

LA CALIDAD DEL AGUA DEL BALNEARIO DE LA LAGUNA EL RINCÓN, CAÁ CATÍ (GENERAL PAZ, CORRIENTES). PERÍODO 2017-2023

CONTRERAS Félix I.^{1,2}, BÁEZ, Camila. T.², FORASTIER, Marina¹, BARUZZO, Mariana N.¹, MARTÍNEZ, Silvia E.² & FERNÁNDEZ, María V.¹

¹ Centro de Ecología Aplicada del Litoral - CECOAL (CONICET – UNNE). Ruta 5 km 2,5 s/n, CP 3400, Corrientes, República Argentina.

² Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura - (Universidad Nacional del Nordeste).
figcontreras@hotmail.com

RESUMEN

El conocimiento acerca de las respuestas limnológicas de los humedales someros a la variabilidad pluviométrica es indispensable para su conservación y para garantizar el uso sustentable de éstos como recurso. El objetivo de este trabajo es dar a conocer los resultados en el monitoreo de la calidad del agua de la laguna El Rincón (Caá Catí, Corrientes), la cual constituye uno de los principales espacios de recreación del lugar. El período analizado es 2017-2023 en el que han sucedido de eventos extremos de inundación a eventos extremos de sequía en seis años. Para ello, se ha realizado un seguimiento de los parámetros físicos del agua y la identificación de algas en aquellos momentos donde surgieron particulares preocupaciones por su calidad por tratarse de un balneario público. Los resultados permiten observar que la sequía afecta a las variables conductividad eléctrica y total de sólidos suspendidos y otras como ser el pH asociado a la descomposición de materia orgánica. Los resultados son claves para la comprensión de estos cuerpos de agua, contribuyendo al conocimiento de las dinámicas naturales de estos ambientes en situaciones climáticas extremas.

Palabras clave: Humedales – variabilidad pluviométrica – lagunas - Corrientes

MONITORING OF THE PHYSICAL CHARACTERISTICS OF THE WATER QUALITY OF THE SPA OF LAGUNA EL RINCÓN, CAA CATÍ (GENERAL PAZ, CORRIENTES). PERIOD 2017-2023

ABSTRACT

Knowledge about the limnological responses of shallow wetlands to rainfall variability is essential, both for their conservation and to ensure their sustainable use as a resource. The objective of this work is to report the results of water quality monitoring in El Rincón shallow lake (Caá Catí, Corrientes), which is one of the main recreational areas of the area. The period analyzed is 2017-2023 in which extreme flooding events to extreme drought events have occurred in six years. For this purpose, a monitoring of the physical parameters of the water and the identification of algae has been carried out at those times when concerns about its quality arose because it is a public bathing resort. The results show that drought affects the electrical conductivity and total suspended solids variables and others such as pH associated with the decomposition of organic matter. The results are key to the understanding of these water bodies, contributing to the knowledge of the natural dynamics of these environments in extreme climatic situations.

Key words: Wetlands - pluviometric variability – Shallow lakes - Corrientes.

Introducción

El estudio de la calidad de agua en humedales con usos recreativos como, por ejemplo, los balnearios son fundamentales para la administración del recurso y de las actividades que en ellos se desarrollan para también garantizar un uso sustentable del mismo. Asimismo, para disminuir diferentes tipos de riesgos potenciales vinculados a la salud humana, ya que un monitoreo constante puede evitar la exposición de la población a amenazas vinculadas con la ingesta de agua que pueden presentar importantes concentraciones de cianobacterias.

