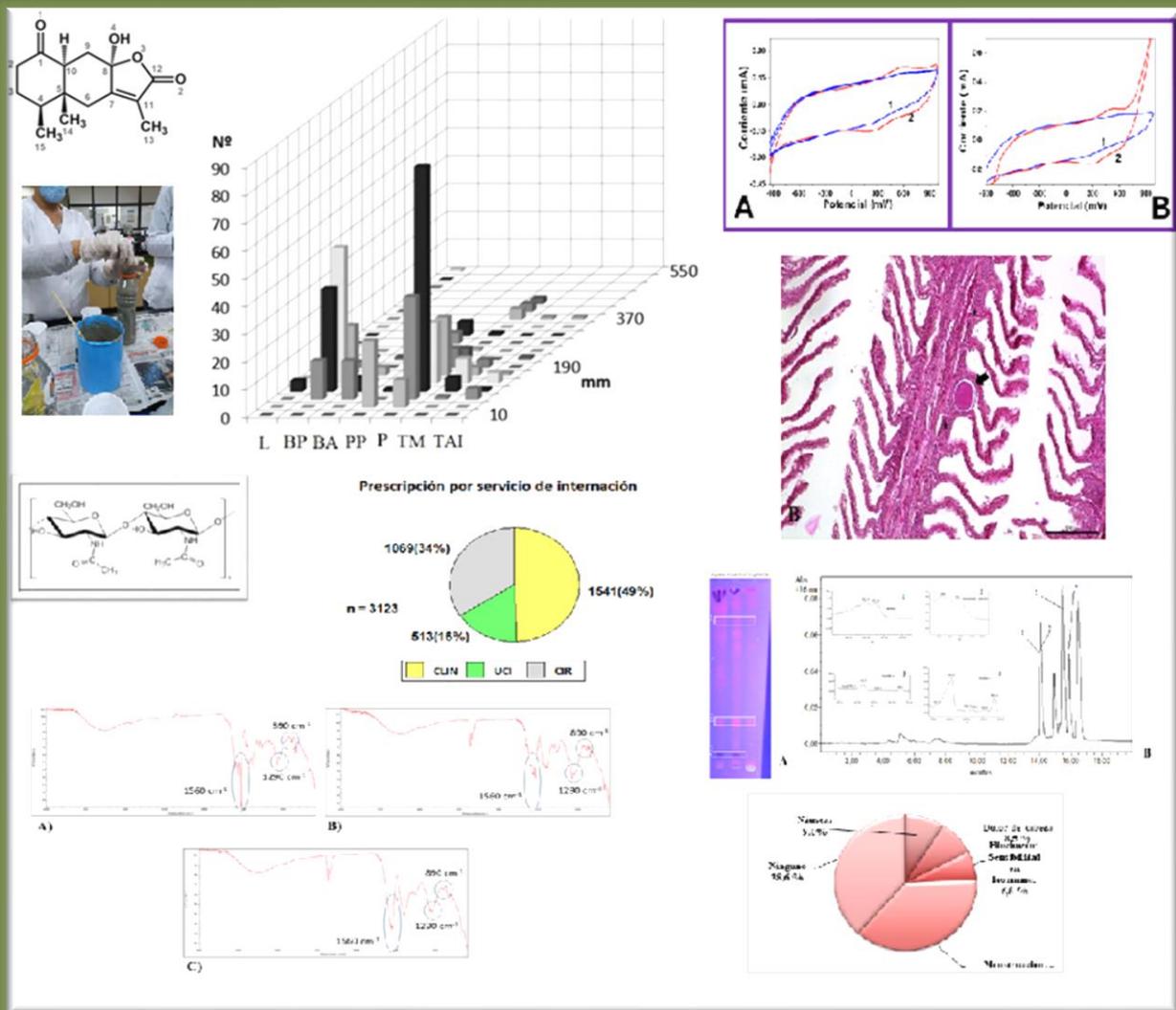


# Naturalia

## Patagónica

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y CIENCIAS DE LA SALUD  
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO

VOLUMEN 16 (2020)



# NATURALIA PATAGONICA

## Volumen 16 – 2020

**Facultad de Ciencias Naturales y Ciencias de la Salud  
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco**

### **Director**

Dr. Osvaldo León Córdoba

### **Secretaria de Redacción**

Dra. María Luján Flores

### **Tesorera**

Dra. Mabel Sandra Feijóo

### **Editor**

Dr. Osvaldo León Córdoba

### **Comité Editor**

Dra. Graciela Pinto Vitorino

Dra. Nerina Iantanos

Dra. Mónica Casarosa

Dra. Ofelia Iris María Katusich

Lic. Judith Garrido

### **Evaluadores**

Dra. Estela Lopretto

Dra. Marta Collantes

Dr. Gabriel Oliva

Dr. Juan Manuel Sayago

Ing. Agr. Antonio D. Dalmasso

Dra. Mirta E. Valencia

Dra. Martha Gattuso

Dr. Carlos Arturo Stortz

Dr. Diego Pol

Dra. Susana Gorzalczany

Dra. María Luján Flores

Dra. Nora M. Andrea Ponce

Dra. María Elena Arce

Dra. Nadia Arias

Dr. Osvaldo León Córdoba

Dra. Alicia Boraso

Dra. María Cristina Matulewicz

Dra. Isabel Moreno Castillo

Dra. Adriana Broussalis

Editorial:

Facultad de Ciencias Naturales y Ciencias de la Salud

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco

Ciudad Universitaria Km 4, 9005, Comodoro Rivadavia, Chubut

## EDITORIAL

Estimados lectores

Con esta publicación se realiza la entrega del Volumen 16 de nuestra revista *Naturalia Patagónica*, desde su relanzamiento en el año 2002. Este número incluye una nota corta, doce artículos originales y cinco resúmenes de tesis doctorales realizados por docentes e investigadores de nuestra Facultad.

Este número se destaca por ser el que más artículos originales incluye desde el relanzamiento de la revista. Agradecemos desde ya el trabajo y la decisión de los investigadores de nuestra institución y de otras instituciones, incluso del extranjero, de optar por nuestra revista para la publicación de sus investigaciones.

Es de esperar que los siguientes números contengan cada vez más trabajos, lo cual resulta muy importante para dar a conocer al mundo científico, la experiencia y el conocimiento alcanzado a través de los años sobre temas de la Patagonia Argentina y del país en su conjunto.

Claramente es un año atípico. La pandemia ha modificado todas las actividades previstas, tanto de investigación como de enseñanza, además de las personales. Y aunque tomó por sorpresa a la sociedad en general y a la clase política en particular, es claro que en la comunidad científica se hablaba sobre esta posibilidad. Al respecto, cabe mencionar al científico Vaclav Smil, quien en su libro *Global Catastrophes and Trends* del año 2008 mencionaba que “*la posibilidad de una pandemia de influenza durante los próximos 50 años es virtualmente del 100 %*”; al científico David Quammen, quien en su libro *Spillover* (2013) mencionaba que “*el siguiente cataclismo provocado por una pandemia similar a las de 1918 sería más probablemente debido a un virus de origen animal*”; al exdirector de la Oficina de Asistencia para Desastres Externos de Estados Unidos, Jeremy Konyndyk, quien escribió en un artículo de 2017 “*una nueva gran crisis sanitaria global es una cuestión de cuándo, no de si*”. También el virólogo Robert Webster quien en su libro *Flu Hunter: Unlocking the secrets of a virus* (2019) mencionó “*una pandemia mortal y disruptiva es solo cuestión de tiempo*”, y “*la naturaleza eventualmente va a desafiar de nuevo a la humanidad con un equivalente al virus de la influenza de 1918*”.

Claramente la gripe española o virus de la influenza de 1918 es un punto de referencia; producida por el virus H1N1, fue responsable de una pandemia entre 1918 a 1920 con un número estimado de 25 a 50 millones de muertos. Pero luego hubo otras pandemias. Así, podemos mencionar la gripe asiática de 1957, originaria de China con más de 1 millón de muertos; la gripe de Hong Kong de 1968 con un número similar de muertos; la gripe rusa de 1977; el HIV de 1977; el síndrome respiratorio agudo severo (SARS) de 2002; la gripe aviaria de 2003, producida por la cepa H5N1; la gripe A o gripe porcina del 2009, producida por el Influenzavirus A (subtipo H1N1); el ébola, que desde su aparición en 1976 ha producido diversos brotes siendo el más importante el de 2014 a 2016. Y, permítanme aclarar, que este breve listado no está completo.

En 2015 en una charla TED, Bill Gates habló sobre la falta de políticas de preparación ante una posible pandemia causada por algún virus altamente infeccioso y bajo circunstancias que alienten su diseminación; y una vez más, presentó un modelo de los contagios que provocaría un virus como el de 1918. En un reportaje del *The Wall Street Journal*, instó a los candidatos presidenciales de las elecciones de Estados Unidos de 2016, a priorizar esfuerzos en preparativos ante una posible pandemia.

