

## DIETA Y COMPORTAMIENTO DE ALIMENTACIÓN DEL OSTRERO AUSTRAL (*HAEMATOPUS LEUCOPODUS*) DURANTE EL PERÍODO POS-REPRODUCTIVO EN EL ESTUARIO DEL RÍO GALLEGOS, PATAGONIA, ARGENTINA

Silvia Ferrari, Zulma Lizarralde, Susana Pittaluga, & Carlos Albrieu

Universidad Nacional de la Patagonia Austral, Unidad Académica Río Gallegos, Lisandro de la Torre 1070, Río Gallegos (9400), Argentina. *E-mail*: albrieu.ferrari@gmail.com

**Abstract.** – Diet and feeding behaviour of the Magellanic Oystercatcher (*Haematopus leucopodus*) during the post-reproductive period at Río Gallegos Estuary, Patagonia, Argentina. – Although the diet of several species of oystercatchers has been studied in detail, there is little information about the Magellanic Oystercatcher (*Haematopus leucopodus*), an endemic species from Patagonia. We studied the diet and feeding behaviour during the post-reproductive period at Río Gallegos Estuary, Argentina, one of their main wintering grounds. We observed the feeding behaviour of oystercatchers and measured prey remains to assess bivalves size distribution. We also quantified the availability and size distribution of available bivalves. The clam *Darina solenoides* was the most consumed prey (77%), followed by mussels *Mytilus edulis platensis* (16%) and polychaetes (less than 6%). Both bivalves were available in high quantities in the intertidal zone, but the oystercatchers ate more clams, probably because mussels require longer handling time. The feeding technique used to eat mussels was “ventral hammering,” while clams or polychaetes were consumed using the “probing” technique. The Magellanic Oystercatcher showed a high selectivity for prey-size feeding on medium-sized bivalves, a tendency also recorded for other oystercatcher species.

**Resumen.** – A pesar que la dieta de varias especies de ostreros ha sido estudiada en detalle, hay poca información sobre el Ostrero Austral (*Haematopus leucopodus*), una especie endémica de la Patagonia. Se estudió la dieta y el comportamiento de alimentación de la especie durante el período pos-reproductivo en el estuario del río Gallegos, Argentina, una de sus principales áreas de invernada. Se efectuaron observaciones sobre el comportamiento de alimentación del ostrero y se midieron los restos de presas para determinar la distribución de tallas de las mismas. Asimismo, se cuantificó la disponibilidad y distribución de tallas de bivalvos disponibles. La almeja *Darina solenoides* fue la presa más consumida (77%), seguida por el mejillón *Mytilus edulis platensis* (16%) y poliquetos (menos del 6%). Ambos bivalvos estuvieron disponibles en altas cantidades en el intermareal, aunque los ostreros consumieron más almejas, probablemente porque los mejillones requieren mayor tiempo de manipulación. La técnica de alimentación empleada al consumir mejillones fue la de “martilladores ventrales”, mientras que almejas o poliquetos fueron consumidos con la técnica de “probadores”. El Ostrero Austral mostró una alta selectividad en el tamaño de presa, alimentándose de bivalvos de tallas medianas, una tendencia también señalada para otras especies.

**Key words:** Argentina, diet, *Haematopus leucopodus*, Magellanic Oystercatcher, Patagonia, prey selection, shorebirds.

**Handling editor:** Alejandro Kusch; **Receipt:** 22 October 2014; **First decision:** 6 January 2015; **Final acceptance:** 25 February 2015.

## INTRODUCCIÓN

Durante sus desplazamientos migratorios muchas especies de aves playeras necesitan de áreas de alimentación que les permitan cubrir sus altos requerimientos energéticos en esta etapa. Las planicies intermareales de los estuarios, que sustentan una abundante fauna macrobentónica, constituyen uno de los principales hábitats de alimentación en sus paradas migratorias durante el período no reproductivo (Burger *et al.* 2005, Pedro & Ramos 2009). La mayoría de los estudios de ecología trófica de las aves playeras se ha realizado en este tipo de hábitat y es bien conocida la dieta de diversas especies, fundamentalmente de las del norte de Europa y aquellas que nidifican en Norteamérica (por ejemplo: González *et al.* 1996, Goss-Custard *et al.* 1996, Zwartz *et al.* 1996, Davis & Smith 2001, Hernández *et al.* 2004, Hernández & Bala 2007, Espoz *et al.* 2008, Lizarralde *et al.* 2010). Sin embargo, en comparación, el conocimiento sobre la alimentación de especies que se reproducen en la Patagonia es escaso y se ha enfocado principalmente hacia el Chorlito Doble Collar *Charadrius falklandicus* (D'Amico & Bala 2004a, 2004b; Hernández *et al.* 2008).

Entre los ostreros, se destacan los estudios sobre el Ostrero Común (*Haematopus palliatus*), algunos de los cuales efectuados en Argentina (Bachmann & Martínez 1999, García *et al.* 2010). Para los otros dos ostreros patagónicos, el Ostrero Negro (*Haematopus ater*) y el Ostrero Austral (*Haematopus leucopodus*), la información sobre la dieta y comportamiento alimentario es más escasa. Esta falta de información es particularmente notable para el Ostrero Austral, un ave playera endémica del sur de la Patagonia. La única publicación referida a la selección del hábitat de alimentación y dieta del Ostrero Austral fue realizada por Siegel-Causey (1991) en planicies de marea de Patagonia norte, a partir del análisis de contenidos estomacales, quien

determinó que se alimentaron principalmente de poliquetos (más del 75%).

