



INFORME DEL GRUPO AD HOC DE LA OIE SOBRE LA SUSCEPTIBILIDAD DE LAS ESPECIES DE MOLUSCOS A LA INFECCIÓN POR LAS ENFERMEDADES DE LA LISTA DE LA OIE¹

Noviembre-Diciembre de 2020

Este informe abarca la labor del Grupo *ad hoc* de la OIE sobre la susceptibilidad de las especies de moluscos a la infección por las enfermedades de la lista de la OIE (grupo *ad hoc*), reunido por vía electrónica entre noviembre y diciembre de 2020.

La lista de participantes y el mandato figuran en el Anexo I y el Anexo II, respectivamente.

Metodología

El grupo *ad hoc* aplicó los criterios del Artículo 1.5.3 del *Código Sanitario para los Animales Acuáticos (Código Acuático)* a las especies hospedadoras potenciales, con miras a determinar la susceptibilidad y la no susceptibilidad a la infección por *Bonamia exitiosa*. A este efecto, utilizó el enfoque de tres etapas que se describe a continuación:

1) Etapa 1: Criterios para determinar si la vía de transmisión es coherente con las vías naturales de infección (tal y como se describe en el Artículo 1.5.4):

Se analizó si los procedimientos experimentales imitaban las vías naturales de la transmisión de la enfermedad. Igualmente, se tomaron en cuenta los factores medioambientales que pueden afectar la respuesta del hospedador, la virulencia y la transmisión de la infección por *B. exitiosa*.

El siguiente cuadro describe los criterios adicionales elaborados por el grupo *ad hoc* cuando se aplica la Etapa 1, a efectos de fundamentar la susceptibilidad a la infección por *B. exitiosa*.

Fuente de la infección	Comentarios
La aparición natural agrupa las situaciones en que la infección se ha producido sin intervención experimental (por ejemplo, infección en poblaciones silvestres o de cría) O Procedimientos experimentales no invasivos ² : incluyen la cohabitación con hospedadores infectados; infección por inmersión o ingestión.	Los ensayos experimentales <i>in vitro</i> (contacto entre hemocitos y parásitos) no se consideran apropiados para responder a la cuestión de la susceptibilidad o la no susceptibilidad.

¹ Nota: Este informe debe leerse al mismo tiempo que el informe de la reunión de febrero de 2021 de la Comisión de Normas Sanitarias para los Animales Acuáticos, puesto que integra las consideraciones y observaciones de dicha comisión. Está disponible en <https://www.oie.int/en/what-we-do/standards/standards-setting-process/aquatic-animals-commission/>

² Los procedimientos experimentales invasivos, incluida la inyección, solo pueden utilizarse para demostrar la no susceptibilidad.

2) **Etapa 2: Criterios para determinar si el agente patógeno se ha identificado adecuadamente (tal y como se describe en el Artículo 1.5.5):**

El grupo *ad hoc* observó que la identificación inequívoca del agente patógeno podría no haberse llevado a cabo en publicaciones pasadas debido a que, en ese momento, no se disponía de técnicas moleculares. En estas circunstancias, se consideró y utilizó un procedimiento de ponderación de pruebas, a través del cual la información combinada de estudios posteriores con la información adicional proporcionada por los autores, permitió llegar a la conclusión de que era suficiente la identificación del agente patógeno.

El siguiente cuadro describe los métodos de identificación del agente patógeno empleados por el grupo *ad hoc* e incluye algunas consideraciones.

Identificación del agente patógeno	Comentarios
<p>Información de la secuencia molecular (regiones de especies específicas de secuencia de 18s)</p> <p>O</p> <p>Técnica PCR-RFLP (como descrito por Cochenne <i>et al.</i>, 2003)</p> <p>O</p> <p>PCR convencional o específico de especies en tiempo real (por ejemplo, Ramilo <i>et al.</i>, 2013)</p> <p>O</p> <p>Caracterización posterior del parásito y de la morfología observados por histología vinculando información molecular provenientes de otros estudios.</p>	<p>Los datos moleculares deberán asociarse con un análisis microscópico cuando sea posible para confirmar la presencia del patógeno.</p> <p>Actualmente, la hibridación <i>in situ</i> (ISH) no es suficientemente específica para determinar las identificaciones de nivel de especie.</p> <p>Para estudios anteriores sin información molecular, se tuvieron en cuenta indicios corroborativos de estudios posteriores.</p> <p>La secuencia del ADNr del espaciador transcrito interno (ITS) tiene una mayor resolución que el ADNr de 18s y puede añadir información sobre la diversidad dentro de las especies entre las poblaciones.</p> <p>Pese a que se espera que cebadores y sondas de Carnegie <i>et al.</i>, 2008, sean específicos para <i>Bonamia exitiosa</i>, no se consideraron suficientes pruebas singulares de identificación del patógeno, al no haberse validado formalmente hasta la fecha.</p>

3) **Etapa 3: Criterios para determinar si las pruebas indican que la presencia del agente patógeno constituye una infección (tal y como se describe en el Artículo 1.5.6):**

Se utilizaron los criterios A a D del Artículo 1.5.6 para determinar si existían pruebas suficientes de la infección por *B. exitiosa* en las especies hospedadoras sospechosas:

- A. el agente patógeno se multiplica o se encuentra en estadio de desarrollo en el hospedador³;
- B. un agente patógeno viable se ha aislado en las especies susceptibles propuestas, o se ha demostrado su infecciosidad por medio de la transmisión a individuos inmunológicamente desprotegidos;
- C. los cambios clínicos o patológicos están asociados con la infección;
- D. la localización específica del agente patógeno se constata en los tejidos diana esperados.

Las pruebas para respaldar el criterio A bastaban para determinar la infección. En ausencia de pruebas que cumplan el criterio A, se deberán satisfacer al menos dos de los criterios B, C o D para determinar la infección.

³ A efectos de la evaluación de la susceptibilidad a *B. exitiosa*, la replicación “en el hospedador” no se consideró aplicable.
 2 Grupo *ad hoc* de la OIE sobre la susceptibilidad de las especies de moluscos a la infección por las enfermedades de la lista de la OIE/Noviembre-Diciembre de 2020

El siguiente cuadro describe los criterios necesarios para evaluar la Etapa 3, a efectos de fundamentar la susceptibilidad a la infección por *B. exitiosa*.

