



ANÁLISIS PRELIMINAR DE LOS PROCESOS DE INTERACCIÓN FÍSICOQUÍMICO-BIOLÓGICOS EN LA ZONA DE DESLIZAMIENTO DE LA PLAYA DE PEHUEN-CO, PROVINCIA DE BUENOS AIRES

PRELIMINARY ANALYSIS OF THE PHYSICO-CHEMICAL-BIOLOGICAL INTERACTION PROCESSES IN THE SURF ZONE OF PEHUEN-CO BEACH, BUENOS AIRES PROVINCE

Baleani, Carla Alejandra¹; Menéndez, María Clara¹; Piccolo, María Cintia^{1,2}

¹ Instituto Argentino de Oceanografía (IADO-CONICET) Bahía Blanca, Argentina, ² Universidad Nacional del Sur (UNS), Departamento de Geografía y Turismo, Bahía Blanca, Argentina.

cbaleani@iado-conicet.gob.ar

Resumen

El objetivo general fue analizar las variaciones temporales de los parámetros físico-químicos en la zona de deslizamiento de la playa de Pehuen Co para explicar la abundancia planctónica que la caracteriza. Se realizaron campañas mensuales entre diciembre-2016 y noviembre-2017. La temperatura del agua y la salinidad se midieron in situ. Se tomaron muestras de agua para la determinación de nutrientes inorgánico disueltos, clorofila-a, material particulado en suspensión y materia orgánica particulada. Se colectaron muestras de zooplancton con red cónica (300 µm). Simultáneamente, se realizaron mediciones de la altura de olas, velocidad y dirección de la corriente litoral. Los resultados demuestran la influencia de los parámetros físico-químicos de la zona de deslizamiento en la Clorofila-a y la abundancia zooplanctónica. Un aumento en la velocidad del viento genera turbulencia, mayor altura de las olas, incremento de la velocidad de la corriente litoral y el ecosistema responde modificando la actividad biológica de la zona de deslizamiento.

Palabras clave: zona de deslizamiento, dinámica temporal, variables físicoquímicas, playa de arena.

Introducción

Las playas arenosas son ambientes dinámicos, caracterizados por amplias fluctuaciones en las condiciones ambientales debido al patrón de vientos regionales y locales, a la acción de las olas en su zona de deslizamiento, a las corrientes litorales, etc. La zona de deslizamiento se destaca por ser un hábitat de tránsito entre el océano y el continente convirtiéndose en un ambiente propicio para la cría de diversas especies planctónicas costeras debido a la gran productividad y el rápido acceso a las distintas fuentes de alimento (McLachlan y Defeo, 2017). Estas características hacen de la zona de deslizamiento, un ambiente único en la trama trófica de los ecosistemas costeros marinos (McLachlan, 1983). En nuestro país, el conocimiento de la dinámica de estos hábitats es muy escaso. El objetivo general de la investigación fue analizar las variaciones temporales de los parámetros físico-químicos en la zona de deslizamiento de la playa de Pehuen Co para explicar la abundancia planctónica que la caracteriza.

Materiales y Métodos

Se realizaron campañas mensuales en la playa de Pehuen Co entre Diciembre-2016 y Noviembre-2017. Las mediciones se efectuaron en una estación fija (39°00'19,55" S; 61°32'53,50" O) durante bajamar a una profundidad variable entre 0,7 a 1,2 m. La temperatura del agua, salinidad y pH se midieron *in situ* utilizando una sonda multisensor *Horiba-U10*[®]. Las muestras de zooplancton se colectaron con red cónica (300 µm) mediante arrastres a pie paralelos a la línea de costa (200 m). Simultáneamente se obtuvieron muestras de agua para la determinación de nutrientes inorgánicos disueltos: nitritos (NO₂⁻), nitratos (NO₃⁻), sílice disuelto (SiD) y fosfatos (PO₄³⁻), clorofila-a (Clo-a), material particulado en suspensión (MPS) y materia orgánica particulada (MOP). Se realizaron mediciones de la altura de olas, velocidad de la corriente litoral (VCL) y dirección de la corriente según el método empleado por Bustos *et al.* (2013). El zooplancton se observó con un microscopio estereoscópico y se calculó la



