

Dinámica de nutrientes inorgánicos disueltos: Explorando la variación espacio-temporal en el estuario del río Negro, Argentina

Dynamics of dissolved inorganic nutrients: Exploring spatio-temporal variation in the Negro River estuary, Argentina.

Baggio Romina¹, Saad J², Hünicken L.¹, Funes Aime¹, Tombari Andrea¹, Perillo G.E.³, Botté Sandra. E.^{3,4},
1 UNRN-CIT-CONICET, Av. Don Bosco y Leloir, Viedma, Río Negro.
2 CIMAS- CIT -CONICET, Gral. Güemes, San Antonio Oeste, Río Negro.
3 IADO-CONICET-UNS, Camino La Carrindanga km 7, Bahía Blanca.
4 Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia, UNS, San Juan 670, Bahía Blanca.

rbbaggio@unrn.edu.ar

Los estuarios reciben afluencias tanto de agua dulce como de mar, y se encuentran entre los entornos más productivos y espacialmente extensos del mundo, desempeñando un papel importante en el ciclo biogeoquímico de los nutrientes. En los últimos años, la carga de nutrientes en ríos, arroyos y estuarios se ha ido incrementando y convertido en uno de los mayores problemas ambientales en los sistemas acuáticos, principalmente a causa de las actividades humanas desarrolladas sobre la tierra. Las aguas del río Negro, reciben aportes provenientes de centros urbanos, drenajes agrícolas, pluviales, aguas residuales de plantas de tratamiento, y la descarga de aguas subterráneas de las zonas de riego. Asimismo, el tramo inferior del río es influenciado por una gran masa de agua salada desde la desembocadura, tomando características de estuario y cuyas propiedades han sido escasamente estudiadas. Por tal motivo, el objetivo de este estudio fue evaluar la distribución espacial y temporal de nutrientes (amonio, nitrito, nitrato y fosfato) y la relación con los parámetros fisicoquímicos en el estuario del río Negro. Para ello se realizaron campañas de muestreo en 46 puntos entre marzo y agosto del 2022 y marzo del 2023 en condiciones de pleamar, a bordo de una embarcación a motor. Las muestras para la determinación de nutrientes fueron filtradas, a baja intensidad luminosa, a través de filtros de fibra de vidrio Whatman GF/C, de 47 mm de diámetro, y luego los filtros fueron usados para la determinación de MPS (materia particulada en suspensión) y MOP (materia orgánica particulada). La determinación de **nutrientes inorgánicos disueltos** se realizó por colorimetría utilizando un espectrofotómetro UV-Vis UV-1900i Shimadzu, siguiendo métodos internacionalmente validados de Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Las variables fisicoquímicas fueron medidas *in situ* mediante una sonda multiparamétrica AQUA COMBO. En general se observaron concentraciones menores de todos los nutrientes en verano del 2023. Los niveles de PO_4^- variaron entre 0,004 – 0,066 mg/l durante el estudio en los todos los sitios evaluados, y la concentración más alta se encontró en invierno en cercanías de la toma de agua del Departamento Provincial de Aguas (DPA-Río Negro). Sin embargo, las concentraciones medias de PO_4^- en las 3 campañas fueron muy similares, decreciendo levemente a lo largo del tiempo (0,027 ± 0,012; 0,023 ± 0,022; 0,020 ± 0,007 mg/l respectivamente). Por otro lado, el rango de concentraciones de NH_4^+ estuvo comprendido entre 0,003 – 0,109 mg/l, con niveles máximos en verano del 2022 en cercanías de la descarga sin regulación de efluentes cloacales de Patagones (Buenos Aires), y en invierno del mismo año en la zona de descargas de pluviales de Viedma y la toma de agua del DPA. Coincidiendo con ello, se registró la media más alta en invierno (0,063 ± 0,038 mg/l). Las concentraciones de NO_2^- variaron entre nd (no detectado)– 0,032 mg/l, registrando los valores medios más bajos entre los nutrientes evaluados. En cercanías de la descarga de efluentes cloacales de Patagones se registró en la primera campaña la concentración más alta. Por su parte, el rango de valores de NO_3^- fue nd – 0,030 mg/l, con valores máximos en el verano del 2022 en un sitio cercano al muelle de Viedma y sobre la descarga de efluentes cloacales de Patagones. Se realizaron, para todas las campañas, correlaciones entre todas las variables analizadas, de las cuales resultaron ser significativas (superiores al 70%) las siguientes:

PO_4^- y pH ($r^2 = -0,74$), NO_2 y salinidad ($r^2 = -0,78$), pH y conductividad ($r^2 = -0,85$), MPS y MOP ($r^2 = 0,78$). Los resultados obtenidos muestran que los sitios asociados a descargas pluviales y/o cloacales con ausencia de tratamiento impactan en las concentraciones de nutrientes analizadas, lo que podría generar un desequilibrio en el ecosistema con posibles efectos negativos en la calidad del agua y la biota allí presente. Estos resultados brindan información importante y podrían resultar útiles para los formuladores de políticas de gestión del ecosistema del río Negro.

Palabras clave: amonio; nitrito; nitrato; fosfato; efecto antrópico.
Keywords: ammonium; nitrite; nitrate; phosphate; anthropic effect.