

## Estudo Integrado de um Ambiente Lacustre: Laguna La Salada (Província de Buenos Aires, Argentina)

*Integrated Study of a Lake Environment: Laguna La Salada (Province of Buenos Aires, Argentina)*

*Estudio Integrado de un Ambiente Lacustre: Laguna La Salada (Provincia de Buenos Aires, Argentina)*

María Andrea Huamantínco Cisneros<sup>1</sup> , María Isabel Haag<sup>1</sup>  & María Cintia Piccolo<sup>1,2</sup> 

<sup>1</sup>Departamento de Geografía y Turismo, Universidad Nacional del Sur, 12 de Octubre y San Juan, Bahía Blanca, Argentina

<sup>2</sup>Instituto Argentino de Oceanografía, CONICET-UNS. Florida 8000 (Camino La Carrindanga km 7,5), Bahía Blanca, Argentina

E-mails: [andrea.huamantínco@uns.edu.ar](mailto:andrea.huamantínco@uns.edu.ar); [isabel.haag@uns.edu.ar](mailto:isabel.haag@uns.edu.ar); [ofpiccol@criba.edu.ar](mailto:ofpiccol@criba.edu.ar)

### Resumo

Os ambientes lacustres e lagunares contribuem para o sustento das atividades humanas e desempenham um papel importante na dinâmica natural. Seu estudo setorizado dificulta a compreensão e a inter-relação de seus elementos e funções. Por esse motivo, este artigo propõe um estudo integrado do espaço lacustre de La Salada (província de Buenos Aires, Argentina). Para isso, foi realizada uma análise baseada nas quatro dimensões (Ecológica, Econômica, Antropológica e Governança) que compõem esse ambiente. Cada dimensão é composta por uma matriz e suas características correspondentes. As matrizes mais destacadas foram Biofísica, Social e Regulatória, mostrando a predominância de aspectos naturais e sua relação com as ações da população. Embora a matriz de Atividades tenha obtido a classificação mais baixa, identificou o turismo como uma das principais atividades que desempenha um papel importante na organização do espaço lacustre de La Salada. Essa análise integrada permitiu identificar as características relevantes da área de estudo, bem como aquelas que representam fragilidades ou problemas a serem avaliados e resolvidos. A aplicação desse tipo de estudo pode contribuir positivamente na elaboração de planos de gestão ambiental e na ordenação territorial das atividades humanas.

**Palavras-chave:** Espaço do lago; Dimensões da análise; Estudo integrado

### Abstract

Lake environments contribute to human activities and have an important role in the natural dynamics. A sectorized study of them difficult the comprehension and interrelation of their elements and functions. In this sense, this research suggests a integrated study of La Salada lake environment (Province of Buenos Aires, Argentina). An analysis of the different dimensions (Ecological, Economical, Antropological and Governance) that constitute this environment was made. Each dimension has an associated matrix with its corresponding characteristics. The most outstanding matrices were Biophysics, Social and Regulation, that evidenced a predominancy of natural aspects and their relation with human activities. Although the Activities matrix had a lower valuation, Tourism was identified as one of the main activities that play an essential role in the organization of the lake area of La Salada. This integrated analysis allowed to identify the relevant characteristics of the study area, as well as weaknesses to be assessed and solved. The implementation of this type of studies contributes positively to the development of environmental management plans and, also, for territorial planning of human activities.

**Keywords:** Lake environment; Analysis dimensions; Integrated study

### Resumen

Los ambientes de lagos y lagunas contribuyen al sustento de las actividades humanas y cumplen un rol importante en la dinámica natural. Su estudio sectorizado dificulta la comprensión e interrelación de sus elementos y funciones. Por tal motivo, en el presente trabajo se propone un estudio integrado del espacio lacustre de La Salada (provincia de Buenos Aires, Argentina). Para ello, se realizó un análisis a partir de las cuatro dimensiones (Ecológica, Económica, Antropológica y de Gobernanza) que conforman este ambiente. Cada dimensión está integrada por una matriz y sus características correspondientes. Las matrices más destacadas fueron la Biofísica, Social y de Regulación que evidenciaron la predominancia de los aspectos naturales y su relación con el accionar de la población. Si bien la matriz Actividades obtuvo la menor valoración, en ella se identificó al Turismo como una de las principales actividades que cumple un importante rol en la organización del espacio lacustre de La Salada. Este análisis integrado permitió identificar las características relevantes del área de estudio, así como también aquellas que representan debilidades o problemas a evaluar y resolver. La aplicación de este tipo de estudios puede contribuir de manera positiva en la elaboración de planes de manejo ambientales y para el ordenamiento territorial de las actividades humanas.

**Palabras clave:** Espacio lacustre; Dimensiones de análisis; Estudio integrado

## 1 Introducción

Los ambientes próximos a cuerpos de agua, como lagos y lagunas, son escogidos por el hombre debido a los beneficios que representan como recurso vital y por los servicios que prestan en las actividades económicas. Por tal motivo, estos espacios presentan los mayores impactos y modificaciones de origen antrópico. El cambio en su dinámica natural afecta la calidad de los recursos de los que se abastece el hombre. Así, este tipo de ambientes requieren de estudios detallados para conocer y comprender su funcionamiento a través de diferentes puntos de vista y escalas espaciales.

A nivel mundial, se ha comprobado el rol de los lagos y lagunas como centinelas y reguladores del cambio climático (Adrian *et al.*, 2009; Schindler, 2009; Williamson *et al.*, 2009, 2014; McCullough *et al.*, 2019). Sus respuestas biológicas, físicas y químicas proveen de información e indicadores que permiten comprender las modificaciones que generan la variabilidad del clima. En el caso de los ambientes de llanura, se observa una fragilidad importante ante la ocurrencia de eventos extremos (en especial sequías y/o inundaciones).

Dada su importancia, los ambientes de lagos y lagunas han sido ampliamente estudiados desde diversas perspectivas. Las investigaciones se orientan a la paleolimnología (Velez *et al.*, 2014, 2018; Serna *et al.*, 2016), limnología (Meerhoff *et al.*, 2013; O'Reilly *et al.*, 2015; Rodríguez *et al.*, 2015; Tsai *et al.*, 2016; Woolway *et al.*, 2016; Leach *et al.*, 2017), hidrobiología (Diovisalvi *et al.*, 2015), hidrología (Villamizar *et al.*, 2014; Jepsen *et al.*, 2016), paleoclimatología (Correa-Metrio *et al.*, 2016), variabilidad climática (de Loe & Kreutzwiser, 2000; Stefanidis *et al.*, 2016), riesgo y vulnerabilidad (Lozoya *et al.*, 2015; Hoyos *et al.*, 2017), cambio de usos del suelo (Rodríguez-Gallego *et al.*, 2017), entre otras temáticas.

