



**Revista ACTA PESQUERA.**  
**Volumen 10 No. 20.**  
**ISSN: 2395-8944**  
**Periodo: Julio – Diciembre de 2024**  
**San Blas, Nayarit. México**  
**Pp. 7 - 14**  
**Recibido: octubre 02**  
**Aprobado: diciembre 04**  
**DOI: 10.60113/ap.v10i20.140**

**Dilemas éticos en la acuicultura intensiva: Impacto Ambiental y Bienestar Animal**

**Ethical dilemmas in intensive aquaculture: Environmental Impact and Animal Welfare**

Josué Ernesto López Camarena  
ENIP - UAN  
acua.lopez.camarena@gmail.com  
<https://orcid.org/0009-0009-8384-4682>

## **Dilemas éticos en la acuicultura intensiva: Impacto Ambiental y Bienestar Animal**

### **Ethical dilemmas in intensive aquaculture: Environmental Impact and Animal Welfare**

#### **Resumen:**

El trabajo aborda los dilemas éticos en la acuicultura intensiva, señalando que, aunque esta industria genera importantes beneficios económicos y oportunidades de empleo para las comunidades locales, también presenta serios desafíos ambientales y de bienestar animal. Se enfatiza la necesidad de priorizar medidas éticas basadas en evidencia empírica y valores morales, equilibrando el bienestar animal con otros factores como la salud pública. Además, se destaca que la acuicultura aún no ha resuelto problemas clave. La solución requiere más investigación científica y la implementación de prácticas sostenibles para garantizar una producción acuícola ética y responsable.

#### **Abstract:**

The text addresses ethical dilemmas in intensive aquaculture, noting that, although this industry generates important economic benefits and employment opportunities for local communities, it also presents serious environmental and animal welfare challenges. The need to prioritize ethical measures based on empirical evidence and moral values is emphasized, balancing animal welfare with other factors such as public health. Furthermore, it is highlighted that aquaculture has not yet solved key problems. The solution requires more scientific research and the implementation of sustainable practices to ensure ethical and responsible aquaculture production.

**Palabras Clave:** Dilemas éticos, Acuicultura intensiva, Bienestar animal, Prácticas responsables, Impactos ambientales

**Keywords:** Ethical dilemmas, Intensive aquaculture, Animal welfare, Responsible practices, Environmental impacts

#### **Introducción:**

La acuicultura intensiva ha surgido como una de las industrias de producción animal de más rápido crecimiento en el mundo, impulsada por la creciente demanda de pescado y la disminución de las poblaciones de peces silvestres. Sin embargo, este crecimiento plantea una serie de dilemas éticos y ambientales que deben ser abordados para garantizar la sostenibilidad y el bienestar de los peces criados en estos sistemas. La diversidad de sistemas de producción y factores de estrés asociados dificulta la evaluación precisa de los impactos ambientales, que pueden variar a distintas escalas, desde locales hasta globales. Además, la dependencia de la acuicultura de piensos industriales ricos en productos pesqueros y las intervenciones artificiales en el ciclo de vida de los peces generan preocupaciones sobre el bienestar animal y la preservación de los ecosistemas marinos. Por lo tanto, es esencial encontrar un equilibrio entre la expansión de la producción acuícola y la implementación de prácticas éticas y sostenibles que minimicen los efectos negativos en el medio ambiente y aseguren la calidad de vida de los peces.

Los métodos de cría intensiva en acuicultura y sus implicaciones éticas  
La diversidad de sistemas de producción y factores de estrés dificultan evaluar la presión ambiental general de la acuicultura. Al igual que otras actividades agrícolas, interactúa con los ecosistemas que proveen insumos y los afectados por la liberación de productos. Estas interacciones ocurren de manera acumulativa y sinérgica en Múltiples escalas espaciales (granja, tierra, mar y global), generando tanto impactos negativos como positivos (Chary, 2024).

La producción de alimentos actual genera alrededor del 17% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero, una cifra que debe reducirse considerablemente para afrontar el cambio climático. Además, los recursos naturales, como las reservas pesqueras y las tierras cultivables, son limitados y ya están siendo explotados en exceso (Kaiser, 2012).

Cada año, la cantidad de peces sacrificados para consumo humano sigue aumentando, impulsada por la creciente demanda de pescado y el rápido crecimiento de la población mundial. A medida que las poblaciones de peces silvestres disminuyen por la pesca insostenible, la cría de peces en granjas ha experimentado un aumento significativo en las últimas décadas. (Bergqvist et al., 2013).

