

Informe Técnico

Número 01-2022



Universidad Nacional del Comahue
Escuela Superior de Ciencias Marinas

Caracterización demográfica del cangrejo verde *Carcinus maenas* en dos sectores costeros de Las Grutas, Río Negro, Argentina

Micaela Müller Baigorria, Alexia Aguilar, Daniela Cabrera Galeano,
Samantha Fraire, Agustín Patocchi, Camila Sierra, Lucila Sánchez, Leandro
Hünicken, Raúl González, Maite Narvarte

Mayo de 2022

San Martín 247
CP 8520 San Antonio Oeste
Provincia de Río Negro, Argentina
Teléfono +54 2934 422752

Los informes técnicos de la Escuela Superior de Ciencias Marinas de la Universidad Nacional del Comahue tienen por objetivo difundir los resultados de las actividades de investigación realizadas por docentes, investigadores y alumnos de la Escuela Superior de Ciencias Marinas. Los contenidos y opiniones vertidas en los mismos son exclusiva responsabilidad de los autores.

La reproducción de esta publicación para fines científicos, educativos u otros propósitos no comerciales está autorizada sin permiso del titular del derecho de autor. La reproducción para fines comerciales está prohibida sin previa autorización por escrito del titular del derecho de autor.

Este documento debe ser citado como:

Müller Baigorria M, Aguilar A, Cabrera Galeano D, Fraire S, Patocchi A, Sierra C, Sánchez L, Hünicken L, González R, Narvarte M (2022) Caracterización demográfica del cangrejo verde *Carcinus maenas* en dos sectores costeros de Las Grutas, Río Negro, Argentina. Informe Técnico N°01/2022. Escuela Superior de Ciencias Marinas, Universidad Nacional del Comahue. 24 pp.

RESUMEN

Se describen por primera vez para el Golfo San Matías, las características demográficas (densidades, estructura de tallas, proporción de sexos y de hembras ovígeras) de una población del cangrejo verde *Carcinus maenas*, de reciente registro en la zona. Se evaluaron dos ambientes intermareales diferentes, plataformas de abrasión con sustrato rocoso y una pequeña marisma, ambos situados al sur de la localidad de Las Grutas (Río Negro). Asimismo, se identificaron los principales grupos macrofaunales acompañantes del cangrejo verde en los ambientes mencionados.

1. Introducción

Las invasiones biológicas marinas son motivo de debate en el ámbito científico, debido al aumento en su frecuencia, y además, porque varias de ellas obedecen a los profundos cambios económicos, sociales y culturales de las últimas décadas (Villaseñor-Parada *et al.* 2017). El Golfo San Matías, al norte de la Patagonia, no es una excepción a esta regla ya que en sus áreas costeras se ha verificado en los últimos años la presencia de varias especies invasoras, entre otras, el alga *Undaria pinnatifida* (Pereyra *et al.* 2014), la ascidia *Styela clava* (Pereyra *et al.* 2015) y la babosa *Pleurobranchaea maculata* (Roche *et al.* 2021), así como varias especies de crustáceos cirripedios y peracáridos (Schwindt *et al.* 2020). Más aún, el puerto de San Antonio Este, ubicado en el sector noroeste del golfo, ha sido identificado como el puerto patagónico con mayor número de especies invasoras (Schwindt *et al.* 2014).

Un caso particular, por su rápida colonización en el sector costero patagónico (Hidalgo *et al.* 2005, Torres & Pisani 2016), es el del cangrejo verde europeo (*Carcinus maenas*, Linnaeus 1758), especie recientemente registrada en el sector intermareal en distintos puntos de la costa noroeste del Golfo San Matías, incluyendo la Bahía San Antonio y su área de influencia. Se trata de un crustáceo braquiuro, con un caparazón trapezoidal, el cual presenta tres dientes prominentes entre los ojos y cinco dientes puntiagudos en los márgenes anterolaterales. El primer par de patas marchadoras están terminadas en pinzas fuertes, sin espinas ni quillas, mientras que los pares segundo y tercero son más largos; el quinto es más corto, con un artejo terminal corto y puntiagudo (Fig. 1).



Figura 1. Ejemplar adulto de *Carcinus maenas*. Foto: Alexia Aguilar

Carcinus maenas es nativo del Atlántico nororiental y ha sido descrito como una especie altamente invasiva (Monod 1956, Forest & Gantes 1960, Christiansen 1969), tanto en las costas del Océano Atlántico como del Pacífico de América del Norte y América del Sur, en Sudáfrica, Australia y Asia (Fig. 2).

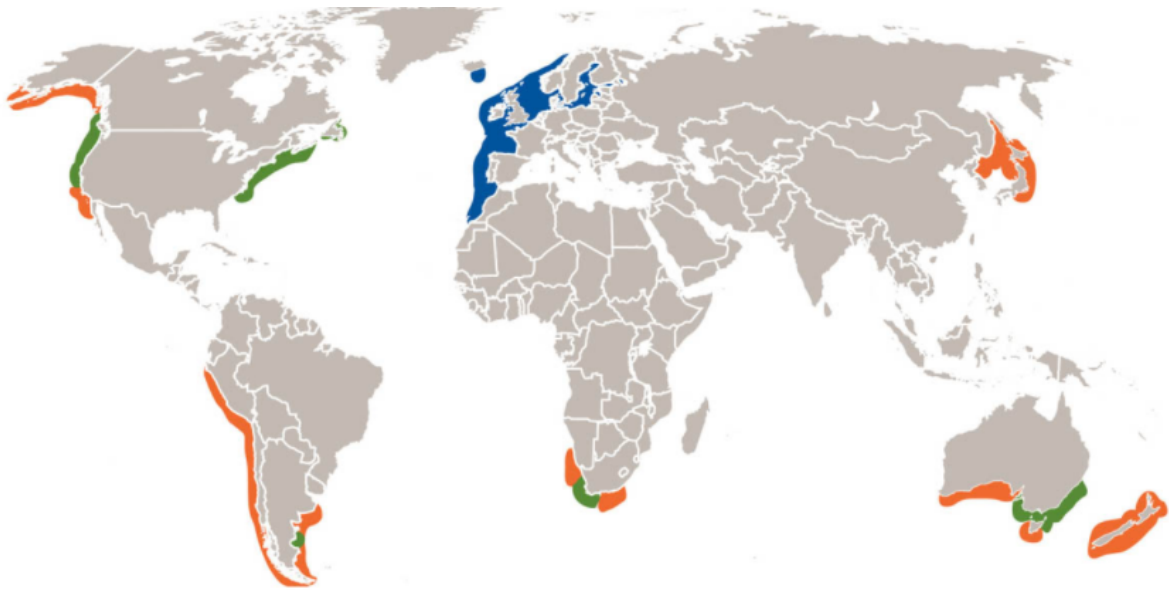


Figura 2. Distribución del cangrejo verde europeo, *Carcinus maenas*. Las zonas marcadas en azul representan el rango nativo de distribución, mientras que las zonas coloreadas en verde y naranja indican, respectivamente, las áreas invadidas y de riesgo potencial de invasión por parte de la especie. Fuente: Grosholz *et al.* (2021).

