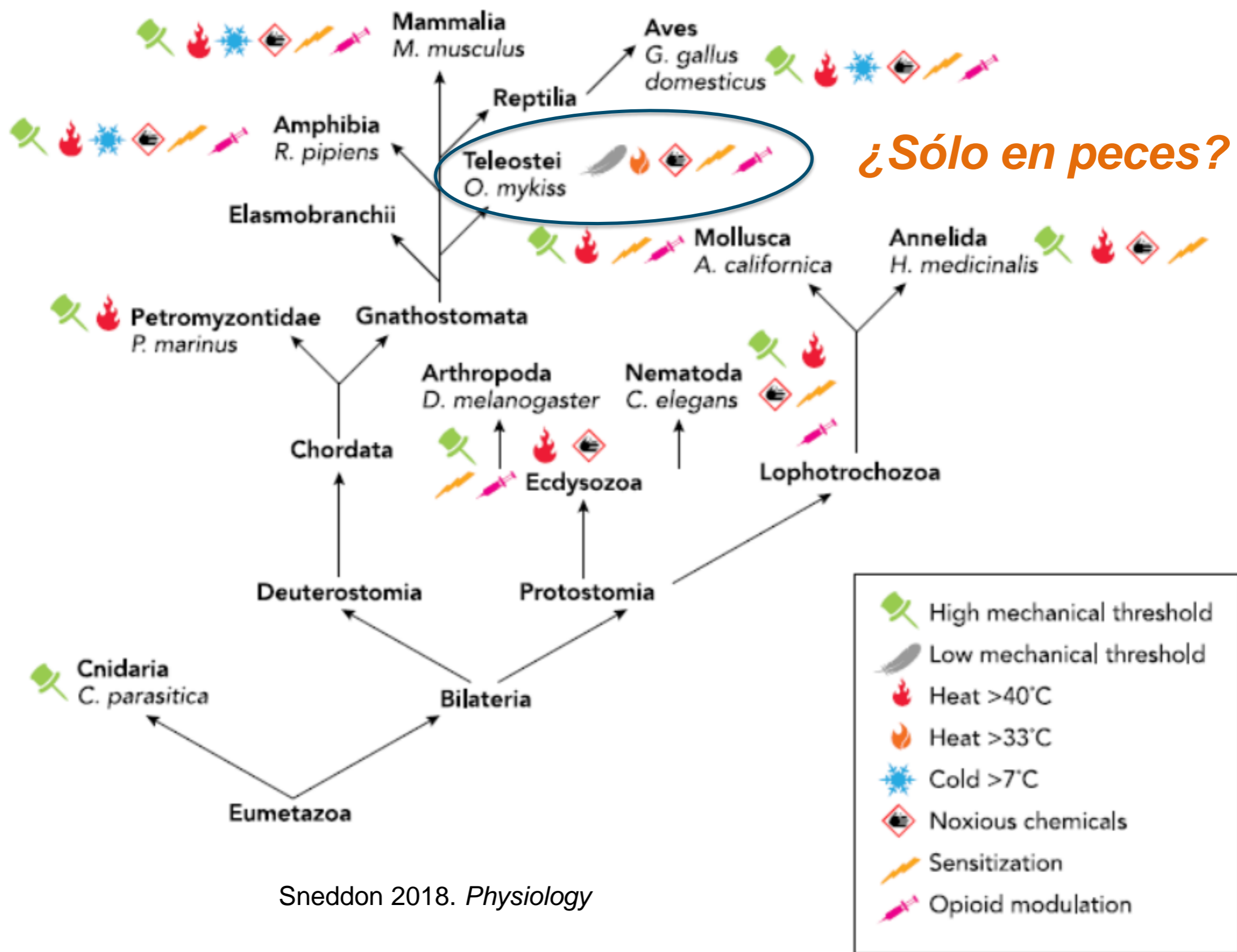


FIGURE 1. Comparative properties of nociceptors

An evolutionary perspective of the properties of nociceptors detailing whether particular animal taxa are capable of sensing mechanical, heat, cold, and chemical noxious stimuli as well as the occurrence of sensitization and whether there is opioid-mediated modulation of nociceptors. Note that absence of function may be due to lack of empirical evidence, and some taxa such as reptiles and elasmobranchs have received little attention.

