

C. Bienestar Animal I y II

Valoración de la inconsciencia en el aturdimiento de la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*)

Roberto González Garoz¹, María Teresa Díaz¹, Almudena Cabezas¹, Jesús De la Fuente¹, Concepción Pérez³, Elisabet González de Chavarri¹, Andrea Martínez Villalba¹, Álvaro De la Llave-Propín^{1,2}, Morris Villarroel², Rubén Bermejo-Poza¹

¹ Dpto. Producción Animal, Veterinaria. UCM, Avenida Puerta de Hierro S/N, 28040 Madrid, España

² CEIGRAM-ETSIAAB. UPM, Avenida Complutense 3, 28040 Madrid, España

³ Dpto. Fisiología Animal, Veterinaria. UCM, Avenida Puerta de Hierro S/N, 28040 Madrid, España

Abstract (Resumen)

El sacrificio de los animales tiene que realizarse en un estado de inconsciencia. Este estudio compara, en invierno y verano, tres métodos de aturdimiento en trucha arcoíris: inmersión en agua con hielo (IH) y eléctrico a 200mA y 400mA (E200/E400) con el objetivo de conocer su efecto en el estado de consciencia de la trucha arcoíris. 540 truchas se aturdieron en dos pruebas por estación. La primera evaluó la consciencia de los animales en varios tiempos sumergidos en agua con hielo tras el aturdimiento (4', 8', 12', 16', 20', 24', 28', 32'), mientras que la segunda evaluó la capacidad de recuperación en 10 minutos tras aturdir a los animales y su mantenimiento en agua con hielo los mismos tiempos. En invierno los grupos E200 y E400 alcanzaron la inconsciencia desde la aplicación del aturdimiento eléctrico, siendo más marcado en E400, y el grupo IH no llegó a alcanzar este estado. Sin embargo, en verano los tres grupos alcanzaron la inconsciencia, teniendo el grupo IH un retardo de 24'. La recuperación completa sólo fue obtenida por los grupos IH y E200 en invierno, mientras que en verano solo se recuperó completamente el grupo IH. Por lo tanto, el aturdimiento eléctrico parece tener una mayor capacidad de generar inconsciencia de forma efectiva en la trucha en ambas épocas del año mientras que el aturdimiento en hielo podría no tener la capacidad de generar la inconsciencia de forma rápida, pudiendo tener gran impacto en el bienestar durante los procesos de aturdimiento y sacrificio.

Introducción

La preocupación por el bienestar de los peces aumenta considerablemente día a día debido al aumento del consumo de productos procedentes del pescado, el interés del consumidor por el bienestar animal y el reconocimiento de los peces como seres sintientes (Seibel et al., 2020; Lambert et al., 2022). El sacrificio es un proceso crítico para el bienestar animal (Johnson et al., 2012), siendo necesario realizarlo bajo un estado de inconsciencia obtenido gracias a la realización previa de un método de aturdimiento efectivo que provoque la inconsciencia de los animales evitando así el sufrimiento (Lines et al., 2003). En trucha arcoíris los métodos de aturdimiento más utilizados son el eléctrico en tanque (en grupo) y la inmersión en agua con hielo (EFSA, 2004). La inmersión en agua con hielo es un método poco efectivo en peces de agua fría, ya que tarda en conseguirse el estado de inconsciencia, lo que se ve agravado en trucha arcoíris por la capacidad de adaptación a las bajas temperaturas (Bordignon et al., 2024), por lo que se recomienda en peces de agua cálida. Por su parte, el aturdimiento eléctrico en tanque consigue un buen nivel de inconsciencia, pero cuenta con la falta de homogeneidad del efecto en todos los peces, la afectación del producto y el gran gasto energético, siendo una alternativa al mismo el aturdimiento eléctrico semiseco individualizado combinado con la posterior inmersión en hielo y decapitación (Sattari et al., 2010). El objetivo del estudio fue evaluar el impacto del aturdimiento en el estado de consciencia de la trucha arcoíris.

Material y Métodos

Para evaluar el estado de consciencia tras el aturdimiento se emplearon un total de 180 truchas arcoíris, 60 fueron aturdidas por inmersión en agua con hielo (T^a media: 0,5°C; nunca superior a 2°C) [IH], 60 por aturdimiento eléctrico semiseco a 200mA-2seg [E200] y 60 truchas por aturdimiento eléctrico semiseco a 400mA-0,5seg y 200mA-1,2seg [E400], ambos a 90V y 50Hz. Los aturdimientos se realizaron en la mitad de las truchas en verano y la otra mitad en invierno. Tras aturdir a los peces se mantuvieron en agua con hielo de forma individual y se valoró el estado de consciencia en diferentes tiempos (4', 8', 12', 16', 20', 24', 28', 32') según la posición-P, respiración-R, reacción a la punción-RP y el reflejo vestibulo-ocular-VO, valorados de 0 a 2 (valoración baja indica alto nivel de inconsciencia), siguiendo test de consciencia establecido por Morzel et al. (2003) adaptado a trucha. Por otro lado, se estudió la capacidad de recuperación, y para ello, se utilizó un total de 120 truchas por cada tipo de aturdimiento. Tras aplicar el aturdimiento se alojaron de forma individual en agua con hielo durante diferentes tiempos (4', 8', 12', 16', 20', 24', 28', 32') y posteriormente en agua del estanque de procedencia valorándose su recuperación

durante 10 minutos a través de una adaptación del mismo test (valorados de 0 a 3; Score 3 indica recuperación completa).