El análisis fragmentado de estos ambientes es una constante en todas las investigaciones y dificulta una completa comprensión de la dinámica lacustre. Frente a ello, se ha propuesto un análisis desde una perspectiva integradora. Castillo Haeger (2010) introduce el concepto de Espacio Lacustre desde una visión que abarca lo natural y social junto con las dimensiones que los integran. Según Castillo Haeger & Del Castillo Oyarzún (2017), se lo identifica como *“una construcción socio temporal que se desarrolla en un ecosistema acotado (...) donde los cambios producidos por la acción del hombre reflejan la cultura de la sociedad que lo habita”* (2017:202). A su vez, los autores caracterizan al espacio lacustre como polisémico (en base a diferentes significados: paisajístico, histórico, social, etc.) y multiescalar (espacial y/o temporal).

A partir de este concepto, Castillo Haeger (2010) propone un método de análisis integrado de los ambientes

lacustres. De esta manera, se visibilizan los puntos débiles en cada dimensión estudiada y se identifican los problemas o aspectos que requieren de una solución. Al mismo tiempo, permite evidenciar las fortalezas o aspectos destacados que lo caracterizan y le dan sentido a este espacio.

En lo que respecta a los estudios de lagos y lagunas en Argentina, también se orientan en temáticas específicas. Así, se ha estudiado la variabilidad climática en áreas lagunares (Aliaga *et al.*, 2016, 2017; Bohn *et al.*, 2016; Brendel *et al.*, 2017a, 2017b; Scordo *et al.*, 2017) y, en relación a esto, la aplicación de metodologías de sensores remotos (Scordo *et al.*, 2018). Desde la paleolimnología y el paleoclimatología, se ha realizado la reconstrucción de lagos someros ubicados en la llanura pampeana (Stutz *et al.*, 2014). Otras investigaciones refieren a la ecología pesquera en lagos y embalses de la Patagonia (Baigun, 2001) y a cambios en el estado ecológico de lagunas someras (Poi *et al.*, 2016). A los diferentes temas abordados, se suma la evaluación de servicios ecosistémicos en una cuenca conformada por lagunas (Zilio *et al.*, 2018).

Las condiciones y singularidades de cada espacio lacustre argentino conducen a la profundización de su conocimiento. En la provincia de Buenos Aires, la región sur cuenta con la presencia de cuerpos de agua con características particulares. Tal es el caso de la laguna La Salada (Partido de Villarino) con condiciones físico-químico-biológicas que la distinguen de otras. El aprovechamiento turístico recreativo de este cuerpo lagunar generó el crecimiento y consolidación de la villa balnearia homónima. A ello, se suma un proceso de migración por amenidad que ha incrementado el número de residentes permanentes. Esta elección se relaciona con las cualidades ambientales (como su entorno natural), la adquisición de terrenos a menores costos que en la ciudad de Pedro Luro, así como la proximidad a la misma. Esta situación trae aparejada diferentes problemáticas ambientales, geográficas, de gestión territorial, entre otras.

Si bien existen investigaciones referidas a esta área de estudio, las mismas están orientadas al análisis de temáticas específicas (biológicas, geológicas, turísticas, etc.). Alfonso *et al.* (2015, 2018) determinaron la dinámica temporal y la regulación del metabolismo del ecosistema en La Salada, además de compararlo con otros cuerpos de agua de la región. A su vez, Alfonso (2018) estudió la estructura y dinámica del zooplancton de esta laguna caracterizada por el manejo antrópico. Zunino (2018) investigó y comparó la respuesta de la comunidad fitoplanctónica a la variabilidad climática, las variables fisicoquímicas y las actividades antrópicas en dos lagunas someras de la Región Pampeana con diferentes características de salinidad (Laguna de Puan y La Salada). Seitz (2018) estudió la evolución geológica, geomorfológica y limnológica de lagunas pampeanas en el suroeste bonaerense, entre ellas

La Salada. Zilio *et al.* (2017) analizaron la relación entre los servicios ecosistémicos, el turismo y la variabilidad climática del espacio mencionado. Sin embargo, ante lo expuesto, no existen trabajos que evidencien un abordaje integrador de todas las variables (naturales y sociales) que conforman esta área que demuestra un cambio constante.

Para el presente trabajo, se propone un estudio integrado del espacio entorno a la Laguna La Salada (provincia de Buenos Aires, Argentina) a partir de cuatro dimensiones de análisis (Ecológica, Económica, Antropológica y de Gobernanza) propuestas por Castillo Haeger (2010). La aplicación de este tipo de análisis permite integrar el conocimiento de espacios tan dinámicos y cambiantes. Sus resultados contribuirán al desarrollo y elaboración de planes de manejo, así como también a su ordenamiento territorial.

## 2 Materiales y Métodos

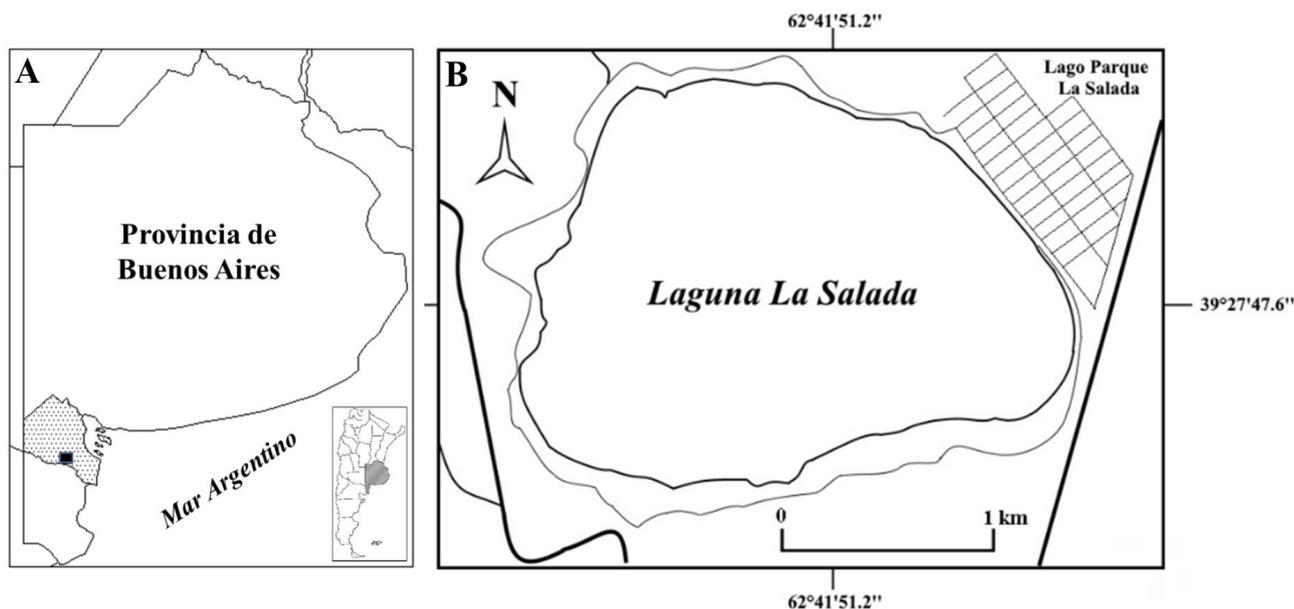
### 2.1 Área de Estudio

La Salada es una laguna salina situada en el suroeste de la provincia de Buenos Aires ( $39^{\circ}27'S$ ;  $62^{\circ}42'W$ ), Argentina (Figura 1). Este cuerpo de agua se caracteriza por ser pequeño ( $4 \text{ km}^2$  de superficie total), poco profundo (profundidad promedio 2.5 m), polimítico, de tipo alcalino y mesotrópico con una baja concentración de Clorofila a (valor medio  $8.6 \mu\text{g L}^{-1}$ ) (Alfonso *et al.*, 2015). Su

