

SELECCIÓN DE PRESAS EN RELACIÓN CON LAS ESTRATEGIAS DE FORRAJEJO DE AVES MIGRATORIAS EN PENÍNSULA VALDÉS, ARGENTINA

Verónica Laura D'Amico, María de los Ángeles Hernández, & Luis Oscar Bala

Centro Nacional Patagónico (CONICET), Boulevard Brown 3500 U9120ACV – Puerto Madryn, Chubut, Argentina. *E-mail*: verodamico@yahoo.com.ar

Abstract. – Prey selection related to feeding strategies by shorebirds at Península Valdés, Argentina. – We evaluated prey selection through faecal analysis related to the feeding strategies of Two-banded Plovers (*Charadrius falklandicus*) and White-rumped Sandpipers (*Calidris fuscicollis*) foraging in mixed flocks on a sandy beach (Península Valdés, Argentina) during the 2000's migratory season. Both species ingested the clam *Darina solenoides* and the polychaete *Travisia olens*, but Two-banded Plovers added to their diet the polychaete *Glycera americana*. Both species used different techniques for capturing prey. Two-banded Plovers used a visual strategy, while White-rumped Sandpipers used a tactile strategy. The prey consumed were at different burying depths and had different motilities as well as were selected differentially by the birds. These characteristics made the prey more or less susceptible to visual or tactile detection by the Two-banded Plover and the White-rumped Sandpiper. Both species fed in the same area but they used at least partially different food niches.

Resumen. – Se evaluó la selección de presas a partir del análisis de las fecas y su relación con las técnicas utilizadas para capturarlas en dos especies de aves playeras migratorias, el Chorlo de doble collar (*Charadrius falklandicus*) y el Playerito de rabadilla blanca (*Calidris fuscicollis*). El estudio se desarrolló en una playa arenosa en la Península Valdés, Argentina, durante la estación migratoria del año 2000, donde ambas especies consumieron, en bandadas mezcladas, la almeja *Darina solenoides* y el poliqueto *Travisia olens*, aunque el Chorlo de doble collar agregó a su dieta la ingesta del poliqueto *Glycera americana*. Por otro lado, mientras que el Playerito de rabadilla blanca utilizó una técnica táctil para capturar sus presas, el Chorlo de doble collar lo hizo visualmente. Las presas consumidas presentaron diferentes tamaños de selección, profundidades de enterramiento y movilidad que las hicieron más o menos susceptibles a ser detectadas tanto táctil como visualmente por el Chorlo de doble collar y el Playerito de rabadilla blanca. Ambas especies forrajearon en el mismo área de la playa pero usaron, al menos parcialmente, nichos alimenticios diferentes. *Aceptado el 10 de Febrero de 2004.*

Key words: Feeding strategies, polychaetes, clams, Two-banded Plover, *Charadrius falklandicus*, White-rumped Sandpiper, *Calidris fuscicollis*.

INTRODUCCIÓN

Muchas aves playeras migratorias forrajejan solapando sus bandadas en hábitats estructurados y por ello, son interesantes desde un punto de vista de los estudios ecológicos comparativos. Muchas especies de aves pue-

den mostrar diferencias interespecíficas en el grado de solapamiento de sus dietas y su comportamiento de alimentación (Baker & Baker 1973).

El Playerito de rabadilla blanca (*Calidris fuscicollis*) y el Chorlo de doble collar (*Charadrius falklandicus*) se alimentan utilizando las