Estos mensajes y muchos otros, claramente no fueron escuchados.

Desde el encubrimiento inicial del Gobierno Chino, las dubitativas acciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la negación a la realidad de los diferentes actores políticos (en muchos casos llegando al ridículo), la falta de conocimiento y de búsqueda de información por parte de autoridades, sumado a un deterioro masivo de los sistemas de Salud a nivel mundial (con escasas excepciones), la superpoblación y la globalización como una realidad político social, generaron todos los ingredientes necesarios para el desarrollo incontrolable de esta pandemia. Lamentablemente, esto continúa, no sólo por la falta de capacidad de control y prevención, sino porque además se suman rebrotes en el mundo y la aparición de nuevas cepas debido a las mutaciones del virus.

La pandemia de COVID-19 (enfermedad producida por coronavirus del 2019), es ocasionada por el virus SARS-CoV-2 (coronavirus productor del síndrome respiratorio agudo grave tipo 2). La OMS la reconoció como una pandemia el 11 de marzo de 2020. Como resultado de lo sucedido, a fines de diciembre del 2020 se han informado unos 80 millones de casos en 254 países y territorios en el mundo, con alrededor de 1,8 millones de muertos. El impacto social y económico a nivel mundial ha sido devastador.

Desde la revista queremos expresar en este contexto, nuestro agradecimiento al personal de salud y demás intervinientes en la lucha contra la pandemia. Destacamos además el intenso trabajo de alumnos, exalumnos, docentes, investigadores y exdocentes de nuestra Facultad que participan en la primera línea de batalla contra esta enfermedad.

Como siempre, estamos a disposición de todas las consultas y/o sugerencias que los lectores y autores deseen hacernos llegar, esperando se traduzcan en beneficios para todos en su conjunto.

Agradecemos como con cada número, a la Facultad de Ciencias Naturales y Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, por el espacio en la web correspondiente.

Todos los números de nuestra revista se pueden descargar en forma gratuita desde nuestra dirección web <http://www.fcn.unp.edu.ar/sitio/naturalia>.

Confiamos en la buena receptividad de *Naturalia Patagónica* entre nuestros lectores habituales y entre los lectores en general, que se interesen por la problemática de las Ciencias Naturales y las Ciencias de la Salud especialmente en el ámbito de la región, invitando además a que se continúen sumando autores regionales y de otras latitudes, enviando su producción científica para nuestro siguiente número.

*A todos, Felices Fiestas!!!*

*Dr. Osvaldo León Córdoba - Director*

***A la memoria de MAHABIR PRASHAD GUPTA. Q.E.P.D. (1942-2020)***

*El Dr. Mahabir Prashad Gupta había nacido el 3 de octubre de 1942 en Gajsinghpur, India. En 1963 se licenció en Farmacia en la Universidad de Rajasthan, Pilani, India, y en 1965 obtuvo el título de Máster of Science en la Banaras Hindu University, Varanasi. Posteriormente, durante el período 1967-1971, realizó su tesis doctoral en la Universidad de Washington (Washington State University). Durante esos años además ejerció como Teaching Assistant. De 1971 a 1972 se trasladó a la Universidad de Múnich (Ludwig-Maximilians Unibversität München), desarrollando sus investigaciones postdoctorales en Química de Productos Naturales y Farmacognosia. En dicha universidad fue invitado por el Dr. Ceferino Sánchez Jorquera, español naturalizado panameño, Director en aquel tiempo de la Escuela de Farmacia y Farmacéutico del ámbito Iberoamericano, creador de la Facultad de Farmacia y Rector de la Universidad de Panamá, a incorporarse a la Escuela de Farmacia como Profesor de Farmacognosia. Es así que en 1972 el Dr. Gupta se fue a Panamá, con la condición de que le permitieran impartir sus clases en inglés, iniciando su extensa y fructífera trayectoria que llegó hasta la actualidad. Un año después ya daba sus clases en aceptable español, incorporando esta lengua a otros idiomas que dominaba (hindi, el dialecto local de su lugar de nacimiento, inglés y alemán).*

*Durante su extensa trayectoria académica, publicó 317 trabajos en revistas indexadas de impacto en sus áreas de investigación. Fue investigador pionero en etnobotánica, bioprospección, química de productos naturales y descubrimiento de fármacos de la biodiversidad tropical hispanoamericana.*

*En la Universidad de Panamá desarrolló importantes funciones de gestión en investigación y docencia. Fue fundador y al momento de su partida era Director, del Centro de Investigaciones Farmacognósticas de la Flora Panameña (CIFLORPAN), siendo además Investigador Profesor Emérito de Farmacognosia de la Facultad de Farmacia, Universidad de Panamá.*

*Participó en el Programa Iberoamericano de Ciencia, Tecnología y Desarrollo (CYTED). Desde 1997 hasta 2004 fue Coordinador del Programa de Química Fina Farmacéutica y posteriormente Gestor del Área de Salud, desde 2011 a 2015. Fue además miembro de sociedades científicas reconocidas (American Association for the Advancement of Science, New York Academy of Sciences, American Society Pharmacognosy, Society for Medical Plants Research, Sigma Xi, Rho Chi). Su vasta trayectoria científica, fue merecedora de numerosos reconocimientos nacionales e internacionales; entre ellos, el International Science Cooperation Award 2003 de la American Association for the Advancement of Science, que le fue otorgado por sus continuos esfuerzos en la promoción de la cooperación*

*científica internacional, particularmente en Iberoamérica, así como por el estudio y la utilización de la biodiversidad como fuente de nuevos fármacos. Fue también reconocido por la Panamerican Health Organisation.*

*El Dr. Gupta, naturalizado panameño, partió el pasado 14 de diciembre, víctima de la Covid-19, dejando una huella enmarcada por su disposición constante a formar recursos humanos, su vasta experiencia y sabiduría y su pasión por la Farmacognosia y los Productos Naturales, fundamentalmente por la riqueza de plantas medicinales del exuberante trópico panameño. Llegue a todos sus familiares, colegas, amigos y quienes compartieron momentos de su vida, nuestro sentido homenaje.*

*Diciembre de 2020.*

*Dra. María Luján Flores – Dr. Osvaldo León Córdoba*

*Naturalia Patagónica*

## **CONTENIDO**

### **NOTA CORTA**

**Avistaje de un Petrel Gigante Común *Macronectes giganteus* alimentándose en una laguna de agua dulce.** Gabriel Punta y Sandro Sollazzo ..... 01-05

### **ARTICULOS CIENTIFICOS**

**Análisis de impacto presupuestario del palivizumab en la seguridad social de Costa Rica.** Luis Guillermo Jiménez Herrera, Manuel Collazo Herrera, Ana M. Gálvez González ..... 06-16

**Cálculo de propiedades moleculares y predicción de bioactividad de un lactoeremofilano aislado de *Senecio filaginoides* DC.** Luz Arancibia, Mariana Naspi ..... 17-23

**Características de frutos y semillas de especies nativas patagónicas con potencial para la restauración ecológica e interés multipropósito.** Liliana Contardi, María Florencia Urretavizcaya..... 24-42

**Aspectos biológicos de la ictiofauna del curso inferior del río Chubut (Patagonia, Argentina).** Ana E. Ruiz y Ricardo R. Fondacaro..... 43-56

**Alternativas para mejorar la disposición final de residuos domiciliarios de medicamentos.** Romina I. Merino Valle, Rita R. Kurdelas, Adriana del Luján Mangani ..... 57-64

**Diseño de dispositivos para la determinación simultánea de cromo III y VI en multivitamínicos.** Luis Eduardo Ojeda, Marianela Jaquelina Vega, Silvia Alejandra Miscoria ..... 65-76

**Primer registro de epiteliocistis en dos especies de peces de arrecifes rocosos en Golfo Nuevo (Chubut, Patagonia Argentina).** Gabriela Nayla Novacovsky, Tamara Rubilar, María Cruz Sueiro ..... 77-92

**Análisis descriptivo de la utilización de inhibidores de la secreción ácida en pacientes adultos en un hospital público.** Fernando Gabriel Olivares, Verónica Mabel Álvarez, María Monserrat Urgel y Oria, Hugo César Sepúlveda ..... 93-110