Pruebas de infección			
A: Replicación	B: Viabilidad / Infectividad	C: Patología / Signos clínicos*	D: Localización
<p>1) Presencia de células intracelulares múltiples o presencia de células multinucleadas (incluida la etapa plasmodial) demostrada por:</p> <p>a) Histopatología O</p> <p>b) Citología (por lo general, impresión de branquias o corazón o frotis de hemolinfa) O</p> <p>c) Hibridación <i>in-situ</i> (ISH) O</p> <p>d) TEM O</p> <p>2) Demostración del número de copias en aumento en el tiempo con la qPCR (dirigida al ADN) o la transcripción inversa de la qPCR (dirigida al ARN) en los tejidos</p>	<p>1) Transmisión por cohabitación con individuos no infectados de una especie conocida como susceptible (por ejemplo, <i>Ostrea chilensis</i>) O</p> <p>2) Demostración de la viabilidad de las células aisladas por los tejidos por:</p> <p>a) Citometría de flujo O</p> <p>b) Manchas vitales O</p> <p>c) Infección exitosa de animales no infectados por inoculación</p>	<p>1) Mortalidad O</p> <p>2) <u>Lesiones macroscópicas</u> como:</p> <p>a) Decoloración del tejido</p> <p>b) Ulceración de las branquias O</p> <p>3) Agravación del estado O</p> <p>4) <u>Lesiones microscópicas</u> como la infiltración generalizada de hemocitos en los tejidos conectivos de varios órganos, incluidas las branquias y el manto.</p>	<p>Dentro de los hemocitos que circulan en el tejido conectivo en los distintos órganos, en particular las branquias** o el corazón (pocas veces extracelular)</p>

* Signos no específicos y presentación incoherente.

** Dentro de las branquias, en oposición al contaminante externo potencial.

Resultados

El cuadro a continuación describe las distintas puntuaciones y resultados de las evaluaciones realizadas por el grupo *ad hoc*.

Puntuación	Resultado
1.	Especies clasificadas como susceptibles (según se describe en el Artículo 1.5.7) y propuestas para inclusión en el Artículo 11.2.2 del Capítulo 11.2, Infección por <i>B. exitiosa</i> , del <i>Código Acuático</i> y en la Sección 2.2.1 del Capítulo 2.4.2 del <i>Manual Acuático</i> .

2.	Especies evaluadas por tener una evidencia incompleta de susceptibilidad (como se describe en el Artículo 1.5.8)
3.	Especies evaluadas que no cumplen con los criterios o cuya información está pendiente o resulta contradictoria no se propusieron para inclusión ni en el <i>Código Acuático</i> ni en el <i>Manual Acuático</i> . Se exceptuaron las especies que obtuvieron resultados positivos al patógeno específico en la prueba PCR, pero para las que no se demostró una infección activa. Estas especies se incluyeron en un párrafo separado en la Sección 2.2.2, “Especies con evidencia incompleta de susceptibilidad” del Capítulo 2.4.3 del <i>Manual Acuático</i> .
4.	Especies evaluadas como no susceptibles.
NS	Sin puntuación debido a una información insuficiente o irrelevante.

Etapa 3: Pruebas de la infección

SÍ: Cumple con el criterio.

NO: No cumple con el criterio.

ND: Sin determinar.

Evaluación de la susceptibilidad de las especies hospedadoras a la infección por *B. exitiosa*

Resumen

El grupo *ad hoc* acordó que las dos especies actualmente enumeradas en el Artículo 11.2.2 como susceptibles a la infección por *B. exitiosa*, la ostra legamosa australiana (*Ostrea angasi*) y la ostra plana chilena (*Ostrea chilensis*), cumplen con los criterios de inclusión como especies susceptible a la infección por *B. exitiosa* de acuerdo con el Capítulo 1.5 del *Código Acuático*, y propuso que se mantuvieran en el Artículo 11.2.2.

Se consideró que seis especies adicionales, ostra plana argentina (*Ostrea puelchana*), ostra enana (*Ostrea stentina*), ostión de Virginia (*Crassostrea virginica*), ostra plana europea (*Ostrea edulis*), ostra Olympia (*Ostrea lurida*) y *Crassostrea ariakensis* cumplían con los criterios de inclusión en la lista de especies susceptibles a la infección por *B. exitiosa*, de conformidad con el Capítulo 1.5, y se propusieron para inclusión en el Artículo 11.2.2.

Dos especies, ostión del Pacífico (*Crassostrea gigas*) y ostra de la roca de Sydney (*Saccostrea glomerata*), se consideraron con evidencia incompleta de susceptibilidad y se propusieron para inclusión en la Sección 2.2.2 del Capítulo 2.4.2 del *Manual Acuático*.