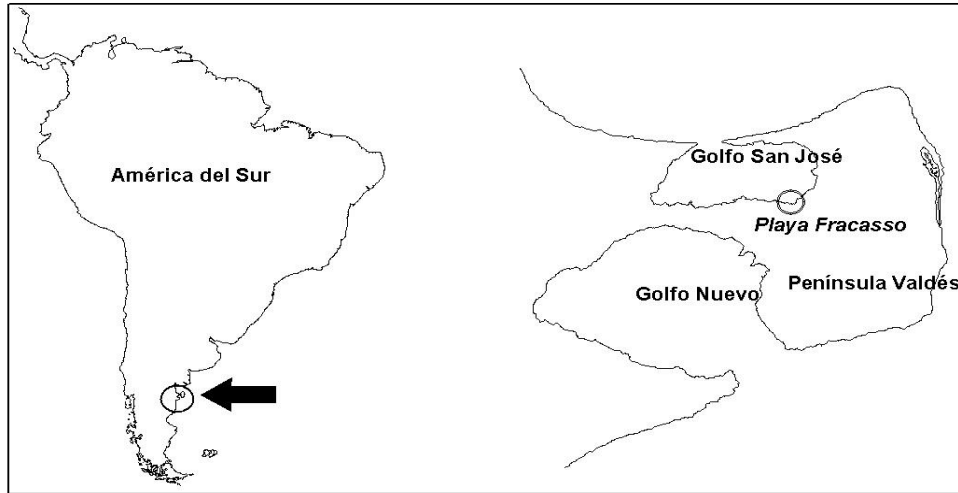


FIG. 1: Localización de la playa Fracasso en la Península Valdés, Patagonia, Argentina. La flecha indica la ubicación de Península Valdés en América del Sur. El círculo indica la ubicación de la playa Fracasso en Península Valdés.

mismas zonas del intermareal en varias playas de la Península Valdés, Argentina (D'Amico 2001). El Playerito de rabadilla blanca es un especie Neártica que se reproduce en el Ártico canadiense y migra hacia regiones australes durante la temporada no reproductiva. El Chorlo de doble collar es una especie Neotropical que se reproduce en las costas patagónicas. En el período no reproductivo, muchos de ellos migran hacia el norte alcanzando el sur de Brasil, mientras que otros invernán en Patagonia (Hayman 1986). Ambas especies utilizan las playas de la región patagónica como sitios de escala migratoria cada año los mismos meses, desde Marzo hasta Abril, donde se alimentan de invertebrados bentónicos, principalmente poliquetos y almejas (Hernández 2000, D'Amico 2001). Sin embargo, las dos especies de aves se valen de distintas técnicas para capturar sus presas. Dentro de las estrategias utilizadas, el Playerito de rabadilla blanca utiliza la técnica del tacto, es decir sondea con el pico la superficie del sustrato buscando su presa (Baker &

Baker 1973, Gerritsen & Sevenster 1985), mientras que el Chorlo de doble collar usa una estrategia visual basada en un recorrido, una pausa y otro recorrido (Pienkowski 1983, Metcalfe 1985). Por otro lado, los tamaños de pico ambas especies de aves presentan diferencias, mientras que la longitud del pico del Chorlo de doble collar es en promedio de 18,4 mm, la del Playerito de rabadilla blanca es de 23,5 mm (Base de datos de las campañas internacionales de anillado de aves playeras). Estas diferencias podrían relacionarse con el acceso a recurso infaunales.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la selección de presas de estas dos especies de aves playeras migratorias en relación con sus estrategias de alimentación, durante la escala migratoria en playas de la Península Valdés, Argentina.

MÉTODOS

El estudio se realizó en playa Fracasso (42°25'S, 64°04'W) localizada al sureste del

TABLA 1: Densidad media (individuos/m²) de las especies de invertebrados encontrados en las muestras bentónicas del intermareal medio de playa Fracasso.