<b>Obtención de Quitina y Quitosán por un método sustentable a partir de cáscaras de langostino.</b> Virginia Pasotti, Adelaida Ávila, Marisa Martinelli .....	111-131
<b>Perfil metabólico y actividad biológica de <i>Undaria pinnatifida</i> (Harvey) Suringar (Alariaceae) colectada en invierno en el Golfo San Jorge, Argentina.</b> Diana Paula Quezada, María Luján Flores, Osvaldo León Córdoba .....	132-142
<b>Mucílago de <i>Opuntia ficus indica</i> como potencial excipiente natural de productos cosméticos.</b> Lisi Betiana Diez, Cristina Marisel Pérez Zamora, Ariel Germán Michaluk, María Beatriz Nuñez, Carola Analía Torres, Ana María Gonzalez.....	143-157
<b>Evaluación del conocimiento sobre la utilización de la Anticoncepción Hormonal de Emergencia en alumnas de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.</b> Claudia Vera, Rosmary Cardozo, Fiamma Corna, Agustina Maza, Antonella D'Angelo, Marianela Robles, Andrea Carrizo, Camila Galarza, Sandra Alcalde Bahamonde, Analía Uhrich.....	158-167

***TESIS DE DOCTORADO DE DOCENTES E INVESTIGADORES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO.***

<b>Reproducción y ecología trófica del opistobranquio <i>Pleurobranchaea</i> sp. en Golfo Nuevo, Chubut.</b> Verena Diana Bökenhans .....	168-173
<b>Distribución espacial de elefantes marinos y sus implicancias para el turismo y la recreación en Península Valdés y zonas adyacentes.</b> María Belén González.....	174-179
<b>Efecto del estrés físico y el calentamiento global sobre gasterópodos marinos de costas rocosas patagónicas.</b> Rocío Aimé Nieto Vilela .....	180-189
<b>Histología de la afección de <i>Phytophthora austrocedri</i> en los tejidos de conducción de <i>Austrocedrus chilensis</i>.</b> Oscar Troncoso .....	190-194
<b>Búsqueda de metabolitos bioactivos con aplicación farmacéutica en <i>Undaria pinnatifida</i> (Alariaceae), un alga parda invasora de las costas patagónicas argentinas.</b> Miriam Delma Escobar Daza .....	195-200

## CONTENTS

### SHORT COMMUNICATIONS

<b>A Southern Giant Petrel <i>Macronectes giganteus</i> feeding on a freshwater lagoon.</b> Gabriel Punta y Sandro Sollazzo .....	1-5
---	-----

### RESEARCH ARTICLES

<b>Analysis of the budgetary impact of palivizumab at social security of Costa Rica.</b> Luis Guillermo Jiménez Herrera, Manuel Collazo Herrera, Ana M. Gálvez González.....	06-16
<b>Calculation of molecular properties and prediction of bioactivity of a lactoeremophilane isolated from <i>Senecio filaginoides</i> DC.</b> Luz Arancibia, Mariana Naspi .....	17-23
<b>Fruits and seeds characteristics of native Patagonian species with potential for ecological restoration and interest multipurpose.</b> Liliana Contardi, María Florencia Urretavizcaya.....	24-42
<b>Biological aspects of the ichthyofauna from the lower course of the Chubut River (Patagonia, Argentina).</b> Ana E. Ruiz y Ricardo R. Fondacaro .....	43-56
<b>Alternative options of improving household pharmaceutical waste disposal.</b> Romina I. Merino Valle, Rita R. Kurdelas, Adriana del Luján Mangani.....	57-64
<b>Devices design for the simultaneous determination of chromium III and VI in multivitamins.</b> Luis Eduardo Ojeda, Marianela Jaquelina Vega, Silvia Alejandra Miscoria .....	65-76
<b>First record of epitheliocystis in two fish species of rocky reefs in Golfo Nuevo (Chubut, Argentine Patagonia).</b> Gabriela Nayla Novacovsky, Tamara Rubilar, María Cruz Sueiro .....	77-92
<b>Descriptive analysis of the use of acid secretion inhibitors in adult patients in a public hospital.</b> Fernando Gabriel Olivares, Verónica Mabel Álvarez, María Monserrat Urgel y Oria, Hugo César Sepúlveda .....	93-110
<b>Obtaining of Chitin and Chitosan by a sustainable method from prawn shrimps.</b> Virginia Pasotti, Adelaida Ávila, Marisa Martinelli.....	111-131

<b>Metabolic profile and biological activity of <i>Undaria pinnatifida</i> (Harvey) Suringar (Alariaceae) collected at winter in the golfo San Jorge, Argentina.</b> Diana P. Quezada, María L. Flores, Osvaldo L. Córdoba.....	132-142
<b>Mucilage of <i>Opuntia ficus indica</i> as natural excipient potential of cosmetic products.</b> Lisi Betiana Diez, Cristina Marisel Pérez Zamora, Ariel Germán Michaluk, María Beatriz Nuñez, Carola Analía Torres, Ana María Gonzalez.....	143-157
<b>Assessment of the knowledge on the use of the Hormonal Emergency Anticonception in students of the Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.</b> Claudia Vera, Rosmary Cardozo, Fiamma Corna, Agustina Maza, Antonella D'Angelo, Marianela Robles, Andrea Carrizo, Camila Galarza, Sandra Alcalde Bahamonde, Analía Uhrich.....	158-167

***THESIS PHILOSOFICAL DOCTOR DEGREE OF RESEARCH OF THE FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO.***

<b>Reproduction and trophic ecology of <i>Pleurobranchaea</i> sp. (Opisthobranchia) in Golfo Nuevo gulf, Patagonia, Argentina.</b> Verena Diana Bökenhans .....	168-173
<b>Spatial distribution of southern elephant seal and its implications for tourism and recreation in Península Valdés and adjacent areas.</b> María Belén González.....	174-179
<b>Physical stress and global warming effects in Patagonian rocky intertidal gastropods.</b> Rocío Aimé Nieto Vilela .....	180-189
<b>Histology of <i>Austrocedrus chilensis</i> conduction tissues affected by <i>Phytophthora austrocedri</i>.</b> Oscar Troncoso .....	190-194
<b>Search for bioactive metabolites with pharmaceutical application in <i>Undaria pinnatifida</i> (Alariaceae), an invasive brown algae from the patagonian coast of Argentina.</b> Miriam Delma Escobar Daza .....	195-200

## **Primer registro de epiteliocistis en dos especies de peces de arrecifes rocosos en Golfo Nuevo (Chubut, Patagonia Argentina)**

## **First record of epitheliocystis in two fish species of rocky reefs in Golfo Nuevo (Chubut, Argentine Patagonia)**

**Gabriela Nayla Novacovsky<sup>1\*</sup>, Tamara Rubilar<sup>2,3</sup>, María Cruz Sueiro<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Grupo de Ecofisiología Aplicada al Manejo y Conservación de Fauna Silvestre (GEA). Centro para el Estudio de Sistemas Marinos (CESIMAR), Centro Nacional Patagónico – Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CENPAT – CONICET) Puerto Madryn, Chubut, Argentina.

<sup>2</sup>Laboratorio de Oceanografía Biológica (LOBio). Centro para el Estudio de Sistemas Marinos (CESIMAR), Centro Nacional Patagónico – Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CENPAT – CONICET) Puerto Madryn, Chubut, Argentina

<sup>3</sup>Laboratorio de Química de Organismos Marinos, Instituto Patagónico del Mar, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.

\*novacovsky@cenpat-conicet.gob.ar

### **RESUMEN**

La epiteliocistis es una enfermedad infecciosa de la piel y las branquias de peces causada por bacterias intracelulares gram negativas. En este trabajo se registra y describe por primera vez la presencia de esta enfermedad en el escrófalo *Sebastes oculatus* y el turco *Pinguipes brasilianus*, dos especies de peces marinos de vida silvestre característicos de los ensambles de peces de arrecife del Golfo Nuevo (Chubut, Patagonia Argentina). De cada individuo se examinaron sus arcos branquiales mediante técnicas histológicas para determinar la presencia o ausencia de quistes característicos de epiteliocistis. Se encontró que ambas especies fueron positivas para la infección. La prevalencia e intensidad observadas no mostraron diferencias significativas entre especies. El porcentaje de individuos infectados fue de 22 y 23% para escrófalos y turcos respectivamente, siendo estos valores similares a los que han sido reportados para otras especies de vida silvestre. La intensidad en todos los casos fue menor de siete quistes por sección, sugiriendo un estado de infección leve. Estos resultados amplían la lista de especies hasta ahora reportadas como positivas para esta infección e incorporan la región a la amplia lista de distribución geográfica registrada. En el futuro se espera profundizar sobre la relación entre la presencia de esta enfermedad y el estado de salud de los individuos infectados.