Las evaluaciones de la susceptibilidad a la infección por *B. exitiosa* realizada por el grupo *ad hoc* junto con las conclusiones y las referencias pertinentes figuran en el siguiente cuadro.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Etapa 1: Vía de transmisión	Etapa 2: Identificación del patógeno	Etapa 3: Pruebas de la infección				Resultado	Referencias
					A	B	C	D		
Puntuación 1										
Ostreidae	<i>Ostrea edulis</i>	Ostra plana europea	Sí	Sí	Sí	ND	Sí	Sí	1	Abollo <i>et al.</i> , 2008
			Sí	Sí	Sí	ND	Sí	Sí	1	Carrasco <i>et al.</i> , 2012
Ostreidae	<i>Ostrea chilensis</i>	Ostra plana chilena	Sí	Sí	Sí	ND	Sí	Sí	1	Hill <i>et al.</i> , 2014
			Sí	Sí	Sí	ND	Sí	Sí	1	Lane <i>et al.</i> , 2016
Ostreidae	<i>Ostrea stentina</i>	Ostra enana	Sí	Sí	Sí	ND	Sí	Sí	1	Hill <i>et al.</i> , 2014
			Sí	Sí	Sí	ND	ND	Sí	1	Hill <i>et al.</i> , 2010
Ostreidae	<i>Ostrea puelchana</i>	Ostra plana argentina	Sí	Sí	Sí	ND	Sí	Sí	1	Hill <i>et al.</i> , 2014
			Sí	Sí ⁴	Sí	ND	Sí	Sí	1	Kroeck, 2010
Ostreidae	<i>Ostrea angasi</i>	Ostra legamosa australiana	Sí	Sí	Sí	ND	Sí	Sí	1	Hill <i>et al.</i> , 2014
			Sí	Sí ⁵	Sí	ND	Sí	Sí	1	Heasman <i>et al.</i> , 2004
Ostreidae	<i>Crassostrea virginica</i>	Ostión de Virginia	Sí	Sí	Sí	ND	Sí ⁶	Sí	1	OIE, 2012 and personal communication (R. Carnegie)
			Sí	Sí	Sí	ND	ND ⁷	Sí	1	OIE, 2013 and personal communication (R. Carnegie)
			Sí	Sí	Sí	ND	ND	Sí	1	Hill <i>et al.</i> , 2014
			Sí	Sí	NO	ND	NO	NO	4	Dungan <i>et al.</i> , 2012
Ostreidae		Ostra de Suminoe	Sí	Sí	Sí	ND	Sí	Sí	1	Burreson <i>et al.</i> , 2004

⁴ Patógeno identificado en histología y, más tarde, caracterizado como *B. exitiosa* a través de técnicas moleculares en Hill *et al.*, 2014.

⁵ Patógeno identificado en histología y, más tarde, caracterizado como *B. exitiosa* a través de técnicas moleculares en Hill *et al.*, 2014.

⁶ Ninguna morbilidad, mortalidad o lesiones notificadas, pero se observó una infiltración de parásitos en hemocitos.

⁷ No se documentó ninguna mortalidad o lesiones en la histología.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Etapa 1: Vía de transmisión	Etapa 2: Identificación del patógeno	Etapa 3: Pruebas de la infección				Resultado	Referencias
					A	B	C	D		
	<i>Crassostrea ariakensis</i>		Sí	Sí	Sí	ND	Sí	Sí	1	Dungan <i>et al.</i> , 2012
Ostreidae	<i>Ostrea lurida</i>	Ostra Olympia	Sí	Sí	Sí	ND	Sí	Sí	1	Hill <i>et al.</i> , 2014
Puntuación 3										
Ostreidae	<i>Crassostrea gigas</i>	Ostión del Pacífico	Sí	Sí	NO	ND	NO	NO	3	Lynch <i>et al.</i> , 2010
Ostreidae	<i>Saccostrea glomerata</i>	Ostra de la roca de Sydney	Sí	Sí	ND	ND	Sí	Sí ⁸	3	Hill <i>et al.</i> , 2014
			Sí	Sí	NO	ND	NO	NO	3	Carnegie <i>et al.</i> , 2014
			Sí	Sí	NO	ND	NO	NO	3	Spiers <i>et al.</i> , 2014
Sin puntuación (NS) porque la identificación del patógeno no fue concluyente										
Mytilidae	<i>Geukensia demissa</i>	Mejillón acanalado	Sí	NO ⁹	NO	ND	NO	NO	NS	Laramore <i>et al.</i> , 2017
Mytilidae	<i>Brachidontes exustus</i>	Mejillón quemado	Sí	NO	NO	ND	NO	NO	NS	Laramore <i>et al.</i> , 2017
Mytilidae	<i>Ischadium recurvum</i>	Mejillón curvo	Sí	NO	ND	ND	ND	ND	NS	Laramore <i>et al.</i> , 2017
Isognomonid	<i>Isognomon bicolor</i>	Ostra árbol	Sí	NO	NO	ND	NO	NO	NS	Laramore <i>et al.</i> , 2017
Isognomonid	<i>Isognomon alatus</i>	Ostra plana – ostra plana de árbol	Sí	NO	NO	ND	NO	NO	NS	Laramore <i>et al.</i> , 2017

⁸ Se identificaron microcélulas, pero no necesariamente *B. exitiosa*, por no haberse completado el ISH. No se proporcionaron imágenes de la histología ni una descripción específica de las microcélulas de *Saccostrea glomerata*.

⁹ La especificidad para el PCR y el ISH utilizados por Laramore *et al.*, 2017, no se validaron formalmente para *B. exitiosa*.

Nota:

Los nombres científicos de las especies están armonizados con el Registro Mundial de Especies Marinas (WoRMS) <https://www.marinespecies.org/index.php> (en el caso de *Crassostrea gigas* y *Crassostrea ariakensis*, véase la siguiente nota aclaratoria).

Los nombres comunes de las especies están armonizados con FAOTERM (<http://www.fao.org/faoterm/collection/faoterm/en/>) y <https://www.sealifebase.ca>. Cuando los nombres comunes no se encuentran en FAOTERM, las especies se designaron de acuerdo con Fishbase.

Comentarios sobre los fundamentos y las decisiones tomadas por el grupo *ad hoc*

Comentarios generales

El grupo *ad hoc* decidió centrarse en los estudios publicados a partir del año 2000, cuando ya se disponía de pruebas moleculares. Cuando fue necesario, se consultaron documentos publicados en años anteriores para aumentar la confianza de la evaluación o en caso de ausencia de documentos recientes para la evaluación de una especie hospedadora específica.

El grupo *ad hoc* decidió que, para concluir la susceptibilidad de una especie, bastaban dos publicaciones con una puntuación de "1", o de un solo estudio con un segundo estudio que proporcionara información corroborativa. Se verificaron y consideraron estudios adicionales en caso de indicios contradictorios. Cuando una sola publicación aportaba pruebas para una puntuación de 1, se requería además algún tipo de prueba corroborativa, es decir:

- Corroboración interna en el estudio publicado. Múltiples líneas de evidencia dentro de la misma publicación. Esto podría resultar de: i) un estudio que acumule moluscos positivos de múltiples fechas y lugares, o ii) un estudio experimental que ponga a prueba varios aislamientos o vías de exposición (por ejemplo, inmersión y cohabitación). En estos casos, y basándose en la solidez de la investigación, la especie se calificó con una puntuación de 1, a partir de una única publicación revisada por pares.
- Corroboración externa: pruebas procedentes de otras publicaciones o fuentes. Algunos ejemplos pueden incluir los datos provenientes de un sitio web gubernamental, una publicación independiente con una puntuación de 2 o superior, o pruebas presentadas por expertos (por ejemplo, registros de un laboratorio de referencia).