principal afluente es un canal derivador manejado por la Corporación de Fomento del Valle Bonaerense del Río Colorado (CORFO). Esta entidad decide el momento del año (del 1° agosto al 1° mayo) y la cantidad de agua que ingresa a la laguna; ya que se encarga de regular el sistema de irrigación en la zona del cual depende la agricultura.

El clima de la región es templado frío y mayormente seco, además está caracterizado por ciclos húmedos y secos que dependen de la precipitación anual. En función de este parámetro, la región se encuadra como semiárida (Aliaga *et al.*, 2016). Las mayores precipitaciones se registran en primavera y verano, con un promedio anual de 518 mm (Scian, 2000). Los vientos predominan del NW y, ante la ausencia de barreras geográficas, ejercen su influencia en la zona durante todo el año. La temperatura media anual oscila entre los 14 y 20 °C, donde los veranos e inviernos son más marcados a diferencia de los otoños y las primaveras (Alfonso *et al.*, 2015).

En las proximidades a la laguna se emplaza la villa balnearia Lago Parque La Salada, cercana a la ciudad de Pedro Luro, principal centro urbano del Partido de Villarino. Este balneario fue inaugurado en 1969 e integra el Triángulo Turístico de Pedro Luro junto al complejo salesiano Fortín Mercedes y las Termas Ceferino Namuncurá. Este espacio capta el mayor flujo turístico recreativo del distrito por la jerarquía de sus atractivos y la cercanía de los mismos, por su buena accesibilidad y por la completa oferta de servicios para el visitante.



**Figura 1** A. Ubicación del área de estudio en el partido de Villarino (sombreado), provincia de Buenos Aires (Argentina); y B. Laguna La Salada.

Esta pequeña localidad es frecuentada por un público que practica deportes náuticos y pesca deportiva (de una especie omnívora de pejerrey -*Odonthestes sp.*- y del tosero -*Cnesterodon decenmaculatus*-). Desde hace un par de décadas, la villa experimenta un aumento en sus actividades comerciales y de servicios desarrollados para dar respuesta al flujo estacional de visitantes. Esta situación ha originado un rápido crecimiento de la localidad que no ha sido contemplado en la planificación de su proceso de urbanización.

Si bien el turismo se destaca como la principal actividad económica en el entorno de la laguna La Salada, se desarrollan otras actividades como la agrícola-ganadera. En el caso de la agricultura, ésta es de tipo intensiva, bajo riego y especializada en producción de cebolla para exportación. En la década del '90 el cultivo de cebolla se integró al mercado brasilero fundamentalmente, transformándose en monocultivo. En los últimos años, diferentes problemas en la producción motivaron el planteamiento de un nuevo proceso de diversificación. A ello, se suma una dinámica demográfica determinada por el flujo migratorio de trabajadores provenientes del Noroeste y Noreste del país, como así también de Bolivia y Paraguay (Bustos Cara & Haag, 2011).

## 2.2 Metodología para un Espacio Lacustre

Se realizó un trabajo de campo que incluyó dos tareas específicas. En primer lugar, se llevó a cabo un

reconocimiento del espacio lacustre a partir de su observación directa. En diversos viajes sucesivos, se recorrió el espacio circundante de la laguna con el objeto de identificar su estructuración y organización desde el punto de vista natural (reconocimiento de los elementos que la componen) y social (en relación con la presencia y organización del espacio urbano próximo). De esta manera, se identificaron los rasgos naturales y sociales característicos de la Laguna La Salada. En segundo lugar, se efectuaron entrevistas a diferentes actores sociales y tomadores de decisión importantes. Su aporte permitió complementar el relevamiento *in situ*.

Un adecuado estudio de un espacio lacustre requiere de la integración del conocimiento y relación de sus procesos naturales, de las realidades sociales y actividades económicas de sus habitantes que están insertas dentro de un marco legal y divisiones administrativas determinadas. Por este motivo, para efectuar un análisis completo de este ambiente se aplicó la metodología propuesta por Castillo Haeger (2010). Esta plantea que, para un conocimiento acabado de los espacios lacustres, es necesario comprender las diferentes dimensiones que lo componen (Ecológica, Antropológica, Económica y Gobernanza) junto con sus matrices asociadas (Biofísica, Social, Actividades y Regulación, respectivamente) (Figura 2). Las características de cada matriz fueron adaptadas en función de las especificidades territoriales del área de estudio (Tabla 1).

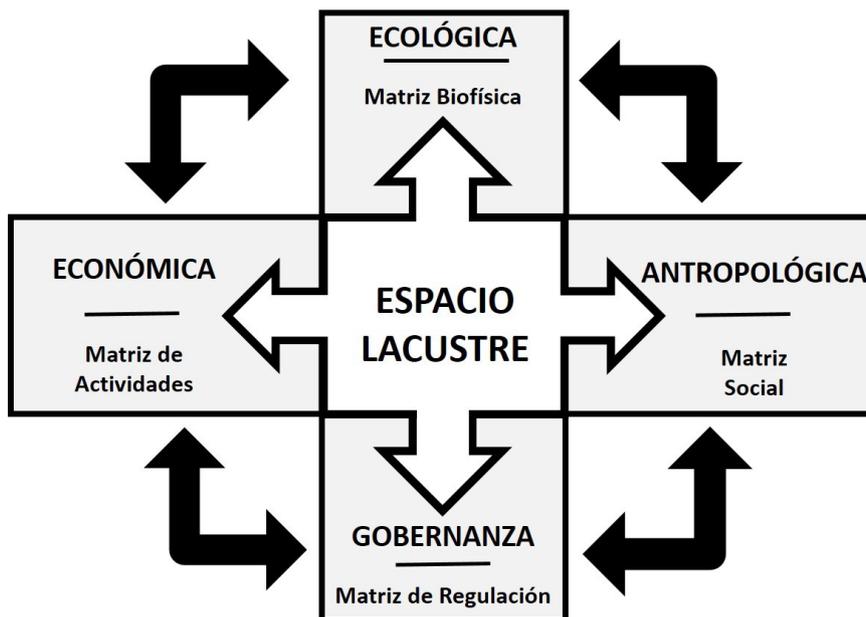


Figura 2 Esquema del concepto de Espacio Lacustre y su relación con las dimensiones y matrices que lo componen. Modificado de Castillo Haeger (2010).