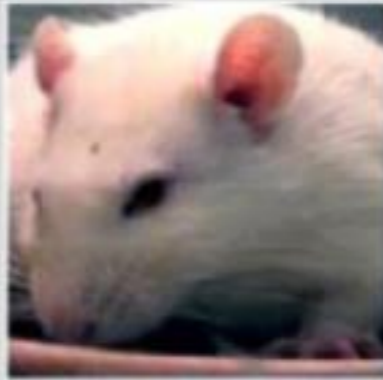
Not present

“0”



Moderate

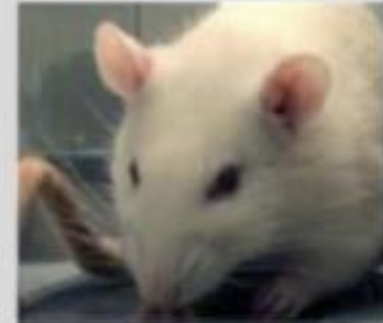
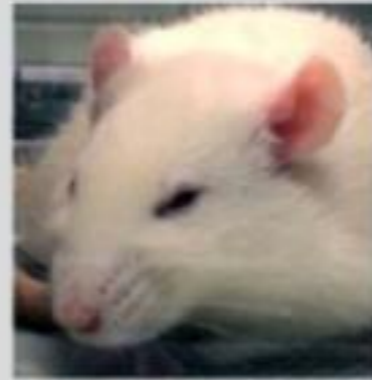
“1”



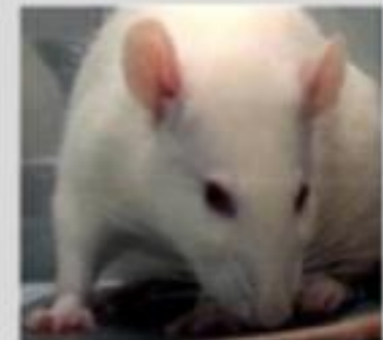
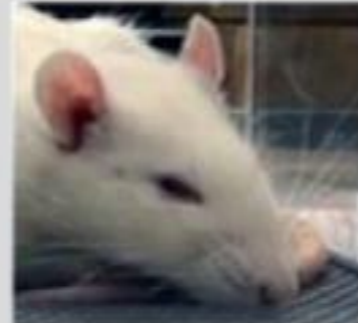
Orbital Tightening

Obvious

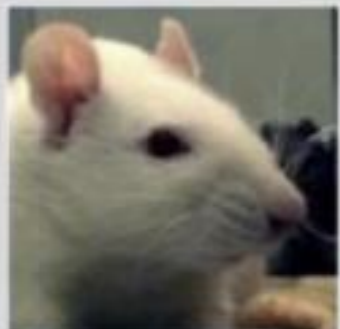
“2”



Nose/Cheek Flattening



Ear Changes



Whisker Change



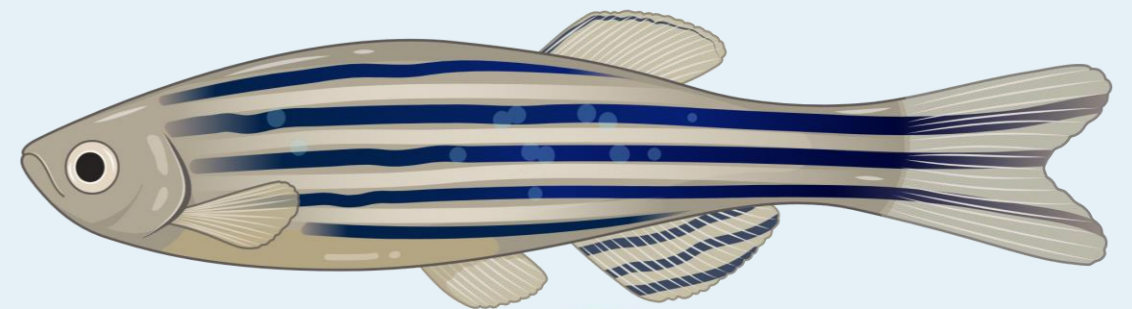
RECONOCIMIENTO DEL DOLOR

Alteraciones conductuales:

- *Natación errática.*
- *Roces contra los tanques.*
- *Aumento de la frecuencia cardíaca.*
- *Etc.*

Activación del sistema de estrés:

- *Respuestas del HPI.*



ACTUALIZACIÓN DE CONOCIMIENTOS EN BIENESTAR ANIMAL EN EXPERIMENTACIÓN CON PECES DE INTERÉS EN ACUICULTURA



Severidad de los procedimientos

Ismael Jerez Cepa

Profesor del Departamento de Biología

Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo Marítimo y de Pesca

**Universidad
de Cádiz**

RD 53/2013: ANEXO IX

Clasificación de la severidad de los procedimientos

La severidad de un procedimiento se determinará por el **grado de dolor, sufrimiento, angustia o daño duradero** que se prevé que pueda experimentar un animal de forma individual durante el procedimiento.

