

RESUMEN

A partir de la hipótesis de que las especies del mesozooplankton del estuario de Bahía Blanca muestran patrones de distribución y abundancia en la columna de agua que están relacionados con el ciclo día/noche, la marea y las variables fisicoquímicas, se propuso estudiar la influencia del ciclo diurno y los diferentes estados de la marea en la estructura trófica del mesozooplankton. Para ello se analizó la abundancia y composición específica del mesozooplankton a diferentes profundidades en la columna de agua a lo largo de dos ciclos de marea para cada estación del año. Se midieron distintas variables fisicoquímicas con el objetivo de relacionarlas con el perfil vertical del mesozooplankton. Se estudió el comportamiento y la abundancia de las especies del mesozooplankton durante un mes lunar completo y se describieron las interacciones dinámicas de la estructura trófica del mesozooplankton. Se identificaron 54 taxa y se observó una mayor abundancia y diversidad de especies en el fondo. El mesozooplankton estuvo dominado por los copépodos *Acartia tonsa*, *Paracalanus parvus*, *Eurytemora americana* y las larvas de *Balanus* spp, marcando la tendencia anual del mesozooplankton total. *A. tonsa* se presentó durante todo el ciclo anual, mientras que *E. americana* se la encontró en otoño-invierno. Las mayores salinidades y menores temperaturas resultaron favorables para las especies más abundantes del estuario (*Acartia tonsa*, *Paracalanus parvus*, *Eurytemora americana*) y fueron desencadenantes de respuestas internas como ser el incremento en la actividad natatoria para otras especies (*Neohelice granulata*, *Cyrtograpsus altimanus*). La marea en estado de flujo y pleamar fue favorable para especies que aumentaron sus abundancias en estos períodos tanto en superficie como en el fondo. Ejerció un efecto importante sobre la advección de larvas de decápodos (*N. granulata* y *C. altimanus*), manifestándose durante los períodos de flujo y reflujó. Por otro lado, se pudo observar que los copépodos *A. tonsa*, *P. parvus*, *L. fluviatilis* y *E. acutifrons* permanecieron en el fondo donde las corrientes son menores debido a la fricción. Los vientos tuvieron una influencia importante sobre la distribución de los organismos. En situaciones de calma con predominio de viento N se observó un aumento de abundancia en superficie del mesozooplankton total. Por otro lado, durante los períodos de mayor intensidad y cambio de dirección del viento las abundancias aumentaron en el fondo. La radiación solar reguló la posición en la columna de agua de larvas de cangrejos y adultos de

misidáceos. Se observó un mayor número de individuos en superficie durante horas de oscuridad en tanto que aumentaron su abundancia en el fondo durante horas del día. Para el ciclo lunar las máximas abundancias se dieron en las fases de mayor luminosidad y en superficie. La influencia del ciclo de la luna sobre el mesozooplankton es un fenómeno que está relacionado directamente con la predación, ya que esta ocurre más eficientemente en luna llena. La comunidad del mesozooplankton está principalmente compuesta por omnívoros y herbívoros. En primavera-verano, los omnívoros fueron el nivel trófico más abundante, lo que está altamente relacionado con las importantes abundancias de *A. tonsa*. En otoño-invierno el nivel trófico dominante fue el de los herbívoros+detrítivos que presentan altas abundancias en el fondo durante las horas del día y en superficie en la oscuridad. Como conclusión, uno de los resultados más importantes de esta tesis es que un número significativo de especies presentaron altas densidades en superficie durante las horas de oscuridad y en el fondo durante las horas del día. Esto estaría corroborando que muchas de ellas realizarían un desplazamiento vertical. Además, el elevado número de especies capturadas en el fondo, reforzaría la hipótesis que un número significativo de especies presentarían un comportamiento rítmico sincronizado con las mareas. Esta tesis expone por primera vez para la zona interna del estuario de Bahía Blanca (Pto. Ing. White) los resultados de dicha interacción y la manera en que afectan los factores fisicoquímicos a la distribución de las especies del mesozooplankton a lo largo de dos ciclos de marea y de un mes lunar.

ABSTRACT

From the hypothesis that species of mesozooplankton of the Bahía Blanca estuary show patterns of distribution and abundance in the water column that are related with the day/night cycle, the tide and physicochemical variables, it was proposed to study the influence of the day cycle and the tide in the trophic structure of mesozooplankton. It was analyzed the abundance and species composition of mesozooplankton at different depths in the water column along two tidal cycles each season. Physicochemical variables were measured in order to relate them to the vertical distribution of mesozooplankton. It was studied the behavior and abundance of species of mesozooplankton during a full lunar month and described the dynamic interactions of the trophic structure of mesozooplankton. There were identified 54 taxa and there was found greater abundance and species diversity in the deep. The mesozooplankton was dominated by the copepods *Acartia tonsa*, *Paracalanus parvus*, *Eurytemora americana* and the larvae of *Balanus* spp, controlling the annual fluctuation of total mesozooplankton. *A. tonsa* was observed during the annual cycle, while *E. americana* was found during autumn and winter. The higher salinities and lower temperatures were favorable for the most abundant species in the estuary (*Acartia tonsa*, *Paracalanus parvus*, *Eurytemora americana*) and were triggers of internal responses such as increasing in swimming activity for other species (*Neohelice granulata*, *Cyrtograpsus altimanus*). The flood and high tide were favorable for species that increased their abundances in these periods both in surface and deep. It exerted a significant effect on the advection of decapods larvae (*N. granulata* and *C. altimanus*), manifesting during ebb and flood. Furthermore, it was observed that the copepods *A. tonsa*, *P. parvus*, *L. fluviatilis* and *E. acutifrons* remained in the bottom where currents are lower due to friction. The winds were the major influence on the distribution of organisms. During calm and primarily winds from N was observed an increase in surface abundance of total mesozooplankton. On the other hand, during periods of higher intensity and changes of wind direction there was an increase of abundances in the deep. Solar radiation regulated the position in the water column of crabs larvae and adults of mysids. There were a greater number of individuals on the surface during hours of darkness and increased in abundance in the bottom at daylight hours. During the lunar cycle the highest abundances occurred in the phases of higher luminosity and at surface.