Resultados y Discusión

El choque térmico efectivo requiere al menos una diferencia de 10°C entre la temperatura del agua del tanque la mezcla de agua/hielo (EFSA, 2004; Bordignon et al., 2024). En invierno, la temperatura promedio del agua fue de 8,7±0,04°C y en verano de 22,4±0,04°C, con diferencias respectivas de 8,17°C y 21,88°C con el agua del tanque de procedencia. En invierno, tras 32 minutos el grupo IH no llegó a alcanzar la inconsciencia ($R=2$; $P=0,98\pm 0,18$; $RP=0,98\pm 0,19$; $VO=2$), mientras que los grupos E200 y E400 mostraron un estado de inconsciencia, que fue más claro en los peces del grupo E400 llegando a los 32' bajo condiciones de anestesia profunda ($R=2$; $P=2$; $RP=2$; $VO=2$). Bermejo-Poza et al. (2021) obtuvo los mismos resultados a temperaturas similares. Según el criterio de anestesia de Sneddon (2012), el grupo IH pasaría de estar consciente (4') a una ligera anestesia percibiendo los estímulos dolorosos a lo largo del proceso (32'), mientras que los grupos E200 y E400 estarían en un plano anestésico quirúrgico (4') que evolucionó a profundo (32'). Esto podría llegar a provocar una muerte por asfixia sin aturdimiento en los peces del grupo IH, afectándose su bienestar animal (EFSA, 2004; Bordignon et al., 2024), subrayando también que la trucha tiene como hábitat natural el agua fría y una gran capacidad de adaptación a las bajas temperaturas (Bordignon et al., 2024). En verano los resultados indican que el grupo IH llegó al estado de inconsciencia a los 24' ($R=2$; $P=2$; $RP=2$; $VO=2$), considerándose aun así un método no apto para el bienestar animal, ya que no generó ese estado de forma inmediata (Lines et al., 2003; Ashley, 2007). Los grupos E200 y E400 mantuvieron el estado de inconsciencia profunda, lo que podría explicarse por el aturdimiento eléctrico asociado al choque térmico posterior, consiguiendo un buen estado de inconsciencia (Bordignon et al., 2024). En cuanto al proceso de recuperación, como los animales del grupo IH no alcanzaron un estado de inconsciencia profunda fueron capaces de recuperarse (Score=3) mientras que los animales del grupo E200 solo fueron capaces de recuperar la consciencia cuando el tiempo de inmersión en hielo no superó el tiempo necesario para entrar en inconsciencia profunda, observándose únicamente en invierno cuando el tiempo no superó los 16', mientras que los peces del grupo E400 consiguieron una inconsciencia profunda haciendo imposible su recuperación, tanto en verano como en invierno (Sneddon, 2012). Esto podría indicar una falta de eficacia del aturdimiento por inmersión en agua con hielo, pudiendo llegar a verse afectado el bienestar de la trucha durante este proceso y en el momento del sacrificio. Por ello, sería necesario el desarrollo de una legislación específica sobre el proceso de aturdimiento previo al sacrificio en los peces que contemple las variables estudiadas en este presente trabajo.

Palabras clave

Trucha arcoíris, inconsciencia, aturdimiento eléctrico, inmersión agua/hielo.

Bibliografía

Ashley, P. J. (2007). Fish welfare: Current issues in aquaculture. *Applied Animal Behaviour Science*, 104(3), 199-235. European Food Safety Authority (EFSA) (2004). Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to welfare aspects of the main systems of stunning and killing the main commercial species of animals. *EFSA Journal*, 2(7), 45. Bermejo-Poza, R., Fernández-Muela, M., De la Fuente, J., Pérez, C., González de Chavarri, E., Díaz, M. T., Torrent, F., & Villarroya, M. (2021). Effect of ice stunning versus electroanesthesia on stress response and flesh quality of rainbow trout. *Aquaculture*, 538, 736586. Bordignon, F., Bortoletti, M., Trocino, A., Xiccato, G., Birolo, M., Fiocchi, E., Manfrin, A., Radaelli, G., & Bertotto, D. (2024). Stunning/slaughtering by cold shock in saline water: Effects on fish stress, post-mortem changes, and product quality in rainbow trout. *Aquaculture*, 582, 740541. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2024.740541>. Johnson, C. B., Gibson, T. J., Stafford, K. J., & Mellor, D. J. (2012). Pain perception at slaughter. *Animal Welfare*, 21(S2), 113-122. Lambert, H., Cornish, A., Elwin, A., & D'Cruze, N. (2022). A Kettle of Fish: A Review of the Scientific Literature for Evidence of Fish Sentience. *Animals*, 12(9), Article 9. Lines, J., Robb, D., Kestin, S. C., Crook, S. C., & Benson, T. (2003). Electric stunning: A humane slaughter method for trout. *Aquacultural Engineering*, 28, 141-154. Morzel, M., Sohler, D., & Van de Vis, H. (2003). Evaluation of slaughtering methods for turbot with respect to animal welfare and flesh quality. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 83(1), 19-28. Sattari, A., Lambooi, E., Sharifi, H., Abbink, W., Reimert, H., & van de Vis, J. W. (2010). Industrial dry electro-stunning followed by chilling and decapitation as a slaughter method in Claresse® (*Heteroclaris* sp.) and African catfish (*Clarias gariepinus*). *Aquaculture*, 302(1), 100-105. Seibel, H., Weirup, L., & Schulz, C. (2020). Fish Welfare – Between Regulations, Scientific Facts and Human Perception. *Food Ethics*, 5(1), 4. Sneddon, L. U. (2012). Clinical Anesthesia and Analgesia in Fish. *Journal of Exotic Pet Medicine*, 21(1), 32-43.

Agradecimientos

Proyecto WELLSTUN. Financiado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA). PNAC/21.

Correo del Autor: robgon02@ucm.es