Su alta plasticidad llevó a esta especie de cangrejo a colonizar con éxito hábitats costeros pudiendo adaptarse a una variedad de sustratos, tanto expuestos como semi-expuestos, incluyendo hábitats con fondos de fango, arena, o sustratos rocosos, sumergidos en la vegetación acuática, o en pantanos (Moksnes 2002, Todd *et al.* 2012). Es común encontrarlos desde el nivel de la línea de marea alta hasta el submareal, a profundidades de 5 a 6 metros. Se trata, por lo tanto, de una especie tolerante a amplios rangos de temperatura pudiendo sobrevivir entre 0°C y más de 35°C, y reproducirse a

temperaturas entre 18°C y 26°C. Asimismo, es eurihalino, pudiendo tolerar salinidades de 4 a 52 ppm (Hidalgo *et al.* 2005).

En Argentina, el primer registro de una población establecida de *C. maenas* se dió en 2003 en las costas de la Patagonia central, en Puerto Madryn, Camarones y Comodoro Rivadavia (Torres & Pisani 2016). Hasta el año 2020 no se había reportado la presencia de cangrejo verde en el GSM, sin embargo, desde el año 2021 se comenzaron a observar individuos de esta especie en diferentes sectores del intermareal próximo a Las Grutas y en los canales interiores de la Bahía San Antonio. En este contexto, el objetivo del presente informe es describir de manera preliminar las características poblacionales del cangrejo verde en esta nueva localidad de registro, a partir de estimaciones de abundancia relativa (densidad) y frecuencia de tallas y sexos, en dos ambientes costeros de la localidad de Las Grutas, Río Negro, Argentina. Este trabajo forma parte de las actividades prácticas desarrolladas durante el año 2021 por la cátedra “Manejo y Conservación de Ecosistemas Marinos” de la ESCiMar.

2. Materiales y métodos

El muestreo se realizó en dos ambientes del intermareal al sur de Las Grutas: una plataforma de abrasión rocosa, en la cual se relevaron dos puntos (Sitio 1: 40°49.876'S, 65°6.463'W; y Sitio 3: 40°49.610'S, 65°6.146'W) y un sector de marisma (Sitio 2: 40°50.164'S, 65°6.839'W; Fig 3). La primera salida se llevó a cabo el día 13/10/21 en el Sitio 1. Tomando como punto de partida el nivel más bajo del infralitoral durante la bajamar, se recorrió una transecta de banda fija (20 m) perpendicular a la costa. Se registraron mediante GPS los puntos de inicio y final de la transecta y durante el recorrido de ésta se registraron además cuatro posiciones intermedias con GPS para sectorizar la banda barrida en seis subáreas diferenciadas. Las superficies (m²) de estas subáreas fueron estimadas con la herramienta “Polígono” de Google Earth. El ambiente dentro de cada subárea fue revisado de forma minuciosa en busca de cangrejos, incluyendo microambientes tales como pozas de marea, charcas, grietas y refugios bajo rocas. Todos los ejemplares de cangrejo verde fueron colectados, medidos (ancho del caparazón en mm) y sexados. Además, se recolectaron otras especies autóctonas presentes en el área de la transecta para evaluar la composición de la fauna acompañante.



Figura 3. Ubicación de las zonas de muestreo en una imagen satelital del área de muestreo. 1: Sector rocoso (Sitio 1). 2: Marisma (Sitio 2). 3: Sector rocoso (Sitio 3).

El segundo muestreo (Sitio 2) se realizó el día 21/10/2021 en la zona de marisma (Fig. 3). Se seleccionaron aleatoriamente seis sectores, uno relativamente más elevado y con dominancia de *Sporobolus spp.* (espartillar), y además cinco pozas de marea dominadas por *Corallina officinalis*. Se midieron las dimensiones de cada sector asemejando cada poza de marea a un polígono regular (Fig. 4). Posteriormente se calcularon las áreas tanto de la zona vegetada (espartillar) como la de las pozas de marea, mediante el procedimiento mencionado anteriormente. La búsqueda y muestreo de cangrejos se realizó de la forma antes descrita.

Finalmente, la tercera salida (Sitio 3) se realizó en un ambiente similar al del Sitio 1, frente a la bajada correspondiente a la urbanización ASPA (Fig. 3) el día 27/10/2021. Se utilizó el mismo procedimiento que en el Sitio 1, iniciando la transecta de banda fija de 20 m de ancho en la parte inferior del intermareal, recorriendo la misma hasta la parte superior.

Durante el recorrido se registraron con GPS dos posiciones intermedias para sectorizar la transecta en cuatro subáreas. Se calculó el área de cada subárea usando el mismo procedimiento y la búsqueda y muestreo de cangrejos se realizó de la forma antes descrita.