Aunque se identificaron documentos adicionales, el grupo *ad hoc* desestimó su evaluación, dado que la especie ya había sido determinada como susceptible por otros estudios; dichos estudios se incluyeron en la lista de referencias.

Comentarios específicos sobre las especies

- *Crassostrea virginica*: El grupo *ad hoc* solicitó información adicional a los autores sobre la infección por *Crassostrea virginica* con *Bonamia exitiosa* para poder evaluar la susceptibilidad. El grupo *ad hoc* calificó a esta especie con una puntuación de "1", pero reconoce que se observa una regresión de la infección sin mortalidad. Esto sugiere que *C. virginica* muestra tolerancia/resistencia a la infección, ya que soporta la replicación sin desarrollar morbilidad o mortalidad. Se propuso incluir a *C. virginica* en el Artículo 11.2.2 del Código Acuático.
- *Ostrea lurida*: sólo se disponía de un documento para la evaluación, pero el grupo *ad hoc* determinó que cumplía con suficientes criterios de susceptibilidad para una puntuación de "1", al disponer de múltiples colecciones de ostras de diferentes períodos. Se propuso incluir a *O. lurida* en el Artículo 11.2.2 del Código Acuático.
- *Crassostrea gigas* figura actualmente como "posible portador o reservorio" en el Manual Acuático. El grupo *ad hoc* estimó que el documento de Lynch *et al.*, 2010, informaba de resultados positivos de la prueba PCR específicos para el patógeno, pero que no se había demostrado una infección activa. El grupo *ad hoc* determinó que cumplía los criterios de susceptibilidad para ser calificado con una puntuación de "3" e incluirse en la Sección 2.2.2 "Especies con evidencia incompleta de susceptibilidad" del Manual Acuático.
- De acuerdo con el Registro Mundial de Especies Marinas (WoRMS), el género de *Crassostrea* debe ser *Magallana*. Sin embargo, Bayne *et al.*, 2017, consideró que el informe de Salvi & Mariottini, 2017, no era lo suficientemente sólido para respaldar el cambio taxonómico propuesto.

- De acuerdo con el Registro Mundial de Especies Marinas (WoRMS), *Ostrea stentina* y *Ostrea equestris* se consideran especies distintas, sin embargo, existen algunos documentos (Hill *et al.*, 2010, Shilts *et al.*, 2007) que los consideran sinónimos.

Artículo 1.5.9 “Inclusión de especies susceptibles con un rango taxonómico de género o superior”

El grupo *ad hoc* tomó en consideración el Artículo 1.5.9, Inclusión de especies susceptibles con un rango taxonómico de género o superior, en el *Código Acuático*, pero consideró que no era aplicable para los hospedadores de *B. exitiosa* identificados hasta el momento.

Referencias:

- ABOLLO, E., RAMILO, A., CASAS, S. M., COMESAÑA, P., CAO, A., CARBALLAL, M. J. & VILLALBA, A. (2008). First detection of the protozoan parasite *Bonamia exitiosa* (Haplosporidia) infecting flat oyster *Ostrea edulis* grown in European waters. *Aquaculture*, **274(2–4)**, 201–207. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2007.11.037>
- BURRESON, E. M., STOKES, N. A., CARNEGIE, R. B. & BISHOP, M. J. (2004). *Bonamia* sp. (Haplosporidia) found in nonnative oysters *Crassostrea ariakensis* in Bogue Sound, North Carolina. *Journal of Aquatic Animal Health*, **16(1)**, 1–9. <https://doi.org/10.1577/H03-008.1>
- CARNEGIE, R.B., HILL, K.M., STOKES, N.A. & BURRESON E.M. (2014). The haplosporidian *Bonamia exitiosa* is present in Australia, but the identity of the parasite described as *Bonamia* (formerly *Mikrocytos*) *roughleyi* is uncertain. *Journal of Invertebrate Pathology*. **115**, 33-40.
- CARRASCO N., VILLALBA A., ANDREE K.B., ENGELSMA M.Y., LACUESTA B., RAMILO A., GAIRIN I. & FURONES M.D. (2012). *Bonamia exitiosa* (Haplosporidia) observed infecting the European flat oyster *Ostrea edulis* cultured on the Spanish Mediterranean coast. *Journal of Invertebrate Pathology*, **110(3)**, 307–313. <https://doi.org/10.1016/j.jip.2012.03.015>
- CORBEIL, S., ARZUL, I., ROBERT, M., BERTHE, F. C. J., BESNARD-COCHENNEC, N. & CRANE, M. S. J. (2006). Molecular characterisation of an Australian isolate of *Bonamia exitiosa*. *Diseases in aquatic organisms*, **71**, 81–85.
- DUNGAN, C. F., CARNEGIE, R. B., HILL, K. M., MCCOLLOUGH, C. B., LARAMORE, S. E., KELLY, C. J., STOKES, N. A. & SCARPA, J. (2012). Diseases of oysters *Crassostrea ariakensis* and *C. virginica* reared in ambient waters from the Choptank River, Maryland and the Indian River Lagoon, Florida. *Diseases of Aquatic Organisms*, **101(3)**, 173–183. <https://doi.org/10.3354/dao02531>
- HEASMAN, M., DIGGLES, B.K., HURWOOD, D., MATHER, P., PIROZZI, I. & DWORJANYN, S. (2004). Paving the way for continued rapid development of the flat (angasi) oyster (*Ostrea angasi*) farming industry in New South Wales. *NSW Fisheries Final Report Series No. 66* ISSN 1440-3544.
- HILL, K. M., STOKES, N. A., WEBB, S. C., HINE, P. M., KROECK, M. A., MOORE, J. D., MORLEY, M. S., REECE, K. S., BURRESON, E. M. & CARNEGIE, R. B. (2014). Phylogenetics of *Bonamia* parasites based on small subunit and internal transcribed spacer region ribosomal DNA sequence data. *Diseases of Aquatic Organisms*, **110(1–2)**, 33–54. <https://doi.org/10.3354/dao02738>
- HILL, K. M., CARNEGIE, R. B., ALOUI-BEJAOU, N., GHARSALLI, R. EL, WHITE, D. M., STOKES, N. A. & BURRESON, E. M. (2010). Observation of a *Bonamia* sp. infecting the oyster *Ostrea stentina* in Tunisia, and a consideration of its phylogenetic affinities. *Journal of Invertebrate Pathology*, **103(3)**, 179–185. <https://doi.org/10.1016/j.jip.2009.12.011>
- KROECK, M. A. (2010). Gross signs and histopathology of *Ostrea puelchana* infected by a *Bonamia exitiosa*-like parasite (Haplosporidia). *Diseases of Aquatic Organisms*, **89(3)**, 229–236. <https://doi.org/10.3354/dao02186>
- LANE, H. S., WEBB, S. C. & DUNCAN, J. (2016). *Bonamia ostreae* in the New Zealand oyster *Ostrea chilensis*: A new host and geographic record for this haplosporidian parasite. *Diseases of Aquatic Organisms*, **118(1)**, 55–63. <https://doi.org/10.3354/dao02960>

