

# Infestación por *Aggregata octopiana* en pulpo (*Octopus vulgaris*) durante su engorde en las Islas Canarias

Betancor, M. B.; Estefanell, J.; Socorro, J.; Roo, J.; Caballero, M. J.

Grupo de Investigación en Acuicultura (GIA). Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Instituto Universitario de Sanidad Animal y Seguridad Alimentaria (IUSA). Trasmontaña s/n, 35143, Arucas (Gran Canaria)

monica.betancor102@doctorandos.ulpgc.es

**RESUMEN:** Son conocidos los efectos negativos que supone la infestación del parásito coccídeo *Aggregata octopiana* en los cefalópodos, por lo que la valoración de esta patología parasitaria es primordial para optimizar el cultivo intensivo de pulpo.

En el presente trabajo se tomaron muestras de un total de 35 pulpos, 6 procedentes del medio salvaje, 5 engordados en tanques, 11 en jaulas sumergibles y 13 en jaulas flotantes. Cada pulpo fue identificado con un microchip y alimentado con una dieta fresca a base de boga de descarte y cangrejo durante un periodo de 2 meses, tras el cual se procedió a su sacrificio y posterior toma de muestras. Los animales se pesaron semanalmente para calcular su tasa de crecimiento. Segmentos de intestino, estómago y branquias se fijaron en formol tamponado al 10% y fueron sometidos a las tinciones de rutina para su valoración histopatológica. Así mismo se realizaron improntas de ciego que fueron observadas en fresco y tras su tinción con Giemsa.

En todos los grupos el grado de infestación fue superior al 70%, llegando al 100% en el caso de los animales engordados en tanque. La ganancia de peso fue alta, en torno a los 38 g/día, excepto para los animales engordados en tanque, que fue menor (9 g/día). En los órganos estudiados se observaron formas reproductivas sexuales y asexuales de este parásito, identificándose macroscópicamente como nódulos blanquecinos de 1 mm distribuidos por todo el tracto digestivo. Histológicamente, las lesiones observadas a nivel intestinal consistieron en una intensa dilatación de la lámina propia y presencia de moderada reacción inflamatoria en las vellosidades intestinales invadidas por las estructuras parasitarias. A nivel branquial las formas parasitarias se observaron tanto en tejido epitelial como conectivo, ocasionando infiltrados hemocíticos.

Este trabajo describe por primera vez la alta incidencia de infestación por *Aggregata octopiana* en los distintos sistemas de cultivo de engorde de pulpos en las Islas Canarias, y muestra que el engorde en jaulas es el óptimo para esta especie.

**Palabras claves:** Pulpo, engorde, *Aggregata octopiana*, profilaxis

## Introducción

El cultivo de pulpo (*Octopus vulgaris*) es una actividad que ha adquirido un gran interés en España en los últimos años, debido, entre otras causas, a la alta tasa de crecimiento de esta especie. Aunque se han hecho los primeros intentos en cerrar el ciclo reproductivo del pulpo (Iglesias et al., 2004; Lenzi et al., 2009), todavía no resulta económicamente viable, por lo que para realizar el engorde, los juveniles son capturados del medio salvaje. La introducción de animales provenientes del medio marino, sin ningún tipo de control sanitario supone un evidente riesgo, pues facilita la entrada de nuevos patógenos.

Desde hace algunos años se ha hecho hincapié en los aspectos negati-

vos que supone el parásito coccídeo *Aggregata octopiana* en los cefalópodos, tanto desde el punto de vista de su cultivo como del consumo humano (Gestal et al., 2002; Gestal et al., 2007; Peñalver et al., 2008). Los coccídeos del género *Aggregata* son parásitos intracelulares que requieren de dos hospedadores intermediarios (crustáceos decápodos) para poder cerrar su ciclo vital, aconteciendo la infestación a través del alimento. Su localización en el hospedador final suele ser a nivel del tracto digestivo, no obstante se han descrito otras localizaciones como hepatopáncreas, branquias o músculo (Pascual et al., 2006; Mladineo y Jozic, 2005), lo cual podría comprometer su aptitud para el consumo, tal y como se refleja en los reglamentos de higiene.

Por otro lado, aunque no se trate de una zoonosis, puesto que el ser humano no es hospedador definitivo ni intermedio, los reglamentos de higiene, prohíben la comercialización de productos de la pesca parasitados, aunque no tengan carácter de zoonosis. Por tanto, es importante dar a conocer a las autoridades sanitarias la existencia y prevalencia de esta parasitosis.