Alrededor del 10% de la población del Ostrero Austral se concentra anualmente durante el período pos-reproductivo en el estuario de Río Gallegos, considerándose por ello una de las áreas de invernada más importante para esta especie (Ferrari *et al.* 2002, Albrieu *et al.* 2007, Escudero *et al.* 2014). El estuario del río Gallegos, situado en el extremo sur continental de Argentina, posee una alta productividad biológica con predominancia de moluscos bivalvos, poliquetos y crustáceos (Lizarralde & Pittaluga 2011), de los cuales dependen para su alimentación miles de aves playeras neárticas y patagónicas (Ferrari *et al.* 2002, Lizarralde *et al.* 2010).

El objetivo del presente trabajo fue examinar el comportamiento alimentario, la dieta y el tamaño de las presas seleccionadas por el Ostrero Austral en un sector del estuario del río Gallegos, a través de observaciones focales de individuos seleccionados al azar y del análisis de valvas de moluscos predados por los ostreros, dado que constituyeron uno de los principales ítems consumidos. Durante los últimos años los ambientes intermareales adyacentes a la ciudad de Río Gallegos están siendo modificados por el avance urbano sobre la costa (Ferrari *et al.* 2002, 2007; Albrieu *et al.* 2007), por lo que es de interés conocer las relaciones entre los ostreros y sus presas en este hábitat, ya que estos cambios podrían a futuro incidir sobre sus poblaciones.

## MÉTODOS

*Área de estudio.* El estuario del río Gallegos (51°37'00"S, 69°11'47"W), ubicado en el extremo sur de la Patagonia continental (Argentina) tiene una longitud de 45 km, desemboca en el Océano Atlántico y es de tipo macromareal, cuya amplitud alcanza en las mareas extraordinarias los 12–13 m. Posee

extensos intermareales con marismas en el nivel superior, sectores fangosos con dominancia del poliqueto *Scolecopides uncinatus*, sectores arenosos donde se desarrollan comunidades bentónicas con predominio de la almeja *Darina solenoides*, y sectores areno-fangosos con proporciones intermedias de gravas donde se asientan bancos del mejillón *Mytilus edulis platensis* (Lizarralde & Pittaluga 2011). La zona de estudio se ubica adyacente a la ciudad de Río Gallegos sobre la margen sur del estuario.

*Dieta y comportamiento de alimentación.* Los estudios se efectuaron una vez por semana en marea bajante durante los meses de febrero, mayo y junio de 2010, período pos-reproductivo del Ostrero Austral, en el cual su presencia en el área es frecuente (Ferrari *et al.* 2002). Éstos consistieron en observaciones focales de individuos seleccionados al azar, durante un minuto (Moreira 1996), empleando un telescopio de 20 × 60 aumentos, en bandadas que variaron entre 30 a 250 aves. Para evitar observar al mismo ostrero, se cambiaba el campo de visión dentro de la bandada de alimentación, seleccionándose así otro individuo. Se realizaron un total de 158 observaciones focales, de las cuales 53 correspondieron a febrero, 54 a mayo y 51 a junio. En cada caso, se cuantificó el tipo y número de presas consumidas, diferenciándose en bivalvos (almejas y mejillones) y poliquetos. Los poliquetos se distinguieron por su coloración rojiza u oscura, por los típicos movimientos del cuerpo o porque se observaron colgando del pico del ostrero, en tanto que las almejas y mejillones por su coloración (blanquecina y violácea, respectivamente). En el caso de los poliquetos consumidos por los ostreros, se identificó a una sola especie (*Scolecopides uncinatus*), diferenciándose en función de su tamaño, ya que éste es marcadamente mayor que el resto de las especies presentes en el área de alimentación (Lizarralde & Pittaluga 2011). Si las condiciones de iluminación, distancia al ostrero o

velocidad del viento resultaron adversas para la correcta diferenciación de los moluscos, se los registró como “Bivalvo indeterminado”. Cabe destacar que los bivalvos y poliquetos son fácilmente distinguibles entre sí, mientras el ave los manipula con el pico y los come. A partir de los datos recolectados, se determinó la frecuencia de ocurrencia de cada presa, expresada como el porcentaje de presencia de cada una sobre el total de observaciones; la tasa media de alimentación (número de presas ingeridas/min) y la tasa de éxito (número de presas ingeridas/número de picoteos/min × 100) (Moreira 1996).