**PALABRAS CLAVE:** enfermedades infecciosas, epiteliocistis, histología, branquias, peces, Patagonia.

### ABSTRACT

Epitheliocystis is an infectious disease caused by gram-negative intracellular bacteria that affects the skin and gills of fish. In this work, we reported and described for the first time the presence of this disease from the rockfish *Sebastes oculatus* and the sandperch *Pinguipes brasilianus*, two characteristic species of reef fish assemblages of Golfo Nuevo (Chubut, Patagonia Argentina). Branchial arches of each individual were examined using histological techniques to determine the presence or absence of cysts. Both species were found to be positive for infection. The observed prevalence and intensity did not show significant differences between species. The percentage of infected individuals was 22 and 23% for rockfish and sandperch respectively, these values were similar to those that have been reported for other wildlife species. Intensity was always less than seven cysts per section, suggesting a state of moderate infection. These results extend the list of species reported as positive for this infection and incorporate the region into the extensive list of registered geographical distribution. In the future it is expected to deepen the relationship between the presence of this disease and the health-status of infected individuals

**KEY WORDS:** infectious diseases, epitheliocystis, histology, gills, fishes, Patagonia.

### INTRODUCCION

La epiteliocistis es una enfermedad de la piel y las branquias de peces marinos y de agua dulce causada por bacterias intracelulares (Blandford *et al*, 2018). Se caracteriza por la presencia de quistes en las células epiteliales de los órganos infectados. Estos quistes son formaciones esféricas que se producen cuando las bacterias, protegidas por una vacuola intracelular, se multiplican incrementando el volumen de la célula huésped (Nowak y LaPatra, 2006). Su tamaño puede variar ampliamente (10 - 400  $\mu\text{m}$ ) pudiendo ser

detectados histológicamente bajo microscopio óptico (Schmidt-Posthaus *et al*, 2012; Guevara Soto *et al*, 2016b), e incluso, en algunos casos, a simple vista (Fehr *et al*, 2013). En la actualidad, el diagnóstico de esta infección se realiza primariamente mediante técnicas histopatológicas donde la presencia de uno o más quistes se considera positivo para la enfermedad (Nowak y LaPatra, 2006; Draghi *et al*, 2007; Blandford *et al*, 2018). Por otro lado, para la identificación de los agentes causantes de la infección se necesitan técnicas moleculares específicas

(ej. PCR seguido por secuenciación) (Stride *et al*, 2013a,b; Blandford *et al*, 2018). En este sentido, se han identificado como principales agentes causantes bacterias intracelulares gram negativas pertenecientes al filo Chlamydiae pero también están incluidas  $\gamma$ - y  $\beta$  Proteobacterias (Toenshoff *et al*, 2012; Mendoza *et al*, 2013; Stride y Nowak, 2014; Katharios *et al*, 2015; Seth-Smith *et al*, 2016).

Los peces que son afectados con esta enfermedad pueden presentar una respuesta celular proliferativa o no proliferativa. En el primer caso la respuesta está caracterizada por una marcada hiperplasia epitelial lamelar con necrosis e inflamación variables (Kvellestad *et al*, 2005; Steinum *et al*, 2010), mientras que una respuesta no proliferativa podría abarcar un rango de no reacción a hiperplasia e inflamación mínimas (Paperna, 1977; Crespo *et al*, 1999; Draghi *et al*, 2004). Tales cambios morfológicos asociados a la enfermedad pueden presentarse con distintos grados de severidad, desde leves e irregulares hasta extremadamente severos (Stride y Nowak, 2014). Así mismo, en algunos casos, se han observado en peces infectados ciertos signos clínicos, como jadeo en la superficie del agua, disminución del consumo de alimentos, producción excesiva de mucosidad, natación débil,

letargo e incluso la muerte, que podrían estar asociadas con la enfermedad (Blandford *et al*, 2018). Entre las explicaciones posibles para dichos signos se ha mencionado la reducción en el área superficial de las branquias y disminución de mecanismos fisiológicos de excreción de amoníaco, intercambio de gases, equilibrio ácido-base y reducción de sal como consecuencia de la fusión de las láminas branquiales (Stride y Nowak, 2014). Por otro lado, existen registros de altas tasas de mortalidad a causa de esta enfermedad que, en algunos casos pueden llegar hasta el 100%, principalmente en larvas y juveniles de peces de cultivo (Nowak and LaPatra, 2006; Katharios *et al*, 2008; Mitchell and Rodger, 2011). Sin embargo, son pocos los estudios que evalúan los efectos de la epiteliocistis sobre la fisiología y el estado de salud de los peces infectados por lo que aún no se comprende completamente sus alcances. Desde el primer registro de epiteliocistis en 1920 (Plehn, 1920) y su posterior descripción en 1969 (Hoffman *et al*, 1969), hasta la actualidad esta condición infecciosa está mundialmente distribuida y ha sido descrita en al menos 90 especies de peces tanto óseos como cartilagosos (Revisado por Blandford *et al*, 2018). La mayoría de los registros se han basado sobre especies de peces de cultivo y principalmente en el hemisferio norte,

mientras que registros basados en peces de vida silvestre y en el hemisferio sur son escasos (Tabla I). En particular para Sudamérica, si bien existen registros de epiteliocistis en peces de cultivo en Colombia para cobia (*Rachycentron canadum*, Linnaeus 1766) (Mendoza *et al*, 2013) y en Argentina (Córdoba) para el bagre anguila (*Heptapterus mustelinus*, Valenciennes 1835) (Vreys, 2016), hasta la fecha no se encontraron reportes de la presencia de la enfermedad en la Patagonia Argentina. Esto último, imposibilita conocer el estado actual de la región acerca de esta enfermedad creciente que afecta a países de todo el mundo tanto a sus cultivos como a su fauna silvestre. En este contexto, el objetivo de este trabajo es reportar y describir por primera vez la presencia de epiteliocistis en dos especies de peces

marinos de vida silvestre que habitan a lo largo de la costa del océano Atlántico, en la Patagonia Argentina: el escrófalo *Sebastes oculatus* Valenciennes, 1833 (Scorpaeniformes, Sebastidae) y el turco *Pinguipes brasilianus* Cuvier, 1829 (Perciformes, Pinguipedidae). Ambos representan dos de las especies más abundantes y conspicuas del ensamble de peces de arrecife rocoso de los golfos Norpatagónicos (Galván *et al*, 2009; Irigoyen *et al*, 2013) donde son considerados una importante atracción para buceadores recreativos y pescadores (Venerus, 2006). Los resultados de este trabajo ayudaran a llenar el vacío existente acerca de la presencia de enfermedades infecciosas en peces marinos de vida silvestre que habitan las costas del Golfo Nuevo.

**Tabla I.** Lista de ambientes y países para los cuales se ha identificado epiteliocistis

**Table I.** List of environments and countries for which epitheliocystis has been identified.

Ambiente/historia	Cultivo/silvestre	Origen	Referencia	
<b>Agua dulce</b>	Cultivo	Austria	Kumar et al., 2013	
		Canada	Draghi et al., 2010; Contador et al., 2016	
		Hungría	Sellyei et al., 2017	
		India	Sood et al., 2017	
		Uganda	Steigen et al., 2013	
		USA	Draghi et al., 2007; Draghi et al., 2010	
<b>Marinos</b>	Cultivo	Australia	Lai et al., 2013; Stride et al., 2013; Taylor-Brown et al., 2017	
		Colombia	Mendoza et al., 2013	
		Grecia	Seth-Smith et al., 2017; Katharios et al., 2015	
		Suiza	Polkinghorne et al., 2010	
		USA	Camus et al., 2013	
	Silvestre	Australia	Stride et al., 2013	
		Hawaii	Corsaro & Work, 2012	
		Italia	Fehr et al., 2013	
	<b>Anádromos</b>	Cultivo	Irlanda	Mitchell et al., 2010; Draghi et al., 2004; Toenshoff et al., 2012
			Noruega	Draghi et al., 2004; Karlsen et al., 2008; Steinum et al., 2010; Nylund et al., 2011; Schmidt-Posthaus et al., 2012; Toenshoff et al., 2012; Mitchell et al., 2013; Nylund et al., 2015
Silvestre		Suiza	Karlsen et al., 2008; Steinum et al., 2010; Schmidt-Posthaus et al., 2012; Guevara Soto et al., 2016	
		Europa	Guevara Soto et al., 2016	
<b>Catádromos</b>	Cultivo	Australia	Stride et al., 2013	