Además del riesgo higiénico – sanitario que supone esta infestación, se ha descrito un síndrome de malabsorción relacionado con la presencia del parásito (Gestal et al., 2002), lo cual comprometería la eficiencia del cultivo. Por tanto, la valoración de esta patología parasitaria es primordial para optimizar el cultivo intensivo de esta especie.

Por tanto, es objetivo del presente trabajo estudiar la prevalencia de *Aggregata octopiana* tanto en pulpos salvajes como engordados en tanques y jaulas en las Islas Canarias y el efecto directo que el parásito tiene en la ganancia de peso de los animales.

**Materiales y métodos**

El presente experimento se llevó a cabo en las instalaciones del Instituto Canario de Ciencias Marinas (ICCM) durante los meses de Julio y Septiembre de 2009. Se emplearon un total de 35 animales capturados del medio salvaje. Seis fueron directamente sacrificados a su llegada al ICCM (salvajes), cinco fueron engordados en tanques, 11 en jaulas sumergibles y 13 en jaulas flotantes. Cada pulpo fue identificado con un microchip y alimentado con una dieta fresca a base de boga de descarte y cangrejo durante un periodo de 2 meses, tras el cual se procedió a su sacrificio y posterior toma de muestras. Los animales fueron pesados semanalmente para conocer su tasa de crecimiento.

Segmentos de intestino, estómago y branquias se fijaron en formol taponado al 10% durante al menos 24 horas, se deshidrataron de un gradiente de alcoholes y xilol y se embebieron en moldes de parafina, que se cortaron a 5 µm y posteriormente se sometieron a la tinción de Hematoxilina y Eosina para su valoración histopatológica (Martorja y Martorja-Pierson, 1970). Así mismo se realizaron improntas de ciego que fueron observadas en fresco y tras su tinción con Giemsa.

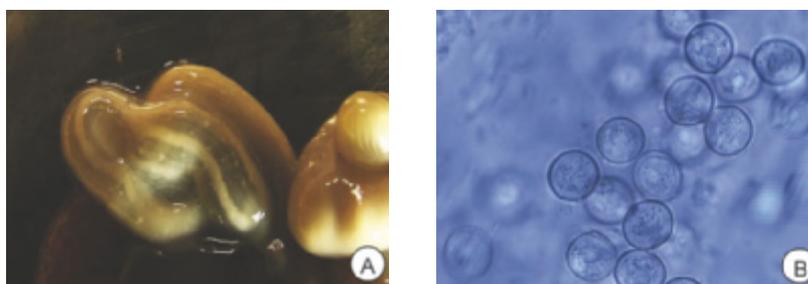
Los datos de ganancia de peso se sometieron a un análisis de normalidad y homogeneidad de la varianza, no requiriendo ningún tipo de transformación para ser sometidos a un análisis de ANOVA univariante. Las medias se evaluaron mediante el test de Duncan (P<0.05) utilizando el programa SPSS (SPSS para Windows 14.0; SPSS Inc., Chicago, IL, USA, 2005).

**Resultados**

En todos los grupos el grado de infestación fue superior al 70%, llegando al 100% en el caso de los animales engordados en tanque, no existiendo diferencias significativas entre los tratamientos. A pesar del grado de parasitación, la ganancia de peso (Figura 1) fue alta en los animales engordados en jaulas (38 g/día), siendo en algunos casos superior a 55 g/día. Los animales engordados en tanques mostraron significativamente una menor ganancia de peso, en torno a 9 g/día. No se observaron picos de mortalidad a lo largo del experimento.