Sección I: Categorías de severidad

Sin recuperación: Los procedimientos que se realizan en su totalidad bajo anestesia general de la cual el animal no recupera la consciencia, deben clasificarse como «sin recuperación».

Leve: Los procedimientos a consecuencia de los cuales los animales es probable que experimenten dolor, sufrimiento o angustia leves de corta duración, así como los procedimientos sin alteración significativa del bienestar o del estado general de los animales, deben clasificarse como «leves».



RD 53/2013: ANEXO IX

Clasificación de la severidad de los procedimientos

La severidad de un procedimiento se determinará por el **grado de dolor, sufrimiento, angustia o daño duradero** que se prevé que pueda experimentar un animal de forma individual durante el procedimiento.

Sección I: Categorías de severidad

Moderado: Los procedimientos a consecuencia de los cuales es probable que los animales experimenten dolor, sufrimiento o angustia moderados de corta duración, o leves pero duraderos, así como los procedimientos que pudieran causar una alteración moderada del bienestar o del estado general de los animales, deben clasificarse como «moderados».

Severo: Los procedimientos a consecuencia de los cuales es probable que los animales experimenten dolor, sufrimiento o angustia intensos o moderados pero duraderos, así como los procedimientos que pudieran causar una alteración grave del bienestar o del estado general de los animales, deben clasificarse como «severos».



Sección II: Criterios de clasificación

La **clasificación de la categoría de severidad** tendrá en cuenta cualquier intervención o manipulación de un animal en un procedimiento determinado. **Se basará en el efecto más severo** que pueda experimentar un animal después de aplicar todas las técnicas apropiadas de refinamiento.

En la **asignación** a un procedimiento de una categoría particular se han de **tener en cuenta el tipo de procedimiento y otros muchos factores**, los cuales habrán de considerarse caso por caso.

Los factores relativos al procedimiento deben incluir:

- Tipos de manipulación y manejo.
- Naturaleza del dolor, sufrimiento, angustia o daño duradero causados por todos los elementos del procedimiento, así como su intensidad, duración, frecuencia y la multiplicidad de técnicas empleadas.
- Sufrimiento acumulativo en el procedimiento.
- Impedimento de expresar el comportamiento natural, incluidas las restricciones en los estándares de alojamiento, zootécnicos y de cuidado de los animales.



Sección II: Criterios de clasificación

En la sección III se establecen tipos de procedimientos atribuidos a cada categoría de severidad sobre la base de los factores relativos al tipo de procedimiento de que se trate. Facilitarán la primera indicación sobre la clasificación que sería la más adecuada para un determinado tipo de procedimiento.

Sin embargo, **a efectos de la clasificación final de severidad** de los procedimientos, se han de tener en cuenta los siguientes **factores adicionales**, valorados caso por caso:

- Tipo de especie y genotipo.
- Madurez, edad y sexo del animal.
- Grado de aprendizaje del animal para el procedimiento.
- Si se reutiliza el animal, la severidad real de los procedimientos anteriores.
- Métodos utilizados para reducir o suprimir el dolor, el sufrimiento y la angustia, incluidos el refinamiento de las condiciones de alojamiento, zootécnicas y de cuidado de los animales.
- Uso de puntos finales humanitarios.