*Disponibilidad de moluscos bivalvos en el sustrato.* A fin de conocer la oferta de moluscos bivalvos en el área de alimentación de los ostreros, mensualmente se recolectaron cinco réplicas al azar en aquellos sectores del intermareal en los que las poblaciones de cada una de las dos especies consumidas son dominantes. El muestreo de las almejas se efectuó en sustratos arenosos, empleando un cilindro plástico de 15 cm de diámetro, enterrado 20 cm en el sedimento. Para los mejillones, se aplicó un cuadrado muestral de 20 × 20 cm sobre el banco, asentado en sectores areno-fangosos con proporciones intermedias de gravas. En cada muestra, se contó el número de individuos para estimar la densidad, se midió la talla (largo total de la valva) empleando un calibre de precisión 0,1 mm y se construyeron histogramas de distribución de frecuencia de tallas. Con el objeto de conocer la accesibilidad de las almejas, mensualmente se midió la profundidad de enterramiento y la talla de los individuos, retirándose una muestra de sedimento que se cortó al medio para establecer la distancia entre el límite superior de la valva y la superficie (Zwarts 1996).

*Tamaño de la presa ingerida.* En el mismo período en que se observó el comportamiento de los ostreros, y a fin de determinar la talla de

los individuos consumidos, se recolectaron las valvas abiertas y vacías de las dos especies de bivalvos ( $n = 350$  mejillones;  $n = 268$  almejas) dejadas por las aves en el área de alimentación luego de haber consumido las partes blandas de sus presas. Las valvas de los mejillones consumidos presentaban un hueco en su región ventral y restos de carne, mientras que las valvas de las almejas se encontraban intactas, abiertas y con restos de manto, lo que permitió identificarlas como presas recientemente ingeridas (Zwarts 1996). La colección de estas valvas se considera un método seguro para obtener la frecuencia en la distribución de todas las clases de tallas ingeridas por los ostreros en un área (Zwarts *et al.* 1996). Se midió la longitud de cada valva con calibre digital, y posteriormente se compararon con las tallas de individuos de las poblaciones ( $n = 629$  mejillones y  $n = 457$  almejas). Para establecer si existen diferencias en la proporción de tallas consumidas y disponibles, se empleó la Prueba exacta de Fisher (Sokal & Rohlf 1981).

Con el objeto de determinar la preferencia por determinadas clases de talla tanto de mejillones como de almejas, se calculó el índice de Selectividad de Ivlev:  $E = (r-p)/(r+p)$  donde  $r$  es la proporción de cada clase de talla consumida y,  $p$  el porcentaje de cada clase de talla presente en la población. Valores positivos de  $E$  indican preferencia por esa clase de talla (Jacobs 1974).

## RESULTADOS

*Comportamiento de alimentación.* En general, los ostreros comenzaron su alimentación en el intermareal a media marea bajante. Sobre el sedimento húmedo y blando (fangoso o areno-fangoso), los individuos realizaron rápidos picoteos superficiales o introducían levemente el pico en el sustrato, hasta detectar el organismo mediante un picoteo profundo, ya sea almejas o poliquetos. En el caso de las

almejas, las aves consumieron las partes blandas, dejando las valvas intactas y abiertas en la superficie del sustrato. Los poliquetos eran ingeridos completos. En cambio, cuando se alimentaron de mejillones lo removían y trasladaban para su manipulación fuera del banco, efectuando luego un fuerte picoteo sobre la valva en su lado ventral para obtener la carne.

La tasa media de alimentación en febrero fue de 2,7 presas/min (desvío estándar (DE) = 2,8, rango = 0–9,  $n = 53$ ); en mayo de 1,5 presas/min (DE = 1,2, rango = 0–4,  $n = 54$ ) y en junio de 1,7 presas/min (DE = 1,2, rango = 0–4,  $n = 51$ ). El promedio en todo el período fue de 2 presas/min (DE = 1,9, rango = 0–9); la tasa de éxito promedio fue de 19,4% (DE = 27,2, rango = 0–100,  $n = 158$ ). La tasa promedio de alimentación fue de 1,5 almejas/min (DE = 1,8, rango = 0–9,  $n = 158$ ); 0,3 mejillones/min (DE = 0,6, rango = 0–3,  $n = 158$ ) y de 0,1 poliquetos/min (DE = 0,4, rango = 0–2,  $n = 158$ ).

*Dieta basada en observaciones directas.* El número de presas totales capturadas por los ostreros fue de 316, de los cuales 243 correspondieron a almejas (77%), 52 a mejillones (16%), 15 a poliquetos (5%) y 6 a bivalvos indeterminados (2%). La almeja fue la presa más consumida a lo largo del período considerado, particularmente en el mes de febrero y junio. En orden de importancia, fue seguida por el mejillón, el cual alcanzó su proporción máxima en mayo. Los poliquetos en tanto, siempre presentaron una baja frecuencia de ocurrencia, que nunca alcanzó el 6% del total (Fig. 1).

*Disponibilidad de mejillones y almejas en el área de alimentación.* La densidad promedio de mejillones en la población durante el período estudiado fue de 1274,1 individuos/m<sup>2</sup> (DE = 308,2,  $n = 25$ ) siendo máxima en febrero (Fig. 2A). La densidad promedio de almejas en la población fue de 579,8 individuos/m<sup>2</sup> (DE =