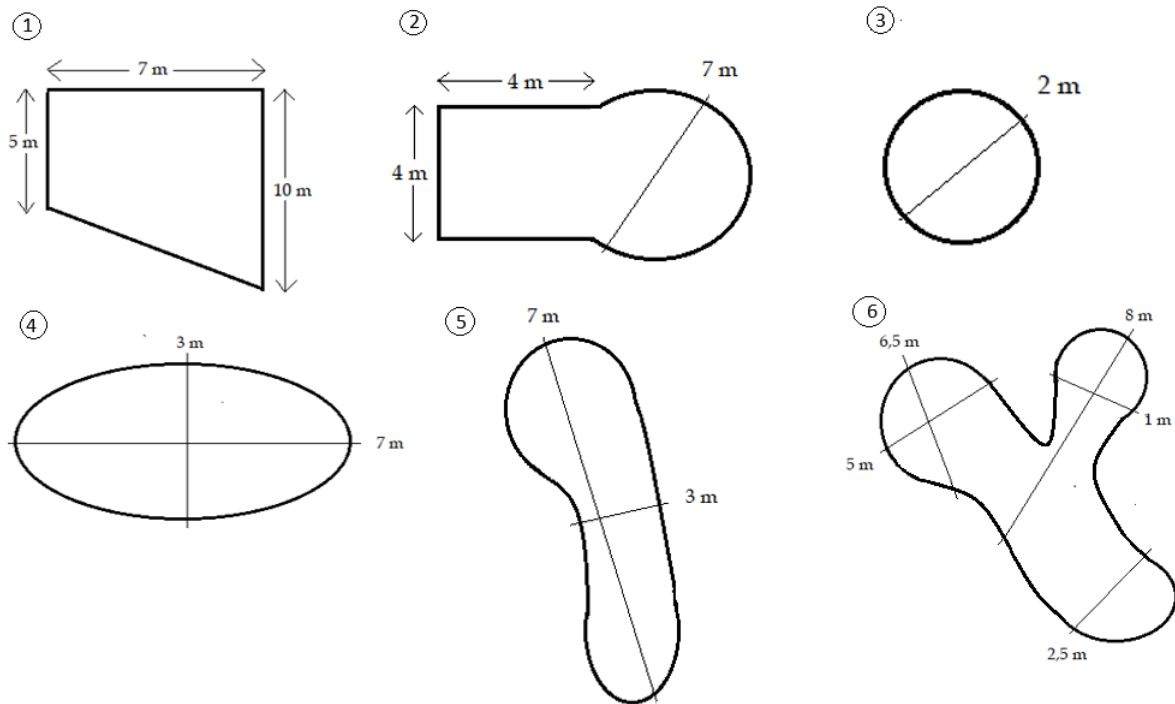


Figura 4. Esquemas de los sectores intermareales explorados durante el muestreo en la zona de marisma (Sitio 2), con formas aproximadas, y dimensiones en metros. El primero (1) representa una sección vegetada y los restantes (2-6) muestran las cinco pozas de marea. Se aproximaron los sectores considerados a polígonos relativamente regulares (como los esquematizados aquí) y se realizaron las sumas de las áreas regulares más pequeñas subsumidas en cada polígono a partir de las medidas registradas en el campo.

Se estimó la densidad de cangrejos para cada sitio, expresada de aquí en adelante en número de cangrejos verdes por metro cuadrado. Las densidades se calcularon solamente con las áreas de parcelas y sectores en las que se halló al menos un cangrejo. Se evaluaron diferencias de proporciones de sexos, y de hembras con y sin huevos, entre sitios, mediante test de Chi Cuadrado. Asimismo, se comparó el ancho de caparazón entre sexos y sitios de

muestreo mediante un ANOVA de dos vías. Cuando las diferencias fueron significativas se realizaron test de Tukey para identificar las diferencias de a pares. Dado el incumplimiento del supuesto de homocedasticidad, los datos de ancho de caparazón se transformaron con logaritmo natural. Para el análisis de datos se empleó el software *Statistica*.

3. Resultados

a) Características generales de los sitios de estudio

Las áreas prospectadas en los Sitios 1 y 3 constituyeron sectores típicos del intermareal, técnicamente denominados plataformas de abrasión. El suelo de este sector se compone de sedimentitas de origen marino pertenecientes a la Formación Patagonia (o Formación Gran Bajo del Gualicho), las cuales se destacan por su matriz arcillosa de aspecto verdoso. Por encima de este estrato sedimentario, el piso intermareal se presenta a la vista con una mayor altura (entre 0,5 y 2 m, conforme se aleja de la línea de costa) y cubierto por un conglomerado constituido por rodados, valvas y arenas, inmersos en una matriz de sostén de textura variable. Se trata de depósitos generados por sucesivas intrusiones marinas, muy frecuentes en prácticamente toda la zona costera de la región y se los clasifica como pertenecientes a dos unidades litoestratigráficas diferentes: la Formación Baliza San Matías y la Formación San Antonio. El ambiente se compone de diferentes tipos de hábitats entre los que se destacan (desde el nivel más bajo al más alto):

1. Canaletas, charcas y piletones pequeños con grava, lajas y abundantes macroalgas con dominancia de *Leathesia difformis* y *Corallina spp.*
2. Lajas y plataformas rocosas con densos mejillinares y abundancia de cirripedios.
3. Sectores con suelo de grava gruesa y parches de arena entre las pozas de marea.

En estos dos sitios, los cangrejos fueron hallados principalmente debajo de lajas sueltas de diferentes tamaños, tanto sumergidas en las pozas y charcos como en sectores de canaletas. Por su parte, el Sitio 2 fue relativamente diferente ya que, por tratarse de un sector de marisma, las zonas vegetadas ubicadas a mayor altura dejan entre sí pozas de marea irregulares, con sustrato de arena fina. En este sitio los cangrejos fueron hallados únicamente en las pozas de marea.

b) Caracterización poblacional del cangrejo verde

Densidades

Se recolectaron un total de 222 cangrejos verdes: 42 en el Sitio 1, 60 en el Sitio 2 y 120 en el Sitio 3. En el Sitio 1 la densidad media de *C. maenas* fue de $0,14 \pm 0,14$ cangrejos/m², mientras que en las pozas de mareas del Sitio 2 la densidad fue de $0,33 \pm 0,28$ cangrejos/m². La menor densidad de cangrejos se halló en el Sitio 3, siendo de $0,071 \pm 0,024$ cangrejos/m² (Fig. 5). No se observaron individuos en la zona del espartillar propiamente dicha del Sitio 2. La distribución de *C. maenas* en los distintos niveles del intermareal fue diferente: tanto en el Sitio 1 como en el Sitio 3, se encontraron cangrejos únicamente en el sector superior del intermareal (en el Sitio 3 se hallaron cangrejos solamente en las dos parcelas superiores del intermareal).