The influence of lunar cycle on mesozooplankton was a phenomenon that was directly related to predation, as it occurred more efficiently at full moon. The mesozooplankton community is mainly composed of omnivores and herbivores. In spring and summer, omnivores were the most abundant trophic level, which is highly related to the significant abundance of *A. tonsa*. In autumn and winter the dominant trophic level was the detritivores+herbivores with higher abundance in the bottom during daylight hours and in the surface at night. In conclusion, one of the most important results of this thesis is that a significant number of species had high densities on the surface during the darkness hours and in the bottom during daylight hours. This would validate that many of them would experience vertical movement. In addition, the higher number of species caught in the bottom supports the hypothesis that a significant number of species present a rhythmic behavior synchronized with the tides. This thesis presents the first results in the inner zone of the Bahía Blanca estuary (Ing. White Port) of this interaction and how the physicochemical variables affect the distribution of mesozooplankton species along two tidal cycles and a lunar month.

identificar y detectar a su presa están en superficie en horas de oscuridad, por lo que durante este período los omnívoros se encuentra principalmente en el fondo disminuyendo de esta forma la predación y evitando la competencia con los carnívoros. *Acartia tonsa*, el principal omnívoro identificado permanece en el fondo evitando la predación y dispone al mismo tiempo de todos los recursos necesarios para su desarrollo. Por otro lado, los herbívoros+detrítívoros no necesitan visualizar a su presa por lo que están más activos durante la noche reduciendo la predación por parte de los carnívoros y omnívoros. Cuando analizamos la variación de abundancia promedio del mesozooplankton bajo la influencia del ciclo de la marea, fase del día y la profundidad se destaca que los niveles tróficos son notablemente más abundantes durante el flujo que en el reflujo con un nivel de interacción significativa. La concentración de omnívoros es significativamente más abundante en las muestras del fondo, por otra parte, la concentración de herbívoros+detrítívoros es mayor en el estrato superficial y media agua.

Se puede concluir que evidentemente existe un efecto de la hora del día, la fase de la marea y de las variables fisicoquímicas sobre la distribución vertical de las especies del mesozooplankton en el estuario de Bahía Blanca. Dicho efecto se refleja en la posición preferencial de los individuos en la columna de agua con respecto a las variables ambientales medidas. Este trabajo de investigación se suma a la contribución de conocimientos de las interacciones fisicoquímicas y biológicas en la zona interna del Canal Principal de Navegación del estuario de Bahía Blanca (Pto. Ing. White), a través del estudio de la influencia de la marea, la dinámica del viento, circulación de las corrientes, entre otros, sobre la abundancia y distribución del mesozooplankton en la columna de agua. Esta tesis expone por primera vez los resultados de dicha interacción y la manera en que afectan los factores físicos y químicos la distribución de las especies del mesozooplankton a lo largo de dos ciclos de marea y de un ciclo lunar completo.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Adolf, J. E., C. L. Yeager, W. D. Miller, M. E. Mallonne, y L. W. Harding. 2006. Environmental forcing of phytoplankton floral composition, biomass and primary productivity in Chesapeake Bay, USA. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 67.
- Aliotta, S. y G. M. E. Perillo. 1987. A sand wave field in the entrance to Bahía Blanca Estuary, Argentina. *Marine Geology* 76:1-14.
- Alpine, A. E. y J. E. Cloern. 1988. Phytoplankton growth rates in a light-limited environment, San Francisco Bay. *Marine Ecology Progress Series* 44:167-173.
- Allredge, A. L. y W. M. Hamner. 1980. Recurring aggregation of Zooplankton by a tidal current. *Estuarine and Coastal Marine Science* 10:31-37.
- Amaral, V., H. Queiroga, M. Skov, y J. Paula. 2007. Planktonic availability and settlement of *Carcinus maenas* megalopae at high temporal resolution in the lower Mira Estuary (SW Portugal). *Marine Ecology-Progress Series* 348:239-248.
- Angeles, G. R. 2001. *Estudio Integrado del Estuario de Bahía Blanca*. Doctoral Thesis. Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca. 166 pp.
- APHA, A., WPCF. 1992. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. 18th edition. American Public Health Association, American Water Works Association and Water Pollution Control Federation, Washington, DC 1200 pp.
- Barria de Cao, M. S. 1992. Abundance and species composition of tintinnina (Ciliophora) in Bahía Blanca estuary, Argentina. *Estuarine and Coastal Marine Science* 34:295-303.
- Barria de Cao, M. S., R. E. Pettigrosso, y C. A. Popovich. 1997. Planktonic ciliates during a diatom bloom in Bahía Blanca Estuary, Argentina. II Tintinnids. *Oebalia* 23:21-31.
- Barría de Cao, M. S., R. Pettigrosso, E. Parodi, y R. Freije. 2003. Abundance and species composition of planktonic Ciliophora from the wastewater discharge zone in the Bahía Blanca Estuary, Argentina. *Iheringia. Série Zoologia* 93:229-236.
- Beaugrand, G., F. Ibañez, y P. C. Reid. 2000. Spatial, seasonal and long-term fluctuations of plankton in relation to hydroclimatic features in the English Channel, Celtic Sea and Bay of Biscay. *Marine and Freshwater Research* 93:93-102.
- Beaugrand, G., F. Ibañez, y J. A. Lindley. 2001. Geographical distribution and seasonal and diel changes in the diversity of calanoid copepods in the North Atlantic and North Sea. *Marine Ecology Progress Series* 219:189-203.
- Beigt, D., M. C. Piccolo, y G. M. E. Perillo. 2003. Soil heat exchange in Puerto Cuatros tidal flats, Argentina. *Ciencias Marinas* 29:595-602.
- Beigt, D., M. C. Piccolo, y G. M. E. Perillo. 2008. Surface heat exchanges in an estuarine tidal flat (Bahía Blanca estuary, Argentina). *Ciencias Marinas* 34:1-15.
- Beyst, B., D. Buysse, A. Dewicke, y J. Mees. 2001. Surf Zone Hyperbenthos of Belgian Sandy Beaches: Seasonal Patterns. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 53:877-895.
- Boicourt, W. C. 1982. Estuarine larval retention mechanisms on two scales. Pages 445-457 in V. S. Kennedy, editor. *Estuarine Comparison*. Academic Press, New York.
- Boltovskoy, D. 1981. *Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino*. Instituto Nacional de Investigación y