	Especies	Densidad (individuos/m ²)	
		Media	DE
Almejas	<i>Darina solenoides</i>	1470,8	421,0
Anfípodos	<i>Anfípodo</i> sp. indet.	5,4	5,3
Poliquetos	<i>Laonereis acuta</i>	30,5	61,0
	<i>Glycera americana</i>	13,3	13,0
	<i>Travisia olens</i>	307,4	144,4
Gasterópodos	<i>Buccinanops globulosum</i>	24,8	12,2
	<i>Tornatina candei</i>	5,3	6,1
Isópodos	<i>Excirolana</i> sp.	74,3	124

golfo San José, Península Valdés, Patagonia, Argentina (Fig. 1). La playa presenta sedimentos compuestos por arenas medias y finas. Durante la bajamar, se descubre un área de 1,6 km² aproximadamente. Los trabajos de campo se llevaron a cabo durante los meses de Marzo y Abril de 2000 en el intermareal medio de la playa, donde las aves forrajearon mezclando sus bandadas, realizándose expediciones semanales a la playa cuya duración fue de 2 a 4 días.

Con el fin de conocer la disponibilidad de alimento, se analizó la composición bentónica de la zona del intermareal compartida por las aves. Se tomaron 36 muestras del bentos al azar mediante el uso de un "corer" de 20 cm de diámetro, el cual permitió remover los 15 cm superficiales del sedimento. Las muestras fueron tamizadas *in situ* sobre un cedazo metálico de 0,5 mm de abertura de malla, y las especies encontradas fueron separadas e identificadas, en la mayoría de los casos, a nivel de especies.

La composición de la dieta de las aves se determinó a partir del análisis de las fecas. Dicho análisis se basó en la técnica descrita por Dekinga & Piersma (1993), notando que en este trabajo se ha asumido que no hay destrucción diferencial de los remanentes de las presas que aparecen en las fecas,

considerando por ello, que el número de individuos consumidos por feca es equivalente al número de remanentes encontrados en las fecas. Las fecas fueron identificadas y colectadas en la playa después de las actividades tróficas de las aves (154 fecas de Chorlo de doble collar y 66 de Playerito de rabadilla blanca). Las fecas del Chorlo de doble collar son más grandes y consistentes que las fecas del Playerito de rabadilla blanca y, por ello, resultaron de fácil identificación. Por un lado, se realizó un análisis cualitativo de la composición de las fecas y, por el otro, ya que algunas especies de invertebrados poseen estructuras identificables en las fecas tales como charnelas de almejas y mandíbulas de poliquetos, se realizó un análisis cuantitativo. En este último caso, se analizó el número, la talla y la biomasa (medida como el peso de la carne libre de cenizas) de dos presas: las almejas *Darina solenoides*, y los poliquetos *Glycera americana*.

Para conocer las tallas preferentemente seleccionadas de almejas y poliquetos ingeridos por ambas especies de aves, se utilizó el índice de selectividad de Savage, el cual está definido como: $W_i = U_i/P_i$, donde U_i corresponde a las clases de tallas ingeridas por las aves y P_i a las clases de tallas presentes en la playas. El índice varía desde 0 (selección nega-