Sección III: Tipos de procedimiento atribuidos a cada categoría de severidad sobre la base de los factores relativos al tipo de procedimiento

LEVES:

- a) Administración de anestesia, salvo para el único propósito de eutanasia.
- b) Estudio farmacocinético donde se administra una única dosis y se recoge un número limitado de muestras de sangre y no se prevé que la sustancia cause ningún efecto nocivo detectable.
- c) Técnicas no invasivas de diagnóstico por imagen en animales (por ejemplo resonancia magnética) con la sedación o la anestesia apropiada.
- d) Procedimientos superficiales, por ejemplo biopsias de oreja y rabo, implantación subcutánea no quirúrgica de minibombas y transpondedores.
- e) Aplicación de dispositivos exteriores de telemetría que únicamente causan al animal un debilitamiento menor o una interferencia menor con la actividad y el comportamiento normales.
- f) Administración de sustancias por vía subcutánea, intramuscular, intraperitoneal, por sonda gástrica e intravenosa a través de los vasos sanguíneos superficiales, donde la sustancia sólo tiene un efecto leve en el animal, y los volúmenes se encuentran dentro de límites apropiados para el tamaño y la especie del animal.
- g) Inducción de tumores, o tumores espontáneos, que no causan ningún efecto nocivo clínico perceptible (por ejemplo nódulos pequeños, subcutáneos, no invasivos).
- h) Cría de animales genéticamente modificados que se prevé que dé lugar a un fenotipo con efectos leves.

Sección III: Tipos de procedimiento atribuidos a cada categoría de severidad sobre la base de los factores relativos al tipo de procedimiento

LEVES:

- i) Alimentación con dietas modificadas, que no cubren las necesidades nutricionales de todos los animales y se prevé que causen una anomalía clínica leve en el periodo de estudio.
- j) Confinamiento a corto plazo (< 24h) en jaulas metabólicas.
- k) Estudios que implican la privación a corto plazo de compañeros sociales, enjaulado solitario a corto plazo de ratas o ratones adultos de estirpes gregarias.
- l) Modelos que exponen al animal a estímulos nocivos que se asocian brevemente con dolor, sufrimiento o angustia leve, y que el animal puede evitar.
- m) Una combinación o una acumulación de los siguientes ejemplos puede dar lugar a una clasificación leve:
 - 1.º Evaluación de la composición corporal a través de mediciones no invasivas y restricción mínima.
 - 2.º Supervisión ECG con técnicas no invasivas con una restricción mínima o nula de animales habituados.
 - 3.º Aplicación de dispositivos exteriores de telemetría que no se prevé que causen ningún impedimento a animales socialmente adaptados y que no interfieren con la actividad y el comportamiento normales.
 - 4.º Cría de animales genéticamente modificados que no se espera que tengan ningún fenotipo adverso clínicamente perceptible.
 - 5.º Adición a la dieta de marcadores inertes para seguir el paso de la digesta.
 - 6.º Retirada de la alimentación durante un periodo inferior a 24h en ratas adultas.
 - 7.º Ensayos en campo abierto.

Sección III: Tipos de procedimiento atribuidos a cada categoría de severidad sobre la base de los factores relativos al tipo de procedimiento

MODERADOS:

- a) Aplicación frecuente de sustancias de prueba que producen efectos clínicos moderados, y extracción de muestras de sangre (> 10 por cien de volumen circulante) en un animal consciente en el plazo de algunos días sin sustitución del volumen.
- b) Estudios de determinación de la gama de dosis causante de toxicidad aguda, pruebas de toxicidad crónica/carcinogenicidad, con puntos finales no letales.
- c) Cirugía bajo anestesia general y analgesia apropiada, asociada con dolor o sufrimiento posquirúrgicos o alteración posquirúrgica de la condición general. Los ejemplos incluyen: toracotomía, craneotomía, laparotomía o orquiectomía, linfodenectomía, tiroidectomía, cirugía ortopédica con estabilización efectiva y cuidado de heridas, trasplante de órganos con tratamiento efectivo del rechazo, implantación quirúrgica de catéteres, o dispositivos biomédicos (por ejemplo transmisores de telemetría, minibombas, etc.).
- d) Modelos de inducción de tumores, o tumores espontáneos, que se prevé que causen dolor o angustia moderados o interferencia moderada con el comportamiento normal.
- e) Irradiación o quimioterapia con una dosis subletal, o con una dosis que de otro modo sería letal, pero con reconstitución del sistema inmunitario. Cabría esperar que los efectos nocivos fueran leves o moderados y que fueran efímeros (< 5 días).