La acuicultura, aunque relativamente reciente, es el sector de producción animal de más rápido crecimiento en el mundo (Bostock et al. 2010). Si bien es un sector global dominado por países asiáticos, responsables del 89% de la producción (Subasinghe, 2009), el debate sobre el bienestar de los peces se ha centrado mayormente en los países occidentales, donde se ha trabajado más en la interacción entre ética y ciencia. El gran incremento en la producción de peces cultivados, junto con las experiencias de sectores tradicionales de producción animal, plantea la necesidad de asegurar el bienestar de los peces criados en acuicultura (Bovenkerk, et al., 2013).

Los depredadores de alto valor como el salmón, la trucha marina, el bacalao y el atún, populares en platos como el sushi, son carnívoros que dependen de piensos ricos en harina y aceite de pescado. Esto requiere una gran cantidad de pesca de especies de bajo valor alimentario, como el capelán, destinada a la producción industrial de piensos, lo que agrava la presión sobre los recursos marinos (Kaiser, 2012).

La alimentación con piensos industriales plantea interrogantes sobre el bienestar y la autonomía del organismo. En un escenario ideal, los piensos cubrirían de manera precisa las necesidades nutricionales de los peces y se administrarían en el momento en que su organismo lo requiera. Sin embargo, en la práctica, no solo se ajusta el alimento a las necesidades del organismo, sino que también el organismo se adapta al alimento, lo que puede generar preocupaciones sobre el control externo y la capacidad de los peces para regular su ingesta de forma natural, afectando su bienestar y autonomía (Grigorakis, 2010).

Una cuestión ética central en la acuicultura es su impacto ambiental. La expansión de esta industria suele provocar la alteración de hábitats, contaminación y riesgos de interacciones

genéticas con poblaciones silvestres. Es esencial implementar prácticas responsables que minimicen la degradación ambiental y protejan la biodiversidad para lograr una acuicultura ética y sostenible. A su vez una preocupación ética importante es equilibrar las necesidades de producción con el bienestar de los peces, garantizando que las prácticas de cría, manejo y sacrificio prioricen su salud y calidad de vida (Ciliberti, 2023).

Otra cuestión ética clave en la acuicultura es si la mejora del desarrollo mediante métodos artificiales representa una violación de la autonomía del organismo, y en qué medida ocurre. Mientras que algunos métodos son menos invasivos, como la maduración a través de la regulación del fotoperíodo artificial, otros son más agresivos, como las inyecciones hormonales

La intervención directa en la maduración gonadal probablemente implique una mayor violación de la autonomía del organismo, aunque es más difícil evaluar si lo mismo ocurre con técnicas más suaves, como el fotoperíodo. Además, las técnicas más agresivas no solo afectan la autonomía, sino que también generan preocupaciones sobre el bienestar animal, ya que parecen tener efectos negativos en su calidad de vida (Grigorakis, 2010).

Además, es importante cuestionar el bienestar del organismo cuando, debido a las condiciones de confinamiento, se ve expuesto a un mayor riesgo de enfermedades y depredación. Estas circunstancias pueden afectar negativamente su calidad de vida. Asimismo, otras actividades humanas vinculadas a la acuicultura, como el manejo y la intervención en los ecosistemas acuáticos, también pueden reducir significativamente el bienestar de los peces, exacerbando el impacto sobre su salud y bienestar general (Arechavala, 2022).

El debate sobre el sufrimiento de los peces y otros organismos acuáticos

La ética en torno a los peces ha emergido recientemente como un tema de debate, a pesar de que otros animales han sido objeto de investigación y preocupación pública durante décadas. Los peces parecen haber sido los últimos en ser incluidos en las discusiones morales, posiblemente debido a varias razones.

Una de ellas es la falta de interacción directa entre humanos y peces. Mientras que los humanos han desarrollado vínculos emocionales con otros animales a lo largo del tiempo, con los peces estos lazos son más difíciles de formar, principalmente por las barreras evidentes entre el agua y el aire, así como por la dificultad inherente para los humanos en interactuar con ellos (Bergqvist et al., 2013).

La producción acuícola enfrenta numerosos problemas, muchos de los cuales aún no se han resuelto. Sin embargo, muchos de estos desafíos no provienen tanto de la tecnología en sí, sino de prácticas de gestión deficientes y la falta de marcos regulatorios y normas de certificación adecuadas. Es crucial tomar decisiones a nivel local, regional, nacional e internacional para que la acuicultura desarrolle su potencial positivo. Mientras tanto, existen herramientas que pueden guiar a los responsables hacia decisiones y estrategias más informadas desde una perspectiva ética (Kaiser, 2012).