A diferencia de balnearios localizados en ambientes lóticos donde la circulación del agua es constante aquellos localizados en ambientes lénticos, por el contrario, poseen una mayor vulnerabilidad a las condiciones de su entorno y, por lo tanto, la calidad del agua responderá directa e inmediatamente a los procesos que allí intervienen. Martínez et al (2021) comprobaron que las lagunas de lomadas arenosas de la provincia de Corrientes poseen una rápida respuesta, no sólo morfométrica, sino también en los aspectos fisicoquímicos de sus aguas. En este trabajo se realizó un monitoreo continuo de estos ambientes periurbanos para el desarrollo de un inventario de humedales que permita establecer herramientas de ordenamiento territorial y gestión ambiental con el objetivo de reducir el riesgo de la pérdida de estos ambientes, así como los de la exposición de sectores sociales vulnerables.

En la provincia de Corrientes existen más 38.926 lagunas someras sobre las lomadas arenosas formadas por el mega abanico aluvial del río Paraná, descritas como pequeñas lagunas circulares por Contreras y Contreras (2017). Sin embargo, en este trabajo se comprobó que el predominio de lagunas circulares rondaba en un 70 % y que las restantes son subcirculares, triangulares y en casos reducidos se encuentran formas complejas (Contreras y Paira, 2017).

Conocer el paisaje y las dinámicas naturales que intervienen en él implica la cuantificación de los elementos que lo componen, el análisis del patrón espacial y de su relación con los procesos que lo estudian para reducir su complejidad a un conjunto de valores numéricos o índices (Moizo Marrubio, 2004). Es importante considerar las relaciones existentes entre los elementos que constituyen el paisaje, ya que la estructura de un sistema está formada, no sólo por características determinadas, sino también por las relaciones entre sus elementos. De allí que, para lograr una comprensión completa del funcionamiento del paisaje es necesario identificar los procesos de interacción entre los elementos y considerar las escalas espaciotemporales en las que se manifiestan (Gurrutxaga San Vicente y Lozano Valencia, 2008).

La diferenciación de los elementos morfológicos fundamentales del paisaje abre una amplia gama de posibilidades de valoración cuantitativa con el objetivo de analizar la situación en un momento dado. A partir de allí la evaluación de los cambios a lo largo del tiempo y su incidencia paisajística y ecológica entre otras. En definitiva “la superficie, la forma, el número y la disposición de los elementos del paisaje condicionan de forma clave su realidad y su dinamismo, así como también sus perspectivas futuras” (Vila et al., 2006:156).

Este trabajo surge como resultado de la preocupación de la Municipalidad de Caá Catí (General Paz, Corrientes) por la proliferación casi espontánea de un grupo de algas en el balneario municipal como consecuencia del deterioro de la calidad del agua de la laguna y, a partir de allí, se realizaron reiterados controles de las características fisicoquímicas del área destinada al espacio recreativo. En este contexto, el objetivo de este trabajo es dar a conocer su variación como consecuencia de la variabilidad climática.

Área de Estudio

El área de estudio es el espacio destinado al balneario municipal en la laguna “El Rincón” de la localidad de Caá Catí, departamento de General Paz. Este cuerpo de agua forma parte de un sistema de lagunas que abarca 16 departamentos al oeste de la provincia de Corrientes (Fig. 1) sobre las lomadas arenosas del abanico aluvial o “mega abanico” formado por el sistema del río Paraná. Este cubre el NO y parte del SO de la provincia de Corrientes (República Argentina) y parte del Paraguay. Presenta una extensión lineal de 260 km de longitud en sentido N-S y 500 km de ancho (Contreras et al., 2014).

Durante el Cuaternario Superior, el río Paraná creó cursos relativamente estables que, abandonados posteriormente por la corriente principal, fueron sustituidos por grandes pantanos.