**Tabla 1** Dimensiones, matrices y características consideradas del ambiente laguna La Salada.

Espacio lacustre: La Salada		
dimensión	Matriz	Características
Ecológica	Biofísica	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Tipo de lago</li> <li>* Clima Semiárido</li> <li>* Relieve de llanura</li> <li>* Bioma</li> </ul>
Antropológica	Social	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Localización Periurbana</li> <li>• Comunidad</li> <li>• Uso del suelo</li> <li>• Derechos</li> </ul>
Económica	Actividades	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Agricultura intensiva</li> <li>* Ganadería</li> <li>* Extractiva de tosca (cantera)</li> <li>* Turismo y recreación</li> </ul>
Gobernanza	Regulación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupos de Acción Local</li> <li>• Organismos Provinciales</li> <li>• Organismos Nacionales</li> <li>• Organismos Internacionales</li> </ul>

Se obtuvieron valoraciones para cada dimensión, que estuvieron definidas a partir del peso de las relaciones de sus características. Para tal fin, se determinaron 3 tipos de relaciones internas: Directas (valor 2), Indirectas (valor 1) o No Existe relación (valor 0). Esta última clasificación y su respectiva valoración, demuestra una ausencia de influencia en el entrecruzamiento de determinadas características. Por ejemplo, la vinculación de características como Tipo de Lago (Matriz Biofísica) y Extracción de Tosca (cantera) (Matriz Actividades) no evidenció relación una con la otra y por tal motivo se le asignó una valoración de 0 (cero). A continuación, se valoró cada intersección de características por dimensión (Castillo Haeger, 2010).

El cruzamiento de la información a través del uso de matrices permitió reconocer las relaciones dominantes en el espacio lacustre. A través de la matriz, se contabilizaron valores a nivel vertical (cantidad de relaciones directas e indirectas) y horizontal (sumatorias totales por característica considerada y dimensión).

### 3 Resultados y Discusión

#### 3.1 Análisis de la Matriz del Espacio Lacustre La Salada

De acuerdo a los lineamientos de la metodología de Castillo Haeger (2010) adaptados al ambiente de La Salada, se determinaron las características de cada matriz. El cuadro resultante incluyó, además, las valoraciones del entrecruzamiento de cada aspecto (Tabla 2).

Las mayores valoraciones correspondieron a las matrices Biofísica (57), Social (53) y Regulación (50). Esta situación evidenció la importancia de las características naturales en relación con los aspectos sociales, las normativas y la organización social y territorial (en sus diferentes escalas: local, provincial y nacional) del ambiente analizado. La matriz Actividades representó el menor valor (40) (Tabla 2). Entre sus características seleccionadas, solo se destacó el Turismo como la actividad principal de este espacio lacustre. De esta manera, se confirma la función estructurante de esta actividad en relación a otras circundantes. De cada dimensión y matriz se identificaron los aspectos más relevantes que se describen a continuación.

La matriz Biofísica es la que presentó el mayor valor (57). Las valoraciones de las características que la componen no evidenciaron una diferencia notable entre sí. De todos modos, el Clima Semiárido sobresalió con el valor más alto (19). Según la caracterización realizada por Zunino (2018), el área de la laguna La Salada corresponde a un clima templado con estacionalidad térmica y pluviométrica (inviernos fríos y secos; veranos cálidos y lluviosos). El promedio anual de precipitaciones corresponde a la isohieta de los 500 mm, lo cual coincide a lo expresado por Aliaga *et al.* (2017). Estos autores identificaron que el gradiente pluviométrico es marcado y desciende de norte a sur. Además, se destaca un déficit hídrico durante gran parte del año (Zunino, 2018). Asimismo, se establecieron alternancias de ciclos húmedos y secos (Alfonso, 2018; Zunino, 2018).

**Tabla 2** Matriz resultante de la relación entre características de la Laguna La Salada en función de la metodología propuesta por Castillo Haeger (2010).

DIMENSIÓN		ECOLÓGICA				ANTROPOLÓGICA				ECONÓMICA				GOBERNANZA				Total características	Total Dimensión
MATRIZ	CARACTERÍSTICAS	BIOFÍSICA				SOCIAL				ACTIVIDADES				REGULACIÓN					
		1- Tipo de lago	2- Clima Semiárido	3- Relieve de llanura	4- Bioma	5- Localización periurbana	6- Comunidad	7- Uso del suelo	8- Derechos	9- Agricultura intensiva	10- Ganadería	11- Extractiva de tosca (cantera)	12- Turismo y recreación	13- Grupos de Acción Local	14- Organismos Provinciales	15- Organismos Nacionales	16- Organismos Internacionales		
BIOFÍSICA	1- Tipo de lago		2	1	1	1	1	2	0	0	0	0	2	2	2	1	1	16	57
	2- Clima Semiárido	2		2	2	0	1	1	0	2	2	0	2	1	2	1	1	19	
	3- Relieve de llanura	1	2		1	0	1	1	0	2	1	2	0	0	0	0	0	11	
	4- Bioma	1	2	1		1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	11	
SOCIAL	5- Localización periurbana	1	0	0	1		2	1	1	0	0	0	2	1	0	0	0	9	53
	6- Comunidad	1	1	1	1	2		2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	19	
	7- Uso del suelo	2	1	1	1	1	2		2	0	0	1	2	1	1	0	0	15	
	8- Derechos	0	0	0	1	1	1	2		1	1	0	1	1	1	0	0	10	
ACTIVIDADES	9- Agricultura intensiva	0	2	2	0	0	1	0	1		1	0	0	0	1	2	0	10	40
	10- Ganadería	0	2	1	0	0	1	0	1	1		0	0	0	1	2	0	9	
	11- Extractiva de tosca (cantera)	0	0	2	1	0	1	1	0	0	0		0	0	0	0	0	5	
	12- Turismo y recreación	2	2	0	1	2	2	2	1	0	0	0		2	1	1	0	16	
REGULACIÓN	13- Grupos de Acción Local	2	1	0	1	1	2	1	1	0	0	0	2		2	2	1	16	50
	14- Organismos Provinciales	2	2	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	2		2	1	15	
	15- Organismos Nacionales	1	1	0	0	0	1	0	0	2	2	0	1	2	2		1	13	
	16- Organismos Internacionales	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1		6	
Relaciones Directas/Categoría		5 d	6 d	3 d	1 d	2 d	4 d	4 d	1 d	3 d	2 d	1 d	5 d	5 d	4 d	4 d	0 d	d= directa	
Relaciones Indirectas/Categoría		5 i	6 i	5 i	9 i	4 i	11 i	7 i	8 i	4 i	5 i	3 i	5 i	6 i	7 i	5 i	6 i	i= indirecta	
Relaciones Directas/Dimensión		15d				11 d				11 d				13 d					
Relaciones Indirectas/Dimensión		25i				30 i				17 i				24 i					

El aspecto climático es tan significativo que dio lugar a la sanción de la Ley N° 13.647 del Gobierno de la Provincia de Buenos Aires. Su promulgación en el año 2007, se justificó en la situación de emergencia por sequía que padeció toda la región durante 15 años ininterrumpidos (1991-2005). Con esta ley, se estableció la creación del Plan de Desarrollo del Sudoeste Bonaerense. En el mismo, se reconocen las características climáticas, edáficas y productivas que diferencian a la región del Sudoeste Bonaerense del resto de la provincia. En su marco, se diseñaron políticas públicas activas adaptadas a las condiciones climáticas de la región (Plan de Desarrollo del Sudoeste Bonaerense, 2019).