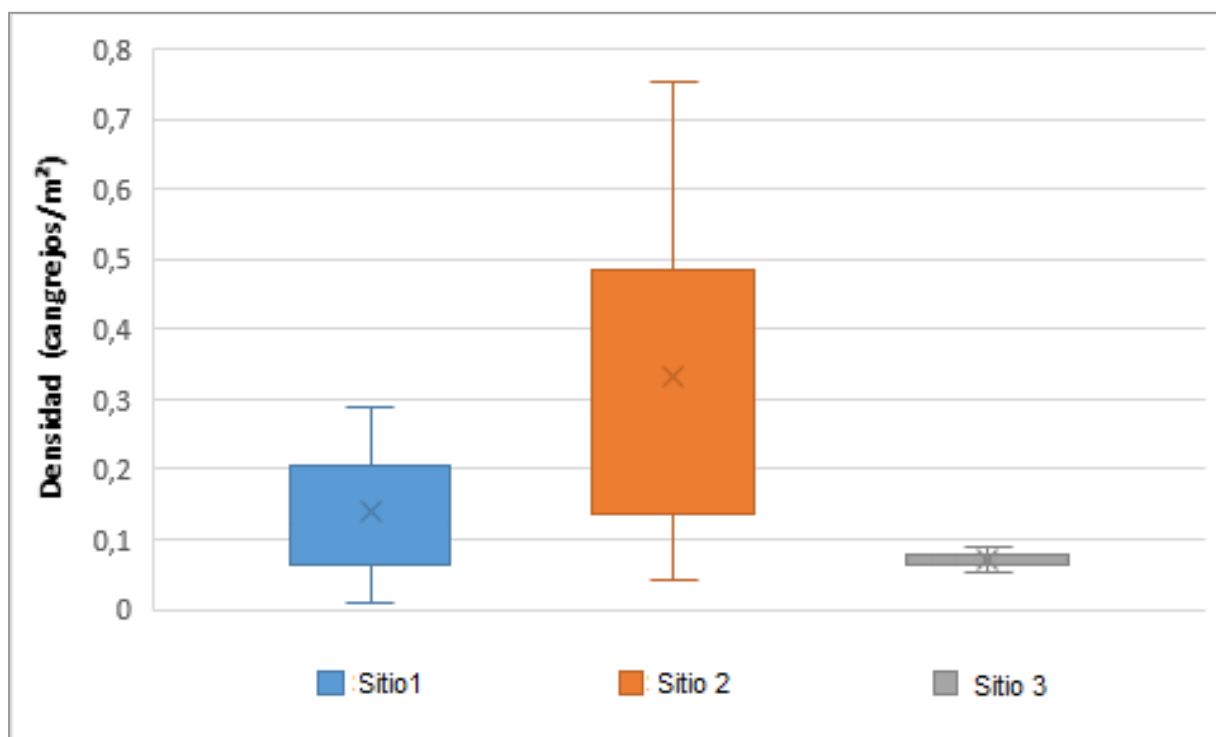


Figura 5. Densidades medias de *C. maenas* estimadas para los tres sitios prospectados (las barras de error representan los desvíos estándar).

Proporción de sexos

Del total de cangrejos verdes encontrados en los tres sitios, 141 fueron machos y 90 hembras (Fig. 6). Once machos y cuatro hembras se encontraron en estadio de muda. Entre los ejemplares analizados, se observaron además dos parejas en cópula (una pareja en el Sitio 1 y otra en el Sitio 2).



Figura 6. Representación gráfica de las proporciones de sexos de *C. maenas* en los tres sitios analizados.

Se registraron variaciones en las proporciones de sexos entre los tres sitios estudiados (Fig. 7). Los sitios 1 y 2 no difirieron significativamente entre sí en las proporciones de machos y hembras (Chi cuadrado: $gl=1$; $\chi^2=0,132$, $P>0,05$), en ambos casos los machos fueron tres veces más numerosos que las hembras. El Sitio 3, significativamente diferente a los anteriores, presentó una mayor paridad de sexos (Chi cuadrado: $gl=2$, $\chi^2=13,43$, $P<0,05$).

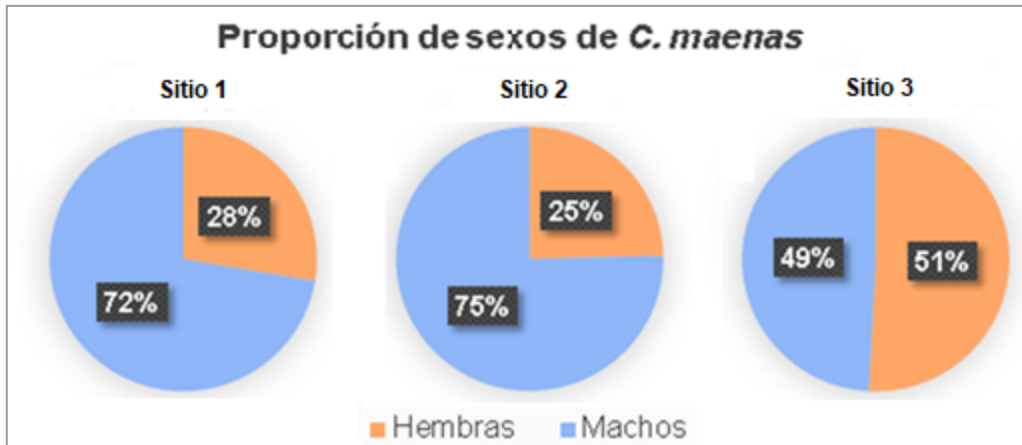


Figura 7. Proporciones de sexos de *C. maenas* en la zona de estudio. Sitio 1, n=42; Sitio 2, n=60; Sitio 3, n=120.

Proporción de hembras con huevos

La mayor parte de las hembras encontradas fueron no-ovígeras, tanto en el sitio 2 como en el 3. Durante el muestreo del Sitio 1 no se observaron hembras con huevos. No se registraron diferencias significativas en la proporción de hembras con huevos entre los sitios 2 y 3 (Chi cuadrado: gl=1, $\chi^2=1,955$, $P>0,05$; Fig. 8).



Figura 8. Porcentajes de hembras con y sin huevos de *C. maenas* correspondientes a los muestreos en los Sitios 2 (n=16) y 3 (n=61).

Distribución de frecuencias de tallas

El rango de ancho de caparazón fue de 16-68 mm para los machos y 17-59 mm para las hembras (Fig. 9). Las tallas (ancho de caparazón) de las hembras fueron preponderantemente de las clases menores a los 40 mm mientras que los machos mostraron una mayor representación de tallas mayores a los 45 mm.

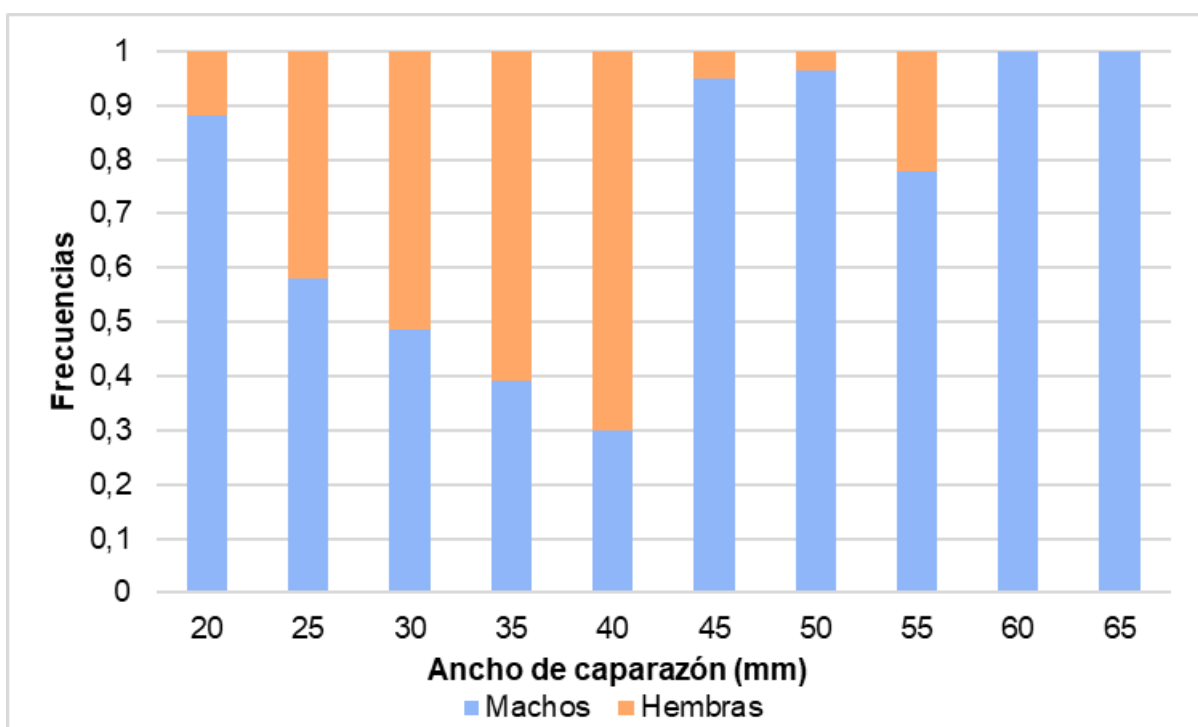


Figura 9. Distribución de frecuencias de tallas (ancho de caparazón, en mm) de machos y hembras de *C. maenas* en los tres sitios de muestreo.