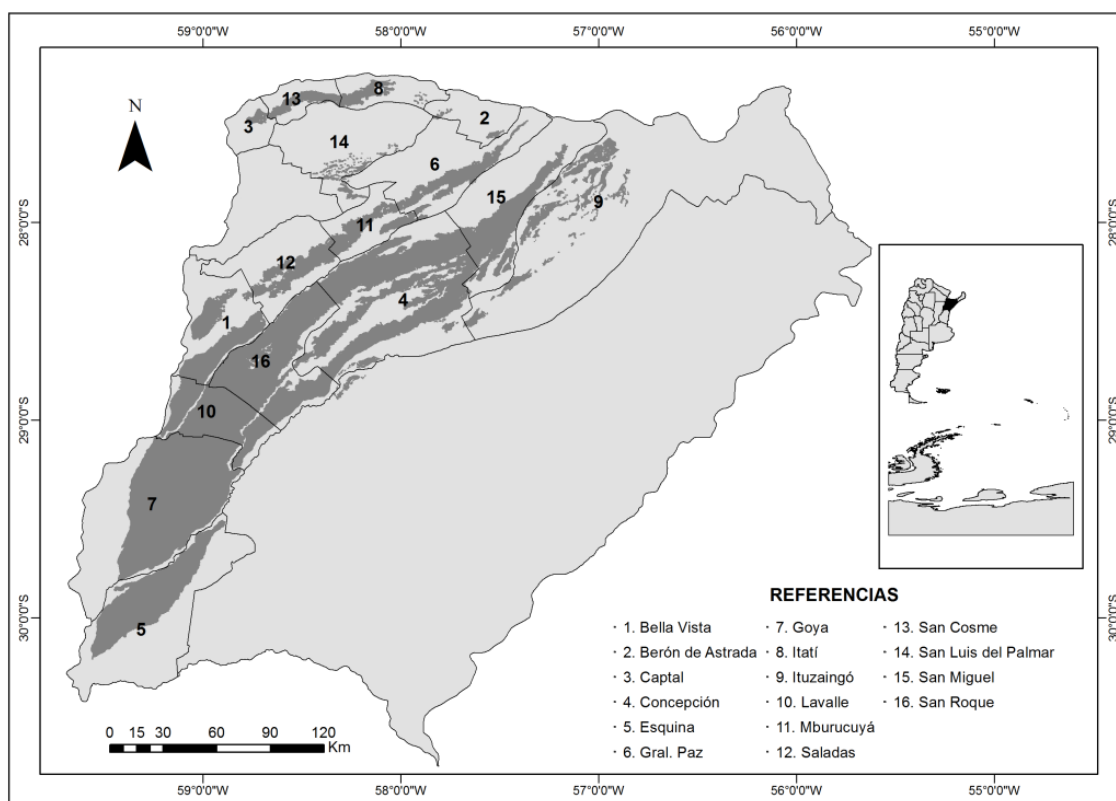


Figura 1. Distribución de las lomadas arenosas (Corrientes, Argentina).
Fuente: Contreras y Contreras (2017)

En la actualidad al paisaje de lomadas arenosas se lo describe como un paisaje de pastizales de *Andropogon lateralis* e isletas boscosas de *Prosopis* sp. que se intercalan con pequeñas lagunas circulares, temporales o permanentes que se distribuyen sobre toda la región. Según Contreras y Contreras (2017) la superficie total de lagunas es de 2422 km² lo que equivale a un 3 % de la superficie de la provincia de Corrientes. Según Meybeck (1995) se entiende por densidad lacustre al área total del conjunto de lagos de una región referida al área de dicha región y expresada en porcentajes que en este caso sería un 20 %. Los altos valores de densidad lacustre registrados en el área de estudio se encuentran relacionados con las abundantes precipitaciones anuales que rondan los 1500 mm en años normales, entre 900-1000 mm en años secos y superiores a 2000 mm en años húmedos (Smichowski et al., 2022).

La laguna El Rincón (Fig. 2) localizada al sur de la localidad de Caá Catí posee una superficie de 80,3 ha y un perímetro de 4,97 km, de los cuales 1,31 km se encuentran en contacto con el ejido urbano. Parte de ella se encuentra en contacto con residuos de un aserradero (0,51 km), con bosques nativos (1,56 km) y los restantes con espacios rurales (1,59 km). Es una laguna de superficie superior al promedio paisajístico que la contiene y con un desarrollo de línea de costa de 1,56 (D_L). Su forma es triangular debido al gran desarrollo de su apéndice que se extiende hacia el este, según los criterios de clasificación propuestos en Contreras y Contreras (2017).