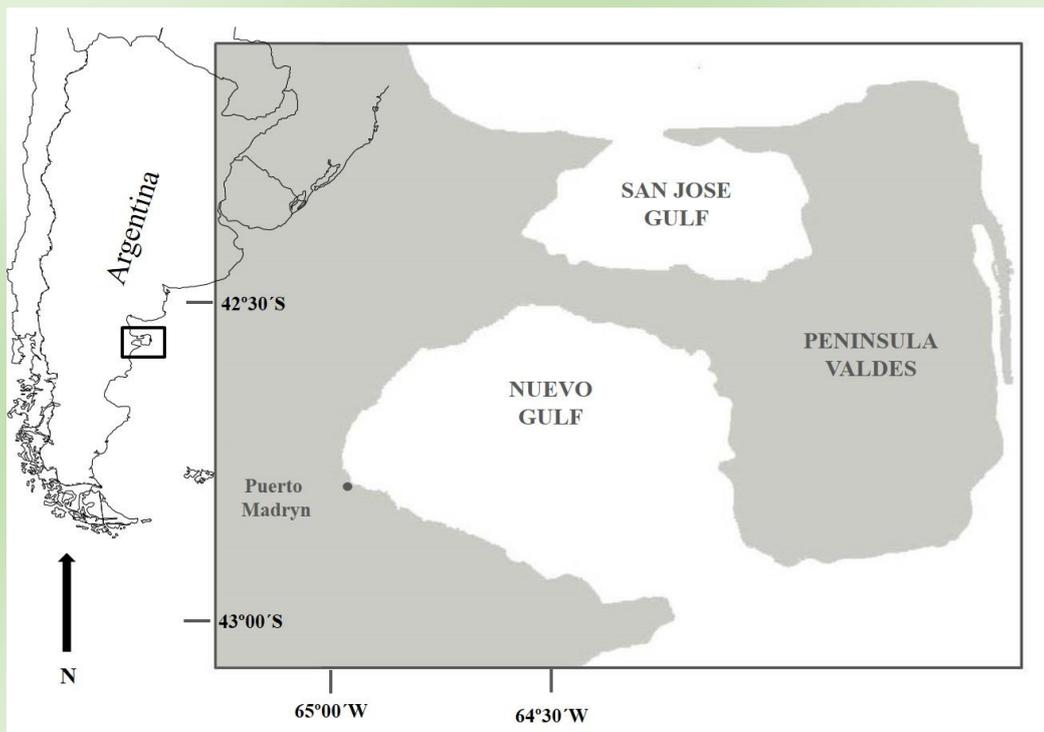
Nota: Tabla adaptada de Blandford et al., 2018

Note: Table adapted from Blandford et al., 2018

## MATERIALES Y METODOS

Se obtuvieron 22 individuos de turco *P. brasiliensis* (LT: 255-382 mm) y 36 individuos de esgrúfalo *S. oculatus* (LT: 190-323 mm) mediante pesca submarina y pesca con caña dentro del Golfo Nuevo (Chubut, Patagonia Argentina; Figura 1). Inmediatamente luego de su captura los individuos fueron sacrificados y conservados en hielo para su traslado al laboratorio. Una vez allí se registró la longitud total (LT) de cada ejemplar. Luego se procedió a la necropsia de cada individuo extrayéndose de cada uno, un arco branquial que fue fijado en formol al 10% y descalcificado con una solución de EDTA 10%-TRIS-HCl 0,05M. Posteriormente las branquias se seccionaron a 5  $\mu$ m y se tiñeron con hematoxilina y eosina siguiendo protocolos estandarizados. Los preparados histológicos se examinaron mediante microscopía óptica de campo claro (Microscopio óptico Leica DM2500 con cámara incorporada) a una magnificación de 100, 200 y 400 aumentos. Para cada individuo se examinaron secciones branquiales sobre las cuales se determinó la presencia de quistes (individuos identificados como positivos para epiteliocistis) o su ausencia (individuos identificados como negativos para

epiteliocistis). Para cada individuo positivo se midió el diámetro de los quistes encontrados, para determinar el tamaño medio de los mismos, en el caso de los quistes ovoides se promediaron los dos diámetros principales para obtener un único valor. Las mediciones de los quistes se realizaron sobre imágenes tomadas con la cámara Leica DFC 450C incorporada al microscopio a una magnificación de 400x utilizando el software LAS, Version 4.5.0 Leica Microsystems, Switzerland. Con los datos obtenidos del examen histológico se calcularon la prevalencia e intensidad de la infección para cada una de las especies. La prevalencia fue definida como el porcentaje de individuos positivos sobre el total de individuos examinados dentro de cada especie. La intensidad individual se determinó como la cantidad de quistes por sección de branquia examinada de cada individuo y luego se obtuvo un promedio de las mismas. Para estudiar la posible existencia de diferencias entre especies en la prevalencia e intensidad de la epiteliocistis se realizaron pruebas de Chi cuadrado y ANOVA de una vía respectivamente. Los valores de P por debajo de 0,05 fueron considerados significativos en los análisis. Las pruebas estadísticas se realizaron con el software SPSS 15.0.

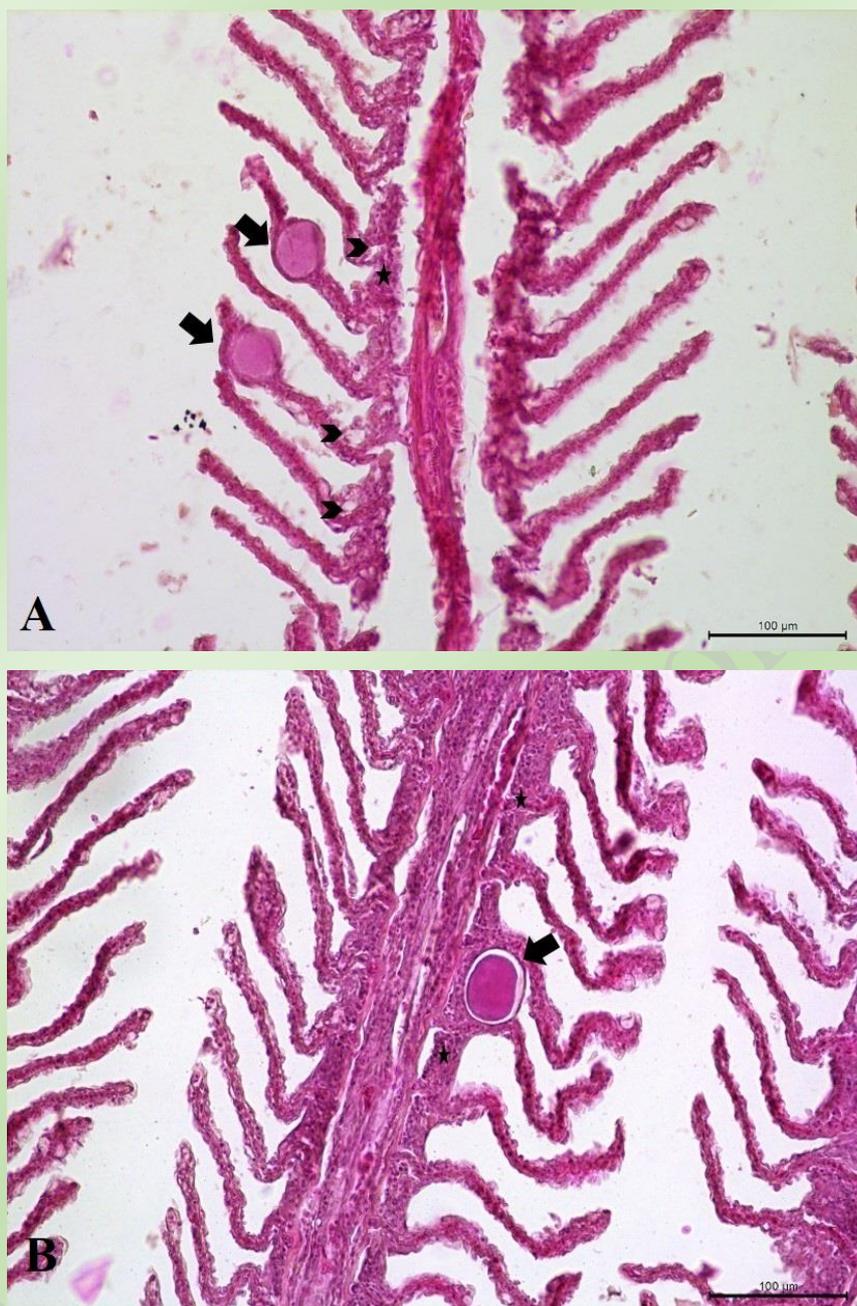


**Figura 1.** Mapa del área de estudio.  
**Figure 1.** Map of the study area.

## RESULTADOS

Tanto para *S. oculatus* como para *P. brasilianus* las lesiones de epiteliocistis se pudieron evidenciar utilizando un microscopio óptico con un bajo aumento (objetivo 10 ×). Las células infectadas se observaron con hipertrofia y estuvieron principalmente distribuidas a lo largo de las laminillas secundarias o en la base de las mismas (83%) mientras que un menor porcentaje fueron observadas hacia las puntas de dichas laminillas (2%) e incluso algunas se encontraron en el tejido fibroso subepidérmico (15%). La identificación de las células infectadas es difícil de determinar en las secciones teñidas con eosina y hematoxilina, pero en función de su posición en las branquias, la mayoría

eran células epiteliales y de pavimento y algunas pocas células de cloruro. Los quistes, de tamaños variables, generalmente fueron de forma ovalada y redondeada (Figura 2) con un diámetro promedio mayor para *S. oculatus* que para *P. brasilianus* (Tabla II). La prevalencia de la epiteliocistis no varió significativamente entre las especies ( $X^2 = 0,002$ ,  $p = 0,964$ ), encontrándose para *S. oculatus* un 23% de individuos infectados y para *P. brasilianus* 22% de los individuos fueron positivos para la infección (Tabla II). Por su parte la intensidad de la infección fue menor de 7 quistes por sección para ambas especies entre las cuales no mostraron diferencias significativas ( $F = 2,77$ ,  $p = 0,12$ ; Tabla II).