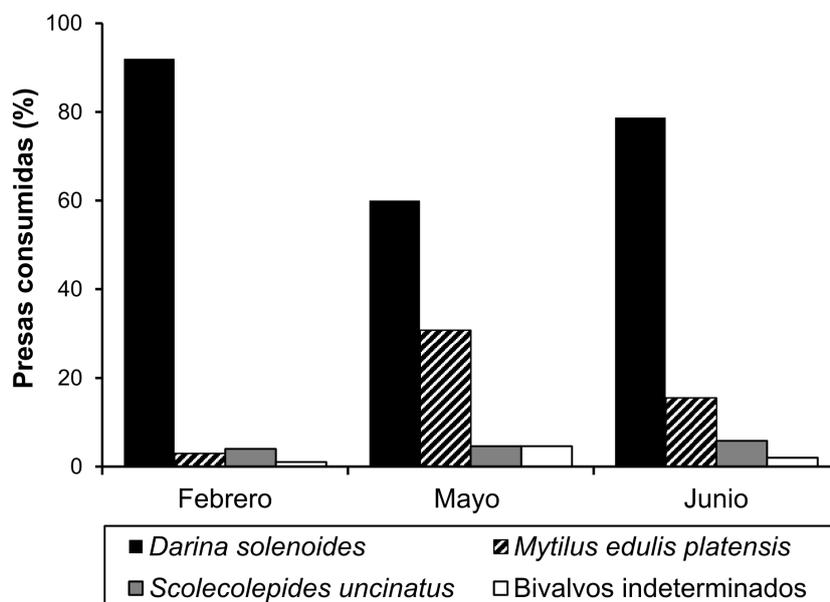


FIG. 1. Proporción de presas ingeridas por el Ostrero Austral en el estuario del río Gallegos (Argentina).

257,8,  $n = 25$ ) registrando un máximo en mayo (Fig. 2B).

*Tamaño de presas consumidas.* El promedio de tallas de mejillones consumidos por los ostreros ( $26,9 \pm 4,3$ ,  $n = 350$ ) fue mayor que el promedio de tallas poblacional ( $17,1 \pm 12,5$ ,  $n = 629$ ). El rango de tallas en la población varió entre 2 y 52 mm; sin embargo el Ostrero Austral consumió individuos entre 18 y 46 mm (Fig. 3A). La frecuencia de tallas de mejillones ingeridas difirió significativamente de las disponibles en el hábitat (Prueba Exacta de Fisher,  $P < 0,001$ ). El índice de Ivlev mostró que los ostreros seleccionaron positivamente mejillones en un rango de talla entre 22–34 mm (Fig. 3C).

El promedio de tallas de almejas consumidas ( $28,3 \pm 4,1$ ,  $n = 268$ ) fue mayor que el poblacional ( $16,8 \pm 11,4$ ,  $n = 457$ ). El rango de tallas de almejas en la población varió entre 2 y 42 mm; mientras que los ostreros consu-

mieron individuos entre 20 y 40 mm (Fig. 3B). La frecuencia de tallas ingeridas difirió significativamente de las disponibles en el hábitat (Prueba Exacta de Fisher,  $P < 0,001$ ). El índice de Ivlev mostró que los ostreros seleccionaron positivamente almejas en un rango de talla entre 24–36 mm (Fig. 3D).

*Profundidad de enterramiento y accesibilidad de la almeja.* Las almejas medidas ( $n = 331$ ) se distribuyeron desde la superficie del sustrato hasta una profundidad máxima de 111 mm. La profundidad de enterramiento es función de la talla, almejas mas grandes se encuentran a mayor profundidad (Fig. 4). Los individuos comprendidos entre 20 y 40 mm, rango consumido por las aves, se encontraron a una profundidad promedio de enterramiento de 44 mm y 82,5 mm respectivamente. Las almejas seleccionadas positivamente por los ostreros se encontraron enterradas a una profundidad promedio de 70 mm (Fig. 4).

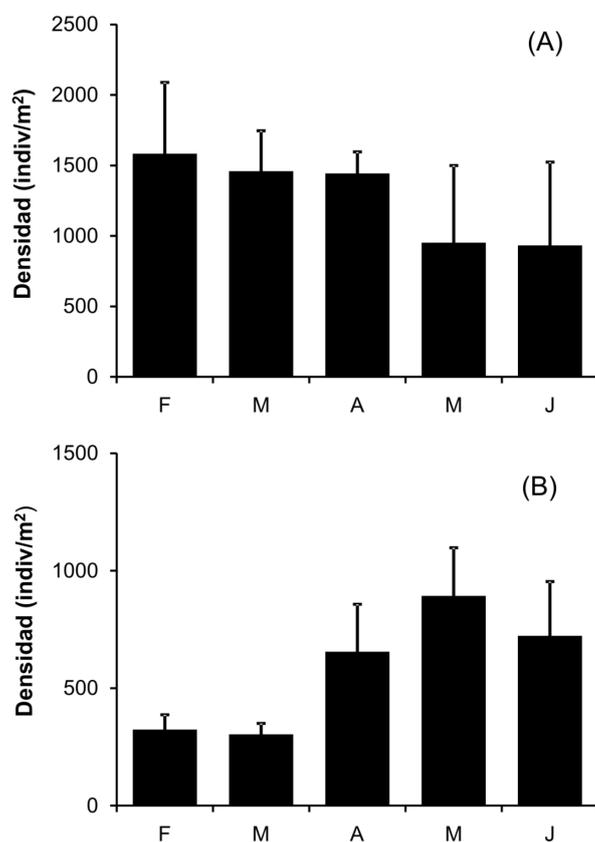


FIG. 2. Densidad poblacional (+DE) del mejillón *Mytilus edulis platensis* (A) y de la almeja *Darina solenoides* (B).