Características limnológicas

Las lagunas forman parte de los ambientes leníticos o lénticos (aguas quietas) y se distinguen entre pequeñas y grandes que difieren por el tamaño, por su origen, régimen de alimentación de aguas y

características físicas y químicas (Neiff 2003). En este caso, la laguna en estudio corresponde a las de pequeño orden cuyas características, según este autor son:

- Forma redondeada y con un diámetro entre 30 y 500 metros.
- Distribución más o menos regular.
- Diferencias apreciables entre el área limnética y el área litoral generalmente poblada por gramíneas acuáticas en la zona de contacto tierra/agua y por plantas sumergidas hasta una profundidad de 1–2 m. Lo circunda una faja poblada por plantas flotantes libres como *Salvinia biloba*, *Pistia stratiotes* entre otras y palustres como *Ipomoea carnea*, *Polygonum acuminatum* y *Rumex argentinus* (Arbo et al., 2002).
- Poseen un espejo de agua visible.
- Tienen agua permanente.
- La profundidad varía entre 1,5–4 metros
- La fluctuación estacional del nivel del agua no supera los 50 cm. En períodos híper húmedos aumentan su superficie pudiendo unirse con otras; la conectividad o aislamiento tienen influencia sobre las relaciones tróficas y las características de las distintas colectividades.
- Son aguas con tendencias neutras a ligeramente ácidas (pH 6–7,5).
- Aguas transparentes con valores de disco de Secchi mayores que un metro.
- La salinidad es baja (conductividad menor que 70 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}$).



Fig. 2. Laguna El Rincón de la localidad de Caá Catí, General Paz (Corrientes, Rep. Argentina)

Materiales y método

El análisis de la variabilidad pluviométrica se realizó mediante el empleo del Índice de Evapotranspiración y Precipitación Estandarizada (SPEI por sus siglas en inglés). Este índice tiene en cuenta tanto las precipitaciones como la evapotranspiración potencial en su formulación para expresar las relaciones de oferta y demanda de agua, a fin de comprender las influencias del cambio climático (Vicente-Serrano et al., 2012; Martínez et al., 2021).

Los datos utilizados de SPEI 1 corresponden a datos mensuales entre los años 1950 y 2023. Los valores mensuales (SPEI-1) permiten conocer la distribución y el porcentaje de ocurrencia de eventos extremos durante el año lo que permite realizar comparaciones anuales durante el período de estudio. Los conjuntos de datos tienen una resolución espacial de 0.5° por 0.5° y se extrajeron para el punto de cuadrícula en Lat. -28.25 y Long. -57.75 . Para el análisis de los eventos de inundación y sequía se han

clasificado los resultados en función de sus valores (Martínez et al., 2021; Maidana et al., 2022): Inundación extrema (IE) ($SPEI > 2,0$), severa ($1,99 > SPEI > 1,5$), moderada ($1,49 > SPEI > 1$), normal ($1,0 > SPEI < -1,0$), sequía extrema (SE) ($SPEI < -2,0$), severa ($-1,5 < SPEI < -1,99$), moderada ($-1,0 < SPEI < -1,49$) y casi normal ($1,0 < SPEI < 1,0$).

Para el análisis de la calidad del agua las muestras fueron recolectadas en botellas tipo PET de 2 litros, limpias y con tapa a rosca y enjuagadas previamente con la muestra a analizar. Los parámetros fisicoquímicos medidos in situ fueron: pH, conductividad eléctrica, temperatura, transparencia, sólidos totales y oxígeno disuelto, para lo cual se utilizó el equipo multiparamétrico portátil Hanna HI98129 y oxímetro portátil Lutron PDO519. La toma de muestras se vio interrumpida en los años 2020 y 2021 debido a la situación de aislamiento social preventivo obligatorio a causa de la pandemia de Covid-19.