Otro aspecto a considerar es el efecto de la variabilidad climática que afecta a la actividad turística,

especialmente por la presencia de períodos secos extremos. Un ejemplo de esta situación, se produjo en la temporada 2017/2018 en la que se registró una disminución del régimen de precipitaciones que provocó la reducción de la superficie de la laguna. Esto generó el afloramiento de algas y, con ello, hedores por su estado de putrefacción; lo que trajo aparejada la reducción en un 50 % del flujo de visitantes a La Salada (Onorato, 2018, com. pers.). Eventos como éste perjudican la imagen que el visitante construye sobre el balneario y que luego es difícil de revertir.

A su vez, el clima tiene una estrecha relación con el turismo ya que es una de las variables que determina la estacionalidad de un destino. De esta manera, se observa una gran afluencia de turistas a la laguna La Salada en temporada estival. Mientras que, en invierno, el flujo

turístico se reduce notablemente por lo que la oferta de servicios es prácticamente inexistente (Onorato, 2018, com. pers.).

En lo que respecta a la matriz Social, por su fuerte presencia y aprovechamiento de la laguna y su entorno, la Comunidad presentó el mayor valor (19). Ésta genera acción local al solicitar a las autoridades municipales la regulación del uso del suelo, a través de la definición de sus actividades y la elaboración de un código de zonificación. La participación de la comunidad se visibiliza a través de la creación de una sociedad de fomento. Su intervención y participación en distintos organismos provinciales y nacionales que contribuyan en mejoras es crucial en la estructuración territorial de su ambiente.

Los Usos del Suelo fueron establecidos en función de la normativa vigente (códigos de urbanización y zonificación) y de las condiciones favorables en torno a la laguna (Martínez, 2019, com. pers.). De esta manera, el sector norte de la misma concentra la zona residencial, así como la de los servicios básicos y de infraestructura turística (muelles, fogones, sombrillas, sanitarios). El crecimiento de población residente en la última década, compuesta en su mayoría por familias jóvenes, generó la extensión de la villa balnearia hacia el norte a partir de nuevos loteos. Por otra parte, la intensificación de actividades náuticas en la laguna, impulsó a la sociedad de fomento a definir sectores para usos específicos (balneario, zona de ecoparque, área de camping libre, muelle de pesca, muelle de embarcaciones y la práctica de windsurf y kitesurf) (Onorato, 2018, com. pers.).

El menor valor correspondió a la matriz Actividades (40) (Tabla 2). La zona de estudio se caracteriza por una dinámica actividad agrícola-ganadera (Bustos Cara & Haag, 2011). Sin embargo, su característica “Turismo y recreación” fue la que obtuvo la mayor valoración (16). En la laguna La Salada, esta actividad representa la principal fuente de ingresos y la posiciona como un destino reconocido en el contexto de la región. Situación que se ve favorecida por la presencia de atractivos muy cercanos como Fortín Mercedes y las Termas de Pedro Luro.

La importancia que adquiere del turismo se refleja en la participación de los Grupos de Acción Local. Dentro de ellos, se destaca la Sociedad de Fomento Lago Parque La Salada que canaliza y gestiona las necesidades y problemáticas de los residentes y prestadores de servicios turísticos. Así, se constituye en la principal organización de base de esta localidad. La sociedad de fomento organiza eventos que contribuyen a diversificar la oferta en torno a la laguna; planifica y gestiona tareas vinculadas al mejoramiento y mantenimiento de los servicios básicos y turísticos (oficina de informes, fogones y sombrillas, de la zona ribereña, sistema de boyas y cartelería) y espacios públicos. Al mismo tiempo, se articula con otras

instituciones, entre ellas el municipio, CORFO y el grupo de turismo rural (que pertenece al Programa de Cambio Rural acompañado por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)) que difunden a los habitantes las investigaciones científicas-académicas efectuadas en su ambiente; organiza actividades dirigidas al cuidado del entorno natural y la sectorización de la laguna según las actividades recreativas planificadas.

En la matriz de Regulación se destacan los Grupos de Acción Local (16) (Tabla 2). Los mismos están conformados por diversos actores sociales: residentes, integrantes de organizaciones de base (municipio, sociedad de fomento, grupo de turismo rural), prestadores de servicios turísticos, propietarios de segundas residencias y grupos vinculados a la conservación de la naturaleza. Esta agrupación local genera una acción territorial a través de la gestión de la provisión de agua y el desarrollo de la laguna. Se moviliza en pos de la concreción de la reserva natural municipal, en la determinación de los usos del suelo, en la resolución de problemáticas comunes asociadas a la localidad (cartelería, habilitación de emprendimientos turísticos, contaminación de napas freáticas a partir del uso de pozos ciegos), entre otras.

El resto de los organismos considerados tienen una presencia significativa en el ámbito de la laguna. Esto se visualiza a través del apoyo técnico y de gestión que brindan a la comunidad. Desde la escala provincial, la Corporación de Fomento del Valle Bonaerense del Río Colorado (CORFO, 2019) establece la regulación de los cánones hídricos para cada establecimiento agropecuario; además de la elaboración de informes técnicos y tareas de divulgación de información a los productores de la región.

A nivel nacional, el INTA desarrolla diferentes áreas vinculadas a la experimentación adaptativa, investigación aplicada y extensión. El objetivo de esta institución es promover la competitividad del sector, fomentar la preservación de los recursos naturales y participar en procesos de desarrollo territorial (INTA E.E.A. Hilario Ascasubi, 2019).

Por último, organismos internacionales asociados a instituciones de investigación nacional, tal es el caso del Inter-American Institute for Global Change Research (IAI) y el Instituto Argentino de Oceanografía (IADO-CONICET) respectivamente, realizaron estudios en conjunto con las comunidades locales con el fin de asesorarlos frente a las problemáticas ambientales que identifican. El accionar de ambas instituciones se unificó en el Proyecto Internacional Sensing the Americas' Freshwater Ecosystem Risk from Climate Change (SAFER) que colaboró con la comunidad de La Salada a partir de la divulgación de los estudios realizados en la laguna y la realización de diferentes talleres con actores sociales clave. Estos encuentros contribuyeron a la participación activa de la comunidad que pudo identificar

sus problemáticas más significativas y sugerir sus propias y posibles soluciones. El trabajo del proyecto se extendió también a la comunidad educativa ya que propició la participación de profesores y alumnos del nivel secundario en la toma y análisis de datos físico-químico-biológicos de la laguna y en el conocimiento de su ambiente natural próximo. Este hecho les permitió participar en ferias de ciencias provinciales al presentar sus investigaciones sobre el ambiente de La Salada.

