

AquaTechnica

PLANTILLA ELABORACIÓN DE NOTA O COMUNICACIÓN CORTA

Consideraciones generales

Para someter un manuscrito a evaluación debes estar inscrito en la revista aquí: <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/aquatechnica/user/register> y realizar todo el proceso a través de la plataforma, si tiene problemas escriba a revistaatechnica@gmail.com.

Notas son comunicaciones cortas sobre un tópico específico, en ocasiones informando sobre los resultados parciales de una investigación, o bien una invención o mejora técnica, no deben exceder de 10 páginas y deben estar estructuradas como un artículo.

Manuscrito en tamaño A4 (no más de 30 páginas) con los márgenes laterales, superior e inferior de 2,5 cm. Todo el manuscrito en Times New Roman 12, sin sangría, sin formatos y con interlineado sencillo. Todas las páginas y las líneas del documento deben estar enumeradas desde el inicio hasta el final del manuscrito.

Usar cita con el nombre del autor o autores y luego el año entre paréntesis para exponer sus hallazgos, metodologías, argumentaciones, etc., de forma personalizada. Ejemplo: Rodríguez (2019) descubrió... Rodríguez y Hernández (2020) llegaron a la conclusión... o bien Rodríguez *et al.* (2019) determinaron que... (cuando se trate de más de 2 autores, indicar *et al.* en cursiva). No use &, use y (español), e (portugués) o and (inglés).

Para exponer hallazgos, metodologías, argumentaciones, etc., no personalizadas, indicar al final de la sentencia el autor y año; si la sentencia es soportada por varias citas, poner todas en orden cronológico, separados por una coma (.). Ejemplo: Se han determinado elevadas concentraciones de ac. grasos polinsaturados en microalgas marinas (Rodríguez 2019) o bien (Rodríguez 2019, Sánchez y Rodríguez *et al.* 2020, Sánchez *et al.* 2021).

Usar comunicación personal exponiendo la fuente: nombre, institución y mes y año de la comunicación personal entre paréntesis, ejemplo: (Comunicación personal: Carlos Rodríguez, Instituto del Mar, Ecuador, julio 2018).

Para referenciar una figura use la palabra completa cuando se refiera la descripción, ejemplo: En la figura 1 encontramos..., o su abreviación entre paréntesis cuando preceda de una descripción, ejemplo: Los organismos cultivados a 2 m alcanzaron la mayor talla (Fig. 1).

Las figuras e imágenes deben ser no menos de 300 dpi. En las tablas evitar interlineado. Las leyendas (tablas arriba y figuras abajo) deben estar en el idioma original del manuscrito cuando sea español o portugués, con su traducción al inglés, usar números arábigos. Deben incluirse en el lugar adecuado en el cuerpo del texto del manuscrito, luego de ser nombradas por primera vez.

No abrevie los nombres científicos, siempre completos y todos en cursiva. Use comas para delimitar decimales: ejemplo 3,23.

La redacción debe ser en tercera persona y en pasado haciendo referencia a la investigación realizada.

Para escribir cuerpo del manuscrito **sustituya el texto de la guía manteniendo el estilo, tamaño de letra, sangría y resto de formatos, siguiendo los pasos y señalamientos en cada una de las secciones del manuscrito.**

Cuando termine borre los comentarios que están en el lado derecho, así como todo tipo de texto y figuras del ejemplo. En la descripción del, usar jerarquía de títulos en el siguiente orden:

SEGUIR EL EJEMPLO

Título

Presuntas hipnosporas de *Perkinsus* sp. en la almeja *Megapitaria squalida* del golfo de California

Presumptive *Perkinsus* sp. hypnospores in the clam *Megapitaria squalida* from the Gulf of California

Título corto

Perkinsus sp. en *Megapitaria squalida*

Autores:

Andrés Martín Góngora-Gómez¹ (No. ORCID), Juan Francisco Arzola-González² (No. ORCID), Lizeth Carolina Villanueva-Fonseca¹, (No. ORCID), Manuel García-Ulloa² (No. ORCID)

Direcciones de afiliación y correo electrónico

¹Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Sinaloa, Guasave, Sinaloa, Blvd. Juan de Dios Bátiz Paredes No. 250, Col. San Joachín, AP 280, Guasave, Sinaloa, México, México.

²Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa, Mazatlán, Sinaloa, México.

Correspondencia: Manuel García-Ulloa E-mail: turbotuag@hotmail.com

RESUMEN: Se detectaron presuntas hipnosporas de *Perkinsus* sp. en una población silvestre de la almeja *Megapitaria squalida* (enero-diciembre 2013) al norte del estado de Sinaloa, México, con la técnica de tinción de tioglicolato (MFTR). Se colectaron 30 almejas cada mes

($64,08 \pm 4,75$ mm altura de la concha y $68,76 \pm 14,34$ g de peso). Se obtuvieron los parámetros fisicoquímicos del agua (temperatura, salinidad, pH, oxígeno disuelto, profundidad y transparencia). La prueba MFTR detectó células esféricas de color oscuro, indicando la presencia de presuntas hipnosporas de *Perkinsus* sp. todos los meses de muestreo menos en diciembre. La intensidad de la infección promedio fluctuó de negativa a ligera, mientras que la prevalencia máxima fue de 70% observada en mayo. La carga parasitaria mostró correlación con los indicadores métricos de la almeja. Los resultados sugieren que *M. squalida* es poco susceptible a la infección de *Perkinsus* sp.

Palabras clave:

Parasitología; almeja; prevalencia; infección; Sinaloa

ABSTRACT: Presumptive *Perkinsus* sp. *hypnospores* were detected in a wild population of the callista clam *Megapitaria squalida* (January-December 2013) from the north of the state of Sinaloa, Mexico, using the thioglycollate staining technique (MFTR). 30 clams were collected each month (64.08 ± 4.75 mm shell height and 68.76 ± 14.34 g weight). The physicochemical parameters of the water (temperature, salinity, pH, dissolved oxygen, depth, and transparency) were obtained. The MFTR test detected spherical cells of dark color every sampling month, except in December, indicating the presence of presumptive *Perkinsus* sp. *hypnospores*. The intensity of infection fluctuated from negative to light, while the maximum prevalence was 70% observed in May. The parasitic load showed correlation with the metric indicators of the clam. No correlation was obtained between the prevalence of the pathogen with all the parameters studied. The results suggest that *M. squalida* is little susceptible to the infection of *Perkinsus* sp.

Keywords:

Parasitology, clam, prevalence, infection, Sinaloa

INTRODUCCIÓN

Los protozoarios del género *Perkinsus* spp. han sido asociados a la mortalidad de varias especies de moluscos bivalvos de importancia comercial, y en ocasiones, se mencionan como los responsables directos de colapsos en la producción, entre los que destacan reportes para diversas especies de ostiones y almejas en diferentes países. En poblaciones silvestres, por ejemplo, Sanil *et al.* (2012) registraron por primera vez la presencia de *Perkinsus beihaiensis* en bancos naturales del ostión *Crassostrea madrasensis* en la costa sur de la India, mientras que el mismo parásito fue detectado por Pinho Ferreira *et al.* (2015) en ejemplares de una comunidad silvestre de la almeja *Anomalocardia brasiliana* en Brasil. Diferentes especies de *Perkinsus* spp. (*P. atlanticus* y *P. olseni*) se encontraron en almejas dentro del Mar Mediterráneo y en costas del noroeste del Atlántico noreste (Murrel *et al.* 2002, Ruano *et al.* 2015). *Perkinsus marinus* fue señalado como el responsable de mortalidades en el ostión del este *Crassostrea virginica*, en la línea de costa del Atlántico estadounidense durante el siglo pasado (Ray 1996).