Con el fin de conocer los componentes del fitoplancton se tomaron muestras cualitativas las cuales fueron recolectadas con una red de plancton. Esta red consiste en 1 mango, 1 aro de metal y 1 red de tela en forma de cono cuya apertura de poro es de unos 25 μm , llevando en su parte más estrecha un frasco colector. La red se pasó varias veces por el agua, el agua se filtró a través del tejido y las microalgas se concentraron en el frasco colector. Posteriormente, su contenido fue volcado en frascos rotulados y fijado con formol al 4%. Las muestras fueron analizadas en microscopio convencional binocular y para los análisis taxonómicos se siguieron los tratados convencionales y la página <http://algalbase.com/>.

Resultados y discusión

Los resultados del SPEI-1 demuestran dos situaciones contrastantes dentro del período de estudio (Fig. 3). El primer muestreo se realizó en el mes de agosto de 2018 y corresponde a un contexto de inundación que comenzó con la manifestación de un evento “El Niño” extremo a partir del 2015 (Contreras et al., 2020). En la región se han registrado anomalías superiores a los 400 mm entre los años 2016 y 2019 (Smichowski et al., 2022) por lo que el primer muestreo se realizó cuando la laguna se encontraba ocupando la totalidad de su cubeta. Situación similar fue mencionada en Martínez et al., (2021) para lagunas periurbanas de la localidad de Bella Vista (Corrientes) demostrando la dimensión regional de la sequía.

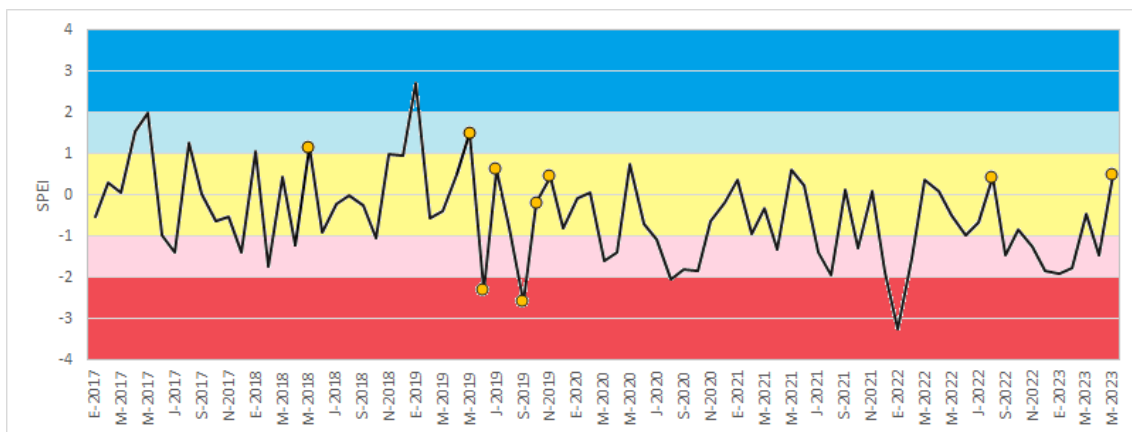


Fig. 3. Valores del Índice Estandarizado de Precipitaciones y Evapotranspiración Potencial para el área de la localidad de Caá Catí (Corrientes). Período 2017-2023. Los puntos anaranjados corresponden a los momentos de muestreo. La franja amarilla corresponde a los eventos normales, celeste a inundaciones de moderadas a severas, azul a inundaciones extremas, rosado a sequías moderadas y severas y rojo a sequías extremas. Fuente: Elaboración propia