Comparación de las tallas entre los sitios de muestreo

No se registró una interacción significativa en la talla del cangrejo verde respecto al sitio y al sexo de los individuos (ANOVA de dos vías; Sitio x Sexo, $P > 0,05$) (Fig. 10). La talla de los individuos del Sitio 3 fue significativamente menor que la correspondiente a los demás sitios (ANOVA efectos fijos; sitio: $P < 0,05$, Tabla 1). Independientemente del sitio, como se

mostró anteriormente, la talla de los machos fue mayor que la de las hembras (ANOVA efectos fijos; sexo: $P < 0,05$, Tabla 1).

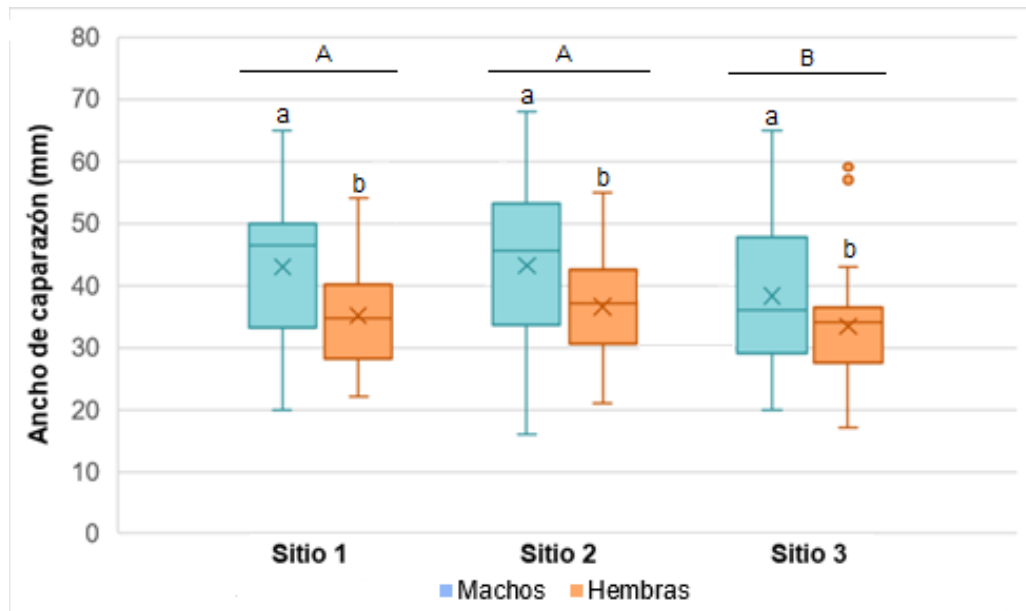


Figura 10. Variación en las tallas de *C. maenas* (ancho de caparazón, en mm) de acuerdo con el sexo y sitio de muestreo. Las letras en mayúscula denotan diferencias significativas entre sitios, las letras en minúscula, diferencias entre sexos.

Tabla 1. ANOVA de dos vías (variable respuesta: ancho de caparazón; factores: sitio x sexo).

Efecto	SC	Grados de libertad	CM	F	p
Intercepto	1863,640	1	1863,640	22536,05	0,000000
Sitio	0,561	2	0,281	3,39	0,035377
Sexo	0,939	1	0,939	11,35	0,000894
Sitio*Sexo	0,081	216	0,041	0,49	0,613343
Error	17,862	216	0,083		

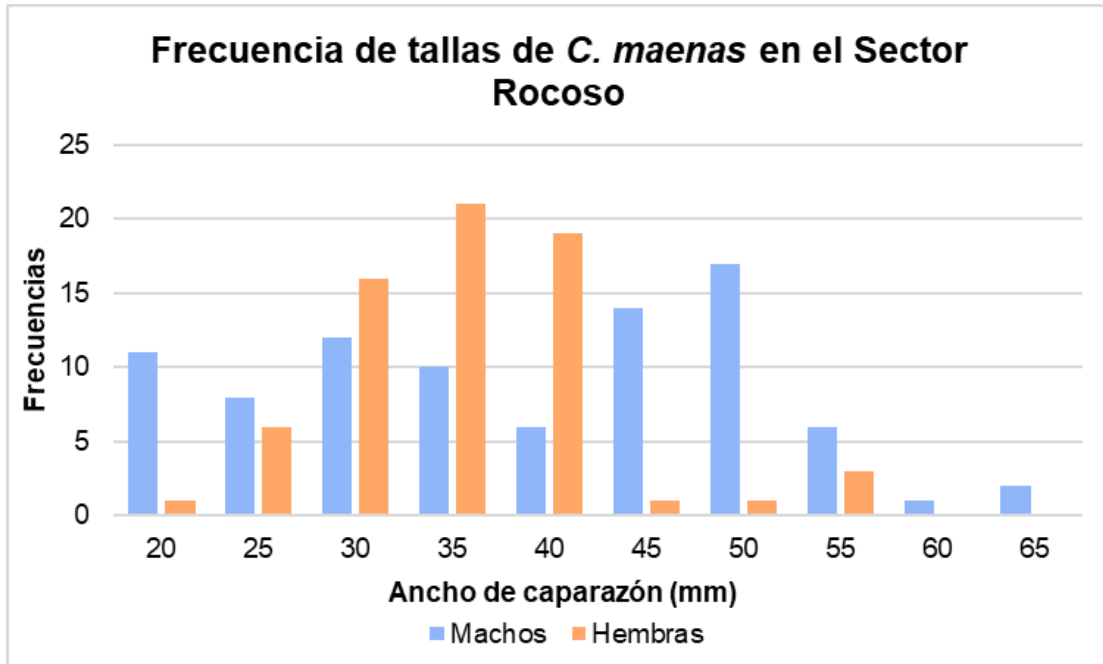


Figura 11. Distribución de frecuencias de tallas (ancho de caparazón, mm) de cangrejos verdes en el sector rocoso (se representan los datos obtenidos en los Sitios 1 y 3).