- Desarrollo Pesquero - INIDEP, Mar del Plata (Argentina), Mar del Plata, Buenos Aires (Argentina). 925 pp.
- Boltovskoy, D., editor. 1999. *South Atlantic Zooplankton*. Backhuys Publishers, Leiden, Holanda. 1706 pp.
- Bollens, S. M. y B. W. Frost. 1991. Diel vertical migration in zooplankton: rapid individual response to predators. *Journal of Plankton Research* 13:1359-1365.
- Boxshall, G. y T. C. Walter. 2011. World Copepoda database. <http://www.marinespecies.org/copepoda/aphia.php?p=taxdetails&id=236369> on 2011-10-07.
- Brookins, K. y C. Epifanio. 1985. Abundance of brachyuran larvae in a small coastal inlet over six consecutive tidal cycles. *Estuaries and Coasts* 8:60-67.
- Burgos, J. J. y A. Vidal. 1951. Los climas de la República Argentina según la nueva clasificación de Thornthwaite. *Revista Meteoros* 1:3-32.
- Calliari, D., M. C. Andersen Borg, P. Thor, E. Gorokhova, y P. Tiselius. 2008. Instantaneous salinity reductions affect the survival and feeding rates of the co-occurring copepods *Acartia tonsa* Dana and *A. clausi* Giesbrecht differently. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 362:18-25.
- Campuzano, F. J., J. O. Pierini, y P. C. Leitao. 2008. Hydrodynamics and sediments in Bahía Blanca estuary: data analysis and modelling Pages 483-503 in R. Neves, J. Baretta, y M. Mateus, editors. *Perspectives on integrated coastal zone management in South America*. IST Press, Lisboa.
- Capelli de Steffens, A. M. y A. M. Campo de Ferreras. 2007. Climatología. Pages 79 - 86 in M. C. Piccolo y M. S. Hoffmeyer, editors. *Ecosistema del estuario de Bahía Blanca*. EdiUNS, Bahía Blanca.
- Cardelli, N. V., P. M. Cervellini, y M. C. Piccolo. 2006. Abundancia estacional y distribución espacial de Mysidacea en el Atlántico sudoccidental, estuario de Bahía Blanca (38°42' - 39°26' S y 62°28' - 61°40' W). *Revista de biología marina y oceanografía* 41:177-185.
- Castro-Longoria, E. 2003. Egg production and hatching success of four *Acartia* species under different temperature and salinity regimes. *Journal of Crustacean Biology* 23:289-299.
- Cervellini, P. M. 1985. Larvas y postlarvas de crustáceos Decapoda en el Estuario de Bahía Blanca (Pcia. de Buenos Aires) I. Aspectos cualitativos. *Sphenis* 3:1-23.
- Cervellini, P. M. 1988. *Las larvas y postlarvas de los crustáceos Decapoda en el estuario de Bahía Blanca. Variaciones estacionales y su relación con los factores ambientales*. Tesis Doctoral. Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca. 246 pp.
- Cervellini, P. M. y J. Mallo. 1991. Distribución espacial de estadios larvales de Penaeidea en Bahía Blanca, Argentina. *Biología Pesquera* 20:5-11.
- Cervellini, P. M. 1992. Seasonal and spatial distribution of Decapod crustacea larvae in the Bahía Blanca estuary, Argentina. *Journal of the Aquaculture in the Tropics* 7:35-46.
- Cervellini, P. M. 2001. Variabilidad en la abundancia y retención de larvas de crustáceos decápodos en el estuario de Bahía Blanca, Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Investigaciones marinas* 29:25-33.
- Cloern, J. E. 1996. Phytoplankton bloom dynamics in coastal ecosystems: A review with some general lessons from sustained investigation of San Francisco Bay, California. *Rev. Geophys.* 34:127-168.
- Cloern, J. E. 2001. Our evolving conceptual model of the coastal eutrophication problem. *Marine Ecology Progress Series* 210:223-253.

- Commito, J. A. 1995. Dispersal dynamics in a wind-driven benthic system. *Limnology and Oceanography* 40:1513-1518.
- Cuadrado, D. G. y G. M. E. Perillo. 1997. Migration of intertidal sandbanks, Bahía Blanca Estuary, Argentina. *Journal of Coastal Research* 13:155-163.
- Cuadrado, D. G., S. Ginsberg, y E. Gómez. 2000. Características físicas de un canal de marea interior en el estuario de Bahía Blanca (Buenos Aires). *En 3º Jornadas Nacionales de Geografía Física*, Universidad Católica de Santa Fé 113-120.
- Cullen, J. J. y M. R. Lewis. 1988. The kinetics of algal phytoplankton in the context of vertical mixing. *Journal of Plankton Research* 10:1039-1063.
- Checkley, D. M., S. Uye, M. J. Dagg, M. M. Mullin, M. Omori, T. Onbé, y M.-y. Zhu. 1992. Diel variation of the zooplankton and its environment at neritic stations in the Inland Sea of Japan and the north-west Gulf of Mexico. *Journal of Plankton Research* 14:1-40.
- Chinnery, F. E. y J. A. Williams. 2004. The influence of temperature and salinity on *Acartia* (Copepoda: Calanoida) nauplii survival. *Marine Biology* 145:733-738.
- Christou, E. D. 1998. Interannual variability of copepods in a Mediterranean coastal area (Saronikos Gulf, Aegean Sea). *Journal of Marine Systems* 15:523-532.
- David, V., B. Sautour, P. Chardy, y M. Leconte. 2005. Long-term changes of the zooplankton variability in a turbid environment: The Gironde estuary (France). *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 64:171-184.
- Davies-Colley, R. J. y D. G. Smith. 2001. Turbidity, suspended sediments and water clarity, a review. *Journal of the American Water Resources Association* 37:1085-1101.
- Davis, C. S., S. M. Gallager, M. S. Berman, L. R. Haury, y J. R. Strickler. 1992. The video plankton recorder (VPR): design and initial results. *Archiv fuer Hydrobiologie, Beiheft: Ergebnisse der Limnologie* 36:67 - 81.
- Davis, T. L. O. 1988. Temporal changes in the fish fauna entering a tidal swamp system in tropical Australia. *Environmental Biology of Fish* 21:161-172.
- De Aracama, J. D. 1987. *Observaciones sobre la distribución vertical del plancton en la zona interna del estuario de Bahía Blanca*. Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca. 37 pp.
- De Jonge, V. N. y J. E. E. Van Beusekom. 1992. Contribution of resuspended microphytobentos to total phytoplankton in the Ems estuary and its possible role for grazers. *Netherlands Journal of Sea Research* 30:91-105.
- De Jonge, V. N. y J. E. Van Beusekom. 1995. Wind- and tide-induced resuspension of sediment and microphytobenthos from tidal flats in the Ems estuary. *Limnology and Oceanography* 40:766-778.
- De Wolf, P. 1974. On the retention of marine larvae in estuaries. *Thalassia Jugoslavica* 10:415-424.
- Delhey, J. K. V. y P. F. Petracci. 2007. Aves marinas y costeras. Pages 203-220 in M. C. Piccolo y M. Hoffmeyer, editors. *El ecosistema del estuario de Bahía Blanca*. EdiUNS, Bahía Blanca.
- Denman, K. L. y T. M. Powel. 1984. Effects of physical process on planktonic ecosystems in the coastal ocean. *Oceanography and Marine Biology: an Annual Review* 22:125-168.
- dos Santos, A., A. M. P. Santos, D. V. P. Conway, C. Bartilotti, P. Lourenco, y H. Queiroga. 2008. Diel vertical migration of decapod larvae in the Portuguese coastal upwelling ecosystem: implications for offshore transport. *Marine Ecology-Progress Series* 359:171-183.