Si bien en la Tabla 2, estos organismos internacionales tienen la menor valoración (6), su aporte a la comunidad generó un impacto positivo. Entre ellos se pueden mencionar la instalación permanente de una boya que registra datos físico-químico-biológicos del agua de la laguna; la generación de un vínculo de confianza entre los residentes y la esfera académica, además de fomentar la conciencia ambiental. A través de sus actividades, se produjo información útil para la comunidad y la posterior toma de decisiones.

### 3.2 Relaciones Directas e Indirectas de la Matriz

De la lectura vertical de la matriz se observa que, en la dimensión biofísica, la característica referida al clima semiárido obtuvo la mayor cantidad de relaciones directas (6) (Tabla 2). De esta manera, una intensificación en los parámetros físicos del ambiente natural modifica las condiciones de la laguna (por ej. en la reducción de su superficie, de su volumen y, por consiguiente, la fluctuación del flujo turístico, afectando la principal actividad económica). Su condición de aridez genera un marco legal específico y determina la intervención de organismos provinciales y nacionales.

Otras características que evidenciaron una alta valoración en las relaciones directas (5) correspondieron a Tipo de Lago, Turismo y Recreación y Grupos de Acción Local (Tabla 2). Esta situación comprueba la importancia de estos componentes del área de estudio. El Tipo de Lago es el ambiente al cual se circunscriben las actividades humanas, como el turismo. La comunidad es la que actúa en conjunto con agrupaciones y entidades de diversos niveles (local, provincial, nacional e internacional) con el fin de organizar y regular su espacio de manera sustentable.

En cuanto a las relaciones indirectas, el máximo valor (11) se registra en la Comunidad (Tabla 2). La misma atraviesa e interviene al resto de las características ejerciendo modificaciones o vínculos que se traducen en resultados en el espacio, las actividades económicas, la regulación del medio y en la articulación de sus acciones con otros organismos de escala nacional, provincial, nacional e internacional.

### 3.3 Debilidades o Problemáticas a Resolver en La Salada

Del análisis e interrelación de cada una de las características estudiadas en la laguna La Salada, se evidenciaron algunas de las problemáticas que afronta este espacio. Éstas se relacionan con las diferentes actividades desarrolladas por sus habitantes y el crecimiento urbano poco planificado que tienen su impacto sobre el ambiente.

De esta manera, la extracción de tosca en la cantera próxima a la laguna (el material se utiliza para acondicionar los caminos que comunican a la villa) provoca una modificación del suelo y la pérdida de flora y fauna nativa. Con respecto a esto último, un claro ejemplo es la alteración de un sitio de nidificación de aves migratorias ante esta actividad extractiva (Scofield 2019, com. pers.). A ello, se suma el proceso de deforestación de la vegetación autóctona a causa de la expansión urbana. Al mismo tiempo, se evidencian procesos de contaminación del agua (napas freáticas y laguna) y por residuos en basurales clandestinos y áreas de acampe. Los mismos están relacionados con los servicios urbanos y el aumento de residentes y visitantes. Así, la pérdida del atractivo natural implica una reducción de la actividad turística y, por ende, de fuentes de empleo y servicios asociados a la misma. El crecimiento urbano trae aparejadas otras cuestiones por resolver como la identificación de focos de riesgo por la ausencia de instalaciones (por ejemplo, baños públicos) o incendios provocados por turistas (Onorato, 2018, com. pers.).

Ante estas dificultades, la población demuestra su interés por resolverlas al llevar a cabo reuniones y acciones que contribuyan a mejorar su situación. Con ayuda del gobierno municipal han logrado las mejoras de espacios recreativos e instalaciones (luminarias y baños para el balneario), propuesto cambios en el código de zonificación urbano y en los usos de la laguna (con el fin de evitar su superposición), la gestión para la creación de una reserva municipal en el área de la cantera o la generación de eventos para desestacionalizar la demanda y promover la actividad turística en el balneario durante el año. Su esfuerzo requiere, también, de la colaboración y apoyo de organismos gubernamentales provinciales y nacionales, como así también de entidades académicas y científicas. El trabajo en conjunto y el conocimiento del ambiente natural son fundamentales para la organización de este espacio lacustre tan complejo y dinámico.

## 4 Conclusiones

La laguna La Salada está influenciada por un clima semiárido, que determina y organiza sus funciones tanto a

nivel natural como social. Se observa que la comunidad, representada por diferentes actores sociales, ejerce un amplio poder de acción sobre su territorio, en función del cual se establecen sus actividades, destacándose la actividad turística. A partir de la participación activa de la comunidad, se originan los lineamientos y respuestas que regulan su accionar y favorecen las relaciones con organismos de diversas escalas en pos del mantenimiento de su recurso.

Con el presente trabajo se comprobó que la metodología aplicada favorece el análisis integrador del espacio lacustre de la laguna La Salada analizando sus típicas características. Cada una de ellas, se encuentran dentro de dimensiones (Ecológica, Económica, Antropológica y de Gobernanza) que abarcan de manera íntegra el ambiente lagunar y su entrecruzamiento permite un análisis detallado. En el caso de la laguna La Salada, las matrices destacadas correspondieron a la Biofísica, Social y de Regulación, donde los aspectos naturales fueron predominantes y se evidenció su relación con la población. Al mismo tiempo, la aplicación de esta metodología facilitó la identificación de debilidades dentro del sistema. En el área de estudio, las presiones más notorias estuvieron vinculadas con acciones antrópicas y una escasa planificación del crecimiento urbano que afectan al ambiente y, por ende, a la actividad turística de importancia para la comunidad. Estos resultados son de utilidad pues ayudarán a los tomadores de decisiones a entender la dinámica del ecosistema lagunar. Al interrelacionar las características relevantes de la matriz del área de estudio, cobra sentido la singularidad e identidad de este ambiente.

Cada espacio posee particularidades que le dan sentido a su organización territorial. Una vez que se conocen cada una de las variables (naturales y humanas) que conforman un territorio tan complejo, cambiante y vulnerable como el de lagos y lagunas, la visión se completa y se facilita la toma de decisiones.

## 5 Agradecimientos

El presente trabajo se realizó en el marco del Proyecto Internacional Sensing the Americas' Freshwater Ecosystem Risk from Climate Change (SAFER) con la ayuda del Inter-American Institute for Global Change Research (IAI) CRN3038 el cual es respaldado por el US National Science Foundation (Grant GEO-1128040). También, se agradece la colaboración de la Tec. en Emprendimientos Turísticos Marta Onorato (Dirección de Turismo Municipalidad de Villarino), Arquitecta Yanina Martínez (Dirección de Arquitectura de la Provincia de Buenos Aires), la Botánica Rosemary Scofield y a los diferentes actores sociales que colaboraron desinteresadamente en este estudio.