Sección III: Tipos de procedimiento atribuidos a cada categoría de severidad sobre la base de los factores relativos al tipo de procedimiento

MODERADOS:

- f) Cría de animales genéticamente modificados que se espera den lugar a un fenotipo con efectos moderados.
- g) Producción de animales genéticamente modificados mediante procedimientos quirúrgicos.
- h) Uso de jaulas metabólicas que impliquen una restricción moderada de movimientos durante un período duradero (hasta 5 días).
- i) Estudios con dietas modificadas que no cubren las necesidades nutricionales de todos los animales y que se espera que causen una anomalía clínica moderada en el periodo de estudio.
- j) Retirada de la alimentación durante 48 horas en ratas adultas.
- k) Provocación de reacciones de escape y evitación cuando el animal no pueda escapar o evitar el estímulo, y que se espera que de lugar a una angustia moderada.



Sección III: Tipos de procedimiento atribuidos a cada categoría de severidad sobre la base de los factores relativos al tipo de procedimiento

SEVEROS:

- a) Ensayos de toxicidad en los que la muerte sea el punto final, o en los que se prevean muertes y se causen estados fisiopatológicos intensos. Por ejemplo, ensayo de toxicidad aguda de dosis única (véanse las directrices de la OCDE sobre ensayos).
- b) Ensayos de dispositivos en las que el fracaso pueda causar dolor o angustia severos o la muerte del animal (por ejemplo dispositivos de reanimación cardiaca).
- c) Ensayo de potencia de una vacuna caracterizada por la alteración persistente del estado del animal, enfermedad progresiva que causa la muerte, asociada con dolor, angustia o sufrimiento moderado duradero.
- d) Irradiación o quimioterapia con una dosis letal sin reconstitución del sistema inmunitario, o reconstitución con la producción de enfermedad de injerto contra huésped;
- e) Modelos con inducción de tumores, o con tumores espontáneos, que se espera causen enfermedad mortal progresiva asociada con dolor, angustia o sufrimiento moderado duradero. Por ejemplo tumores que causan caquexia, tumores óseos invasivos, tumores que dan lugar a diseminación metastásica, y tumores que se permite que se ulceren.

Sección III: Tipos de procedimiento atribuidos a cada categoría de severidad sobre la base de los factores relativos al tipo de procedimiento

SEVEROS:

- f) Intervenciones quirúrgicas y otras en animales bajo anestesia general que se espera den lugar a dolor, sufrimiento o angustia postoperatorios moderados severos o persistentes, o a una alteración severa y persistente de la condición general del animal. Producción de fracturas inestables, toracotomía sin analgesia adecuada, o traumatismo para producir el fallo multiorgánico.
- g) Trasplante de órgano donde es probable que el rechazo del órgano origine angustia o la alteración severa del estado general del animal (por ejemplo xenotrasplante).
- h) Reproducción de animales con trastornos genéticos que se espera experimenten una alteración severa y persistente de su estado general, por ejemplo la enfermedad de Huntington, distrofia muscular, modelos de neuritis crónicas recurrentes.
- i) Uso de jaulas metabólicas que impliquen una restricción severa de los movimientos durante un período duradero.
- j) Descarga eléctrica ineludible (por ejemplo para producir indefensión aprendida);
- k) Aislamiento completo durante períodos duraderos de especies gregarias, por ejemplo perros y primates.
- l) Tensión de inmovilización para inducir úlceras gástricas o fallo cardiaco en ratas.
- m) Natación forzada o pruebas de ejercicio con el agotamiento como punto final.

MENSAJE PARA LLEVAR AL LABORATORIO:

1. Hay **nuevos conocimientos científicos** sobre los factores que influyen en el bienestar de los animales y su capacidad de **sentir y expresar dolor, sufrimiento, angustia y daño duradero**. Por tanto, es necesario, aumentar el bienestar de los animales utilizados en procedimientos científicos.
2. Los **conceptos** de sufrimiento, dolor y angustia animal son **prioritarios** en la Directiva 2010/63/EU y en el RD 53/2013.
3. Siempre **evitar en la medida de lo posible infligir ese daño a los animales**. En el caso de no sea factible, optar por procedimientos leves en vez de moderados, y moderados en vez de severos.
4. La **severidad de un procedimiento** se determinará por el grado de dolor, sufrimiento, angustia o daño duradero que se prevé que pueda experimentar un animal de forma individual durante el procedimiento.
5. **Un pez NO es sólo un pez...**

¡ MUCHAS GRACIAS
POR SU ATENCIÓN !



Ismael Jerez Cepa

ismael.jerez@uca.es

Departamento de Biología

Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales

Fuente: [Reddit 2019](#)[®]



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo Marítimo y de Pesca