- Echelmann, T. y L. Fishelson. 1990. Surface zooplankton dynamics and community structure in the Gulf of Aqaba (Eilat), Red Sea. *Marine Biology* 107:179-190.
- Elías, R. 1985. Macrobentos del estuario de Bahía Blanca (Argentina). *Spheniscus* 1:1-23.
- Ellis, K. M., D. G. Bowers, y S. E. Jones. 2004. A study of the temporal variability in particle size in a high-energy regime. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 61:311-315.
- Enright, J. T. 1970. Ecological Aspects of Endogenous Rhythmicity. *Annual Review of Ecology and Systematics* 1:221-238.
- Epifanio, C. E. 1988. Transport of crab larvae between estuaries and the continental shelf. *Lecture Notes on Coastal and Estuarine Studies* 22:291.305.
- Epifanio, C. E. y R. W. Garvine. 2001. Larval transport on the Atlantic Continental Shelf of North America: a Review. *Estuarine, Coastal and Marine Science* 52:51-77.
- Escribano, R. y P. Hidalgo. 2000. Spatial distribution of copepods in the north of the Humboldt Current region off Chile during coastal upwelling. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 80:283-290.
- Etala, P. 2000. *Modelos hidrodinámicos anidados para el cálculo de la onda de tormenta en el estuario de Bahía Blanca*. Doctoral Thesis. Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires. 131 pp.
- Ferrer, L. D. 2001. *Estudio de diversos metales pesados en sedimentos del estuario de Bahía Blanca y sus efectos tóxicos sobre el cangrejo Chasmagnatus granulata*. Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca. 213 pp.
- Fragopoulou, N. y J. J. Lykakis. 1990. Vertical distribution and nocturnal migration of zooplankton in relation to the development of the seasonal thermocline in Patraikos Gulf. *Marine Biology* 104:381-387.
- Fraser, J. H. 1968. The history of plankton sampling. Pages 11 - 18 in D. J. Tranter, editor. *Zooplankton sampling, Monographs on Oceanographic Methodology* 2. UNESCO Press, Paris.
- Freije, R. H., J. R. Zavatti, A. M. Gayoso, y R. O. Asteasuain. 1980. *Pigmentos, producción primaria y fitoplancton del estuario de Bahía Blanca. 1) Zona interior Puerto Cuatros*. Contribución Científica 46. Instituto Argentino de Oceanografía, Bahía Blanca. 13 pp.
- Freije, R. H., R. O. Asteasuain, A. S. De Schmidt, y J. R. Zavatti. 1981. *Relación de la salinidad y temperatura del agua con las condiciones hidrometeorológicas en la porción interna del estuario de Bahía Blanca*. Instituto Argentino de Oceanografía, Bahía Blanca. 1 - 20 pp.
- Freije, R. H. y R. O. Asteasuain. 1997. La clorofila "a" en la zona interna del estuario de Bahía Blanca y su relación con la salinidad y temperatura del agua entre 1975 y 1977. *En Actas del X Coloquio Argentino de Oceanografía*, Bahía Blanca, Argentina. Page 46.
- Freije, R. H. y J. E. Marcovecchio. 2007. Oceanografía química. Pages 69 - 78 in M. C. Piccolo y M. Hoffmeyer, editors. *El ecosistema del estuario de Bahía Blanca*. EdiUNS, Bahía Blanca.
- Freije, R. H., C. V. Spetter, J. E. Marcovecchio, C. A. Popovich, S. E. Botte, V. Negrin, A. Arias, F. Delucchi, y R. O. Asteasuain. 2008. Water chemistry and nutrients of the Bahía Blanca estuary. Pages 241-254 in R. Neves, J. Baretta, y M. Mateus, editors. *Perspective on integrated coastal zone management in South America*. IST Press, Lisboa.

- Fromentin, J. M. y F. Ibanez. 1994. Year-to-year changes in meteorological features of the French coast area during the last half-century. Examples of two biological responses. *Oceanologica Acta* 17:285-296.
- Gaggiotti, O. E. 1985. *Distribución y ciclo anual de Sagitta friderici R-Z (Chaetognatha) en la Bahía Blanca*. Seminario de la Licenciatura en Oceanografía. Universidad Nacional del Sur, Bahía Blancapp.
- Gagnon, M. y G. Lacroix. 1981. Zooplankton Sample Variability in a Tidal Estuary: An Interpretative Model. *Limnology and Oceanography* 26:401 -413.
- Gajbhiye, S. N., V. R. Nair, y B. N. Desai. 1984. Diurnal variation of zooplankton in Malad Creek, Bombay. *Indian Journal of Marine Sciences* 13:75 - 79.
- Geyer, W. R. 1997. Influence of wind on dynamics and flushing of shallow estuaries. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 44:713-722.
- Ginsberg, S. S. y G. M. E. Perillo. 2000. Deep scour holes at the confluence of tidal channels in the Bahía Blanca estuary, Argentina. *Marine Geology* 160:171-182.
- Ginsberg, S. S. y G. M. E. Perillo. 2004. Characteristics of tidal channels in a mesotidal Estuary of Argentina. *Journal of Coastal Research* 20:489-497.
- Gómez-Erache, M., W. Norbis, y D. Bastreri. 2000. Wind effect as forcing factor controlling distribution and diversity of copepods in a shallow temperate estuary (Solis Grande, Uruguay). *Scientia Marina* 64:87 - 95.
- Gómez, E. A., S. S. Ginsberg, y G. M. E. Perillo. 1997. Geomorfología y sedimentología de la zona interior del Canal Principal del Estuario de Bahía Blanca. *Revista de la Asociación Argentina de Sedimentología* 3:55 - 61.
- Govoni, J. J. y L. J. Pietrafesa. 1994. Eurlian views of layered water currents, vertical distribution of some larval fishes, and inferred advective transport over the continental shelf of North Carolina, USA, in winter. *Fishery Oceanography* 3:120-132.
- Guerrero, M. A. T., M. N. C. d. Izquierdo, y S. E. P. d. Canelo. 1976. *Observaciones mensuales sobre algunos aspectos biológicos de la ría de Bahía Blanca entre Pto Ing. White y Pto. Cuatros*. IADO, Bahía Blanca. 1 - 7 pp.
- Guinder, V. A., C. A. Popovich, y G. M. E. Perillo. 2009a. Particulate suspended matter concentrations in the Bahía Blanca Estuary, Argentina: Implication for the development of phytoplankton blooms. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 85:157-165.
- Guinder, V. A., C. A. Popovich, y G. M. E. Perillo. 2009b. Short-term variability in the phytoplankton and physico-chemical variables in a high-tidal regime, Bahía Blanca Estuary, Argentina. *Brazilian Journal of Oceanography* 57:249-258.
- Guinder, V. A. 2011. *Dinámica del fitoplancton en el Estuario de Bahía Blanca y su relación con las variables ambientales en el marco del cambio climático global*. Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca. 152 pp.
- Hammer, R. M. 1981. Day-night differences in the emergence of demersal zooplankton from a sand substrate in a kelp forest. *Marine Biology* 62:275-280.
- Hempel, H., A. Cattrijsse, y M. Vincx. 2003. Tidal, diel and semi-lunar changes in the faunal assemblage of an intertidal salt marsh creek. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 56:795-805.
- Hansson, S., U. Larsson, y S. Johansson. 1990. Selective predation by herring and mysids, and zooplankton community structure in a Baltic Sea coastal area. *Journal of Plankton Research* 12:1099-1116.
- Hauray, L. R., H. Yamazaki, y E. C. Itsweire. 1990. Effects of turbulent shear flow on zooplankton distribution. *Deep Sea Research Part A. Oceanographic Research Papers* 37:447-461.