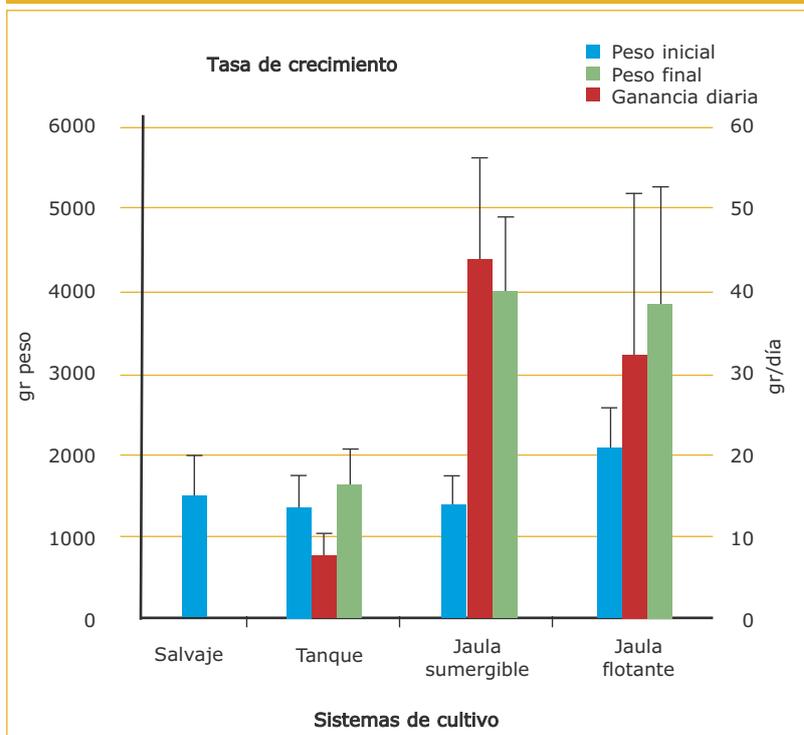
Macroscópicamente, en animales afectados gravemente, fue posible visualizar la presencia de nódulos amarillentos de alrededor de 1 mm de diámetro distribuidos a lo largo del tracto digestivo (Figura 2A). En las improntas de ciego se observaron múltiples esporoquistes (Figura 2B), cuyo interior no pudo apreciarse claramente con la tinción de Giemsa, dado que la gruesa cápsula no permitía la entrada del colorante.

Histológicamente, en todos los órganos estudiados se observó la presencia de ooquistes cargados de esporoquistes además de gametos, excepto en estómago donde no se visualizó



▲ Figura 2. A.- Visión macroscópica del ciego con quistes parasitarios de aspecto perlado. B.- Impronta fresca en la que se observan esporoquistes.

**Figura 1. Tasa de crecimiento en los distintos sistemas de cultivo.**

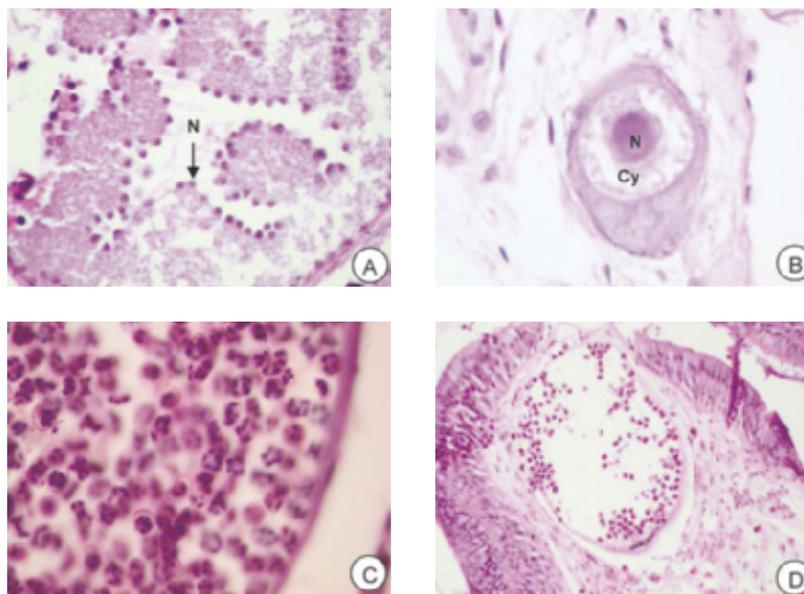


ningún cigoto. Durante la fase de gamogonia se producen los micro y macrogametos (Figura 3A y 3B) que al unirse darán lugar a la formación del cigoto que generará esporoquistes repletos de esporozoitos (Figura 3C). Los esporoquistes, así mismo, se agrupan en ooquistes de morfología oval (Figura 3D). La presencia de las formas parasitarias en la mucosa intestinal ocasionó una intensa dilatación de la lámina propia con presencia de moderada reacción inflamatoria en las vellosidades intestinales (Figura 4A y 4B). En casos severos de parasitación los ooquistes se observaron incluso en la capa serosa (Figura 4C). El proceso patológico fue más evidente en la región del ciego, mostrando un marcado deterioro del tejido intestinal con pérdida completa de estructuras glandulares a nivel subepitelial. A nivel branquial las formas parasitarias se observaron tanto en tejido epitelial como conectivo, ocasionando infiltrados hemocíticos (Figura 4D), si bien la respuesta tisular no fue tan intensa como en el tejido digestivo.