A partir de junio de 2019 y asociado a un evento “La Niña” extremo, comenzó un período de sequía extrema que perduró hasta marzo de 2023. Además de las reducidas precipitaciones que no superaban la media anual de 1500 mm (Contreras et al., 2022) las altas temperaturas y, en consecuencia, elevadas tasas de evaporación determinaron la reducción significativa de la profundidad de este cuerpo de

agua. La reducción de los niveles de agua, como se destacó en Martínez et al., (2021) se refleja en los parámetros fisicoquímicos de las aguas de humedales someros. Entre agosto de 2018 y mayo de 2023 la profundidad de la laguna El Rincón disminuyó 1,30 m de área limnética destinada al balneario cuyo límite fue definido por la ubicación de las rejas anti-palometas (*Serrasalmus spilopleura*). Para el año 2017 el espacio protegido era de 4.300 m² que se redujo a 2.100 m² en 2023 esto es un 52 % (Fig. 4)



Fig. 4. Comparación entre imágenes de Google Earth de la laguna El Rincón (Caá Catí, Corrientes). Arriba y en celeste el año 2017 y abajo en amarillo el año 2023.

Es importante destacar que, si bien en el período húmedo se registraron sequías, la manifestación de eventos extremos de inundaciones en los meses más cálidos contribuyó a que la laguna mantuviera valores normales hasta el 2019 e incluso hasta el año 2022 si consideramos los valores de conductividad eléctrica, pH y oxígeno disuelto (Tabla 1). En cuanto a la temperatura del agua no sería una variable afectada por el exceso o déficit de las precipitaciones sino por la temperatura del ambiente.

La transparencia y los altos valores de concentración de oxígeno disuelto permiten el normal equilibrio de la ecología propia de este cuerpo de agua (Fig.5). Si bien se observan variaciones en el O₂, disuelto éste siempre ha alcanzado los niveles de saturación (100 %). Los aumentos del pH en el año 2019 podrían estar vinculados a un período de sequía que se registró en el segundo semestre del año. La disminución de la transparencia y el aumento de la turbidez al disminuir la profundidad de la laguna se puede observar en la Figura 4.

Tabla 1. Características fisicoquímicas del agua de la laguna El Rincón, Caá Catí, (Corrientes). Período 2018-2023.

Balneario El Rincón	SPEI	Temp. (°C)	Conductividad Eléctrica (µS/cm)	Total Sólidos Disueltos	pH	Oxígeno disuelto (mg/l)
May-2018	-0,02	19,3	85	39	7,12	100 %
May-2019	1,50	26,6	70	35	6,79	100 %
Jun-2019	-2,31	15,6	60	30	7,7	12
Jul-2019	0,62	20	56,7	28	8,6	7,9
Ago-2019	-0,78	16,7	60,3	27,7	8,2	11
Sep-2019	-2,57	17,7	59,7	29,7	8,4	12,2
Oct-2019	-0,19	19,8	57	28	8,5	9,1
Nov-2019	0,45	26,7	57	28	8,3	8,1
Agos-2022	0,43	14,7	60	57,79	6,7	7,7
May-2023	0,49	20	134	67	7,87	100 %

Las algas que se encontraron eran filamentosas entre ellas *Zygnema* sp., *Spirogyra* sp. y *Mougeotia* sp. que se caracterizan por ser metafíticas; se encuentran en la zona fótica (zonas con luz) en ríos y arroyos. Comúnmente no se encuentran adheridas al sustrato, pero si débilmente aferradas y/o asociadas con los diferentes sustratos en áreas más protegidas de la corriente (Stevenson et al., 1996).

Si bien una laguna es un cuerpo de agua léntico, su condición de somera o poco profunda sumada a su transparencia, las características del agua y del oleaje que genera el viento local ofrecen buenas condiciones para su desarrollo (Fig. 6). Es importante mencionar que el afloramiento de estas algas se manifestó en varias lagunas de la región, inclusive en la laguna balneario de la localidad de Loreto (departamento San Miguel) cuyo perímetro está en un 90 % rodeado de bosques nativos. El afloramiento de algas en el año 2018 se debió a las condiciones propicias que existían para su desarrollo. Su presencia indica buena calidad de agua.