- Hays, G. C., A. Proctor, A. W. G. John, y A. J. Warner. 1994. Interspecific differences in the diel vertical migration of marine copepods: The implications of size, color, and morphology. *Limnology and Oceanography* 41:1306–1311.
- Hays, G. C. 2003. A review of the adaptive significance and ecosystem consequences of zooplankton diel vertical migrations. *Hydrobiologia* 503:163-170.
- Heffner, M., P. Bodnariuk, F. López, y G. Vaschetti. 2003. *Aportes de agua a la Ría de Bahía Blanca*. Municipalidad de Bahía Blanca, Bahía Blanca. 1-9 pp.
- Herman, S. S. 1963. Vertical Migration of the Opossum Shrimp, *Neomysis Americana* Smith. *Limnology and Oceanography* 8:228-238.
- Hernández-Leon, S., G. Franchy, M. Moyano, I. Menéndez, C. Schmoker, y S. Puteys. 2010. Carbon sequestration and zooplankton lunar cycles: Could we be missing a major component of the biological pump? *Limnology and Oceanography* 55:10.
- Hernández-León, S., C. Almeida, P. Bécognée, L. Yebra, y J. Arístegui. 2004. Zooplankton biomass and indices of grazing and metabolism during a late winter bloom in subtropical waters. *Marine Biology* 145:1191-1200.
- Hill, A. E. 1991a. Vertical migration in tidal currents. *Marine Ecology Progress Series* 75:39-54.
- Hill, A. E. 1991b. A mechanism for horizontal zooplankton transport by vertical migration in tidal currents. *Marine Biology* 111:485-492.
- Hill, A. E. 1991c. Advection-diffusion-mortality solutions for investigating pelagic larval dispersal. *Marine Ecology Progress Series* 70:117-128.
- Hill, A. E. 1995. The Kinematical Principles Governing Horizontal Transport Induced by Vertical Migration in Tidal Flows. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 75:3-13.
- Hoffmeyer, M. y P. M. Cervellini. 2007. Zooplankton Temporario. Pages 153-161 in M. C. Piccolo y M. Hoffmeyer, editors. *Ecosistema del Estuario de Bahía Blanca*. EdiUNS, Bahía Blanca.
- Hoffmeyer, M. S. 1983. Zooplankton del área interna de la Bahía Blanca (Buenos Aires-Argentina). I. Composición faunística. *Historia Natural* 3:73 - 94.
- Hoffmeyer, M. S. 1986. Algunas observaciones sobre la alimentación y tolerancia a la temperatura en larvas y juveniles Atherinidae (Pisces: Teleostei) de la Bahía Blanca. *Spheniscus* 4:33-37.
- Hoffmeyer, M. S. 1994. Seasonal succession of Copepoda in the Bahía Blanca estuary. *Hydrobiologia* 292-293:303-308.
- Hoffmeyer, M. S. 2004. Decadal change in zooplankton seasonal succession in the Bahía Blanca estuary, Argentina, following introduction of two zooplankton species. *Journal of Plankton Research* 26:181-189.
- Hoffmeyer, M. S. 2007. Meso-zooplankton. Pages 133 - 142 in M. C. Piccolo y M. Hoffmeyer, editors. *Ecosistema del estuario de Bahía Blanca*. EdiUNS, Bahía Blanca.
- Hoffmeyer, M. S. y M. S. Barria. 2007. Zooplankton assemblages from a tidal channel in the Bahía Blanca Estuary, Argentina. *Brazilian Journal of Oceanography* 55:97-107.
- Hoffmeyer, M. S. y H. W. Mianzan. 2007. Macro-zooplankton del estuario y aguas costeras adyacentes. Pages 143-151 in M. C. Piccolo y M. S. Hoffmeyer, editors. *Ecosistema del estuario de Bahía Blanca*. EdiUNS, Bahía Blanca.
- Irigoién, X. y J. Castel. 1997. Light Limitation and Distribution of Chlorophyll Pigments in a Highly Turbid Estuary: the Gironde (SW France). *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 44:507-517.

- Jerling, H. L. y T. H. Wooldridge. 1995. Feeding of two mysid species on plankton in a temperate South African estuary. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 188:243-259.
- Jossi, J. W. 1970. *Annotated bibliography of zooplankton sampling devices*. United States Fish and Wildlife Service. 1 - 90 pp.
- Kimmel, D. G., M. R. Roman, y X. Zhang. 2006. Spatial and temporal variability in factors affecting mesozooplankton dynamics in Chesapeake Bay: Evidence from biomass size spectra. *Limnology and Oceanography* 51:131-141.
- Kimmerer, W. J. 1993. Distribution patterns of zooplankton in Tomales Bay, California. *Estuaries* 16:264-272.
- Kiorboe, T., H. Ploug, y U. H. Thygesen. 2001. Fluid motion and solute distribution around sinking aggregates. I. Small-scale fluxes and heterogeneity of nutrients in the pelagic environment. *Marine Ecology Progress Series* 211:1-13.
- Kneib, R. T. 1984. Patterns of invertebrate distribution and abundance in the intertidal salt marsh: causes and questions. *Estuaries* 7:392-412.
- Kocum, E., G. J. C. Underwood, y D. B. Nedwell. 2002. Simultaneous measurement of phytoplankton primary production, nutrient and light availability along turbid, eutrophic UK east coast estuary (the Colne Estuary). *Marine Ecology Progress Series* 231:1-12.
- Kofoid, C. A. 1911. On a self-closing plankton net for horizontal towing. *University of California Publications in Zoology* 8:312 - 340.
- Land, M. F. 1992. Locomotion and visual behaviour of mid-Water crustaceans. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 72:41-60.
- Laprise, R. y J. J. Dodson. 1993. Nature of environmental variability experienced by benthic and pelagic animals in the St. Lawrence Estuary, Canada. *Marine Ecology Progress Series* 94:129-139.
- Lara, R. J. y A. E. Pucci. 1983. Distribución espacio temporal de nutrientes en la Nahía Blanca. *Acta Oceanografica Argentina* 3:113-134.
- Lazzaro, X., R. W. Drenner, R. A. Stein, y J. Durward Smith. 1992. Planktivores and plankton dynamics : effects of fish biomass and planktivore type. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 49:1466-1473.
- Leech, D. M. y C. E. Williamson. 2001. *In situ* exposure to ultraviolet radiation alters the depth distribution of *Daphnia*. *Limnology and Oceanography* 46:416-420.
- Legendre, L. 1990. The significance of microalgae blooms for fisheries and for the export of particulate organic carbon in oceans. *Journal of Plankton Research* 12:681-699.
- Licandro, P., A. Conversi, F. Ibanez, y J. Jossi. 2001. Time series analysis of interrupted long-term data set (1961-1991) of zooplankton abundance in Gulf of Maine (northern Atlantic, USA). *Oceanologica Acta* 24:453-466.
- Livingston, R. J. 1988. Inadequacy of species-level designations for ecological studies of coastal migratory fishes. *Environmental Biology of Fish* 22:225-234.
- Lorenzen, C. L. 1967. Determination of chlorophyll and pheopigments: spectrophotometric equations. *Limnology and Oceanography* 12:343 - 346.
- Macchi, G., H. W. Mianzan, H. Crisitiansen, y F. C. Ramirez. 1995. Hystology of the gonadal cycle of the stinging hydromedusa *Olindias sambaquiensis*, Muller, 1861 at Blanca Bay, Argentina. *Bolletino Della Societa Adriatica di Scienze* LXXVI:59-68.