## 6 Referencias

- Adrian, R.; O'Reilly, C.M.; Zagarese, H.; Baines, S.B., Hessen, D.; O., Keller, W.; Livingstone, D.M., Sommaruga, R.; Straile, D.; Van Donk, E.; Weyhenmeyer, G.A. & Winder, M. 2009. Lakes as sentinels of climate change. *Limnology and Oceanography*, 54(6, part 2): 2283-2297.
- Alfonso, M.B. 2018. *Estructura y dinámica del zooplancton en una laguna con manejo antrópico: laguna La Salada (Pedro Luro, pcia. de Buenos Aires)*. Universidad Nacional del Sur, Tesis Doctoral, 173p.
- Alfonso, M.B.; Vitale, A.J.; Menéndez, M.C.; Perillo, V.L.; Piccolo, M.C. & Perillo, G.M.E. 2015. Estimation of ecosystem metabolism from diel oxygen technique in a saline shallow lake: la Salada (Argentina). *Hydrobiologia*, 752: 223-237.
- Alfonso, M.B.; Brendel, A.S.; Vitale, A.J.; Seitz, C.; Piccolo, M.C. & Perillo, G.M.E. 2018. Drivers of Ecosystem Metabolism in Two Managed Shallow Lakes with Different Salinity and Trophic Conditions: The Sauce Grande and La Salada Lakes (Argentina). *Water*, 10(9): 1136.
- Aliaga, V.S.; Ferrelli, F. & Piccolo, M.C. 2017. Regionalization of climate over Pampas, Argentina. *International Journal of Climatology*, 37: 1237-1247.
- Aliaga, V.S.; Ferrelli, F.; Alberdi Algarañaz, E.; Bohn, V.Y. & Piccolo, M.C. 2016. Distribution and variability of precipitation in the Pampas, Argentina. *Revista Cuadernos de Investigación Geográfica*, 42: 261-280.
- Baigun, C.R.M. 2001. *Ecología pesquera de lagos y embalses patagónicos (Argentina)*. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. Tesis Doctoral, 370p.
- Bohn, V.Y.; Delgado, A.L.; Piccolo, M.C. & Perillo, G.M.E. 2016. Assessment of climate variability and land use effect on shallow lakes in temperate plains of Argentina. *Environmental Earth Sciences*, 75: 1-15.
- Brendel, A.S.; Bohn, V.Y. & Piccolo, M.C. 2017a. Variabilidad de la precipitación y su relación con los rendimientos agrícolas en una región semiárida de la llanura pampeana (Argentina). *Estudios Geográficos*, 78(282): 7-29.
- Brendel, A.S.; Bohn, V.Y. & Piccolo, M.C. 2017b. Efecto de la Variabilidad Climática Sobre el Estado de la Vegetación y la Cobertura de Agua en una Cuenca de Clima Templado (Argentina). *Anuário do Instituto de Geociências*, 40(2): 5-16.
- Bustos Cara, R. & Haag, M.I. 2011. Turismo rural e das zonas rurais redes cobertas no âmbito da geografia da ação territorial. Sudoeste da Provincia de Buenos Aires. In: V SIMPÓSIO INTERNACIONAL E VI SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA, Belém, Brasil, 2011. CD. Ed. Açai, 21p.
- Castillo Haeger, C. 2010. *La organización del espacio lacustre. Desde la superación del planeamiento sectorial*. Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Universidad Politécnica de Madrid, España. Tesis Doctoral, 486p.
- Castillo Haeger, C. & Del Castillo Oyarzún, M. 2017. Construcción y organización de un espacio lacustre, la cuenca y el lago Llanquihue en el sur de Chile. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 73: 201-222.