LARAMORE, S. E., KREBS, W., LAVE, A. L. & GALLAGHER, K. (2017). Survey of Bivalve Molluscs for *Bonamia* spp. and Other Parasitic Pathogens in Florida East Coast Lagoons. *Journal of Shellfish Research*, **36**(2), 379–390. <https://doi.org/10.2983/035.036.0211>

LYNCH, S. A., ABOLLO, E., RAMILO, A., CAO, A., CULLOTY, S. C. & VILLALBA, A. (2010). Observations raise the question if the Pacific oyster, *Crassostrea gigas*, can act as either a carrier or a reservoir for *Bonamia ostreae* or *Bonamia exitiosa*. *Parasitology*, **137**(10), 1515–1526. <https://doi.org/10.1017/S0031182010000326>

OIE World Animal Health Information System (WAHIS), 2012. https://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Reviewreport/Review?page_refer=MapFullEventReport&reportid=12246

OIE World Animal Health Information System (WAHIS), 2013. https://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Reviewreport/Review?page_refer=MapFullEventReport&reportid=14070

SPIERS, Z.B., GABOR, M., FELL, S.A., CARNEGIE, R.B., DOVE, M., O'CONNOR, W., FRANCES, J., GO, J., MARSH, I.B. & JENKINS, C. (2014). Longitudinal study of winter mortality in Sydney rock oysters *Saccostrea glomerata*. *Diseases of Aquatic Organisms*, **110**, 151-164.

Otras referencias revisadas por el grupo ad hoc, pero no referenciadas en el cuadro de evaluación anterior:

ARZUL, I. (2018). Situation of European mollusc production regarding diseases. *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists*, **38**(3), 130–139.

ARZUL, I. & CARNEGIE, R. B. (2015). New perspective on the haplosporidian parasites of molluscs. *Journal of Invertebrate Pathology*, **131**, 32–42. <https://doi.org/10.1016/j.jip.2015.07.014>

AUDEMARD, C., CARNEGIE, R. B., HILL, K. M., PETERSON, C. H. & BURRESON, E. M. (2014). *Bonamia exitiosa* transmission among, and incidence in, Asian oyster *Crassostrea ariakensis* under warm euhaline conditions. *Diseases of Aquatic Organisms*, **110**(1–2), 143–150. <https://doi.org/10.3354/dao02648>

BATISTA, F. M., LÓPEZ-SANMARTÍN, M., GRADE, A., NAVAS, J. I. & RUANO, F. (2016). Detection of *Bonamia exitiosa* in the European flat oyster *Ostrea edulis* in southern Portugal. *Journal of Fish Diseases*, **39**(5), 607–611. <https://doi.org/10.1111/jfd.12396>

BAYNE, B.L., AHRENS, M., ALLEN, S.K., ANGLES D'AURIAC, M., BACKELJAU, T., BENINGER, P., BOHN, R., BOUDRY, P., DAVIS, J., GREEN, T., GUO, X., HEDGECOCK, D., IBARRA, A., KINGSLEY-SMITH, P., KRAUSE, M., LANGDON, C., LAPEGUE, S., LI, C., MANAHAN, D., MANN, R., PEREZ-PARALLE, L., POWELL, E.N., RAWSON, P.D., SPEISER, D., SANCHEZ, J.L. SHUMWAY, S. & WANG, H. (2017). The proposed dropping of the Genus *Crassostrea* for all Pacific Cupped Oysters and its replacement by a new Genus *Magallana*: A dissenting view. *Journal of Shellfish Research*, **36**(3), 545-547.

BERTHE, F. C. J. & HINE, P. M. (2003). *Bonamia exitiosa* Hine et al., 2001 is proposed instead of *B. exitiosus* as the valid name of *Bonamia* sp. infecting flat oysters *Ostrea chilensis* in New Zealand. *Diseases of Aquatic Organisms*, **57**(1–2), 181. <https://doi.org/10.3354/dao057181>

BISHOP, M. J., CARNEGIE, R. B., STOKES, N. A., PETERSON, C. H. & BURRESON, E. M. (2006). Complications of a non-native oyster introduction: Facilitation of a local parasite. *Marine Ecology Progress Series*, **325** (November), 145–152. <https://doi.org/10.3354/meps325145>

BOUGRIER, S., TIGE, G., BACHERE, E. & GRIZEL, H. (1986). *Ostrea angasi* acclimatization to French coasts. *Aquaculture*, **58**(1–2), 151–154. [https://doi.org/10.1016/0044-8486\(86\)90165-1](https://doi.org/10.1016/0044-8486(86)90165-1)

BRADLEY, T.L., MERCER, J.A., HUMPHREY, T.L., MOODY, N.J.G. & HUNNAM, J.C. (2004). *Bonamia exitiosa* in farmed native oysters *Ostrea angasi* in Australia: optimal epidemiological qPCR cut-point and clinical disease risks. *Diseases of Aquatic Organisms*, **140**, 151-165.