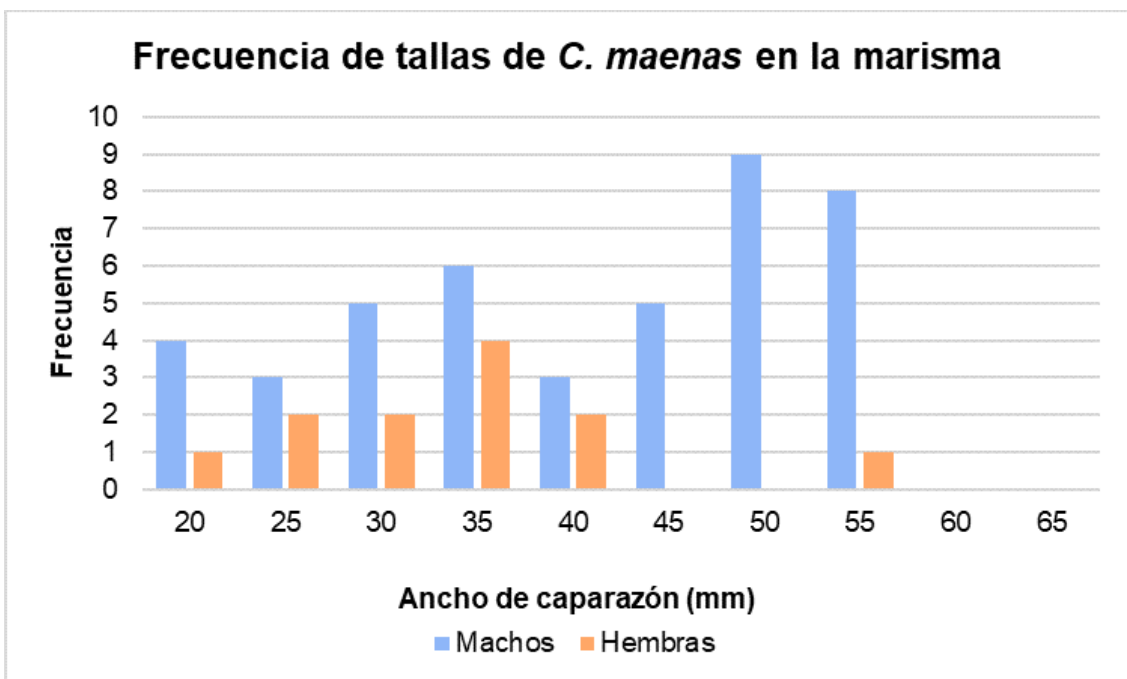


Figura 12. Distribución de frecuencias de tallas (ancho de caparazón, en mm) de *Carcinus maenas* en el Sitio 2.

En el ambiente Rocoso (Fig. 11) se observó una predominancia de hembras de tallas pequeñas (moda en 35 mm), mientras que la distribución de tallas de los machos muestra una estructura bimodal con modas en 45 mm y 50 mm. Por otra parte, en la marisma (Fig. 12) los machos también mostraron tallas dispersas, pero predominaron los mayores de 50 mm de ancho de caparazón. La presencia de hembras de más de 45 mm fue prácticamente nula.

c) Especies acompañantes del Cangrejo verde

En cada sitio se observó una variación en las especies acompañantes de *C. maenas*, siendo la diversidad general (a nivel de Phylum/Clase) máxima en el Sitio 1 y mínima en la Marisma (Tabla 2).

Tabla 2. Grupos presentes en cada sitio de muestreo.

Phylum/Clase	Sitio 1	Sitio 2	Sitio 3
Malacostraca	X		X
Polyplacophora	X		
Gastropoda	X	X	X
Bivalvia	X		X
Actinopteri	X		X
Porifera	X	X	
Polychaeta	X		X
Ascidiacea	X		X
Phaeophyceae	X	X	X

Las especies acompañantes en los muestreos realizados en los tres sitios se enumeran en orden de mayor abundancia a continuación: 1) *Cyrtograpsus angulatus*; 2) *Platyxanthus crenulatus*; 3) *Betaeus lilianae*; 4) *Pilumnus reticulatus*; 5) Peces (*Porichthys* sp. y miembros de la familia *Blenniidae*); 6) Poliquetos errantes y tubícolas; 7) *Neohelice granulata*; 8) *Peltarion spinulosum*.; 9) Porifera; 10) Representantes de la clase *Ascidiacea*; 11) *Tegula*

patagonica; 12) *Chaetopleura angulata*; 13) *Undaria pinnatifida*; 14) *Dictyota dichotoma*; 15) *Rochinia gracilipes*. No se considera en esta lista a los mejillines (*Brachidontes* spp.) que tapizan las superficies de rocas más elevadas en los sitios 1 y 3, y que hubieran requerido otro diseño de muestreo. Este grupo es sin dudas el más abundante en el ambiente rocoso y se caracterizó su abundancia al indicar la presencia de extensos mejillinares en la descripción ambiental de cada sitio.

La mayoría de las especies acompañantes de *C. maenas* se identificaron dentro del orden de los Decápodos, incluyendo cinco especies de cangrejos, de las cuales la especie altamente dominante resultó ser *C. angulatus* (en número de individuos, 83%), seguida de *P. crenulatus* y *P. reticulatus*. Especies muy poco representativas de algas, poliquetos, ascidias, esponjas, gasterópodos, bivalvos y poliplacóforos se agruparon dentro de la categoría de “Otros” (Fig. 13).