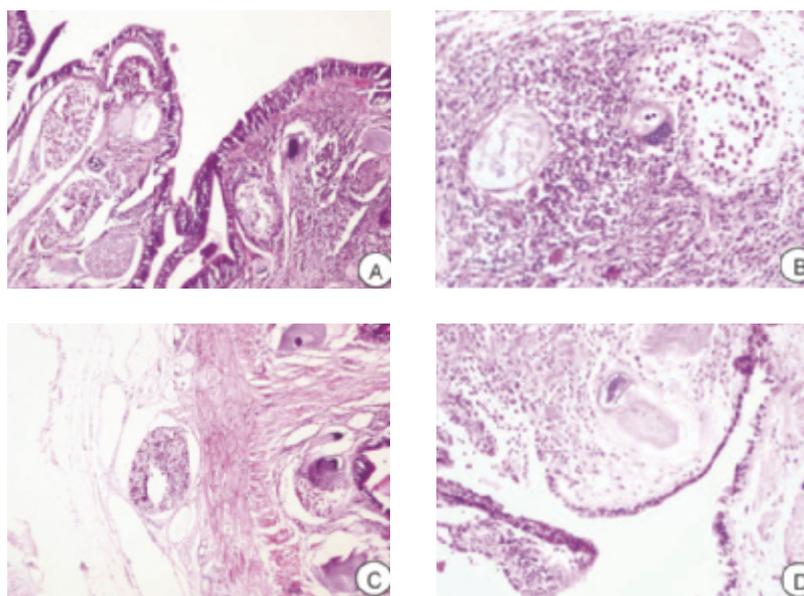
### Discusión

Los resultados de las primeras experiencias de engorde pulpo en las Islas Canarias (Socorro et al., 2005) auguran que el cultivo de esta especie será una realidad en un futuro próximo. Hasta que el cierre del ciclo biológico del pulpo no sea rentable, la captura de animales del medio salvaje será la única vía para poder obtener animales para el engorde, suponiendo con ello la presencia del parásito en las explotaciones.

Actualmente no ha sido aprobado ningún fármaco que pueda ser aplicado para controlar esta parasitación, por lo que el control de la patología tendrá que hacerse desde otros frentes. Un ejemplo sería la mejora de las condiciones de cultivo, puesto que condiciones adversas ocasionarían estrés en los animales con la consecuente pérdida de equilibrio del organismo con *Aggregata octopiana*, provocando hiperinfecciones (Gestal et



▲ Figura 3. Diferentes fases del ciclo reproductivo de *Aggregata octopiana* en intestino N, núcleo; Cy, citoplasma: A.- Microgametos B.- Macrogameto con citoplasma esponjoso. C.- Ooquiste conteniendo esporoquistes maduros con esporozoitos en su interior y D.- Ooquiste en la vellosidad intestinal.



▲ Figura 4. Reacción inflamatoria del intestino a la presencia de formas parasitarias: A.- Invasión del tejido intestinal por ooquistes parasitarios. B.- Distintas formas parasitarias rodeadas de una marcada reacción inflamatoria. C.- En casos extremos de parasitación los ooquistes se observaron también en la capa serosa. Presencia de formas parasitarias en localizaciones extraintestinales: D.- Zigoto en epitelio branquial con presencia de infiltrado hemocítico

al., 2002). Así mismo se ha cuestionado que la introducción de crustáceos en la dieta de engorde ocasionaría reinfestaciones (Mladineo y Jozic, 2005; Peñalver et al., 2008). Como medida profiláctica, la ultracongelación de los crustáceos evitaría esta posible vía de infestación.

Los resultados del presente estudio mostraron que aunque el grado de infestación fue bastante elevado (70-100%) la supervivencia de los animales fue estable durante todo el periodo experimental, a diferencia de los resultados obtenidos por otros autores (Mladineo y Jozic, 2005). Quizás esta

diferencia sea debida a la corta duración de nuestra experiencia de engorde (tan solo dos meses) respecto a los otros autores (ocho meses).