abundancia como el número de individuos por metro cúbico de agua filtrada a través de la red (ind. m⁻³). Los nutrientes disueltos fueron obtenidos mediante métodos estandarizados descritos en APHA-AWWA-WEF (1998). Los NO₂⁻ y NO₃⁻ fueron determinados empleando un destilador Buchi por el método Kjeldahl. Los SiD y PO₄³⁻ fueron analizados utilizando un Espectrómetro de Emisión Atómica por Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-AES), Shimadzu 9000 Simultáneo de Alta Resolución. La concentración de Clo-*a* fue estimada de acuerdo a los métodos indicados en APHA-AWWA-WEF (1998), usando un fluorómetro SLM-4800. Las muestras de agua fueron filtradas y almacenadas inmediatamente a -80°C, posterior a esto, la extracción del pigmento se realizó en acetona al 90%. En cuanto al MPS y MOP, estos se determinaron gravimétricamente, filtrando el agua en filtros GF/F previamente secados en estufa a 60±5 °C y en mufla a 530±5 °C, respectivamente y luego pesados con balanza analítica.

Resultados y Discusión

Durante el período de estudio la temperatura media del agua en la zona de deslizamiento fue 16,23±5,3 °C con una amplitud térmica de 15 °C demostrando una marcada variabilidad estacional típica de zonas templadas. La temperatura mínima y máxima fue 10 °C (Ago-17) y 25°C (Feb-17), respectivamente. La salinidad media fue 32,4±0,79 siendo la mínima 32 y la máxima 34 en los meses de verano (Feb-17, Ene-18, Feb-18 y Mar-18) por lo tanto se observó una gran variación salina en la zona de estudio. El pH fue alcalino con un valor medio de 8,2±0,63, siendo el valor mínimo 7,09 (Ago-17) y el máximo 9,03 (Ene-17 y Feb-17). La abundancia zooplanctónica mostró un patrón estacional muy definido con valores máximos en los meses de Marzo (2032,10 ind. m⁻³) y Julio (5424,93 ind. m⁻³) siendo *Acartia tonsa* y *Paracalanus parvus* las especies dominantes, respectivamente. Los nutrientes inorgánicos disueltos variaron ampliamente a lo largo del año. Los NO₂⁻ y NO₃⁻ presentaron un valor medio de 2,08±1,62 µM, un mínimo de 0,79 µM en el invierno (Ago-17) y un máximo de 5,51 µM en verano (Ene-17) coincidiendo con el período de lluvias en la región (Fig. 1). SiD y PO₄³⁻ variaron en forma moderada a lo largo de todo el período de estudio. Estos fluctuaron entre un mínimo de 3,36 µM (Jul-17) y un máximo de 18,35 µM (May-17) para SiD y un mínimo de 0,1 µM y un máximo de 5,26 µM (Jul-17) para PO₄³⁻. La concentración de Clo-*a* fue variable con un valor medio de 7,58±4,46 µg L⁻¹ siendo los valores mínimos de 2,5 µg L⁻¹ (Feb-17) y los máximos de 16,95 µg L⁻¹ (Nov-17). Estos valores coincidieron con los registrados en zonas de deslizamiento adyacentes al área de estudio (Menéndez *et al.*, 2016). Valores altos de Clo-*a* se observaron con máximos de NO₂⁻, NO₃⁻ y de abundancia zooplanctónica (Marzo-17 y Julio-17). Sin embargo, el valor máximo de Clo-*a* se observó en el mes de Noviembre, coincidiendo con vientos fuertes provenientes del Norte con ráfagas que superaron los 40 km h⁻¹. Como resultado, se generaron olas de gran altura (0,80 m) y fuertes velocidades de la corriente litoral (1,05 m s⁻¹). Por lo tanto, se generó una resuspensión de la Clo-*a* depositada en el fondo de la zona de deslizamiento, situándola en la columna de agua a disposición de los consumidores primarios presentes en el área (Odebrecht *et al.*, 1995). En la Tabla 1 se muestran las alturas medias de las olas y las corrientes observadas en la zona de estudio. Estos resultados, que son típicos en la zona de deslizamiento, demuestran que los procesos de interacción físico-químico-biológicos son importantes en Pehuen Co. En particular se demostró que la acción de las olas, el viento y las corrientes generó un aumento de la Clo-*a*, resultados que se observaron en otros ambientes (Rörig y García, 2003). El MPS osciló entre 45,25 mgL⁻¹ (Ene-17) y 444,86 mgL⁻¹ (Jul-17) resultando valores altos para el área de estudio. Los altos niveles de sedimentos se explican por la turbulencia generada por las olas y a eso se suma el aporte de sedimentos finos de la pluma proveniente del estuario de Bahía Blanca (Perillo y Cuadrado, 1990). Un ejemplo de estas condiciones se observó en el mes de Abril, donde el MPS presentó un valor de 354,16 mg L⁻¹ debido a los fuertes vientos provenientes del sudoeste con ráfagas superiores a 40 km h⁻¹ dos días antes al momento del muestreo. Este MPS estaría compuesto en su mayoría por sedimento inorgánico proveniente de la turbulencia generada por el viento y las olas en la zona de deslizamiento, debido a que la Clo-*a* en ese momento fue baja (3,49 µg L⁻¹). Similarmente a los valores del MPS, la MOP resultó alta, con valores entre 1,82 mg L⁻¹ (Dic-17) y 69,11 mg L⁻¹ (Jul-17). En el período de medición las alturas de las olas, en promedio, no fueron altas (0,39m) siendo 0,8 m la altura máxima registrada (Nov-17) y 0.2 m la mínima (Dic. Jun. Ago-17). La VCL media fue 0,33 m s⁻¹ la máxima velocidad registrada en el período de medición fue 1,05 m s⁻¹ (Nov-17) y la mínima 0,05 m s⁻¹ (Feb-17). La dirección de la corriente litoral fue mayormente del Este (80%) siendo sólo el 20% de las mediciones del Oeste. En el