MATERIALES Y MÉTODOS

Organismos y condiciones de cultivo

D. salina (cepa Perú) fue cultivada durante 14 días a $23\pm1^{\circ}\text{C}$ en agua de mar filtrada (200 ‰; filtros Whatman GF/C), esterilizada en autoclave ($120^{\circ}\text{C}/15\text{ min}/15\text{ psi}$) y enriquecida con medio f/2 (Guillard 1975) con una concentración de nitrato $0,5\text{ mM}$. Los cultivos (por triplicado) recibieron aireación constante a $200\text{ mL}\cdot\text{min}^{-1}$ y fueron sometidos a una irradiancia de $15\,000\text{ lux}$ con un fotoperíodo de 12:12 (Romero *et al.* 2008)...

Preparación del aceite

Muestras de 100 mL (por triplicado) de los cultivos de *D. salina* (cepa Perú) se filtraron al vacío en equipo Millipore, usando filtros de fibra de vidrio de 47 mm de diámetro y $1,2\text{ }\mu\text{m}$ de tamaño de poro. La biomasa de microalgas retenida fue triturada junto con 50 mL de aceite...

RESULTADOS

Después del análisis visual de las almejas desconchadas, no se observaron deformaciones, coloración inusual ni daño físico que sugirieran un efecto infeccioso del parásito. La Tabla 1 muestra el resumen de todos los factores estudiados durante los 12 meses de muestreos.

Tabla 1. Estadística descriptiva de los parámetros ambientales (temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, pH, profundidad y transparencia), métricos de *M. squalida* (altura, largo y ancho de la concha, peso total) e infecciosos (prevalencia y carga parasitaria de *Perkinsus* sp.), en el estero Bacorehuis, Sinaloa, México.

Table 1. Descriptive statistics of the environmental parameters (temperature, salinity, dissolved oxygen, pH, depth and transparency), metrics of *Megapitaria squalida* (height, length and width of the shell, total weight) and infectious parameters (prevalence and parasite load of *Perkinsus* sp.), in the Bacorehuis estuary, Sinaloa, Mexico.

	Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	Salinidad (‰)	Oxígeno (mg/L)	pH	Profundidad (m)	Transparencia (m)	Altura (mm)	Largo (mm)	Ancho (mm)	Peso (g)	Prevalencia (%)	*Carga parasitaria
Media	26,68	35,16	5,70	8,15	1,07	0,96	64,08	51,56	30,20	68,76	29,66	0,36
DE [§]	5,55	2,97	1,86	0,18	0,37	0,3	4,75	3,77	1,98	14,34	19,82	0,35
Mínimo	16,9	29	2,72	7,85	0,5	0,5	56,17	44,5	26,29	46,95	0	0
Máximo	34	40	10,17	8,4	1,95	1,5	70,86	52,29	33,66	91,25	70	1
CV	20,66	8,44	32,63	2,20	34,57	31,25	7,41	7,31	6,55	20,85	66,82	97,22

^{*}Hipnosporas/g de tejido transformados a 1/Y. [§]DE = Desviación estándar; CV = Coeficiente de variación

DISCUSIÓN

Considerando la fácil capacidad de transmisión del género *Perkinsus* spp. (Villalba *et al.* 2004) entre sus hospederos conocidos, los reportes de su infección en ostiones (Enríquez-Espinoza *et al.* 2010, Cáceres-Martínez y Vázquez-Yeomans 2008) y otros bivalvos (Enríquez-Espinoza *et al.* 2015, Góngora-Gómez *et al.* 2016) dentro del Golfo de California, y la presente detección del parásito en la almeja chocolata *M. squalida* en la costa norte de Sinaloa, es posible indicar que el género *Perkinsus* continúa encontrando nuevos moluscos bivalvos, a los cuales, puede potencialmente infectar.

Aunque la técnica de tinción de MFTR no discrimina entre las especies del género *Perkinsus*, es barata, simple (OIE 2009), más sensible cuando se compara con histología (McLaughlin and Faisal 1999) y los datos de infección colectados pueden ser contabilizados (Auderman *et al.*, 2008) y categorizados en una escala (Mackin 1962, Bushek *et al.* 1994). La detección y observación microscópica de esferas de color oscuro en el tejido blando de la almeja chocolata *M. squalida* del estero Bacorehuis, Sinaloa, analizada con MFTR, confirmó el diagnóstico para la presencia de presuntas hipnosporas de *Perkinsus* sp., con un grado de infección que fluctuó de no infectado a ligero. Aunque la prevalencia de *Perkinsus* sp. en *M. squalida* se registró en casi todos los meses de muestreo de 2013, el grado de infección fue ligero, lo que sugiere que la almeja es poco susceptible a ser infectada por el parásito.