- Magnesen, T. 1989. Vertical distribution of size-fractions in the zooplankton community in Lindåspollene, western Norway. 1. Seasonal variations. *Sarsia* 74:59-68.
- Mallo, J. C. y P. M. Cervellini. 1988. Distribution and abundance of larvae and postlarvae of *Artemesia longinaris*, *Pleoticus muelleri* and *Peisos petrunkevitchi* (Crustacea:Decapoda:Penaeidea) in the coastal waters of the Blanca Bay, Argentina. *Journal of Aquaculture in the Tropics* 3:1-9.
- Martinez, D. 1982. *Estudio sobre las comunidades incrustantes (fouling) de Puerto Ingeniero White*. Seminario de Licenciatura. Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca. 69 pp.
- Melo, W. D., R. Schillizzi, G. M. E. Perillo, y M. C. Piccolo. 2003. Influencia del area continental pampeana en la evolución morfológica del estuario de Bahía Blanca. *Revista de la Asociación Argentina de Sedimentología* 10:39-52.
- Melo, W. D., M. C. Piccolo, y G. M. E. Perillo. 2008. La cartografía de Bahía Blanca en los paradigmas históricos. *Geoacta* 33:65-76.
- Menéndez, M. C. 2009. *Distribución del mesozooplankton y su relación con el ciclo de mareas en la zona interna del estuario de Bahía Blanca (Puerto Cuatreros)*. Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca. 223 pp.
- Mianzan, H. y M. Sabatini. 1985. Estudio preliminar sobre distribución y abundancia de *Mnemiopsis maccradyi* en el estuario de Bahía Blanca, Argentina (Ctenophore). *Spheniscus* 1:53 - 68.
- Mianzan, H. W. 1986a. *Estudio sistemático y bioecológico de algunas medusas Scyphozoa de la región subantártica*. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de La Plata, La Plata. 196 pp.
- Mianzan, H. W. 1986b. *Beroe ovata* en aguas de la bahía Blanca, Argentina (Ctenophore). *Spheniscus* 2:29-32.
- Mianzan, H. W. 1989a. Las medusas Scyphozoa de la Bahía Blanca, Argentina. *Boletín del Instituto Oceanográfico de la Universidad de Sao Paulo* 37:29-32.
- Mianzan, H. W. 1989b. Sistemática y zoogeografía de scyphomedusae en aguas neríticas argentinas. *Investigaciones marinas* 4:15-34.
- Mianzán, H. W., E. M. Acha, R. A. Guerrero, F. C. Ramirez, D. R. Sorarrain, y C. A. Lasta. 2000. Presencia de fauna Sudbrasileña en el Río de la Plata: Una hipótesis de conexiones. *En Resúmenes. Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo. XV Simposio Científico-Tecnológico*. Page 67.
- Monbet, Y. 1992. Control of phytoplankton biomass in estuaries: A comparative analysis of microtidal and macrotidal estuaries. *Estuaries and Coasts* 15:563-571.
- Morgado, F., C. Antunes, y R. Pastorinho. 2003a. Distribution and patterns of emergence of suprabenthic and pelagic crustaceans in a shallow temperate estuary (Ria de Aveiro, Portugal). *Acta Oecologica-International Journal of Ecology* 24:205 - 217.
- Morgado, F., H. Queiroga, F. Melo, y J. C. Sorbe. 2003b. Zooplankton abundance in a coastal station off the Ria de Aveiro inlet (north-western Portugal): relations with tidal and day/night cycles. *Acta Oecologica-International Journal of Ecology* 24:175 - 181.
- Morgado, F., M. R. Pastorinho, C. Quintaneiro, y P. Re. 2006. Vertical distribution and trophic structure of the macrozooplankton in a shallow temperate estuary (Ria de Aveiro, Portugal). *Scientia Marina* 70:177-188.

- Moser, S. M. y D. J. Macintosh. 2001. Diurnal and lunar patterns of larval recruitment of *Brachyura* into a mangrove estuary system in Ranong Province, Thailand. *Marine Biology* 138:827-841.
- Myers, P., R. Espinosa, C. S. Parr, T. Jones, G. S. Hammond, y T. A. Dewey. 2008. The Animal Diversity Web <http://animaldiversity.org>.
- Nebbia, A. J. y S. M. Zalba. 2007. Comunidades Halófilas de la costa de la Bahía Blanca (Argentina): Caracterización, mapeo y cambios durante los últimos cincuenta años. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 42:261-271.
- Neumann, D. 1981. Tidal and lunar rhythms. Pages 351–380 in J. Aschoff, editor. *Biological Rhythms (Handbook of Behavioral Neurobiology)*. Plenum Press, New York.
- Norcross, B. L. y R. F. Shaw. 1984. Oceanic and Estuarine Transport of Fish Eggs and Larvae: A Review. *Transactions of the American Fisheries Society* 113:153 - 165.
- Nybakken, J. W. 2003. *Marine Biology: An Ecological Approach*. 6th edition. Benjamin Cummings. 592 pp.
- Orozco Storni, M. S., R. J. Lara, y A. E. Pucci. 1984. Tidal variations of some physico-chemical parameters in Blanca Bay, Argentina. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 19:485-491.
- Paffenhöfer, G.-A. 1983. Vertical zooplankton distribution on the northeastern Florida shelf and its relation to temperature and food abundance. *Journal of Plankton Research* 5:15-33.
- Palma, E. D. 1995. *Modelo matemático hidrodinámico de circulación con contorno variable. Desarrollo y aplicaciones*. Doctoral Thesis. Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca. 178 pp.
- Park, G. S. y H. G. Marshall. 2000. Estuarine relationships between zooplankton community structure and trophic gradients. *Journal of Plankton Research* 22:121-135.
- Pereira, F., R. Pereira, y H. Queiroga. 2000. Flux of decapod larvae and juveniles at a station in the lower Canal de Mira (Ria de Aveiro, Portugal) during one lunar month. *Invertebrate Reproduction & Development* 38:183-206.
- Pérez, D. E. y G. M. E. Perillo. 1998. Residual fluxes of mass, salt and suspended sediment through a section of the Bahía Blanca estuary. *Geoacta* 23:51 - 65.
- Perillo, G. M. E. y M. E. Sequeira. 1989. Geomorphologic and sediment transport characteristic of the middle reach of the Bahía Blanca estuary, Argentina. *J. Geophys. Res.* 94:14351-14362.
- Perillo, G. M. E. y M. C. Piccolo. 1991. Tidal Response in the Bahia Blanca Estuary, Argentina. *Journal of Coastal Research* 7:437 - 449.
- Perillo, G. M. E., M. B. García Martínez, y M. C. Piccolo. 1996. Geomorfología de canales de marea: análisis de fractales y espectral. Pages 155-160 Actas de VI Reunión Argentina de Sedimentología.
- Perillo, G. M. E. y M. C. Piccolo. 1999. Bahía Blanca Estuary: a review of its geomorphologic and physical characteristics. Pages 195 - 216 in G. M. E. Perillo, M. C. Piccolo, y P. Q. M., editors. *Estuaries of South America: their geomorphology and dynamics*. Springer Verlag, Berlin.
- Perillo, G. M. E., J. Pierini, D. Pérez, y M. Cintia Piccolo. 2005. Suspended Sediment Fluxes in the Middle Reach of the Bahia Blanca Estuary, Argentina. Pages 101-114 in D. M. FitzGerald y J. Knight, editors. *High Resolution Morphodynamics and Sedimentary Evolution of Estuaries*. Springer Netherlands.