## DISCUSIÓN

La ecología alimentaria del Ostrero Austral es escasamente conocida, sin embargo, se han desarrollado muchos estudios sobre la dieta y la relación con sus presas en otras especies de ostreros distribuidos en diferentes partes del mundo (Zwarts *et al.* 1996, Tuckwell & Nol 1997, Bachmann & Martínez 1999, Durell *et al.* 2001, Kohler *et al.* 2009, García *et al.* 2010) y se ha señalado que en general, son extremadamente especialistas en su comportamiento de alimentación y en la selección de presas (Sutherland *et al.* 1996).

Investigaciones sobre el comportamiento del Ostrero Europeo (*Haematopus ostralegus*) han demostrado que los individuos especializados en diferentes técnicas de alimentación (“probadores”, “apuñaladores” o “martilladores”) y tipos de presa, tienen diferente morfología de pico, sugiriendo que esto podría reducir la competencia intraespecífica por el alimento (Swennen *et al.* 1983, Cayford & Goss-Custard 1990). En el caso del Ostrero Común (*Haematopus palliatus*), estudiado en la laguna costera Mar Chiquita (Argentina) por Bachmann & Martínez (1999), utiliza el método de apuñalamiento para abrir

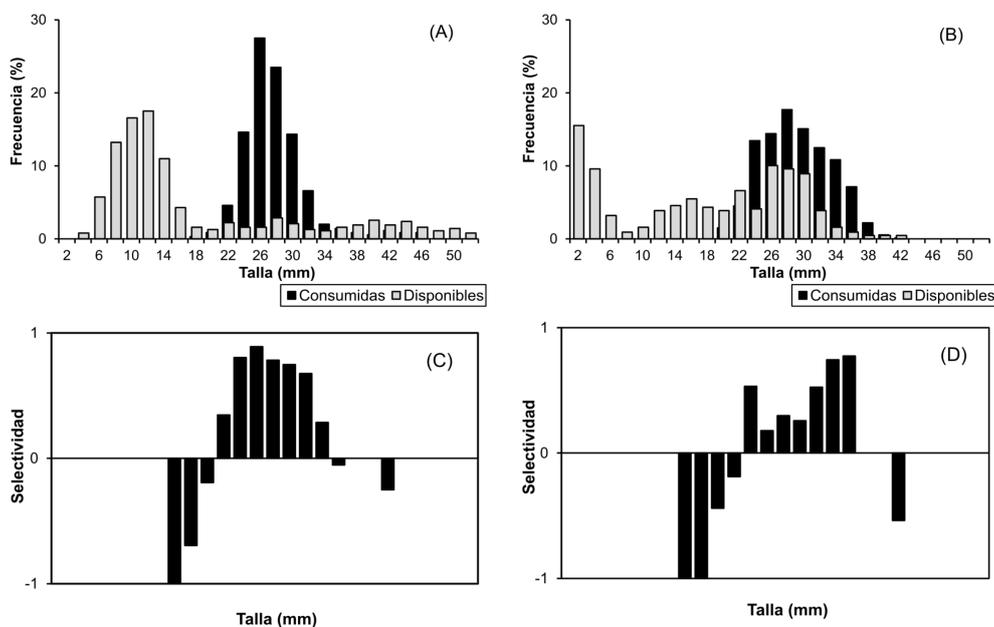


FIG. 3. Frecuencia (%) de tallas de mejillones *Mytilus edulis platensis* (A) y almejas *Darina solenoides* (B) disponibles y consumidas por el Ostrero Austral, y sus correspondientes índices de selectividad de Ivlev (C, mejillón; D, almeja). Los valores positivos indican las tallas seleccionadas.

bivalvos y nunca fue observado con el de martilleo. Nuestras observaciones comportamentales para el Ostrero Austral en el estuario, indican que la técnica empleada al consumir mejillones se corresponde con el tipo descrito como “martilladores”, corroborado mediante las valvas recolectadas que presentaban un orificio en la región ventral. En tanto, cuando ingieren almejas o poliquetos se comportan como “probadores”. Debido a que este trabajo constituye el primer aporte sobre su comportamiento de alimentación, consideramos necesario ampliar los estudios a lo largo de su rango de distribución, lo cual permitirá determinar si son martilladores ventrales exclusivamente, o también utilizan la técnica de apuñalamiento o martilleo dorsal, identificadas para otros ostreros (Swennen *et al.* 1983, Tuckwell & Nol 1997, Bachmann & Martínez 1999, Durell 2000 & Nagarajan *et al.* 2002).