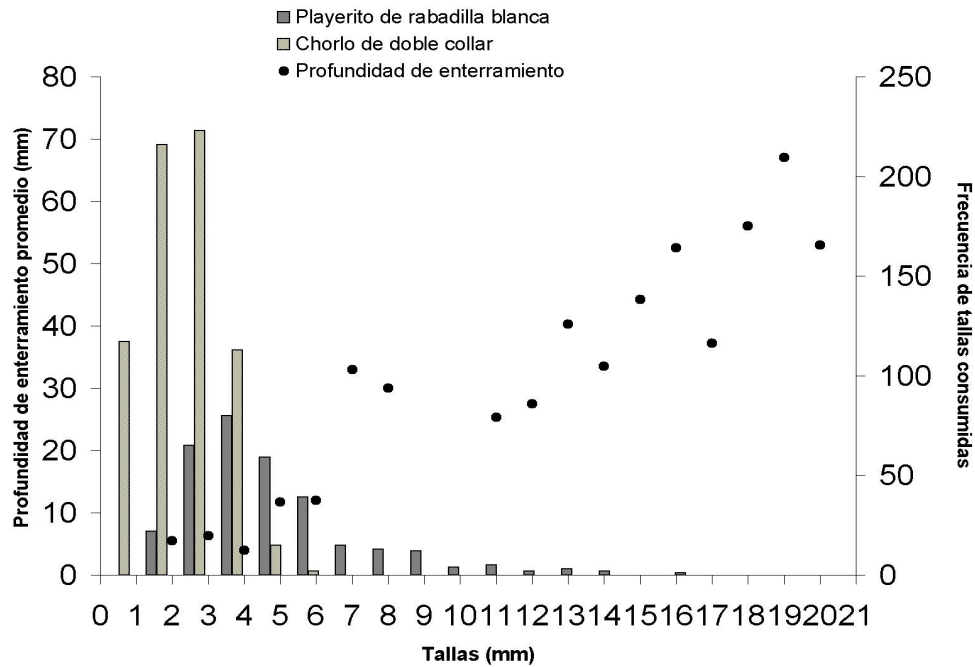


FIG. 2: Profundidad de enterramiento promedio de la almeja *Darina solenoides* en relación con las tallas medidas en el sustrato de Playa Fracasso. Asimismo se muestran las tallas consumidas por el Chorlo de doble collar y el Playerito de rabadilla blanca.

tiva) hasta el infinito (selección positiva) (Manly *et al.* 1993).

Con el objetivo de determinar la profundidad a la cual las presas estaban enterradas y, a partir de ello, evaluar su acceso por parte de las aves, se cortaron panes de sustrato y se midió la profundidad de enterramiento y las tallas de la almeja *D. solenoides* y del poliqueto *Travisia olens*. Ambas mediciones se realizaron con un calibre de precisión de 0,1 mm. Para el caso del poliqueto *G. americana*, fue imposible dicha medición debido a su motilidad.

RESULTADOS

Las especies de invertebrados encontradas en mayor proporción en el intermareal medio fueron las almejas *D. solenoides* y los poliquetos *T. olens*. También se registraron otras especies

de poliquetos, moluscos, bivalvos y crustáceos (Tabla 1).

La dieta del Chorlo de doble collar se compuso principalmente de tres especies, las almejas *D. solenoides* y los poliquetos *T. olens* y *G. americana*, las cuales mostraron altas proporciones de remanentes en las fecas. La dieta del Playerito de rabadilla blanca se compuso por *D. solenoides* y *T. olens* (Tabla 2).

En las 154 fecas del Chorlo de doble collar analizadas, se contaron 686 remanentes individuos de *D. solenoides* (un promedio de 4,45 almejas por feca) y 32 remanentes de individuos de *G. americana* (0,2 poliquetos por feca), mientras que en las 66 fecas analizadas del Playerito de rabadilla blanca se contaron 322 restos de individuos de *D. solenoides* (4,87 almejas por feca). El tamaño promedio y la biomasa aportada de las almejas *D. solenoides*