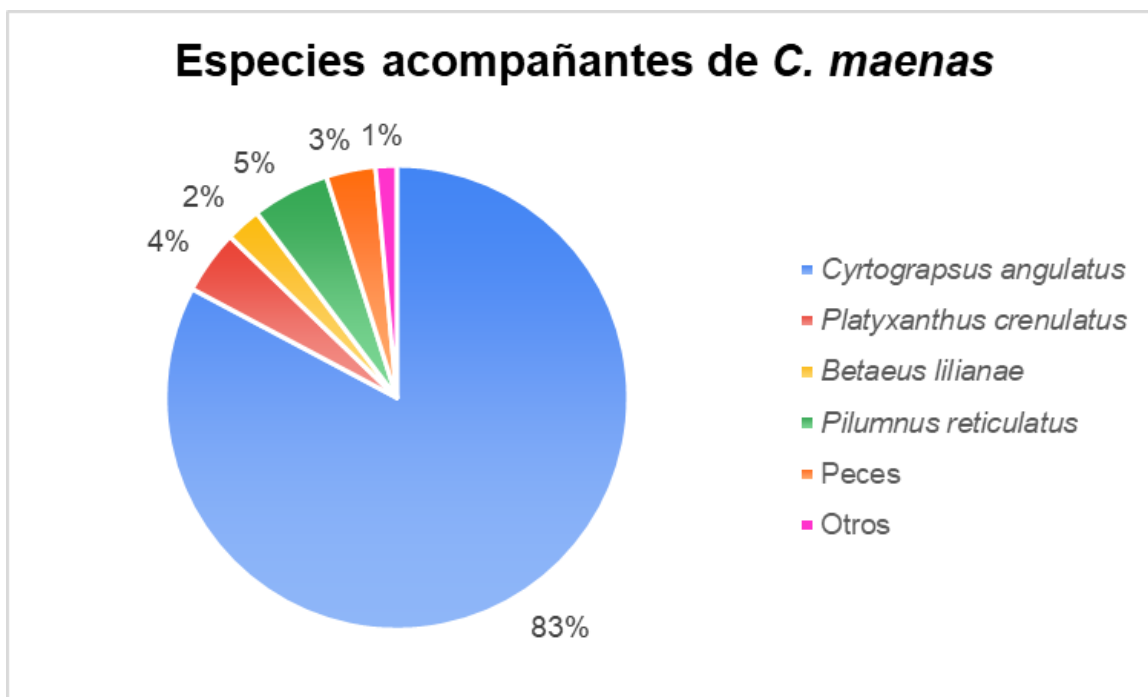


Figura 13. Proporciones de las diferentes especies acompañantes a *C. maenas*; Otros: Poliquetos errantes y tubícolas; *Neohelice granulata*; *Peltarion spinulosum*; Poríferos; representantes de la clase *Ascidacea*; *Tegula patagonica*; *Chaetopleura angulata*; *Undaria pinnatifida*; *Dictyota dichotoma*; *Rochinia gracilipes*.

4. Discusión y conclusiones

Este trabajo constituye el primer relevamiento de las características demográficas (densidades, estructura de tallas, proporción de sexos y de hembras ovígeras) de una población del cangrejo verde *Carcinus maenas*, especie invasora global, en dos ambientes del intermareal de Las Grutas. Uno de los resultados más interesantes de este estudio fue el de las diferencias halladas en la abundancia relativa entre los ambientes prospectados, con una mayor densidad de cangrejos en el sector de marisma. De acuerdo con varios autores, tanto los juveniles como los adultos del cangrejo verde presentan preferencias por áreas con una gran complejidad estructural (Young & James 2020), como espartillares en el intermareal alto (Klassen & Locke 2007), así como también zonas protegidas de la acción de las olas, como mejillinares, parches con algas filamentosas (*Enteromorpha* y *Cladophora*) (Moknes 2002, Polte *et al.* 2005), e intermareales rocosos. En general, se ha señalado que estos cangrejos evitan sustratos blandos, carentes de refugios, donde pueden quedar expuestos a depredadores (Bessa *et al.* 2010). Dado que de acuerdo a la bibliografía, los dos hábitats evaluados (rocoso y marisma) se encuentran dentro de los preferidos por *C. maenas*, es probable que el hecho de no haber encontrado ningún individuo en la vegetación de la marisma sino sólo en las pozas de marea del Sitio 2, haya tenido relación con el momento de muestreo y no con preferencias por parte de la especie por uno u otro ambiente.

Las densidades en ambos ambientes (entre 0,071 y 0,33 ind/m²) fueron menores a las densidades observadas en el intermareal de las costas de Canadá donde oscilaron en 0,6 a 8 ind/m² (Quinn 2018). Hasta el momento no se han reportado valores de densidad de *C. maenas* en otros sectores costeros del Mar Argentino. Con respecto a la talla, el ancho de caparazón obtenido ha sido menor al de los individuos hallados en el Golfo Nuevo, Chubut, Argentina (Torres & Pisani 2016), en Bahía Camarones (Hidalgo *et al.* 2005) y en el Golfo San Jorge (Vinuesa 2007). Sin embargo, fueron similares a las obtenidas en la Bahía de Fundy en Canadá (Quinn 2018) y más pequeños comparándolos con las tallas máximas (80 mm) de la población nativa europea (Young & James 2020). Por otra parte, las relaciones entre sexos fueron comparativamente similares a otras zonas de Argentina, como el Golfo San Jorge, donde la proporción de hembras fue de 0,3 (Vinuesa 2007). Por su parte, en la Bahía de Fundy, la proporción de hembras osciló de 0,438 a 0,7, siendo mayor a la obtenida en este trabajo, así como también el porcentaje de hembras con huevos (Quinn 2018).

Entre las especies invasoras halladas en el Golfo Nuevo, *C. maenas* ha sido considerada como la especie de invertebrado más exitosa, en términos de su potencial para establecer poblaciones autosustentables, como lo ha hecho a lo largo de todo el mundo (Schwindt *et al.* 2018), y su introducción ha despertado preocupación en relación con su posible interacción negativa con poblacionales en especies nativas de cangrejos y mejillones del intermareal rocoso. En el noreste de Estados Unidos, el cangrejo verde compite con el cangrejo nativo *Callinectes sapidus*, y con el cangrejo de costa *Hemigrapsus oregonensis* (McDonald 2006). En Nueva Escocia la dieta del cangrejo verde se solapa con la del bogavante americano *Homarus americanus* y en situaciones en las que el alimento es escaso, el cangrejo reduce los recursos disponibles del bogavante (Klassen & Locke 2007). Hidalgo *et al.* (2005) reportaron la presencia de *C. maenas* en Bahía Camarones junto con una gran abundancia de ejemplares del género *Cyrtograpsus*. Estos autores reportaron, además, que ambas especies comparten especies similares en sus dietas (Hidalgo *et al.* 2007). En el presente estudio se observó un gran número de *C. angulatus* en los niveles más bajos del intermareal rocoso en los que la abundancia de cangrejo verde fue muy baja o nula. En el sector de marisma no se registraron cangrejos nativos, siendo *C. maenas* la única especie de cangrejo presente. No obstante, estas observaciones puntuales sobre la composición y estructura del ensamble comunitario reportadas en el presente estudio deben considerarse como preliminares, dado que el estudio estuvo acotado solamente a un ambiente particular (el sector intermareal) y a una ventana temporal muy estrecha. Por otra parte, dado que el objetivo de este estudio estuvo centrado en la caracterización poblacional del cangrejo verde, la presencia y abundancia de otros invertebrados puede haber sido subestimada en los muestreos.

El cangrejo verde es un predador voraz que se alimenta de gasterópodos (lapas y caracoles), cirripedios e importantes especies bioingenieras como mejillines (Hidalgo *et al.* 2007), la mayoría presentes en el área de estudio. Por lo expuesto, se podría esperar que en el Golfo San Matías el cangrejo verde presente también interacciones tróficas de competencia y/o depredación con especies nativas de la zona.