Siegel-Causey (1991) en sus estudios realizados en Península Valdés (Argentina) a partir del análisis de contenidos estomacales, determinó que el Ostrero Austral ingiere principalmente poliquetos. Según nuestros resultados, solo consumió una especie de poliqueto y en bajas proporciones, siendo más importante la contribución de los moluscos. Esto se evidenció además en la tasa de consumo del poliqueto *Scolecopides uncinatus*, que fue muy baja en comparación con la de bivalvos. Escudero *et al.* (2014) también mencionan a diversas especies de bivalvos (*Perumytilus purpuratus*, *Mytilus edulis platensis* y *Aulacomya atra atra*) como sus presas principales, aunque esta información corresponde a intermareales rocosos de Patagonia norte. En el estuario del río Gallegos la almeja *D. solenoides* fue el ítem más consumido, superando el 90% del total de las presas en el mes de febrero. Lizarralde

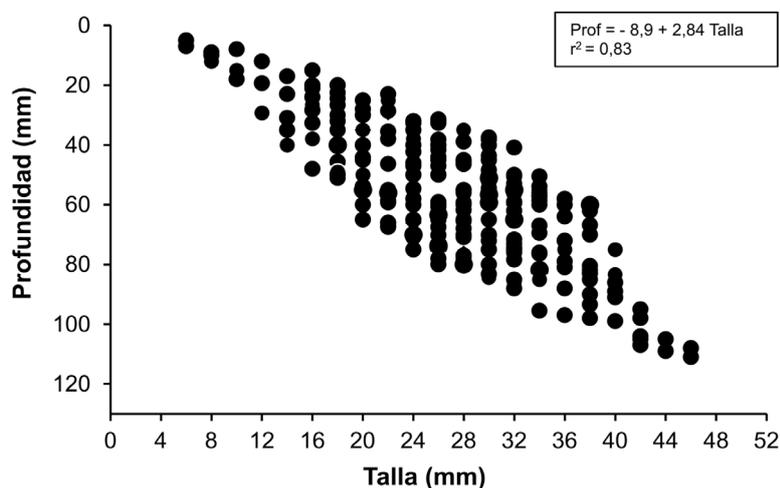


FIG. 4. Profundidad de enterramiento de la almeja *Darina solenoides*, en función de la talla. Se indica la ecuación que relaciona las variables.

*et al.* (2010) y Lizarralde & Pittaluga (2011) indicaron para el mismo sitio de muestreo que las almejas y los mejillones superaron en densidad al poliqueto *S. uncinatus* en casi ocho y cuatro veces respectivamente, lo cual podría explicar el escaso consumo de esta presa.

Algunos autores han señalado que los ostreros aprovechan preferentemente especies que viven enterradas en el sedimento pero que, cuando no aportan suficiente energía por tratarse de presas de tallas pequeñas o ser inaccesibles pueden consumir otras como el mejillón *Mytilus* sp. En este caso, el tiempo de manipulación y el gasto energético es mayor porque presentan valvas más gruesas que deben perforar o abrir para extraer su carne (Zwarts 1996, Goss-Custard *et al.* 1996). Ello explicaría la menor proporción de mejillones presentes en la dieta, a pesar que los valores de densidad poblacional son importantes. No obstante, en el mes de mayo los ostreros aumentaron el consumo de mejillones (30% del total), si bien la almeja continuó siendo su presa principal. Esto podría relacionarse con el reclutamiento en la población de

almejas que se produce en el otoño, por lo cual hay una mayor proporción de juveniles en el área de alimentación (Lizarralde & Pittaluga 2011), llevándolos a consumir proporcionalmente más mejillones que en los meses previos.

En relación al tamaño de los moluscos consumidos, el Ostrero Austral fue muy selectivo. El 80% de los mejillones capturados correspondieron a tallas medianas, entre 24 y 30 mm, pese a que éstos en la población representaron 8% del total disponible. El límite superior de las tallas seleccionadas fue de 34 mm e individuos mayores sólo fueron consumidos ocasionalmente. El 90% de las almejas ingeridas correspondieron a tallas entre 24 y 36 mm, aunque el porcentaje en la población fue mayor (52%), y sólo en algunas ocasiones consumieron individuos de hasta 40 mm. Esto parecería confirmar la preferencia del Ostrero Austral por presas de tallas medianas, una tendencia también señalada para otras especies de ostreros (Meire & Ervynck 1986, Cayford & Goss-Custard 1990, Meire 1996, Zwarts *et al.* 1996, Nagara-

jan *et al.* 2002), que estaría relacionada con el espesor de las valvas de los mejillones y la dificultad que ofrecen las más grandes para su perforación.

En las almejas, la proporción de individuos grandes en la población fue baja y se encontraron enterradas por debajo de la profundidad a la cual el ostrero puede acceder según el largo del pico. En consecuencia los ostreros consumieron aquella fracción de presas que les resultó accesible. Las clases de talla seleccionadas por los ostreros se hallaron a una profundidad promedio de 70 mm, encontrándose dentro del rango de la longitud del pico que es de unos 85 mm (Hayman *et al.* 1986).

La técnica de recolección de valvas utilizada para estimar la talla consumida por los ostreros podría subestimar los bivalvos muy pequeños, probablemente ingeridos enteros como se ha observado en otras especies. Aunque en general, se señala que los ostreros ignoran este tipo de presas porque no serían rentables energéticamente (Zwarts *et al.* 1996), y cuando se ha detectado que las ingieren, su proporción es insignificante (García *et al.* 2010). El porcentaje de bivalvos “indeterminados” en este trabajo (2%) podría corresponderse con individuos muy pequeños tragados enteros, por lo cual estimamos que esta fracción no afecta las conclusiones obtenidas acerca de su preferencia por las tallas intermedias.