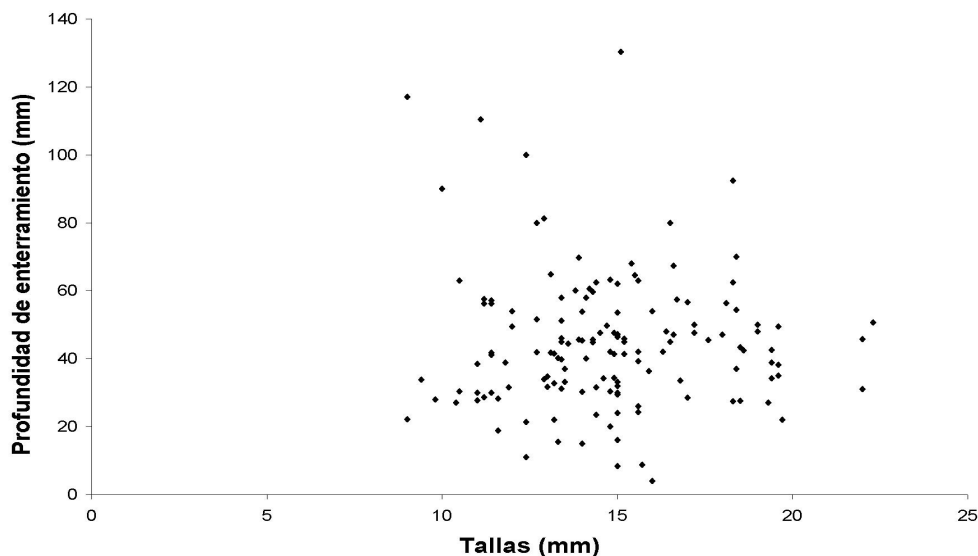


FIG. 3: Profundidad de enterramiento del poliqueto *Travisia olens* en relación con las tallas medidas en el sustrato de Playa Fracasso.

ingeridas por el Chorlo de doble collar fueron menores que las consumidas por el Playerito rabadilla blanca. Con respecto al poliqueto *G. americana* como parte de la dieta del Chorlo de doble collar, su biomasa aportada resultó 17 veces mayor que la biomasa de *D. solenoides* (Tabla 2). No fue posible conocer ni los tamaños ni la biomasa ingerida del poliqueto *T. olens* debido a que éste no presenta estructuras duras que permitan su cuantificación.

Por otro lado, el Chorlo de doble collar seleccionó tamaños de *D. solenoides* entre 1 y 3 mm *G. americana* entre 80 y 100 mm. En cambio, el Playerito de rabadilla blanca seleccionó positivamente tamaños de *D. solenoides* entre 1 y 8 mm (Índice de Savage, $P < 0,01$). Todos los tamaños de *D. solenoides* ingeridos y seleccionados por ambas especies de aves estuvieron enterrados dentro de los primeros 30 mm del sustrato, es decir, accesibles a los picos tanto del Playerito de rabadilla blanca, cuyo rango de tamaño de pico varía entre 20,9 y 26,0 mm, como del Chorlo de doble collar que varía entre 15,9 y 21,3 (Base de datos de

las campañas internacionales de anillado de aves playeras). Sin embargo, la profundidad de enterramiento de las almejas dependió de la talla (Fig. 2). Las almejas de menor tamaño estuvieron enterradas más superficialmente que las de mayor tamaño. Por otro lado, la profundidad de enterramiento del poliqueto *T. olens* no estuvo asociada a su talla y solo el 20% de ellos se encontraron enterrados en los 30 mm superficiales del sustrato (Fig. 3).

DISCUSION

El Chorlo de doble collar y el Playerito de rabadilla blanca usaron el mismo área del intermareal medio de playa Fracasso como sitio de alimentación durante su período migratorio del año 2000. Pese a ello, la dieta de ambas especies de aves fue diferente. Para explicar esta situación, se tuvo en cuenta las diferentes estrategias de detección de presas utilizadas por las dos especies de aves. El comportamiento de alimentación del Chorlo de doble collar se basa en la detección visual

TABLA 2: Número total, porcentaje de ocurrencia, número promedio por feca, talla media (\pm DE) y biomasa media (\pm DE) de las tres especies presa encontradas en mayor proporción en las fecas del Chorlo de doble collar y el Playerito de rabadilla blanca.

		<i>Darina solenoides</i>	<i>Glycera americana</i>	<i>Travisia olens</i>
Chorlo de doble collar (154 fecas)	Número total	686	32	–
	Ocurrencia (%)	77,3	12,9	47,0
	Número promedio/feca	4,45	0,2	–
	Talla (mm)	2,1 (\pm 0,9)	83,4 (\pm 27,9)	–
	Biomasa (mg)	0,072 (\pm 0,058)	1,27 (\pm 1,5)	–
Playerito de rabadilla blanca (66 fecas)	Número total	322	–	–
	Ocurrencia (%)	49,0	–	61,0
	Número promedio/feca	4,87	–	–
	Talla (mm)	4,5 (\pm 2,3)	–	–
	Biomasa (mg)	2,5 (\pm 1,28)	–	–

de las presas, de hecho es capaz de detectar presas que se encuentran a 70 cm de distancia (D'Amico & Bala en prep.). El Playerito de rabadilla blanca es un cazador de tacto que se alimenta mientras camina probando con su pico dentro del sustrato (Baker & Baker 1973).