análisis de los resultados, cabe destacar que se consideró las variaciones típicas estacionales de la actividad biológica de la región.

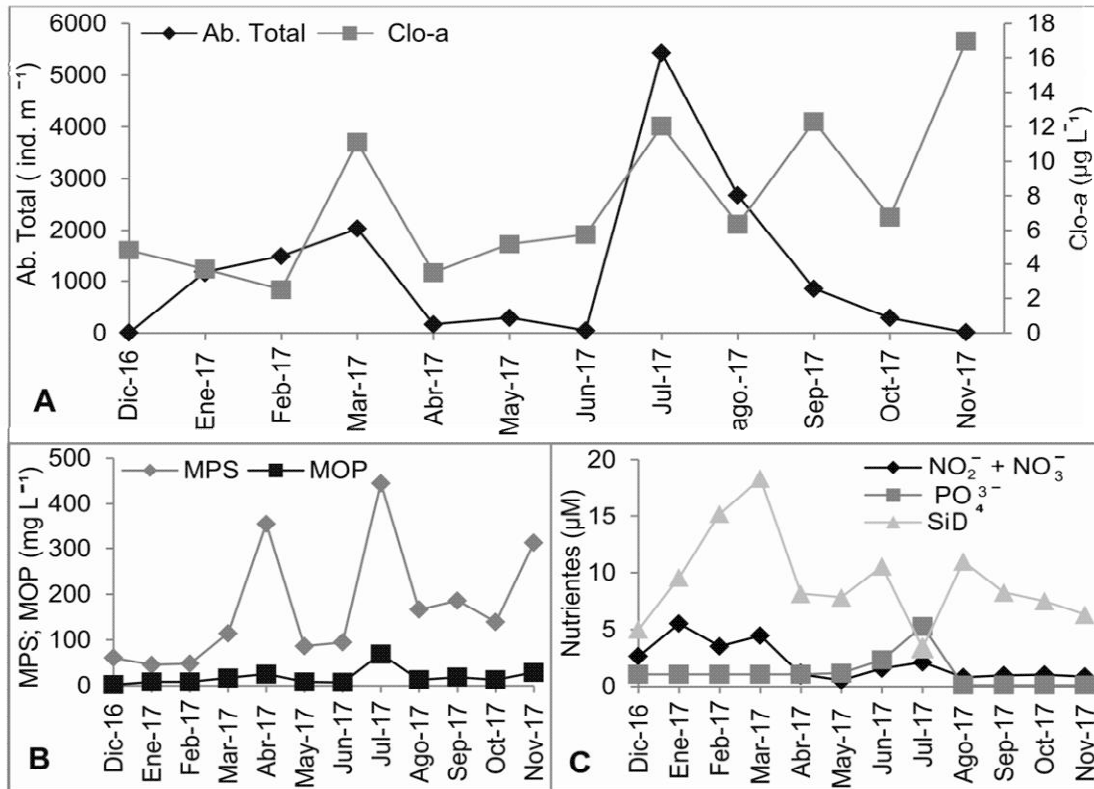


Figura 1. Variación mensual de la abundancia zooplanctónica y concentración de clo-a (A), MPS y MOP (B) y nutrientes inorgánicos disueltos (NO₂⁻ + NO₃⁻, PO₄³⁻ y SiD⁴) (C) durante el período de estudio en la zona de deslizamiento de Pehuen Co, Pcia. de Buenos Aires.

Tabla 1. Altura media de las olas (m) y velocidad de la corriente litoral (m s⁻¹) durante el período de estudio en la zona de deslizamiento de Pehuen Co, Pcia. De Buenos Aires.

Mes	Altura de ola (m)	VCL (m s ⁻¹)
Dic-16	0,2	0,5
Ene-17	0,4	0,4
Feb-17	0,4	0,05
Mar-17	0,4	0,34
Abr-17	0,53	0,3
May-17	0,5	0,33
Jun-17	0,2	0,21
Jul-17	0,3	0,13
Ago-17	0,2	0,16
Sep-17	0,3	0,23
Oct-17	0,5	0,26
Nov-17	0,8	1,05



Conclusiones

Los resultados obtenidos demuestran la influencia de los parámetros físico-químicos, típicos de la zona de deslizamiento en los valores de la Clo-a y la abundancia zooplanctónica. En particular, un aumento en la velocidad del viento genera turbulencia, mayor altura de las olas, incremento de la velocidad de la corriente litoral y el ecosistema responde modificando la actividad biológica de la zona generando cambios en la Clo-a y en la abundancia zooplanctónica residente. Podemos concluir estableciendo que no solo los nutrientes presentes en el área generan un aumento de la Clo-a *in situ* y como consecuencia un aumento de la abundancia zooplanctónica, sino también la hidrodinámica típica de la zona de deslizamiento, como las olas, las corrientes litorales producto de la intensidad del viento, dan como resultado la resuspensión de la Clo-a desde el fondo, poniéndola a disposición en la columna de agua.