Los resultados alcanzados indican el rol clave que cumple la almeja *D. solenoides* en el estuario del río Gallegos constituyendo la presa principal para el Ostrero Austral en el período pos-reproductivo. Asimismo, es el ítem principal en la dieta de otras aves playeras migratorias que utilizan el estuario, como la Becasa de Mar (*Limosa haemastica*) (Lizarralde *et al.* 2010) y el Playero Rojizo (*Calidris canutus*) (Ferrari datos no publ.). Por lo tanto, resulta imprescindible reducir los impactos relacionados al crecimiento urbano (relleno y

acumulación de escombros) sobre la costa (Ferrari *et al.* 2007), a los efectos de mantener en condiciones saludables a la comunidad macrobentónica, lo cual permitirá seguir sosteniendo poblaciones de aves playeras como el Ostrero Austral.

## AGRADECIMIENTOS

Deseamos agradecer la colaboración de Lorenzo Gallardo y Emiliano Juan Pablo Leiva por su asistencia en el trabajo de campo y muy especialmente a los revisores del presente trabajo, quienes contribuyeron a mejorar el mismo con sus aportes. El presente estudio fue financiado por la Universidad Nacional de la Patagonia Austral, Río Gallegos (Santa Cruz) a través del proyecto PI 29A/180.

## REFERENCIAS

- Albrieu, C., S. Ferrari, & G. Montero. 2007. Articulación interinstitucional para la conservación y ordenamiento del estuario del río Gallegos (Patagonia Austral, Argentina). Pp. 367–378 en Castro Lucic, M., & L. Fernández Reyes (eds). Gestión Sostenible de Humedales. CYTED y Programa Internacional de Interculturalidad, Santiago de Chile, Chile.
- Bachmann, S., & M. M. Martínez. 1999. Feeding tactics of the American Oystercatcher (*Haematopus palliatus*) on Mar Chiquita Coastal Lagoon, Argentina. *Ornitol. Neotrop.* 10: 81–84.
- Burger, J., C. Jeitner, K. Clark, & L. J. Niles. 2005. The effect of human activities on migrant shorebirds: successful adaptive management. *Environ. Conserv.* 31: 283–288.
- Cayford, J., & J. D. Goss-Custard. 1990. Seasonal changes in the size selection of mussels, *Mytilus edulis*, by Oystercatchers *Haematopus ostralegus*: an optimality approach. *Anim. Behav.* 40: 609–624.
- D'Amico, V. L., & L. O. Bala. 2004a. Diet of Two-banded Plover in Caleta Valdés, Argentina. *Wader Study Group Bull.* 104: 85–87.