Ambas especies de aves se alimentaron de almejas *D. solenoides* y poliquetos *T. olens*, pero el Chorlo de doble collar ingirió también poliquetos *G. americana*. El porque los Chorlos de doble collar se alimentaron de *G. americana* cuando otras especies, además de *D. solenoides* y *T. olens*, fueron más abundantes en la playa (*Excirovana* sp, *Laeonereis acuta*, *Buccinanops globulosum*, ver Tabla 1), podría deberse a que algunas especies bentónicas poseen características que las hicieron no accesibles / ingeribles por las aves. Algunas especies de invertebrados gastan mucho tiempo enterrándose en el sustrato, ya sea por sus requerimientos fisiológicos y de alimentación (Green 1968) como para escaparse de la predación por parte de las aves o de los peces (Evans 1979). También, por su motilidad, algunas especies de invertebrados no son alcanzados por el pico de las aves (Pienkowski 1983).

La selección de las presas estaría relacio-

nada con las distintas estrategias de captura de presas, como así también por los tamaños de los picos de las aves que permiten el acceso a ellas. Zwarts & Wanik (1993) consideraron que el riesgo para los moluscos bivalvos de ser alcanzados por el pico de un depredador es nulo cuando la profundidad de enterramiento excede el largo del pico, pero se incrementa cuando se encuentran más próximos a la superficie. La profundidad de enterramiento de las almejas *D. solenoides* está asociada a su talla, y las que consume preferentemente el Chorlo de doble collar no se encuentran enterradas más allá de los 20 mm superficiales, por lo que son las más susceptibles de ser detectadas visualmente. En el caso del Playerito de rabadilla blanca, las almejas, al ser de mayor tamaño, están más enterradas y por ello, se encuentran más detectables al tacto. Sin embargo, es posible que el Playerito de rabadilla blanca pueda detectar también las almejas de tallas más pequeñas, pero seleccionar las de mayor tamaño (enterradas a mayor profundidad) porque la biomasa aportada es mayor. Adicionalmente, Zwarts & Wanik (1993) consideraron que el tiempo de manipuleo de una presa pequeña se incrementa en las aves de picos

más largos, como sucedería en el caso del Playerito de rabadilla blanca en comparación con el Chorlo de doble collar. De acuerdo con las observaciones en campo, *T. olens* es un poliqueto cuya profundidad de enterramiento no está asociada a su talla. Por otro lado, es muy poco activo y, por lo tanto, es una potencial presa de fácil acceso para los Playeritos de rabadilla blanca, ya que no realiza movimientos de escapatoria (Fauchald & Jumar 1979). El Chorlo de doble collar solo estaría en condiciones de capturar aquellos individuos de *T. olens* que se distribuyen muy superficialmente y, por lo tanto, son detectables visualmente. Por el contrario, *G. americana* es un poliqueto de hábito predador y muy activo (Fauchald & Jumar 1979). Probablemente este poliqueto realice movimientos de escape al detectar la actividad de búsqueda realizada por el Playerito de rabadilla blanca. En cambio, estas características manifiestas podrían ser la que causa por la cual los Chorlo de doble collar detectan su presencia.