CONCLUSIONES

Se detectó la presencia de presuntas hipnosporas de *Perkinsus* sp. en una población silvestre de la almeja chocolata mexicana *Megapitaria squalida*, al norte de la costa sinaloense, en México, mediante la técnica de MFTR, con un grado de infección ligera, sugiriendo poca susceptibilidad de la almeja al efecto infeccioso de este protozoario.

Declaración de conflicto de interés de los autores

Los autores declaran no tener conflictos de interés relacionado con el presente trabajo.

Declaración de buenas prácticas en el uso de seres vivos

Los autores declaran haber seguido todas las pautas internacionales, nacionales o institucionales aplicables para el cuidado y uso de animales en la realización del presente trabajo, siguiendo los protocolos XXXXX.

Declaración de contribución de autoría

Autor 1: xxxxx; autor 2 xxxxxx, Autor 3: xxxxxx etc

Agradecimientos

Los autores agradecen al Instituto Politécnico Nacional (IPN) por el apoyo financiero y logístico otorgado al presente trabajo (Proyecto IPNSIP 20140118: Efecto de los factores ambientales sobre el crecimiento y la supervivencia entre organismos diploides y triploides de ostión japonés *Crassostrea gigas* cultivados en el estero de Bacorehuis, Ahome, Sinaloa), a través de la Secretaría de Investigación y Estudios de Posgrado (SIP-IPN) y de la Comisión de Operaciones y Fomento de Actividades Académicas (COFAA-IPN).

REFERENCIAS

Ejemplos:

Revistas en serie:

Wurmann G. (2019). Acuicultura en América Latina y El Caribe: Progresos, oportunidades y desafíos. *AquaTechnica* 1(1):1-21. <https://doi.org/10.33936/at.v1i1.2144>

Southgate P., Beer A. (2000). Growth of blacklip pearl oyster (*Pinctada margaritifera*) juveniles using different nursery culture techniques. *Aquaculture* 187:97-104 [https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(99\)00392-0](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(99)00392-0)

Mazón-Suástegui J.M., Ruíz-Ruíz K.M., Parres A., Saucedo P.E. (2008). Combined effects of diet and stocking density on growth and biochemical composition of spat of the Cortez oyster *Crassostrea corteziensis* during hatchery culturing. *Aquaculture* 284:98–105. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2008.07.022>

Libro:

Zar J.H. (2010). *Biostatistical Analysis* 5th edn. Pearson Prentice Hall, USA.

Capítulo de libro:

Boltovskoy D., Xu M., Nakano D. (2015). Impacts of *Limnoperna fortunei* on man-made structures and control strategies: general overview. In: Boltovskoy, D. (Ed). *Limnoperna fortunei*, invading nature. Springer, New York, pp. 375-394.

Tesis y trabajos de grado:

Alvarado D. (2019). Régimen alimenticio en juveniles el Chame *Dormitator latifrons*. Tesis de pregrado, Escuela de Acuicultura y Pesquerías, Universidad Técnica de Manabí, Bahía de Caráquez, Ecuador.

Trabajos in extenso (congresos):

Caña P., Aponte A., Chung K., Lemus M. (2015). ARN/ADN en juveniles de *Cathorops Spixii* (Pisces: Ariidae) en el Golfo de Paria, Edo Sucre, Venezuela. *Foro Iberoam. Rec. Mar. Acui.* VII: 519-529.

Referencia on line solo para casos institucionales:

FAO (2022). Programa de información de especies acuáticas *Crassostrea gigas*. https://firms.fao.org/fi/website/FIRetrieveAction.do?dom=culturespecies&xml=Crassostrea_gigas.xml&lang=es