**Figura 2.** Fotografías de secciones histológicas de filamentos branquiales de (A) el escrófalo *Sebastes oculatus* y (B) el turco *Pinguipes brasilianus* donde pueden observarse quistes de epiteliocistis. En el caso del escrófalo los quistes (flecha) aparecen en las células epiteliales de las laminillas branquiales ubicándose en el centro y hacia la punta de las mismas. Se observa una hipertrofia moderada de las células epiteliales afectadas, edema subepitelial moderado (punta de flecha) e infiltración subepitelial leve (estrella). Para el tuco se muestra un quiste (flecha) en la base de la laminilla que genera una hipertrofia moderada a severa en la célula epitelial afectada e infiltración subepitelial moderada con linfocitos (estrella). Barra de 100 µm

**Figure 2.** Photographs of histological sections of branchial filaments of (A) the rockfish *Sebastes oculatus* and (B) the sandperch *Pinguipes brasilianus* showing epitheliocystis cysts. In the case of rockfish, the cysts (arrow) appear in the epithelial cells of the branchial lamellae, being located in the center and towards the tip of the lamellae. Moderate hypertrophy of affected epithelial cells, moderate subepithelial edema (arrowhead), and mild subepithelial infiltration (star) are observed. For the sandperch, a cyst (arrow) is shown at the base of the lamina that generates moderate to severe hypertrophy in the affected epithelial cell and moderate subepithelial infiltration with lymphocytes (star). 100 µm bar

**Tabla II.** Valores medios, desvíos estándar (DE) y rangos de los parámetros determinados en el escrófalo *Sebastes oculatus* y en el turco *Pinguipes brasilianus* obtenidos en el Golfo Nuevo, Chubut.

**Table II.** Mean values, standard deviations (SD) and ranges of the parameters determined for the rockfish *Sebastes oculatus* and the sandperch *Pinguipes brasilianus* obtained from Golfo Nuevo, Chubut.

Especie	n	LT ± DE (min-máx)	Prev.	Int. ± DE (min-máx)	d ± DE (min-máx)
<i>Sebastes oculatus</i>	36	262,94±28,83 (190-323)	22,22	2,38±1,77 (1-6)	28,10±12,58 (10,26-46,19)
<i>Pinguipes brasilianus</i>	22	31604±38,73 (255-382)	22,73	4,2±2,17 (1-6)	24,65±10,98 (13,81-53,28)

Nota: LT (largo total, mm), Prev. (prevalencia, %), Int. (intensidad, quistes por sección) y d (diámetro de quistes, µm).

Note: LT (total length, mm), prev. (prevalence, %), int. (intensity, cysts per section) and d (diameter of cysts, µm).

## DISCUSION

Nuestro trabajo registra por primera vez la presencia de epiteliocistis en dos de las especies de peces de arrecife más abundantes y conspicuas del Golfo Nuevo (Patagonia, Argentina): el escrófalo *Sebastes oculatus* y en el turco *Pinguipes brasilianus*. Este registro significa una ampliación del número creciente de especies de peces afectadas por esta condición, así como la incorporación de la región Patagónica a la extensa lista de áreas en las que esta enfermedad ha sido diagnosticada. Hasta la actualidad, la mayoría de los datos sobre epiteliocistis derivan de estudios realizados en peces de piscifactoría (ej. Lai *et al*, 2013; Mendoza *et al*, 2013; Stride *et al*, 2013b; Taylor-

Brown *et al*, 2017) y una cantidad menor derivan de estudios en peces marinos de vida silvestre realizados en el hemisferio norte y Australia (ej. Corsaro y Work, 2012; Fehr *et al*, 2013; Stride *et al*, 2013b). Debajo se discuten los principales resultados encontrados.

En el presente estudio, tanto para *S. oculatus* como para *P. brasilianus*, en los individuos positivos para epiteliocistis, los quistes bacterianos se manifestaron como inclusiones basófilas granuladas encerradas por una membrana, tal como se ha descrito con anterioridad para una variedad de especies (Nowak y LaPatra, 2006; Fehr *et al*, 2013; Stride y Nowak 2014; Contador *et al*, 2016; Guevara Soto *et al*, 2016b; Blandford *et al*, 2018). Estas

inclusiones, en algunos casos estuvieron asociadas con proliferación celular mientras que en otros individuos no se observó dicha asociación. Trabajos previos han reportado este tipo de variación en la respuesta tisular dentro de una misma especie (Crespo *et al*, 1999; Stride y Nowak, 2014; Contador *et al*, 2016). La diferencia en el tipo de respuesta se ha relacionado a los dos tipos de ciclo de desarrollo que puede presentar la epiteliocistis, y se ha sugerido que la edad de los peces y las condiciones ambientales podrían influir en la determinación de estos diferentes ciclos de desarrollo (Crespo *et al*, 1999).

La mayoría de los quistes fueron observados a largo de las laminillas secundarias o en la base de las mismas y en una menor proporción fueron hallados hacia las puntas de dichas laminillas y en el tejido fibroso subepidérmico. Este tipo de patrón en la distribución de los quistes coincide con los resultados reportados para un gran número de especies (Nowak y Clark, 1999; Nowak and La Patra, 2006; Stride *et al*, 2013a; Guevara Soto *et al*, 2016b) sugiriendo que en estos sitios del tejido branquial podría ser más probable detectar la infección. Respecto del tamaño de los quistes, *P. brasiliensis* y *S. oculatus* presentaron diámetros medios de 24 y 28  $\mu\text{m}$  respectivamente. Estos tamaños se encuentran dentro del rango (10 - 60 $\mu\text{m}$ )

de diámetros medios reportados con mayor frecuencia para quistes de epiteliocistis (Nowak y Clark, 1999; Karlsen *et al*, 2008; Schmidt-Posthaus *et al*, 2012; Kumar *et al*, 2013; Contador *et al*, 2016; Guevara Soto *et al*, 2016a). Aunque han sido registrados quistes de hasta 300  $\mu\text{m}$  de diámetro (Fher *et al*, 2013).

La prevalencia de infección encontrada para el turco *P. brasiliensis* y el escrófalo *S. oculatus* fue del 22 y 23% respectivamente. Estudios previos sobre epiteliocistis en distintas especies de peces de vida silvestre reportan prevalencias que pueden variar del 1 al 91% de individuos infectados (Kent *et al*, 1998; Nowak y La Patra, 2006; Schmidt-Posthaus *et al*, 2012; Guevara Soto *et al*, 2016a). Sin embargo, la prevalencia encontrada con mayor frecuencia está dentro del rango de 20 a 30% (Nowak y Clark, 1999; Nowak *et al*, 2004; Straid y Nowak, 2014; Guevara Soto *et al*, 2016b) contemplando este rango al valor encontrado en el presente trabajo. Respecto de los individuos infectados, las intensidades encontradas para *P. brasiliensis* y *S. oculatus* fueron de uno a seis quistes por sección, correspondiéndose con un escaso porcentaje de la superficie de la branquia afectada. Estos valores estuvieron por debajo de los encontrados por otros autores (Frances *et al*, 1997; Draghi *et al*,

2004; Schmidt-Posthaus *et al*, 2012; Guevara Soto *et al*, 2016b), sugiriendo un estado de infección leve de esta enfermedad.

Entre las variables ambientales que pueden afectar la prevalencia y la intensidad de la epiteliocistis o su impacto en la mortalidad de peces se han propuesto una variedad de factores. Entre ellos, cambios en la salinidad, en la temperatura (Maclean y Fuiman, 1993; Stride y Nowak, 2014), y/o en el estado de contaminación (Schmidt-Posthaus *et al*, 2001; Agamy, 2013) que deriven en condiciones estresantes se han relacionado con altas tasas de infección y la progresión de la enfermedad de fases agudas a crónicas. Sin embargo, estas evidencias han sido en gran medida circunstanciales y los tamaños de muestra para obtener estas inferencias son generalmente muy pequeños (Blandford *et al*, 2018). Por otro lado, se ha establecido que peces en condiciones de cautiverio pueden tener una mayor prevalencia y susceptibilidad a la enfermedad que los peces silvestres, argumentándose una combinación de factores. Entre los que se incluyen, la presencia de nutrientes, la edad de los peces y la alta densidad de huéspedes disponibles para facilitar la transmisión (Nowak y LaPatra, 2006). Finalmente, es esperable que peces con un estado de salud disminuido presenten una mayor

susceptibilidad a esta infección, en este sentido se ha encontrado una correlación positiva entre parámetros de función inmune y densidad de quistes en branquias (Lai *et al*, 2013).