Al igual que otros vertebrados, los peces responden a factores estresantes biológicos y físicos con cambios bioquímicos y fisiológicos, conocidos como respuesta de estrés generalizado, dividido en tres fases Respuesta primaria

Implica la liberación rápida de hormonas del estrés, como catecolaminas y cortisol. Las catecolaminas se liberan del tejido cromafín del riñón anterior de los teleósteos, mientras que el cortisol se produce en el tejido interrenal en respuesta a la hormona adrenocorticotrófica. Respuesta secundaria Las hormonas del estrés activan rutas metabólicas que alteran la química sanguínea y la hematología. Los cambios en la glucosa plasmática son un indicador común de esta fase. Respuesta terciaria Refleja cambios en el organismo y la población, como disminución de la reproducción, debilitamiento del sistema inmune y menor crecimiento, afectando la biodiversidad (Iwama, 2007).

Tales factores Estresantes Pueden manifestar a largo plazo patrones alterados de natación, como cambios en velocidad y dirección, ante diversos factores estresantes. Pueden huir, esconderse o adoptar posturas sumisas, a menudo acompañadas de cambios en la coloración corporal. Frente a ataques de depredadores, responden formando bancos, congelándose o refugiándose, además de cambiar de color en estos contextos. Después de un encuentro con un depredador, la alimentación puede suprimirse, o los peces pueden adoptar estrategias de alimentación ineficientes y evitar las zonas donde fueron atacados. Asimismo, exhiben comportamientos adaptativos específicos en respuesta a enfermedades parasitarias o daño tisular (Huntingford, 2006).

No cabe duda de que los peces poseen nociceptores, lo que les permite percibir el dolor, aunque su forma de expresarlo difiere de la de los animales terrestres.

Por ello, es fundamental revisar de manera crítica todos los procedimientos de la piscicultura moderna para garantizar condiciones de cría, alimentación, manipulación, transporte, aturdimiento y sacrificio que sean éticamente aceptables. En este contexto, la profesión veterinaria debe asumir un rol más activo para promover el bienestar animal en la acuicultura, impulsando la creación y aplicación de legislación adecuada (Håstein, 2004).

Es fundamental desarrollar mejores prácticas para garantizar el bienestar de los peces durante la cría, el transporte y el sacrificio. Esto incluye establecer indicadores comunes, validados y específicos para cada especie, que sean medibles a lo largo de toda la cadena de producción, incluyendo transporte y sacrificio. Además, es necesario continuar con la investigación e innovación, especialmente en cuanto a los parámetros de bienestar y las necesidades nutricionales específicas de cada especie en distintos sistemas de cultivo. También se debe proporcionar formación y experiencia a piscicultores y operadores involucrados en la gestión de peces vivos (Ciliberti, 2023).

Comparación de prácticas éticas en diferentes países y culturas

Para asegurar el bienestar de los peces, es esencial comprender en profundidad la biología de cada especie, ya que cada una posee características anatómicas, fisiológicas y de

comportamiento únicas. Estas diferencias implican que cada especie tiene necesidades específicas en cuanto a condiciones físicas y químicas en su entorno, lo que debe ser tomado en cuenta para su manejo (Ciliberti, 2023).

En el ámbito de la ganadería, es habitual referirse a las cinco libertades del Consejo de Bienestar de los Animales de Granja para evaluar si el bienestar de un animal está comprometido. Estas libertades incluyen: la libertad de hambre y sed, la libertad de malestar, la libertad de dolor, lesiones o enfermedades, la libertad de miedo y angustia, y la libertad de expresar un comportamiento natural. De estas, solo la última implica la posibilidad de experiencias positivas para el animal, mientras que las demás se enfocan principalmente en evitar el sufrimiento. (Bovenkerk et al., 2013).

Håstein, T. (2004) hace énfasis en la implementación acuícola de las “Cinco libertades” descritas por Brambel y los dos adicionales agregados por Seamer según lo mencionado por Cawle: libertad para expresar patrones de comportamiento normales; ausencia de dolor, lesión o enfermedad; libertad del miedo y la angustia; ausencia de molestias térmicas o físicas; ausencia de sed, hambre y desnutrición; ausencia de estrés o sufrimiento durante el transporte; ausencia de estrés o sufrimiento durante el sacrificio

Además, el Consejo Canadiense sobre Cuidado Animal (CCAC) proporciona técnicas de evaluación para determinar la condición de los peces y también especifica las condiciones ambientales que deben cumplirse para mantener los peces en un estado bueno o aceptable. Por ejemplo, se dan criterios de calidad del agua para optimizar la salud de los peces para especies de peces de agua fría, agua cálida y marinos.

Propuestas para mejorar el bienestar animal sin comprometer la producción

Una de las principales afirmaciones de los defensores de la acuicultura es que el crecimiento de esta industria crea más oportunidades de empleo para las comunidades locales. Este factor debe considerarse al evaluar las implicaciones ambientales de las prácticas en las piscifactorías, ya que el impacto económico en las comunidades es un aspecto relevante en el balance general de la acuicultura (Bergqvist et al., 2013).