Fig. 5. Fotografía de la transparencia del agua de la laguna El Rincón (Caá Catí, Corrientes). Agosto de 2018.
Fotografía de Felix Ignacio Contreras



Fig. 6. Fotografía del oleaje producido por el viento en la laguna El Rincón (Caá Catí, Corrientes). Agosto de 2018.
Fotografía de Felix Ignacio Contreras

A finales del período se observa un aumento significativo en la conductividad y en el total de sólidos disueltos, duplicando sus valores normales. Se observa además una reducción del pH, la cual estaría ligada a la descomposición de materia orgánica (Fig. 7).



Fig. 7. Fotografía de materia orgánica en descomposición en la laguna El Rincón (Caá Catí, Corrientes). Agosto de 2018. Fotografía de la Municipalidad de Caá Catí (2023)

Dada las condiciones antes nombradas se observó la proliferación de microalgas verdes filamentosas la mayoría de ellas *Chlorophyceae* del Orden *Zygnematales* que tomaron una coloración rojiza asociada a la materia orgánica en descomposición. Esta condición despertó la alarma acerca de la calidad del agua de la laguna. Sin embargo, en ese momento no se registraron taxones del grupo *Cyanobacteria* potencialmente productoras de toxinas descartándose la posibilidad que estas pongan en riesgo la salud humana.

Conclusiones

La manifestación de eventos extremos de inundaciones y sequías repercute inmediatamente en humedales someros, especialmente cuando sus aguas dependen exclusivamente de precipitaciones locales. La laguna El Rincón es un ejemplo de cómo el exceso o déficit de las precipitaciones puede incidir en las variables físicas y químicas; hubo una reducción de un metro de su profundidad y se redujo en un 52 % la superficie con agua en el área destinada al balneario. La conductividad eléctrica, el total de sólidos suspendidos y la turbidez fueron los caracteres con mayores cambios, duplicando incluso los valores normales al final del período.

La presencia de algas en situaciones extremas ha desatado una alarma entre quienes son responsables de gestionar y administrar a la laguna como espacio recreativo. Sin embargo, los análisis en laboratorio han demostrado que en ninguna de las dos situaciones se han detectado cianobacterias que pongan en riesgo a la salud humana. La baja profundidad y la mayor concentración de materia orgánica en descomposición fueron determinantes en potenciar las alarmas sobre el deterioro de la calidad del agua.

El caso de la laguna El Rincón es un ejemplo de la necesidad de realizar monitoreos constantes en humedales con destino recreativo donde la ingesta casual de agua tiene una alta probabilidad. Desde el punto de vista de la gestión, conocer estas dinámicas ecológicas es fundamental para las buenas prácticas del recurso y así garantizar su uso sustentable.

Agradecimientos

Este trabajo fue parcialmente financiado por los Proyectos PIBAA 28720210100249, PI SGCYT- UNNE 19Q002 y 20Q001.