Con respecto a las condiciones ambientales, la temperatura media del agua para el mes de octubre en el área de estudio¹ fue de 13,17°C (D.E.= 0,61°C), la cual está dentro de los valores óptimos tanto para crecimiento y muda de *C. maenas*, así también como para el desarrollo de huevos. El rango de temperaturas dentro del cual se ha reportado el crecimiento poblacional es de entre 10 °C y 18 °C (Behrens-Yamada 2001). Esta especie se caracteriza por tolerar un amplio rango de salinidades (Hidalgo *et al.* 2005), y a pesar de que Broekhuysen (1936) afirma que *C. maenas* raramente se encuentra en ambientes con salinidades mayores a los 31 g/dm³, el área de estudio de este trabajo presenta salinidades de 33,98 g/dm³ (Esteves *et al.* 1996). Se considera que las condiciones generales que presenta el área de estudio la hacen una zona favorable para la supervivencia, desarrollo y crecimiento poblacional de *C. maenas*.

Teniendo en cuenta la presencia de cangrejo verde en diferentes sectores del Golfo San Matías, incluida la Bahía San Antonio (obs. pers. de los autores) y en abundancias relativamente elevadas, sumado a la presencia de hembras ovígeras y a una amplia diversidad de tallas, se puede concluir que el cangrejo verde en el sector noroeste del Golfo San Matías muestra haberse establecido como una población autosustentable.

5. Referencias

- Behrens-Yamada S (2001) Global Invader: The European Green Crab. Oregon State University (Corvallis). 123 p.
- Bessa F, Baeta A, Martinho F, Marques S, Pardal MA (2010) Seasonal and temporal variations in population dynamics of the *Carcinus maenas*: The effect of an extreme drought event in the southern European estuary. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 90:867-876.
- Broekhuysen G (1936) On development, growth and distribution of *Carcinides maenas*. Archives Néerlandaises de Zoologie 2:257-399.
- Christiansen ME (1969) Crustacea Decapoda Brachyura. Invertebrados Marinos de Escandinavia 2:49-51.

¹ Datos provistos por GSM.TEC SAS para octubre de 2020 (González R. Memoria ambiental. Proyecto cava submarina Las Grutas. Reporte ad hoc. Octubre de 2020).

- Esteves JL, Solís M, Sastre V, Santinelli N, Gil M, Commendatore M, González Raies G (1996) Informe Técnico N° 20: Evaluación de la contaminación urbana de la Bahía San Antonio. Fundación Patagonia Natural, Chubut. Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera Patagónica. 25 p.
- Forest J, Gantes H (1960) Sobre una colección de Crustáceos Decápodos de Marruecos. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (París) 2(32):346-358.
- Grosholz E, Drill S, McCann L, Dimrose K (2021) Engaging the importance of community scientists in the management of an invasive marine pest. *California Agriculture* 75:40-45
- Hidalgo F, Barón P, Orensanz JM (2005) A prediction came true: the green crab. *Biological Invasions* 7:547-552.
- Hidalgo F, Silliman B, Bazterrica M (2007) Predation on the rocky shores of Patagonia, Argentina. *Estuaries and Coasts* 20:886-894.
- Klassen G, Locke A (2007) A Biological Synopsis of the European Green Crab, *Carcinus maenas*. Canadian Manuscript Report of Fisheries and Aquatic Sciences 2818:1-75.
- McDonald PS (2006) European green crab *Carcinus maenas*. In: Boersma PD, Reichard SH, Van Buren AN. Invasive species in the Pacific Northwest 110-111. University of Washington Press.
- Monod T (1956) Hippidea et Brachyura Ouest-Africains. Mémoires. Institut Français d'Afrique Noire 45:1-674.
- Moksnes P (2002) The relative importance of habitat-specific settlement, predation and juvenile dispersal for distribution and abundance of young juvenile shore crabs *Carcinus maenas*. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 271:41-73.
- Pereyra PJ, Arias M, González R, Narvarte MA (2014) Moving forward: the Japanese kelp *Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar, 1873 expands in northern Patagonia, Argentina. *Regional Euro-Asian Biological Invasions Centre; BioInvasions Records* 3(2):65-70.
- Pereyra P, Narvarte M, Tatian M, González R (2015) The simultaneous introduction of the tunicate *Styela clava* (Herdman, 1881) and the macroalga *Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar, 1873, in northern Patagonia. *BioInvasions Records* 4(3):179-184.
- Polte P, Schanz A, Asmus A (2005) The contributions of seagrass beds (*Zostera noltii*) to the function of tidal flats as a juvenile habitat for dominant, mobile epibenthos in the Wadden Sea. *Marine Ecology* 147:813-822.

- Quinn B (2018) Dramatic decline and limited recovery of a green crab (*Carcinus maenas*) population in the Minas Basin, Canada after the summer of 2013. *PeerJ* 6:55-66.
- Roche A, Cetra N, Gastaldi M, Valencia Cuervo L, Losada A, Biagioni P (2021) Primer registro de *Pleurobranchea maculata* (Nudipleura: Pleurobranchaeidae) de la Bahía de San Antonio. Informe Técnico EsCiMar 02/21.
- Schwindt E, Carlton JT, Orensanz JM, Scarabino F, Bortolus A (2020) Past and future of the marine bioinvasions along the Southwestern Atlantic. *Aquatic Invasions* 15:11–29.
- Schwindt E, López Gappa J, Raffo M, Tatián M, Bortolus A, Orensanz JM, Alonso G, Diez ME, Doti B, Genzano G, Lagger C, Lovrich G, Piriz ML, Mendez M, Savoya V, Sueiro MC (2014) Marine fouling invasions in ports of Patagonia (Argentina) with implications for legislation and monitoring programs. *Marine Environmental Research* 99:60-68.
- Schwindt E, Battini N, Giachetti CB, Castro K, Bortolus A (2018) Especies exóticas marino-costeras de Argentina. Primera edición. Vazquez Mazzini Editores, Argentina.
- Todd P, Oh J, Loke L, Ladle R (2012) Multi-scale phenotype-substrate matching: Evidence from shore crabs (*Carcinus maenas* L.). *Ecological Complexity* 12:58-62.
- Torres P, Gonzalez-Pisani X (2016) Primer registro del cangrejo verde, *Carcinus maenas* (Linnaeus,1758), en Golfo Nuevo, Argentina: un nuevo límite norte de distribución en costas patagónicas. *Ecología Austral* 26(2):134-137.
- Villaseñor-Parada C, Pauchard A, Macaya E (2017) Ecología de invasiones marinas en Chile continental ¿Qué sabemos y qué nos falta por saber? *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 52(1):1-17.
- Vinuesa J (2007) Molt and reproduction of the European green crab *Carcinus maenas* (Decapoda: Portunidae) in Patagonia, Argentina. *Revista de Biología Tropical* 55:49-54.
- Young A, James E (2020) Population Dynamics of Green Crabs (*Carcinus maenas*). *Fishes* 5:4.