- BUSS, J. J., HARRIS, J. O., ELLIOT TANNER, J., HELEN WILTSHIRE, K. & DEVENEY, M. R. (2020a). Rapid transmission of *Bonamia exitiosa* by cohabitation causes mortality in *Ostrea angasi*. *Journal of Fish Diseases*, **43**(2), 227–237. <https://doi.org/10.1111/jfd.13116>
- BUSS, J.J., WILTSHIRE, K.H., HARRIS, J.O., TANNER, J.E., & DEVENEY, M.R. (2020b). Infection dynamics of *Bonamia exitiosa* on intertidal *Ostrea angasi* farms. *Journal of Fish Diseases*. **43**(3), 359-369.
- BUSS, J.J., WILTSHIRE, K.H., HARRIS, J.O., TANNER, J.E., & DEVENEY, M.R. (2020c). Decontamination of *Bonamia exitiosa*. *Aquaculture* **523**, 735210.
- BUSS, J. J., WILTSHIRE, K. H., PROWSE, T. A. A., HARRIS, J. O. & DEVENEY, M. R. (2019). *Bonamia* in *Ostrea angasi*: Diagnostic performance, field prevalence and intensity. *Journal of Fish Diseases*, **42**(1), 63–74. <https://doi.org/10.1111/jfd.12906>
- CAMPALANS, M. & LOHRMANN, K. B. (2009). Histological survey of four species of cultivated molluscs in Chile susceptible to OIE notifiable diseases. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, **44**(3), 561–569. <https://doi.org/10.4067/s0718-19572009000300004>
- CARNEGIE, R.B. AND BUSHEK, D. (2013). *Bonamia exitiosa* and its infection of *Crassostrea virginica* in the eastern USA: An Advisory. 10.13140/RG.2.1.2488.3363.
- CARNEGIE, R. B., STOKES, N. A., AUDEMARD, C., BISHOP, M. J., WILBUR, A. E., ALPHIN, T. D., POSEY, M. H., PETERSON, C. H. & BURRESON, E. M. (2008). Strong seasonality of *Bonamia* sp. infection and induced *Crassostrea ariakensis* mortality in Bogue and Masonboro Sounds, North Carolina, USA. *Journal of Invertebrate Pathology*, **98**(3), 335–343. <https://doi.org/10.1016/j.jip.2008.03.009>
- COCHENNEC-LAUREAU, N., REECE, K. S., BERTHE, F. C. J. & HINE, P. M. (2003b). *Mikrocytos roughleyi* taxonomic affiliation leads to the genus *Bonamia* (Haplosporidia). *Diseases of Aquatic Organisms*, **54**(3), 209–217. <https://doi.org/10.3354/dao054209>
- CRANFIELD, H. J., DUNN, A., DOONAN, I. J. & MICHAEL, K. P. (2005). *Bonamia exitiosa* epizootic in *Ostrea chilensis* from Foveaux Strait, southern New Zealand between 1986 and 1992. *ICES Journal of Marine Science*, **62**(1), 3–13. <https://doi.org/10.1016/j.icesjms.2004.06.021>
- DE LA BALLINA, N. R., VILLALBA, A. & CAO, A. (2018). Proteomic profile of *Ostrea edulis* haemolymph in response to bonamiosis and identification of candidate proteins as resistance markers. *Diseases of Aquatic Organisms*, **128**(2), 127–145. <https://doi.org/10.3354/dao03220>
- DIGGLES, B.K, COCHENNEC-LAUREAU, N. & HINE, P.M. (2003). Comparison of diagnostic techniques for *Bonamia exitiosus* from flat oysters *Ostrea chilensis* in New Zealand. *Aquaculture*. **110**, 145-156.
- DINAMANI, P., HINE, P. M. & JONES, J. B. (1987). Occurrence and characteristics of the haemocyte parasite *Bonamia* sp. in the New Zealand dredge oyster *Tiostrea lutaria*. *Diseases of Aquatic Organisms*, **3**, 37-44.
- DOLDAN, M. S., MORSAN, E. M., ZAIDMAN, P. C. & KROECK, M. A. (2014). Analysis of large-scale spatio-temporal trends of *Ostrea puelchana* beds in Northern Patagonian Gulfs, Argentina. *Marine Environmental Research*, **101**(1), 196–207. <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2014.07.003>
- DOONAN, I. J., CRANFIELD, H. J. & MICHAEL, K. P. (1994). Catastrophic reduction of the oyster, *Ostrea chilensis* (Bivalvia: Ostreidae), in Foveaux Strait, New Zealand, due to infestation by the protistan *Bonamia* sp. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, **28**(4), 335–344. <https://doi.org/10.1080/00288330.1994.9516623>
- FARLEY, C. A., WOLF, P. H. & ELSTON, R. A. (1988). A long-term study of “microcell” disease in oysters with a description of a new genus, *Mikrocytos* (G.N.), and two new species, *Mikrocytos mackini* (sp.n.) and *Mikrocytos roughleyi* (sp.n.).” *Fishery Bulletin*, **86**(3), 581–593.
- FU, D., DUNN, A., MICHAEL, K. P. & HILLS, J. (2016). The development and performance of a length-based stock assessment of Foveaux Strait oysters (*Ostrea chilensis*, OYU 5) in southern New Zealand, and application to management. *Fisheries Research*, **183** (May), 506–517. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2016.05.003>