Referencias

- Arbo, M.M., López, M.G., Schinini, A. & Pieszko, G. (2002). Las Plantas hidrófilas. Pp. 9-67. En Arbo, M.M. & Tressens, S.G. (Eds.). *Flora del Iberá*. Editorial EUDENE. Universidad Nacional del Nordeste.
- Contreras, F.I. & Contreras, S.A. (2017). La incidencia de la pendiente en la distribución de las morfologías de las lagunas sobre Lomadas Arenosas (Corrientes, Argentina). *Anuario do Instituto de Geociencias – UFRJ*. 40(1): 15-25.
- Contreras, F.I. & Paira, A.R. (2017). Aplicación del “índice de cambio” a las variaciones morfométricas de las lagunas de lomadas arenosas. El caso de Bella Vista (Corrientes, Argentina). *Revista de Geografía*. 21, 31-38.
- Contreras, F.I., Ferrelli, F. & Piccolo, M.C. (2020). Impactos de eventos secos y lluviosos sobre cuerpos de agua periurbanos subtropicales: Aporte al ordenamiento del espacio urbano de Corrientes (Argentina). *Finisterra*. 55(114): 3 – 22.
- Contreras F.I.; Ojeda E.A. & Contreras, S. A. (2014). Aplicación de la Línea de Costa en el estudio morfométrico de las lagunas de las lomadas arenosas de Corrientes, Argentina. *Contribuciones Científicas GAEA*. 26: 65-78.
- Contreras, F.I.; Zurita, C.; Smichowski, H.; Diaz, A.A.; Petkiebich, S.A.; Kalafattich, S. & Gómez, C. (2022). Comparación de la recurrencia y severidad de la variabilidad climática en los extremos oriental y occidental de la provincia de Formosa (Rep. Argentina). *Revista Senderos*. 3(1): 28-41
- Gurrutxaga-San Vicente, M. & Lozano-Valencia, P. (2008). Ecología del paisaje. Un marco para el estudio integrado de la dinámica territorial. *Estudios Geográficos*. 69: 519-543.
- Maidana, M. M., Contreras, F. I. & Vasek, O. M. (2022). Biodiversity of wild *Lactococcus lactis* and their geo-spatial relationship with the environment. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. 94: 1-11.
- Martínez, S.E., Baruzzo, M.N. Smichowski, H., Forastier, M.E. & Contreras, F.I. (2021). El efecto de las precipitaciones en las características limnológicas en lagunas periurbanas (Bella Vista, Corrientes, año 2019). *Revista Senderos*. 2(1): 122-135.
- Meybeck, M. 1995. Global distribution of lakes. In: LERMAN, A.; IMBODEN, D. & GAT, J. (Eds.). *Physics and chemistry of lakes*. Springer-Verlag, p. 1–35.
- Moizo-Marrubio, P. (2004). La percepción remota y la tecnología SIG: una aplicación en Ecología de Paisaje. *GeoFocus*, 4: 1-24.
- Smichowski, H., Contreras, F.I. & Giese, A.C. (2022). Seguimiento de la extensión areal de los humedales subtropicales del noreste de Argentina mediante la aplicación de Google Earth Engine. *Investigaciones Geográficas*. 78; 131-152.
- Stevenson, R.J.; Bothwell, M.L. & Lowe, R.L. (1996). *Algal ecology: Freshwater benthic ecosystems* (p.150-81). San Diego: Academic Press.
- Utermöhl, H. (1958). Zur Vervollkommnung der quantitative Phytoplankton-Methodik. *Mitt. int. Verein. theor. angew. Limnol*. 5: 567-596.
- Neiff, J. (2003). Los ambientes acuáticos y palustres del Iberá. En Poi de Neiff, A. (ed.) *Limnología del Iberá: Aspectos físicos, químicos y biológicos de las aguas*. EUDENE. 3 – 15.
- Vicente Serrano, S.M., Beguería, S. & Lopez-Moreno, J. (2010). A Multiscalar Drought Index Sensitive to Global Warming: The Standardized Precipitation Evapotranspiration Index. *Journal of Climate*. 23(7): 1696–1718.
- Vila, J.; Varga, D.; Llausàs, A. & Ribas, A. 2006. Conceptos y métodos fundamentales en Ecología del Paisaje (Landscape Ecology). Una interpretación desde la geografía. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*. 48: 151-166.

Cronología:

Recibido: 20 de mayo de 2023; Aceptado: 21 de junio de 2023.

Cómo citar este artículo:

Contreras, F.I., Báez, C.T., Forastier, M., Baruzzo, M.N., Martínez, S.E. & Fernández, M.V. (2023). La calidad del agua del balneario de la laguna El Rincón, Caá Catí (General Paz, Corrientes). Período 2017-2023. *Contribuciones Científicas GAEA*. 35(1), 7-16.