Aunque en varios trabajos ha sido reseñado un síndrome de malabsorción asociado a la parasitación por *Aggregata octopiana* en pulpo (Gestal et al., 2002; Mladineo y Jozic, 2005), en el presente trabajo no se observó ninguna correlación entre el grado de parasitación de los animales y su tasa de crecimiento. Es más, los animales alcanzaron el peso comercial en un periodo de 2 meses, lo que supone el acortamiento del periodo de engorde a más de la mitad. Este acortamiento del ciclo de engorde puede deberse a las temperaturas favorables que poseen las aguas de Canarias durante todo el año. Este acortamiento del ciclo en Canarias ya fue descrito por Socorro et al., (2005) consiguiendo alcanzar el peso comercial en sólo 81 días, respecto a los 175 de García y Cerezo (2005). Por otro lado, la menor tasa de crecimiento observada en los pulpos engordados en tanque puede deberse a que estas no sean las condiciones óptimas para su cultivo, lo que indica que para conseguir un crecimiento óptimo el sistema de engorde en jaulas sea el más indicado.

Los resultados de este estudio muestran que la incidencia de la parasitación por *Aggregata octopiana* en engorde de pulpo en las Islas Canarias alcanza cifras similares a las observadas en otras localizaciones geográficas (Estévez et al., 1996; Licciardo et al., 2005; Peñalver et al., 2008), encontrándose principalmente las formas parasitarias en ciego e intestino, así como en estómago y branquias. Dado que no existe ningun-

na legislación específica y la infección por *Aggregata octopiana* es muy frecuente, los ejemplares deben ser considerados como aptos para el consumo, siempre y cuando la parasitación afecte a regiones sin interés gastronómico como el intestino. Así mismo, parece ser que la aplicación de medidas zooprofilácticas es la mejor manera de evitar los efectos negativos de esta parasitosis, a la espera de la aprobación de algún quimioterapéutico aplicable para erradicar dicha parasitación.

### Bibliografía

1. Estévez, J.; Pascual, S.; Gestal, C.; Soto, M.; Rodríguez, H.; Arias, C. (1996) *Aggregata octopiana* from *Octopus vulgaris* of NW Spain. Dis. Aquat. Org. 27: 227-231.
2. García, B. y Cerezo, J. (2005) Optimal proportions of crabs and fish in diet for common octopus (*Octopus vulgaris*) on growing. Aquaculture 253:502-511.
3. Gestal, C.; Páez, M.; Pascual, S. (2002) Malabsorption syndrome observed in the common Octopus, *Octopus vulgaris* with *Aggregata octopiana*. Dis. Aquat. Org. 51:61-65.
4. Gestal, C.; Guerra, A.; Pascual, S. (2007) *Aggregata octopiana*, a dangerous pathogen during commercial *Octopus vulgaris* on growing. J. Marine Sci. 64:1743-1748.
5. Iglesias, J.; Otero, J. J.; Moxica, C.; Fuentes, L.; Sánchez, F. J. (2004) The completed life cycle of the Octopus (*Octopus vulgaris*, Cuvier) under culture conditions: paralarval rearing using *Artemia* and zoeae and first data on juvenile growth up to eight months of age. Aquac. Int. 12:481-487.
6. Lenzi, F.; Lenzi, S.; De Wolf, T. (2009) Closing the life cycle of *Octopus vulgaris* in captivity. Europ. Aquac. Spec. Pub. 38:228-229.
7. Licciardo, G.; Garciano, A.; Nocera, G.; Gaglio, G.; Marino, F.; De Vico, G. (2005) Contribution to the knowledge of tissue damage due to *Aggregata octopiana* in *Octopus vulgaris* in the southern Tyrrhenian Sea. Ittiopatologia 2:193-198.
8. Martorja, R.; Martorja-Pierson, M. (1970) Técnicas de histología animal. Toray-Masson S.A. (Ed) Barcelona.
9. Mladineo, I.; Jozic, M. (2005) *Aggregata* infection in the common Octopus, *Octopus vulgaris* (Linneus, 1758), Cephalopoda: Octopodidae, reared in a flowthrough system. Acta Adriat. 46:193-199.
10. Pascual, S.; González, A. F.; Guerra, A. (2006) Unusual sites of *Aggregata octopiana* infection in Octopus cultured in floating cages. Aquaculture 254:21-23.
11. Peñalver, J.; María Dolores, E.; Muñoz, P.; Cerezo, J.; García, B.; Viuda, E. (2008) Valoración sobre la presencia y el control sanitario del coccídeo *Aggregata octopiana* en pulpo común procedente de la acuicultura. An. Vet. (Murcia) 24:57-62.
12. Socorro, J.; Roo, J.; Fernández-López, A.; Girao, R.; Reyes, T.; Izquierdo, M. S. (2005) Engorde del pulpo (*Octopus vulgaris*) alimentado exclusivamente con boga (*Boops boops*) de descarte en acuicultura. Bol. Inst. Esp. Oceanogr. 21:189-194.