- D'Amico, V. L., & L. O. Bala. 2004b. Prey selection and feeding behaviour of Two-banded Plover (*Charadrius falklandicus*) in Caleta Valdés, Patagonia, Argentina. *Waterbirds* 27: 264–269.
- Davis, C. A., & L. M. Smith. 2001. Foraging strategies and niche dynamics of coexisting shorebirds at stopover sites in the southern Great Plains. *Auk* 118: 484–495.
- Durell, S. E. le V. dit. 2000. Individual feeding specialization in shorebirds: population consequences and conservation implications. *Biol. Rev.* 75: 503–518.
- Durell, S. E. le V. dit, J. D. Goss-Custard, R. W. G. Caldow, H. M. Malcolm, & D. Osborn. 2001. Sex, diet and feeding method-related differences in body condition in the Oystercatcher *Haematopus ostralegus*. *Ibis* 143: 107–119.
- Escudero, G., S. Ferrari, C. Albrieu, R. Matus, S. Imberti, P. Stoyanoff, A. Webb, M. Castro, M. Abril, R. I. G. Benegas, R. K. Ross, P. Edelaar, H. P. Sitters, L. J. Niles, & A. D. Dey. 2014. Conservation assessment and ecology of the Magellanic Oystercatcher *Haematopus leucopodus*. *Int. Wader Stud.* 20: 173–181.
- Espoz, C., A. Ponce, R. Matus, O. Blank, N. Rozbaczylo, H. P. Sitters, S. Rodriguez, A. D. Dey, & L. J. Niles. 2008. Trophic ecology of the Red Knot *Calidris canutus rufa* at Bahía Lomas, Tierra del Fuego, Chile. *Wader Study Group Bull.* 115: 69–76.
- Ferrari, S., C. Albrieu, & P. Gandini. 2002. Importance of the Rio Gallegos estuary, Santa Cruz, Argentina, for migratory shorebirds. *Wader Study Group Bull.* 99: 35–40.
- Ferrari, S., B. Ercolano, & C. Albrieu. 2007. Pérdida de hábitat por actividades antrópicas en las marismas y planicies de marea del estuario del río Gallegos (Patagonia austral, Argentina). Pp. 319–327 *en* Castro Lucic, M., & L. Fernández Reyes (eds). *Gestión Sostenible de Humedales. CYTED y Programa Internacional de Interculturalidad*, Santiago de Chile, Chile.
- García, G. O., J. P. Isacch, A. Gómez Laich, M. Albano, M. Favero, D. A. Cardoni, T. Luppi, & O. Iribarne. 2010. Foraging behaviour and diet of American Oystercatchers in a Patagonian intertidal area affected by nutrient loading. *Emu* 110: 146–154.
- González, P. M., T. Piersma, & Y. Verkuil. 1996. Food and feeding of Red Knots *Calidris canutus rufa* during northward migration in northwest Golfo San Matías, Argentina. *J. Field Ornithol.* 67: 575–591.
- Goss-Custard, J. D., S. Mc Grorty, & S. E. le V. dit Durell. 1996. The effect of Oystercatchers *Haematopus ostralegus* on shellfish populations. *Ardea* 84 (A): 435–468.
- Hayman, P., J. Marchant, & T. Prater. 1986. Shorebirds: an identification guide to the waders of the world. Croom Helm, London, UK.
- Hernández, M. A., V. L. D'Amico, & L. O. Bala. 2004. Presas consumidas por el Playero Rojizo (*Calidris canutus*) en Bahía de San Julián, Santa Cruz, Argentina. *Hornero* 19: 7–11.
- Hernández, M. A. & L. O. Bala. 2007. Prey size selection and use patterns of White-rumped Sandpipers (*Calidris fuscicollis*) at Península Valdés, Patagonia. *Ornitol. Neotrop.* 18: 37–46.
- Hernández, M. A., L. O. Bala, & L. R. Musmeci. 2008. Dieta de tres especies de aves playeras migratorias en Península Valdés, Patagonia Argentina. *Ornitol. Neotrop.* 19 (Suppl.): 605–611.
- Jacobs, J. 1974. Quantitative measurement of food selection. A modification of the forage ratio and Ivlev's Electivity Index. *Oecologia* 14: 413–417.
- Kohler, S., B. Bonnevie, C. Mcquaid, & S. Jaquemmet. 2009. Foraging ecology of an endemic shorebird, the African Black Oystercatcher (*Haematopus moquini*) on the south-east coast of South Africa. *Estuarine Coastal Shelf Sci.* 84: 361–366.
- Lizarralde, Z., S. Ferrari, S. Pittaluga, & C. Albrieu. 2010. Seasonal abundance and trophic ecology of the Hudsonian Godwit (*Limosa haemastica*) at río Gallegos Estuary (Patagonia, Argentina). *Ornitol. Neotrop.* 21: 283–294.
- Lizarralde, Z., & S. Pittaluga. 2011. Distribution and temporal variability of the benthic fauna in a tidal flat of the Rio Gallegos Estuary, Patagonia, Argentina. *Thalassas* 27: 9–20.
- Meire, P. M. 1996. Distribution of Oystercatchers *Haematopus ostralegus* over a tidal flat in relation to their main prey species, Cockles *Cerastoderma edule* and Mussels *Mytilus edulis*: did it change after a substantial habitat loss? *Ardea* 84 (A): 525–538.

- Meire, P. M., & A. Ervynck. 1986. Are Oystercatchers (*Haematopus ostralegus*) selecting the most profitable Mussels (*Mytilus edulis*)? *Anim. Behav.* 34: 1427–1435.
- Moreira, F. 1996. Diet and feeding behaviour of Grey Plovers *Pluvialis squatarola* and Redshanks *Tringa totanus* in a southern european estuary. *Ardeola* 43: 145–156.
- Nagarajan, R., S. E. G. Lea, & J. D. Goss-Custard. 2002. Mussel valve discrimination and strategies used in valve discrimination by the Oystercatcher, *Haematopus ostralegus*. *Funct. Ecol.* 16: 339–345.
- Pedro, P., & J. A. Ramos. 2009. Diet and prey selection of shorebirds on salt pans in the Mondego Estuary, western Portugal. *Ardeola* 56: 1–11.
- Siegel-Causey, D. 1991. Foraging habitat selection by American and Magellanic Oystercatchers (*Haematopus palliatus* and *H. leucopodus*) on Patagonian tidal flats. *Can. J. Zool.* 69: 1636–1643.
- Sokal, R. R., & F. J. Rohlf. 1981. *Biometry*. 2nd ed. W. H. Freeman, San Francisco, California, USA.
- Sutherland, W. J., B. J. Ens, J. D. Goss-Custard, & J. B. Hulscher. 1996. Specialization. Pp. 105–132 *en* Goss-Custard, J. D. (ed.). *The oystercatcher*. Oxford Univ. Press, New York, New York, USA.
- Swennen, C., L. L. M. de Bruijn, P. Duiven, M. F. Leopold, & E. C. L. Martijn. 1983. Difference in bill form of the Oystercatcher *Haematopus ostralegus*: a dynamic adaptation to specific foraging techniques. *Neth. J. Sea Res.* 17: 57–83.
- Tuckwell, J., & E. Nol. 1997. Foraging behaviour of American Oystercatchers in response to declining prey densities. *Can. J. Zool.* 75: 170–181.
- Zwarts, L. 1996. *Waders and their estuarine food supplies*. Rijks Universiteit, Groningen, The Netherlands.
- Zwarts L., J. T. Cayford, J. B. Hulscher, M. Kersten, P. M. Meire, & P. Triplet. 1996. Prey size selection and intake rate. Pp. 30–55 *en* Goss-Custard, J. D. (ed.). *The Oystercatcher: from individuals to populations*. Oxford Univ. Press, Oxford, UK.