- Perillo, G. M. E., M. C. Piccolo, E. D. Palma, D. E. Perez, y J. O. Pierini. 2007. Oceanografía Física. Pages 61 - 67 in M. C. Piccolo y M. Hoffmeyer, editors. *El ecosistema del estuario de Bahía Blanca*. EdiUNS, Bahía Blanca.
- Petracci, P. F., L. F. La Sala, G. Aguerre, C. H. Pérez, N. Acosta, M. Sotelo, y C. Pamparana. 2004. Dieta de la gaviota cocinera (*Larus dominicanus*) durante el período reproductivo en el estuario de Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. *Hornero* 19:23-28.
- Pettigrosso, R. E., M. S. Barria de Cao, y C. A. Popovich. 1997. Planktonic ciliates during a diatom bloom in Bahía Blanca Estuary, Argentina. I Aloricate. *Oebalia* 23:21-31.
- Pettigrosso, R. E. 2001. *Estudio taxonómico y ecológico de ciliados planctónicos (Ciliophora Choreotrichida y Strombidiida) del Estuario de Bahía Blanca, Argentina*. Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca. 173 pp.
- Pettigrosso, R. E. 2003. Planktonic ciliates Choreotrichida and Strombidiida from the inner zone of the Bahía Blanca estuary, Argentina. *Iheringia* 93:117-126.
- Pettigrosso, R. E. y M. S. Barria de Cao. 2007. Ciliados planctónicos. Pages 121-131 in M. C. Piccolo y M. Hoffmeyer, editors. *Ecosistema del estuario de Bahía Blanca*. EdiUNS, Bahía Blanca.
- Pettigrosso, R. E. y C. A. Popovich. 2009. Phytoplankton-aloricate ciliate community in the Bahía Blanca Estuary (Argentina): seasonal patterns and trophic groups. *Brazilian Journal of Oceanography* 57:215-227.
- Piccolo, M. C., G. M. E. Perillo, y J. M. Arango. 1987. Hidrografía del estuario de Bahía Blanca, Argentina. *Revista Geofísica* 26:75-89.
- Piccolo, M. C. y G. M. E. Perillo. 1990. Physical characteristics of the Bahía Blanca estuary (Argentina). *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 31:303-317.
- Piccolo, M. C. y P. M. Dávila. 1990. El campo térmico de las planicies de marea del estuario de Bahía Blanca. *En Actas de las Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar*, Mar del Plata 11-15.
- Piccolo, M. C. y P. G. Diez. 2007. Meteorología del Puerto de Coronel Rosales. Pages 87 - 90 in M. C. Piccolo y M. E. Hoffmeyer, editors. *Ecosistema del estuario de Bahía Blanca*.
- Pinot, J. M. y J. Jansá. 2001. Time variability of acoustic backscatter from zooplankton in the Ibiza Channel (western Mediterranean). *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers* 48:1651-1670.
- Polis, G. A., W. B. Anderson, y R. D. Holt. 1997. Toward an Integration of Landscape and Food Web Ecology: The Dynamics of Spatially Subsidized Food Webs. *Annual Review of Ecology and Systematics* 28:289-316.
- Popovich, C. A. y A. M. Gayoso. 1999. Effect of irradiance and temperature on the growth rate of *Thalassiosira curviseriata* Takano (Bacillariophyceae), a bloom diatom in Bahía Blanca estuary (Argentina). *Journal of Plankton Research* 21:1101-1110.
- Popovich, C. A. 2007. Fitoplancton. Pages 91 - 100 in M. C. Piccolo y M. Hoffmeyer, editors. *Ecosistema del estuario de Bahía Blanca*. EdiUNS, Bahía Blanca.
- Popovich, C. A. y J. E. Marcovecchio. 2008. Spatial and temporal variability of phytoplankton and environmental factors in a temperate estuary of South America (Atlantic coast, Argentina). *Continental Shelf Research* 28:236-244.
- Popovich, C. A., C. V. Spetter, J. E. Marcovecchio, y R. H. Freije. 2008. Dissolved nutrient availability during winter diatom bloom in a turbid and shallow estuary (Bahía Blanca, Argentina). *Journal of Coastal Research* 24:95-102.