Los individuos reportados como positivos para epiteliocistis, presentaron asociados a los quistes alteraciones histopatológicas, como hiperplasia y vacuolización celular con fusión lamelar. Este tipo de alteraciones asociados a los quistes han sido descritas previamente para otras especies (ej. Straid *et al*, 2013a; Guevara Soto *et al*, 2016b; Blandford *et al*, 2018). Por otro lado, un 20% de los individuos de *P. brasiliensis* y un 25% de los individuos de *S. oculatus* mostraron coinfecciones de epiteliocistis y ectoparásitos en el tejido branquial. En ambos casos la coinfección estuvo dada por la presencia de un Monogeneo perteneciente al género *Microcotyle*. Aunque se han informado previamente coinfecciones de epiteliocistis con parásitos monogénicos (Mansell *et al*, 2005; Stride y Nowak, 2014), la baja ocurrencia de coinfecciones sugiere que los parásitos tuvieron un efecto insignificante en las tasas de infección por epiteliocistis.

## CONCLUSIONES

Este trabajo aporta información novedosa respecto de la presencia y del diagnóstico de una enfermedad infecciosa no

reportada previamente en la región de la Patagonia Argentina. El hallazgo de epiteliocistis, en el presente estudio, permite ampliar tanto la lista de especies hasta ahora reportadas como hospedadoras, así como la distribución geográfica de esta condición. La presencia de esta enfermedad y la información, hasta ahora virtualmente nula para la región, resalta la necesidad de profundizar en el estudio de esta infección. Así como, de sus posibles efectos sobre el estado de salud de los organismos de vida silvestre y las poblaciones que ellos integran, incluyendo otras especies de peces, invertebrados o huéspedes protistas. Este tipo de información será valiosa a la hora de la elaboración de planes de monitoreo y conservación así como también para la prevención y detección precoz de esta enfermedad en sistemas de cultivo y/o

#### BIBLIOGRAFIA

Agamy, E., 2013. Sub chronic exposure to crude oil, dispersed oil and dispersant induces histopathological alterations in the gills of the juvenile rabbit fish (*Siganus canaliculatus*). *Ecotoxicology and Environmental Safety*, **92**: 180–190. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2013.03.027>

Blandford, M.I., Taylor-Brown, A., Schlacher, T.A., Nowak, B. & Polkinghorne, A. 2018. Epitheliocystis in fish: An emerging aquaculture disease with a global impact. *Transbound Emergency Diseases*. **65**:1436–1446. <https://doi.org/10.1111/tbed.12908>

especies de interés comercial para la región.

#### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la ayuda en el campo para la obtención y manipulación de peces a M. Cuestas, M. Lupiano, G. Zamora y equipo del Centro Nacional Patagónico (CENPAT). El trabajo contó con el financiamiento de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT PICT 2013-3006). El acceso de los sitios de muestro ubicados dentro de Áreas Protegidas fueron autorizados por la Secretaría de Turismo y Áreas Protegidas del Chubut. La primera autora del trabajo posee una beca interna Doctoral financiada por CONICET. Este trabajo forma parte del proyecto doctoral de la primera autora.

Contador, E., Methner, P., Ryerse, I., Huber, P., Lillie, B.N., Frasca, S.Jr, & Lumsden, J.S. 2016. Epitheliocystis in lake trout *Salvelinus namaycush* (Walbaum) is associated with a beta-proteobacteria.

*Journal of Fish Diseases*, **39**: 353–366. <https://doi.org/10.1111/jfd.12369>

Corsaro, D. & Work, T.M. 2012. *Candidatus Renichlamydia lutjani*, a Gram-negative bacterium in internal organs of blue-striped snapper *Lutjanus kasmira* from Hawaii. *Diseases of Aquatic Organisms*, **98**: 249–254. <https://doi.org/10.3354/dao02441>

- Crespo, S., Grau, A., & Padrós, F. 1990. Epitheliocystis disease in the cultured amberjack, *Seriola dumerili* Risso (Carangidae). *Aquaculture*, **90**: 197–207. [https://doi.org/10.1016/0044-8486\(90\)90245-i](https://doi.org/10.1016/0044-8486(90)90245-i)
- Crespo, S., Zarza, C., Padros, F. & Marin de Mateo, M. 1999. Epitheliocystis agents in sea bream *Sparus aurata*: morphological evidence for two distinct chlamydia-like developmental cycles. *Diseases of Aquatic Organisms* **37**: 61–72. <http://www.int-res.com/abstracts/dao/v67/n1-2/p47-54/>
- Draghi, A., Popov, V.L., Kahl, M.M., Stanton, J.B., Brown, C.C., Tsongalis, G.J., West A.B. & Frasca, S.Jr. 2004. Characterization of “*Candidatus piscichlamydia salmonis*” (order Chlamydiales), a chlamydia-like bacterium associated with epitheliocystis in farmed Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Journal of Clinical Microbiology*, **42**: 5286–5297. <https://doi.org/10.1128/jcm.42.11.5286-5297.2004>
- Draghi, A., Bebak, J., Popov, V.L., Noble, A.C., Geary, S.J., West, A.B., Philip, B. & Salvatore, F. 2007. Characterization of a *Neochlamydia*-like bacterium associated with epitheliocystis in cultured Arctic charr *Salvelinus alpinus*. *Diseases of Aquatic Organisms*, **76**: 27–38. <https://doi.org/10.3354/dao076027>
- Fehr, A., Walther, E., Schmidt-Posthaus, H., Nufer, L., Wilson, A., Svercel, M., Richter, D., Segner, H., Pospischil, A. & Vaughan, L. 2013. *Candidatus Syngnamydia venezia*, a novel member of the phylum Chlamydiae from the broad nosed pipefish, *Syngnathus typhle*. *PLoS ONE*, **8**: e70853. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0070853>
- Frances, J., Tennent, R. & Nowak, B.F. 1997. Epitheliocystis in silver perch, *Bidyanus bidyanus* (Mitchell). *Journal of Fish Diseases*, **20**: 453–457. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2761.1997.00326.x>
- Galvan, D.E., Venerus, L.A. & Irigoyen, A.J. The reef-fish fauna of the northern Patagonian Gulfs, Argentina, Southwestern Atlantic. *The Open Fish Science Journal*, **2**: 90-98. <http://dx.doi.org/10.2174/1874401X00902010090>
- Guevara Soto, M., Vaughan, L., Segner, H., Wahli, T., Vidondo, B., & Schmidt-Posthaus, H. 2016a. Epitheliocystis distribution and characterization in brown trout (*Salmo trutta*) from the headwaters of two major European rivers, the Rhine and Rhone. *Frontiers in Physiology*, **7**: 131. <https://doi.org/10.3389/fphys.2016.00131>
- Guevara Soto, M., Vidondo, B., Vaughan, L., Seth-Smith, H.M., Nufer, L., Segner, H., Rubin, J.F., Schmidt-Posthaus, H. 2016b. The emergence of epitheliocystis in the upper Rhone region: Evidence for Chlamydiae in wild and farmed salmonid populations. *Archives of Microbiology*, **198**: 315–324. <https://doi.org/10.1007/s00203-016-1192-x>
- Hoffman, G. L., Dunbar, C. E., Wolf, K., & Zwillenberg, L. O. 1969. Epitheliocystis, a new infectious disease of the bluegill (*Lepomis macrochirus*). *Antonie van Leeuwenhoek*, **35**: 146–158. <https://doi.org/10.1007/bf02219125>
- Irigoyen, A.J., Galván, D.E., Venerus, L.A. & Parma, A.M., 2013. Variability in abundance of temperate reef fishes estimated by visual census. *PLoS One*, **8**: 61072. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0061072>
- Karlsen, M., Nylund, A., Watanabe, K., Helvik, J.V., Nylund, S., & Plarre, H. 2008. Characterization of ‘*Candidatus Clavochlamydia salmonicola*’: An intracellular bacterium infecting salmonid fish. *Environmental Microbiology*, **10**: 208–218. <https://doi.org/10.1111/j.1462-2920.2007.01445.x>