Bibliografía

- APHA-AWWA-WEF**, 1998. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20th edition. Washington, DC: American Public Health Association.
- Bustos, M. L., Huamantínco Cisneros, M. A., Perillo, G. M. E. y Piccolo, M. C.**, 2013. Métodos sencillos para la medición de perfiles de playa y observaciones costeras. Editorial de la Universidad Nacional del Sur, EDIUNS, p 55.
- McLachlan, A.** 1983. Sandy beaches ecology-A review. En: McLachlan, A. y Erasmus, T. (Eds.). Sandy beaches as ecosystems. The Hague, Dr. Junk Publishers, 766 pp.
- McLachlan, A. y Defeo, O.** 2017. The Ecology of Sandy Shores. 3rd Edition. London, United Kingdom: Elsevier Academic Press.
- Menendez, M.C., Fernández Severini, M.D., Buzzi, N.S., Piccolo, M.C., Perillo, G.M.E.** 2016. Assessment of surf zone environmental variables in a southwestern Atlantic Sandy beach (Monte Hermoso, Argentina, Environmental Monitoring and Assessment, 188: 1-12.
- Odebrecht, C., Segatto, A.Z., y Freitas, C. A.** 1995. Surf-zone chlorophyll a variability at Cassino Beach, southern Brazil, Estuarine Coastal and Shelf Science, 41: 81-90
- Perillo, G.M.E., y Cuadrado, D.G.** 1990. Nearsurface Suspended Sediments at Monte Hermoso Beach, Argentina: I. Descriptive Characteristics, Journal of Coastal Research, 6 (4): 981-990.
- Rörig, L. R., y Garcia, V.M.T.** 2003. Accumulations of the surfzone diatom *Asterionellopsis glacialis* (Castracane) round in Cassino Beach, southern Brazil, and its relationship with environmental factors, Journal of Coastal Research, 19: 167-177.