- Pratolongo, P. D., J. R. Kirby, A. J. Plater, y M. M. Brinson. 2009. Temperate coastal wetlands: morphology, sediment processes and plant communities. Pages 89-118 in G. M. E. Perillo, E. Wolanski, D. R. Cahoon, y M. M. Brinson, editors. *Coastal Wetlands: An integrate Ecosystem Approach*. Elsevier Science, Amsterdam.
- Pucci, A. E., R. H. Freije, R. O. Asteasuain, J. R. Zavatti, y J. L. Sericano. 1980. Evaluación de la contaminación de las aguas y sedimentos de la Bahía Blanca. Page 69 in IADO, editor. Instituto Argentino de Oceanografía, Bahía Blanca.
- Queiroga, H. 1995. *Processos de dispersao e recrutamento das larvas do caranguejo Carcinus maeñas (L.) na Ria de Aveiro*. PhD. University of Aveiro, Aveiro. 268 pp.
- Queiroga, H., J. D. Costlow, y M. H. Moreira. 1997. Vertical migration of the crab *Carcinus maenas* first zoea in an estuary: Implications for tidal stream transport. *Marine Ecology-Progress Series* 149:121-132.
- Queiroga, H. 1998. Vertical migration and selective tidal stream transport in the megalopa of the crab *Carcinus maenas*. *Hydrobiologia* 376:137-149.
- Queiroga, H. y J. Blanton. 2005. Interactions between behaviour and physical forcing in the control of horizontal transport of decapod crustacean larvae. Pages 107-214 *Advances in Marine Biology, Vol 47*.
- Queiroga, H., M. J. Almeida, T. Alpuim, A. A. V. Flores, S. Francisco, I. Gonzalez-Gordillo, A. I. Miranda, I. Silva, y J. Paula. 2006. Tide and wind control of megalopal supply to estuarine crab populations on the Portuguese west coast. *Marine Ecology-Progress Series* 307:21-36.
- Queiroga, H., T. Cruz, A. dos Santos, J. Dubert, J. I. Gonzalez-Gordillo, J. Paula, A. Peliz, y A. M. P. Santos. 2007. Oceanographic and behavioural processes affecting invertebrate larval dispersal and supply in the western Iberia upwelling ecosystem. *Progress in Oceanography* 74:174-191.
- Redden, A. M., T. Kobayashi, I. Suthers, L. Bowling, D. Rissik, y G. Newton. 2008. Plankton processes and the environment. in I. M. Suthers y D. Rissik, editors. *Plankton, A guide to their ecology and monitoring for water quality*. Csiro Publishing, Victoria.
- RiaNet. 2009. Reserva Natural Bahía Blanca, Bahía Falsa, Bahía Verde. RiaNet. Portal de la Ría Bahía Blanca y la zona, Bahía Blanca.
- Roff, J. C., K. Middlebrook, y F. Evans. 1988. Long-term variability in North Sea zooplankton off the Northumberland coast: productivity of small copepods and analysis of trophic interactions. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 68:143-164.
- Rooker, J. R. y G. D. Dennis. 1991. Diel, lunar and seasonal changes in a mangrove fish assemblage off southern Puerto Rico. *Bulletin of Marine Science* 49:684-698.
- Rothhaupt, K. O. 1990. Resource competition of herbivorous zooplankton: a review of approaches and perspectives. *Archiv für Hydrobiologie* 118:29.
- Sabatini, M. E. 1988. *Fito y zooplancton de un sector de la Bahía Blanca: especies dominantes, standing stock y estimación de la producción, con particular referencia a Acartia tonsa Dana, 1849 (Copepoda: Calanoida)*. Tesis de Doctorado. Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca. 164 pp.
- Sabatini, M. E. 1989. Ciclo anual del Copépodo *Acartia tonsa* Dana 1849 en la zona interna de la Bahía Blanca (Provincia de Buenos Aires, Argentina). *Scientia Marina* 53:847 - 856.
- Sabatini, M. E. 1990. The Developmental Stages (Copepodids i to vi) of *Acartia Tonsa* Dana, 1849 (Copepoda, Calanoida). *Crustaceana* 59:53-61.

- Saigusa, M. 1985. Tidal timing of larval release activity in nontidal environment. *Japanese Journal of Ecology* 35:243-251.
- Saigusa, M. y T. Akiyama. 1995. The tidal rhythm of emergence, and the seasonal variation of this synchrony, in an intertidal midge. *Biological Bulletin* 188:166-178.
- Saint-Jean, L. y M. Pagano. 1990. Variation nycthémerale de la répartition verticale et de l'efficacité; de collecte du zooplancton en lagune Ebrié (Cote d'Ivoire). *Hydrobiologia* 194:247 - 265.
- Sandifer, P. A. 1975. The role of pelagic larvae in recruitment to populations of adult decapod crustaceans in the York River estuary and adjacent lower Chesapeake Bay, Va. *Estuarine, Coastal and Marine Science* 3:269-279.
- Sato, M. y P. A. Jumars. 2008. Seasonal and vertical variations in emergence behaviors of *Neomysis americana*. *Limnology and Oceanography* 53:1665-1677.
- Scheltema, R. S. 1986. On dispersal and planktonic larvae of benthic invertebrates: an eclectic overview and summary of problems. *Bulletin of Marine Sciences* 39:290-322.
- Sieburth, J. M., V. Smetacek, y J. Lenz. 1978. Pelagic ecosystem structure: Heterotrophic compartments of the plankton and their relationship to plankton size fractions. *Limnology and Oceanography* 23:1256-1263.
- Simard, Y., G. Lacroix, y L. Legendre. 1986. Diel vertical migrations and nocturnal feeding of a dense coastal krill scattering layer (*Thysanoessa raschi* and *Meganyctiphanes norvegica*) in stratified surface waters. *Marine Biology* 91:93-105.
- Siokou-Frangou, I. 1996. Zooplankton annual cycle in a Mediterranean coastal area. *Journal of Plankton Research* 18:203-223.
- Smayda, T. J. 1997. What is bloom? A commentary. *Limnology and Oceanography* 42:1132-1136.
- Smayda, T. J. 1998. Patterns of variability characterizing marine phytoplankton, with examples from Narragansett Bay. *Journal of Marine Science* 55:562-573.
- Smayda, T. J. y D. G. Borkman. 2008. Nutrient and Plankton Dynamics in Narragansett Bay. Pages 431 - 484 in A. Desbonnet y B. A. Costa-Pierce, editors. *Science for Ecosystem-based Management. Narragansett Bay in the 21st Century*. Springer Science and Business Media, New York, USA.
- Soetaert, K. y P. Van Rijswijk. 1993. Spatial and temporal patterns of the zooplankton in the Westerschelde estuary. *Marine Ecology Progress Series* 97:47-59.
- Spivak, E. D. 1997. Cangrejos estuariales del Atlántico sudoccidental (25°-41°S) (Crustacea: Decapoda: Brachyura). *Investigaciones marinas* 25:105-120.
- Stich, H.-B. y W. Lampert. 1981. Predator evasion as an explanation of diurnal vertical migration by zooplankton. *Nature* 293:396-398.
- Sullivan, B. K., J. H. Costello, y D. Van Keuren. 2007. Seasonality of the copepods *Acartia hudsonica* and *Acartia tonsa* in Narragansett Bay, RI, USA during a period of climate change. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 73:259-267.
- Viitasalo, M., I. Vuorinen, y S. Saesmaa. 1995. Mesozooplankton dynamics in the northern Baltic Sea: implications of variations in hydrography and climate. *Journal of Plankton Research* 17:1857-1878.
- Viñas, M. D., F. C. Ramírez, y H. W. Mianzan. 2005. Annual population dynamics of the opossum shrimp *Neomysis americana* Smith, 1873 (Crustacea, Mysidacea) from an estuarine sector of the Argentine Sea. *Scientia Marina* 69:493-502.
- Visser, J. M. y D. M. Baltz. 2009. Ecosystem structure of tidal saline marshes. Pages 425-443 in G. M. E. Perillo, E. Wolanski, D. R. Cahoon, y M. M. Brinson,