- Katharios, P., Papadaki, M., Papandroulakis, N. & Divanach, P. 2008. Severe mortality in mesocosm-reared sharpsnout sea bream *Diplodus puntazzo* larvae due to epitheliocystis infection. *Diseases of Aquatic Organisms*, **82**: 55–60. <https://doi.org/10.3354/dao01968>
- Katharios, P., Seth-Smith, H.M., Fehr, A., Mateos, J.M., Qi, W., Richter, D., Nufer, L., Ruetten, M., Guevara Soto, M., Ziegler, U., Thomson, N.R., Schlapbach, R. & Vaughan, L. 2015. Environmental marine pathogen isolation using mesocosm culture of sharpsnout seabream: Striking genomic and morphological features of novel *Endozoicomonas* sp. *Scientific Reports*, **5**: 17609. <https://doi.org/10.1038/srep17609>
- Kent, M.L., Traxler, G.S., Kieser, D., Richard, S.C., Dawe, R.W., Shaw, G., Prosperi-Porta, G., Ketcheson, J. & Evelyn T.P.T. 1998. Survey of salmonid pathogens in ocean-caught fishes in British Columbia. *Journal of Aquatic Animal Health*, **10**: 211–219. [https://doi.org/10.1577/1548-8667\(1998\)010<0211:SOSPPIO>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1577/1548-8667(1998)010<0211:SOSPPIO>2.0.CO;2)
- Kumar, G., Mayrhofer, R., Soliman, H., & El-Matbouli, M. 2013. Novel Chlamydiales associated with epitheliocystis in grass carp (*Ctenopharyngodon idella*). *Veterinary Record*, **172**: 47. <https://doi.org/10.1136/vr.101193>
- Kvellestad, A., Falk, K., Nygaard, S.M.R., Flesja, K. & Holm, J.A. 2005. Atlantic salmon paramyxovirus (ASVP) infection contributes to proliferative gill inflammation (PGI) in seawater-reared *Salmo salar* as demonstrated by immunofluorescence and immunohistochemistry. *Diseases of Aquatic Organisms* **67**: 47–54. <https://doi.org/10.3354/dao067047>
- Lai, C.C., Crosbie, P.B.B., Battaglione, S.C., & Nowak, B.F. 2013. Effects of epitheliocystis on serum lysozyme activity and osmoregulation in cultured juvenile striped trumpeter, *Latris lineata* (Forster). *Aquaculture*, **388–391**: 99–104. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2013.01.020>
- Maclelan, S.A. & Fuiman, L.A. 1993. Pathological conditions of Narragansett Bay young of the year winter flounder. *Water quality and the early life stages of fishes*, American Fisheries Society Symposium **14**: 47–54.
- Mansell, B., Powell, M.D., Ernst, I. & Nowak, B.F. 2005. Effects of the gill monogenean *Zeuxapta seriolae* (Meserve, 1938) and treatment with hydrogen peroxide on pathophysiology of kingfish, *Seriola lalandi* Valenciennes, 1833. *Journal of Fish Diseases*, **28**: 253–262. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2761.2005.00625.x>
- Mendoza, M., Guiza, L., Martinez, X., Caraballo, X., Rojas, J., Aranguren, L.F. & Salazar, M. 2013. A novel agent (*Endozoicomonas elysicola*) responsible for epitheliocystis in cobia *Rachycentrum canadum* larvae. *Diseases of Aquatic Organisms*, **106**: 31–37. <https://doi.org/10.3354/dao02636>
- Mitchell, S.O., & Rodger, H.D. 2011. A review of infectious gill disease in marine salmonid fish. *Journal of Fish Diseases*. **34**: 411–432. <http://doi:10.1111/j.1365-2761.2011.01251.x>
- Nowak, B.F. & Clark, A. 1999. Prevalence of epitheliocystis in Atlantic salmon, *Salmo salar* L., cultured in Tasmania, Australia. *Journal of Fish Diseases*, **22**: 73–78. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2761.1999.00140.x>
- Nowak, B.F., Dawson, D., Basson, L., Deveney, M. & Powell, M.D. 2004. Gill histopathology of wild marine fish in Tasmania potential interactions with gill health of cultured Atlantic salmon, *Salmo salar* L. *Journal of Fish Diseases*, **27**: 709–717. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2761.2004.00593.x>
- Nowak, B.F. & LaPatra, S.E. 2006. Epitheliocystis in fish. *Journal of Fish Diseases*, **29**: 573–588. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2761.2006.00747.x>

- Paperna, I. 1977. Epitheliocystis infection in wild and cultured sea bream (*Sparus aurata*, Sparidae) and grey mullets (*Liza ramada*, Mugilidae). *Aquaculture*, **10**: 169–176. [https://doi.org/10.1016/0044-8486\(77\)90018-7](https://doi.org/10.1016/0044-8486(77)90018-7)
- Plehn M. 1920. Praktikum der fischkrankheiten. In: Handbuch der Binnenfischeri Mitteleuropas (ed. by R. Demoll & H. Maier), pp. 301–429. E. Schwyerbart, Stuttgart.
- Schmidt-Posthaus, H., Bernet, D., Wahli, T. & Burkhardt-Holm, P. 2001 Morphological organ alterations and infectious diseases in brown trout *Salmo trutta* and rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* exposed to polluted river water. *Diseases of Aquatic Organisms*, **44**: 161–170. <https://doi.org/10.3354/dao044161>
- Schmidt-Posthaus, H., Polkinghorne, A., Nufer, L., Schifferli, A., Zimmermann, D. R., Segner, H., Steiner, P. & Vaughan, L. 2012. A natural freshwater origin for two chlamydial species, *Candidatus ischlamydia salmonis* and *Candidatus Clavochlamydia salmonicola*, causing mixed infections in wild brown trout (*Salmo trutta*). *Environmental Microbiology*, **14**: 2048–2057. <https://doi.org/10.1111/j.1462-2920.2011.02670.x>
- Seth-Smith, H. M., Dourala, N., Fehr, A., Qi, W., Katharios, P., Ruetten, M., Mateos, J.M., Nufer, L., Weilenmann, R., Ziegler, U., Thomson, N.R., Schlapbach, R. & Vaughan, L. 2016. Emerging pathogens of gilthead seabream: Characterisation and genomic analysis of novel intracellular beta-proteobacteria. *The ISME Journal*, **10**: 1791–1803. <https://doi.org/10.1038/ismej.2015.223>
- Steinum, T., Kvellestad, A., Colquhoun, D.J., Heum, M., Mohammad, S., Grontvedt, R.N., & Falk, K. 2010. Microbial and pathological findings in farmed Atlantic salmon *Salmo salar* with proliferative gill inflammation. *Diseases of Aquatic Organisms*, **91**: 201–211. <https://doi.org/10.3354/dao02266>
- Stride, M.C., Polkinghorne, A., Miller, T.L., Groff, J.M., LaPatra, S.E., & Nowak, B.F. 2013a. Molecular characterization of “*Candidatus Parilichlamydia carangidicola*,” a novel Chlamydia-like epitheliocystis agent in yellowtail kingfish, *Seriola lalandi* (Valenciennes), and the proposal of a new family, “*Candidatus Parilichlamydiaceae*” fam. nov. (order Chlamydiales). *Applied and Environmental Microbiology*, **79**: 1590–1597. <https://doi.org/10.1128/AEM.02899-12>
- Stride, M.C., Polkinghorne, A., Miller, T.L., & Nowak, B.F. 2013b. Molecular characterization of “*Candidatus Similichlamydia latridicola*” gen. nov., sp. nov. (Chlamydiales: “*Candidatus Parilichlamydiaceae*”), a novel Chlamydia-like epitheliocystis agent in the striped trumpeter, *Latris lineata* (Forster). *Applied Environmental Microbiology*, **79**: 4914–4920. <https://doi.org/10.1128/aem.00746-13>
- Stride, M.C. & Nowak, B. F. 2014. Epitheliocystis in three wild fish species in Tasmanian waters. *Journal of Fish Diseases*, **37**: 157–162. <https://doi.org/10.1111/jfd.12124>
- Taylor-Brown, A., Pillonel, T., Bridle, A., Qi, W., Bachmann, N.L., Miller, T.L., Greub, G., Nowak, B., Seth-Smith, H.M.B., Vaughan, L. & Polkinghorne, A. 2017. Culture-independent genomics of a novel chlamydial pathogen of fish provides new insight into host-specific adaptations utilized by these intracellular bacteria. *Environmental Microbiology*, **19**: 1899–1913. <https://doi.org/10.1111/1462-2920.13694>
- Toenshoff, E.R., Kvellestad, A., Mitchell, S.O., Steinum, T., Falk, K., Colquhoun, D.J. & Horn, M. 2012. A novel betaproteobacterial agent of gill epitheliocystis in seawater farmed Atlantic salmon

(*Salmo salar*). *PLoS ONE*, **7**: e32696.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0032696>

Venerus, L.A., Dinámica espacial del salmón de mar *Pseudoperca semifasciata* (Cuvier, 1829)

(Pinguipedidae)-Implicancias para el uso sustentable de sistemas de arrecifes rocosos,

Doctoral Dissertation, Universidad de Buenos Aires, 2006. <http://hdl.handle.net/1834/9133>

Vreys, N. 2016. Evaluación de la calidad de agua de un sistema lótico y área terrestre de influencia,

en relación a respuestas biológicas en la especie íctica *Heptapterus mustelinus*. *Repositorio digital*

*Universidad Nacional de Córdoba*.

<http://hdl.handle.net/11086/5561>

Naturalia Patagónica