Primero, al implementar medidas de bienestar en la acuicultura, es crucial establecer prioridades, ya que los agricultores pueden decidir enfatizar ciertas medidas más que otras, basándose en una combinación de valores morales y evidencia empírica. Segundo, la implementación de estándares de bienestar implica que debemos saber cómo equilibrar el bienestar animal con otros valores, como la higiene o la salud pública. Tercero, para equilibrar estos valores, es fundamental tener una comprensión clara de lo que consideramos bienestar animal, ya que puede definirse de distintas formas dependiendo de compromisos morales y supuestos científicos. Cuarto, no solo es necesario definir y sopesar el bienestar, sino también ser capaces de medirlo adecuadamente. (Bovenkerk, et al., 2013).

La acuicultura de peces enfrenta desafíos éticos complejos que parecen difíciles de superar. Aunque las piscifactorías generan beneficios económicos y nutricionales, estos no se comparan con las grandes pérdidas ambientales y los problemas de bienestar animal que generan. Además, la industria no ha logrado resolver el problema de la disminución

de las poblaciones de peces silvestres, lo que agrava aún más las preocupaciones éticas y ecológicas asociadas a esta práctica (Bergqvist et al., 2013).

Es claro que esta es una cuestión compleja sin una solución sencilla. Los argumentos a favor y en contra son interesantes, pero aún no se han resuelto.

La respuesta más tentadora es: resolvamos primero las cuestiones científicas y eliminemos las incertidumbres. Solo cuando tengamos el conocimiento necesario, podremos establecer un nivel de acuicultura sostenible (Kaiser, 2012).

### **Conclusión**

La acuicultura intensiva plantea un delicado equilibrio entre sus beneficios económicos, especialmente en la generación de empleo y recursos nutricionales, y los dilemas éticos que surgen por los impactos ambientales y el bienestar animal. Aunque se reconoce la importancia de este sector para las economías locales, los desafíos éticos relacionados con la sostenibilidad ecológica y el bienestar de los peces siguen sin resolverse. Para avanzar hacia una acuicultura verdaderamente sostenible, es necesario abordar primero las incertidumbres científicas, establecer definiciones claras de bienestar animal y desarrollar mecanismos de medición adecuados que permitan tomar decisiones informadas y éticas.

### **Literatura citada**

- Arechavala-Lopez, P., Cabrera-Álvarez, M. J., Maia, C. M., & Saraiva, J. L. (2022). Environmental enrichment in fish aquaculture: A review of fundamental and practical aspects. *Reviews in Aquaculture*, 14(2), 704-728.
- Bergqvist, J., & Gunnarsson, S. (2013). Finfish aquaculture: Animal welfare, the environment, and ethical implications. *Journal of agricultural and environmental ethics*, 26, 75-99.
- Bostock, J., McAndrew, B., Richards, R., Jauncey, K., Telfer, T., Lorenzen, K., et al. (2010). Aquaculture: Global status and trends. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 365, 2897-2912.
- Bovenkerk, B., & Meijboom, F. L. (2013). Fish welfare in aquaculture: Explicating the chain of interactions between science and ethics. *Journal of agricultural and environmental ethics*, 26(1), 41-61.
- Chary, K., van Riel, A. J., Muscat, A., Wilfart, A., Harchaoui, S., Verdegem, M., ... & Wiegertjes, G. F. (2024). Transforming sustainable aquaculture by applying circularity principles. *Reviews in Aquaculture*, 16(2), 656-673.
- Ciliberti, R., Alfano, L., & Petralia, P. (2023). Ethics in aquaculture: animal welfare and environmental sustainability. *Journal of Preventive Medicine and Hygiene*, 64(4), E443.
- Grigorakis, K. (2010). Ethical issues in aquaculture production. *Journal of agricultural and environmental ethics*, 23, 345-370.
- Håstein, T. (2004, February). Animal welfare issues relating to aquaculture. In *Global conference on animal welfare: an OIE initiative*. European Communities, Paris, France (pp. 212-221).

- Huntingford, F. A., Adams, C., Braithwaite, V. A., Kadri, S., Pottinger, T. G., Sandøe, P., & Turnbull, J. F. (2006). Current issues in fish welfare. *Journal of fish biology*, 68(2), 332-372.
- Iwama, G. K. (2007). The welfare of fish. *Diseases of Aquatic Organisms*, 75(2), 155-158.
- Kaiser, M. (2012). The ethics and sustainability of aquaculture. *The philosophy of food*, 233-249.
- Subasinghe, R., Soto, D., & Jia, J. (2009). Global aquaculture and its role in development. *Reviews in Aquaculture*, 1(1), 2-9.