- HILL-SPANIK, K. M., MCDOWELL, J. R., STOKES, N. A., REECE, K. S., BURRESON, E. M. & CARNEGIE, R. B. (2015). Phylogeographic perspective on the distribution and dispersal of a marine pathogen, the oyster parasite *Bonamia exitiosa*. *Marine Ecology Progress Series*, **536**, 65–76. <https://doi.org/10.3354/meps11425>
- HINE, P. M. (1991a). Ultrastructural observations on the annual infection pattern of *Bonamia* sp. in flat oysters *Tiostrea chilensis*. *Diseases of Aquatic Organisms*, **11**, 163–171. <https://doi.org/10.3354/dao011163>
- HINE, P. M. (1991b). The annual pattern of infection by *Bonamia* sp. in New Zealand flat oysters, *Tiostrea chilensis*. *Aquaculture*, **93(3)**, 241–251. [https://doi.org/10.1016/0044-8486\(91\)90236-Z](https://doi.org/10.1016/0044-8486(91)90236-Z)
- HINE, P. M., CARNEGIE, R. B., KROECK, M. A., VILLALBA, A., ENGELSMA, M. Y. & BURRESON, E. M. (2014). Ultrastructural comparison of *Bonamia* spp (Haplosporidia) infecting ostreid oysters. *Diseases of Aquatic Organisms*, **110(1–2)**, 55–63. <https://doi.org/10.3354/dao02747>
- HINE, P. M., COCHENNEC-LAUREAU, N. & BERTHE, F. C. J. (2001). *Bonamia exitiosus* n.sp. (Haplosporidia) infecting flat oysters *Ostrea chilensis* in New Zealand. *Diseases of Aquatic Organisms*, **47(1)**, 63–72. <https://doi.org/10.3354/dao047063>
- HINE, P. M., DIGGLES, B. K., PARSONS, M. J. D., PRINGLE, A. & BULL, B. (2002). The effects of stressors on the dynamics of *Bonamia exitiosus* Hine, Cochenneec-Laureau & Berthe, infections in flat oysters *Ostrea chilensis* (Philippi). *Journal of Fish Diseases*, **25(9)**, 545–554. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2761.2002.00410.x>
- HINE, P. M. & JONES, J. B. (1994). *Bonamia* and other aquatic parasites of importance to New Zealand. *New Zealand Journal of Zoology*, **21(1)**, 49–56. <https://doi.org/10.1080/03014223.1994.9517975>
- KROECK, M. A., SEMENAS, L. & MORSAN, E. M. (2008). Epidemiological study of *Bonamia* sp. in the native flat oyster, *Ostrea puelchana* from San Matías Gulf (NW Patagonia, Argentina). *Aquaculture*, **276(1–4)**, 5–13. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2008.02.013>
- KROECK, M. A. & MONTES, J. (2005). Occurrence of the haemocyte parasite *Bonamia* sp. in flat oysters *Ostrea puelchana* farmed in San Antonio Bay (Argentina). *Diseases of Aquatic Organisms*, **63(2–3)**, 231–235. <https://doi.org/10.3354/dao063231>
- LANE, H. S., JONES, B. & POULIN, R. (2018). Comparative population genetic study of an important marine parasite from New Zealand flat oysters. *Marine Biology*, **165(1)**, 1–11. <https://doi.org/10.1007/s00227-017-3260-4>
- LOHRMANN, K. B., HINE, P. M. & CAMPALANS, M. (2009). Ultrastructure of *Bonamia* sp. in *Ostrea chilensis* in Chile. *Diseases of Aquatic Organisms*, **85(3)**, 199–208. <https://doi.org/10.3354/dao02093>
- LONGSHAW, M., STONE, D. M., WOOD, G., GREEN, M. J. & WHITE, P. (2013). Detection of *Bonamia exitiosa* (Haplosporidia) in European flat oysters *Ostrea edulis* cultivated in mainland Britain. *Diseases of Aquatic Organisms*, **106(2)**, 173–179. <https://doi.org/10.3354/dao02643>
- MICHAEL, K. P., DUNN, A. & FORMAN, J. (2006). A survey of *Bonamia exitiosa* infection, and oyster density and recruitment in Foveaux Strait dredge oyster (*Ostrea chilensis*). *New Zealand Fisheries Assessment Report*, **40**.
- NARCISI, V., ARZUL, I., CARGINI, D., MOSCA, F., CALZETTA, A., TRAVERSA, D., ROBERT, M., JOLY, P.P. CHOLLET, B., RENAULT, T. & TISCAR, P. G. (2010). Detection of *Bonamia ostreae* and *B. exitiosa* (haplosporidia) in *Ostrea edulis* from the Adriatic Sea (Italy). *Diseases of Aquatic Organisms*, **89(1)**, 79–85. <https://doi.org/10.3354/dao02167>
- NELL, J. A. & PERKINS, B. (2006). Evaluation of the progeny of third-generation Sydney rock oyster *Saccostrea glomerata* (Gould, 1850) breeding lines for resistance to QX disease *Marteilia sydneyi* and winter mortality *Bonamia roughleyi*. *Aquaculture Research*, **37(7)**, 693–700. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2006.01482.x>
- OEHRENS KISSNER E.M., DEL SOCORRO DOLDAN, M., ZAIDMAN, P.C., MORSAN E.M. & KROECK M.A. (2014). Bonamiosis status in natural *Ostrea puelchana* beds in San Matias Gulf (Patagonia, Argentina), 14 years after an epizootic. *Disease of Aquatic Organisms*. **110(1-2)**, 135-142. <https://doi.org/10.3354/dao02707>