Las tallas de *D. solenoides* y *G. americana* seleccionadas por el Chorlo de doble collar mostraron grandes diferencias en sus biomasa medias, mostrando que la contribución de las almejas no fue relevante en comparación con el aporte de los poliquetos. Asimismo, el rango de tallas de almejas seleccionado por el Playerito de rabadilla blanca resultó mayor que el seleccionado por el Chorlo de doble collar, por lo cual su biomasa fue mayor. Esto puede sugerir que la economía trófica del Chorlo de doble collar se basó en poliquetos en vez de almejas como lo fue para el Playerito de rabadilla blanca. No fue posible evaluar la calidad relativa de otras especies presa encontradas en las fecas de las aves, tales como los poliquetos *T. olens*, pero posiblemente éstos podrían ser una presa importante dada su alta frecuencia de ocurrencia en las fecas. En el futuro, sería importante poder acceder al análisis cualitativo y cuantitativo de todas las presas para

la evaluación y comparación de la dieta de las aves playeras migratorias.

Si bien el Chorlo de doble collar y el Playerito de rabadilla blanca se alimentaron en una misma área del intermareal de playa Fracasso explotaron, al menos parcialmente, nichos alimenticios diferentes, lo cual estuvo claramente relacionado con las distintas técnicas de captura de las presas.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a M. Bertellotti, A. Scolaro y P. González por sus comentarios al manuscrito. Agradecemos igualmente a Jorge Upton y a los estudiantes de la UNPSJB y UNS por su ayuda en los trabajos de campo. Los datos de tamaños de picos de las aves fueron tomados de la base de datos de las campañas de anillado en Argentina organizadas por el Dr. Allan J. Baker. Los trabajos de campo fueron financiados por el programa "Wetlands for the Future" (Ramsar, US Department of State, US Fish and Wildlife Service) y Ecocentro Puerto Madryn.

REFERENCIAS

- Baker, M. C., & A. E. M. Baker. 1973. Niche relationships among six species of shorebirds on their wintering and breeding ranges. *Ecol. Monogr.* 43: 193–212.
- D'Amico, V. L. 2001. Ecología trófica de *Charadrius falklandicus* en playas de la Península Valdés. Tesis de licenciatura, Univ. Nacional de la Patagonia, Puerto Madryn, Argentina.
- Dekinga, A., & T. Piersma. 1993. Reconstructing diet composition on the basis of faeces in a mollusc-eating wader, the Knot *Calidris canutus*. *Bird Study* 40: 144–156.
- Evans, P. R. 1979. Adaptations shown by foraging shorebirds to cyclical variations in the activity and availability of their intertidal prey. Pp. 357–366 in Naylor, E., & R. G. Hartnoll (eds.). *Cyclic phenomena in marine plants and animals*. Pergamon Press, Oxford, UK.

- Fauchald, K., & P. A. Jumar. 1979. The diet of worms: a study of polychaete feeding guilds. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.* 17: 193–284.
- Gerritsen A. F. C., & J. G. Sevensen. 1985. Foraging behavior and bill anatomy in sandpipers. *Fortschr. Zool.* 30: 37–240.
- Green, J. 1968. The biology of estuarine animals. Sidgwick and Jackson, London, UK.
- Hayman, P., J. Marchant, & T. Prater. 1986. Shorebirds. An identification guide to the waders of the world. Houghton Mifflin co., Boston, Massachusetts.
- Hernández, M. A. 2000. Ecología trófica de *Calidris fuscicollis* en Playa Fracasso, Golfo San José. Tesis de licenciatura, Univ. Nacional de la Patagonia, Puerto Madryn, Argentina.
- Manly B. F. J., L. L. McDonald, & D. L. Thomas. 1993. Resource selection by animals. Chapman and Hall, London, UK.
- Metcalf, N. B. 1985. Prey detection by intertidally feeding Lapwing. *Z. Tierpsychol.* 67: 45–57.
- Pienkowski, M. W. 1983. Surface activity of some intertidal invertebrates in relation to temperature and foraging behavior of their shorebirds predation. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 11: 141–150.
- Zwarts, L., & H. J. Wanink. 1993. How the food supply harvestable by waders in the Wadden Sea depends on the variation in energy density, body weight, biomass, burying depth and behaviour of tidal-flat invertebrates. *Neth. J. Sea Res.* 31: 441–476.