- RAMILO, A., GONZÁLEZ, M., CARBALLAL, M. J., DARRIBA, S., ABOLLO, E. & VILLALBA, A. (2014a). Oyster parasites *Bonamia ostreae* and *B. exitiosa* co-occur in Galicia (NW Spain): Spatial distribution and infection dynamics. *Diseases of Aquatic Organisms*, **110(1–2)**, 123–133. <https://doi.org/10.3354/dao02673>
- RAMILO, A., VILLALBA, A. & ABOLLO, E. (2014b). Species-specific oligonucleotide probe for detection of *Bonamia exitiosa* (Haplosporidia) using in situ hybridisation assay. *Diseases of Aquatic Organisms*, **110(1–2)**, 81–91. <https://doi.org/10.3354/dao02646>
- RAMILO, A., NAVAS, J.I., VILLALBA, A., & ABOLLO, E. 2013. Species-specific diagnostic assays for *Bonamia ostreae* and *B. exitiosa* in European flat oyster *Ostrea edulis*: conventional, real-time and multiplex PCR. *Diseases of Aquatic Organisms* **104(2)**,149-161 <https://doi.org/10.3354/dao02597>
- SALVI, D. & MARIOTTINI, P. (2017). Molecular taxonomy in 2D: a novel ITS 2 rRNA sequence structure approach guides the description of the oysters subfamily *Saccostreinae* and the genus *Magallana* (*Bivalvia: Ostreidae*). *Zoological Journal of the Linnean Society*. **179**, 263-276.
- SHILTS, M.H., PASCUAL, M.S. & O'FOIGHIL. (2007). Systematic, taxonomic and biogeographic relationships of Argentine flat oysters. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. **44**, 467-473.
- VÁZQUEZ, N. & CREMONTE, F. (2017). Review of Parasites and Pathologies of the Main Bivalve Species of Commercial Interest of Argentina and Uruguay, Southwestern Atlantic Coast. *Archives of Parasitology*, **1(2)**, 1–12.

INFORME DEL GRUPO AD HOC DE LA OIE SOBRE LA SUSCEPTIBILIDAD DE LAS ESPECIES DE MOLUSCOS A LA INFECCIÓN POR LAS ENFERMEDADES DE LA LISTA DE LA OIE

Noviembre-Diciembre de 2020

Lista de participantes

MIEMBROS DEL GRUPO AD HOC

Dra. Isabelle Arzul (Presidenta)
IFREMER
Laboratoire de Génétique et Pathologie de
Mollusques Marins
17390 La Tremblade
FRANCIA
Tel: +33 5 46 76 26 10
iarzul@ifremer.fr
isabelle.arzul@ifremer.fr

Dr. Robert Adlard
Marine Biodiversity at
Queensland Museum Network
PO Box 3300, South Brisbane
BC
Queensland 4101
AUSTRALIA
robert.adlard@qm.qld.gov.au

Dr. Changming Bai
Yellow Sea Fisheries Research
Institute, CAFS
Division of Maricultural
Organism Disease control and
Molecular Pathology
No. 106 Nanjing Road
Qingdao, 266071
CHINA
baicm@ysfri.ac.cn

Dr. Lori Gustafson
Surveillance Design and Analysis
USDA/APHIS/VS/CEAH
2150 Centre Ave, Bldg B
Mail Stop 2E6
Fort Collins, CO 80526-8117
ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA
lori.l.gustafson@aphis.usda.gov

Dr. Karin B. Lohrmann
Departamento de Biología
Marina
Facultad de Ciencias del Mar,
Universidad Católica del Norte,
Larrondo 1281, Coquimbo
CHILE
klohrman@ucn.cl

REPRESENTANTE DE LA COMISIÓN DE NORMAS PARA LOS ANIMALES ACUÁTICOS

Dr. Kevin William Christison
Department of Environment, Forestry and Fisheries
Directorate: Aquaculture Research and Development
Private Bag X 2
Vlaeberg, 8018
SUDÁFRICA
KevinCH@daff.gov.za

SEDE DE LA OIE

Dra. Bernita Giffin
Coordinadora científica para el
Departamento de Normas
b.giffin@oie.int

Dr. Stian Johnsen
Comisionado
Departamento de Normas
s.johnsen@oie.int

**INFORME DEL GRUPO AD HOC SOBRE LA SUSCEPTIBILIDAD
DE LAS ESPECIES DE MOLUSCOS
A LA INFECCIÓN POR ENFERMEDADES DE LA LISTA DE LA OIE
Noviembre-Diciembre de 2020**

Mandato

Contexto

El Capítulo 1.5 “Criterios para la inclusión de especies susceptibles de infección por un agente patógeno específico” se introdujo en la edición 2014 del *Código Acuático*. La finalidad de este capítulo es presentar los criterios para determinar las especies hospedadoras que figuran en la lista de especies susceptibles en el Artículo X.X.2 de cada capítulo específico de enfermedad en el *Código Acuático*. Estos criterios se aplicarán progresivamente a cada capítulo específico de enfermedad en el *Código Acuático*.

Las evaluaciones estarán a cargo de los grupos *ad hoc* y las conclusiones se entregarán a los Países Miembros para comentario antes de realizar cualquier cambio en la lista de especies susceptibles en el Artículo X.X.2 de los capítulos específicos de enfermedad en el *Código Acuático*.

Para las especies donde existe alguna evidencia de susceptibilidad, pero que resulta insuficiente para demostrar la susceptibilidad a través del enfoque descrito en el Artículo 1.5.3, la información se incluirá en el capítulo específico de enfermedad del *Manual Acuático*.

Finalidad

El Grupo *ad hoc* sobre la susceptibilidad de las especies de moluscos a la infección por enfermedades de la lista de la OIE realizará las evaluaciones para las siete enfermedades de los moluscos que figuran en la lista de la OIE.

Mandato

- 1) Analizar la evidencia necesaria para satisfacer los criterios que figuran en el Capítulo 1.5.
- 2) Revisar la literatura pertinente que documenta la susceptibilidad de las especies a las enfermedades de los moluscos enumeradas en la lista de la OIE.
- 3) Proponer las especies susceptibles para las enfermedades de los moluscos enumeradas en la lista de la OIE basándose en el Artículo 1.5.7.
- 4) Proponer las especies susceptibles para las enfermedades de los moluscos de la lista de la OIE basándose en el Artículo 1.5.8.

Resultados esperados del grupo *ad hoc*

- 1) Desarrollar una lista de especies susceptibles para inclusión en el Artículo X.X.2 de los capítulos específicos de las enfermedades de los moluscos del *Código Acuático*.
- 2) Desarrollar una lista de las especies con evidencia incompleta de susceptibilidad para inclusión en la Sección 2.2.2 del *Manual Acuático*.
- 3) Redactar un proyecto de informe para consideración de la Comisión de los Animales Acuáticos en su reunión de septiembre de 2020.

[Volver al orden del día](#)