- CORFO. 2019. Corporación de Fomento del Valle Bonaerense del Río Colorado. Disponible en: <<https://corfo.gov.ar/>>. Accedido el: 15 sept 2019.
- Correa-Metrio, A.; Vélez, M.I.; Escobar, J.H.; St-Jaques, J.; López-Pérez, M.; Curtis, J. & Cosford, J. 2016. Mid-elevation ecosystems of Panama: future uncertainties in light of past global climatic variability. *Journal of Quaternary Sciences*, 31(7): 731-740.
- de Loë, R.C. & Kreuzwiser, R.D. 2000 Climate Variability, Climate Change and Water Resource Management in the Great Lakes. *Climatic Change*, 45: 163-179.
- Diovisalvi, N.; Bohn, V.Y.; Piccolo, M.C.; Perillo, G.M.E.; Baigún, C. & Zagarese, H.E. 2015. Shallow-lakes from the Central Plains of Argentina: An overview and worldwide comparative analysis of their basic limnological features. *Hydrobiologia*, 752: 5-20.
- Hoyos, N.; Correa-Metrio, A.; Sisa, A.; Ramos-Fabiell, M.A.; Espinosa, J.M.; Restrepo, J.C.; & Escobar, J. 2017. The environmental envelope of fires in the Colombian Caribbean. *Applied Geography*, 84: 42-54.
- INTA E.E.A. Hilario Ascasubi. 2019. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Estación Experimental Agropecuaria, Hilario Ascasubi. Provincia de Buenos Aires. Disponible en: <<https://www.argentina.gov.ar/inta>>. Accedido el: 6 jun 2019.
- Jepsen, S.M.; Harmon, T.C.; Meadows, M.W. & Hunsaker, C.T. 2016. Hydrogeologic influence on changes in snowmelt runoff with climate warming: Numerical experiments on a mid-elevation catchment in the Sierra Nevada, USA. *Journal of Hydrology*, 533: 342-252.
- Leach, T.H.; Beisner, B.E.; Carey, C.C.; Pernica, P.; Rose, K.C.; Huot, Y.; Brentrup, J.A.; Domaizon, I.; Grossart, H-P.; Ibelings, B.W.; Kelly, P.T.; Jacquet, S.; Rusak, J.A.; Stockwell, J.D.; Straile, D. & Verburg, P. 2017. Patterns and drivers of deep chlorophyll maxima structure in 100 lakes: the relative importance of light and thermal stratification. *Limnology and Oceanography*, 63: 628-646.
- Lozoya, J.P.; Conde, D.; Asmus, M.; Polette, M.; Píriz, C.; Martins, F.; de Álava, D.; Marenzi, R.; Nin, M.; Anello, L.; Moraes, A.; Zaguini, M.; Verrastro, N.; Lagos, X.; Chreties, C. & Rodriguez, L. 2015. Linking social perception and risk analysis to assess vulnerability of coastal socio-ecological systems to climate change in Atlantic South America. In: LEAL FILHO, W. (ed.). *Handbook of Climate Change Adaptation. Vol. 1: Climate Change Impacts and Management*. Springer, 25 pp.
- McCullough, I.M.; Cheruvilil, K.S.; Collins, S.M. & Soranno, P.A. 2019. Geographic patterns of the climate sensitivity of lakes. *Ecological Applications*, 29(2): e01836.
- Meerhoff E.; Rodríguez-Gallego L.; Giménez L.; Muniz P. & Conde, D. 2013. Spatial patterns of macrofaunal community structure in coastal lagoons of Uruguay. *MEPS*, 492: 97-110.
- O'Reilly, C.M.; Sharma, S.; Gray, D.K.; Hampton, S.E.; Read, J.S.; Rowley, R.J.; Schneider, P.; Lenters, J.D.; McIntyre, P.B.; Kraemer, B.M.; Weyhenmeyer, G.A.; Straile, D.; Dong, B.; Adrian, R.; Allan, M.G.; Anneville, O.; Arvola, L.; Austin, J.; Bailey, J.L.; Baron, J.S.; Brookes, J.D.; de Eyto, E.; Dokulil, M.T.; Hamilton, D.P.; Havens, K.; Hetherington, A.L.; Higgins, S.N.; Hook, S.; Izmest'eva, L.R.; Joehnk, K.D.; Kangur, K.; Kasprzak, P.; Kumagai, M.; Kuusisto, E.; Leshkevich, G.; Livingstone, D.M.; MacIntyre, S.; May, L.; Melack, J.M.; Mueller-Navarra, D.C.; Naumenko, M.; Noges, P.; Noges, T.; North, R.P.; Plisnier, P.-D.; Rigosi, A.; Rimmer, A.; Rogora, M.; Rudstam, L.G.; Rusak, J.A.; Salmaso, N.; Samal, N.R.; Schindler, D.E.; Schladow, S.G.; Schmid, M.; Schmidt, S.R.; Silow, E.; Soylu, M.E.; Teubner, K.; Verburg, P.; Voutilainen, A.; Watkinson, A.; Williamson, C.E. & Zhang, G. 2015. Rapid and highly variable warming of lakesurface waters around the globe. *Geophysical Research Letters*, 42(24): 10773-10781.
- Poi, A.S.G.; Casco, S.L.; Neiff, J.J.; Carnevali, R.P. & Gallardo, L.I. 2016. Lagunas periurbanas de Corrientes (Argentina): de la mesotrofia a la eutrofia un camino de ida y vuelta en 20 años. *Biología acuática*, 31:1-9.
- Plan de Desarrollo del Sudoeste Bonaerense. (2019). Fundamentos de la Ley 13.647. Disponible en: <<http://www.plandesarrollosudoeste.org/wp-content/uploads/2017/07/LEY-13.647-Plan-de-Desarrollo-del-Sudoeste-Bonaerense-Decreto-Reglamentario-2585-07-y-840-09.pdf>>. Accedido el: 20 ago 2019.
- Rodríguez, L.; Sabaj, V.; Masciadri, S.; Kruk, C.; Arocena, R. & Conde, D. 2015. Salinity as a Major Driver for Submerged Aquatic Vegetation in Coastal Lagoons: a Multi-Year Analysis in the Subtropical Laguna de Rocha. *Estuaries and Coasts*, 38: 451-465.
- Rodríguez-Gallego, L.; Achkar, M.; Defeo, O.; Vidal, L.; Meerhoff, E. & Conde, D. 2017. Effects of land use changes on eutrophication indicators in five coastal lagoons of the Southwestern Atlantic Ocean. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 188: 116-126.
- Scian, B. 2000. Episodios ENSO y su relación con las anomalías de precipitación en la pradera pampeana. *Geoacta*, 25: 23-40.
- Schindler, D.W. 2009. Lakes as sentinels and integrators for the effects of climate change on watersheds, airsheds, and landscapes. *Limnology and Oceanography*, 54(6, part 2): 2349-2358.
- Scordo, F.; Carbone, M.E.; Piccolo, M.C. & Perillo, G.M.E. 2017. Influencia de Eventos de Humedad y Sequía en Lagos de la Patagonia Argentina: el Caso de los Lagos Musters y Colhué Huapi; Universidade Federal do Rio de Janeiro; *Anuário do Instituto de Geociências*, 40(3): 170-180.
- Scordo, F.; Bohn, V.Y.; Piccolo, M.C. & Perillo, G.M.E. 2018. Mapping and Monitoring Lakes Intra-Annual Variability in Semi-Arid Regions: A Case of Study in Patagonian Plains (Argentina). *Water*, 10(7): 889.
- Seitz, C. 2018. *Evolución geológica, geomorfológica y limnológica de lagunas pampeanas en el suroeste bonaerense*. Universidad Nacional del Sur, Tesis Doctoral, 248p.
- Serna, Y.; Velez, M.I. & Escobar, J. 2016. Microscopic organic matter particles in late Holocene riparian sediments near the Cauca River, Colombia. *Journal of Paleolimnology*, 54: 325-344.
- Stefanidis, K.; Kostara, A. & Papastergiadou, E. 2016. Implications of Human Activities, Land Use Changes and Climate Variability in Mediterranean Lakes of Greece. *Water*, 8: 483.
- Tsai, J.-W.; Kratz, T.K.; Rusak, J.A.; Shih, W.-Y.; Liu, W.-C.; Tang, S.-L. & Chiu, C.-Y. 2016. Absence of winter and spring

- monsoon changes water level and rapidly shifts metabolism in a subtropical lake. *Inland Waters*, 6: 436-448.
- Stutz, S.; Tonello, M.; González Sagrario, M.; Navarro, D. & Fontana, S. 2014. Historia ambiental de los lagos someros de la llanura pampeana (Argentina) desde el Holoceno Medio: inferencias paleoclimáticas. *Latin American Journal Of Sedimentology And Basin Analysis*, 21(2): 119-138.
- Velez, M.I.; Escobar, J.; Brenner, M.; Rangel, O.; Betancur, A.; Jaramillo, A.; Curtis, J. & Moreno, J. 2014. Middle to late Holocene relative sea level rise along the Colombian Caribbean coast inferred from a sediment core taken in the Ciénaga Grande de Santa Marta. *The Holocene*, 24(8): 898-907.
- Vélez, M.I.; Conde, D.; Loyosa, J.P.; Rusak, J.A.; García-Rodríguez, F.; Seitz, C.; Harmon, T.; Perillo, G.M.E.; Escobar, J. & Vilarly, S.P. 2018. Paleoenvironmental reconstructions improve ecosystem services risk assessment: Case studies from two coastal lagoons in South America. *Water*, 10(10): 1350.
- Villamizar, S.R.; Pai, H.; Butler, C.A. & Harmon, T.C. 2014. Transverse spatio-temporal variability of lowland river properties and effects on metabolic rate estimates. *Water Resources Research*, 50(1): 482-493.
- Williamson, C.E.; Saros, J.E.; Vincent, W.F. & Smol, J.P. 2009. Lakes and reservoirs as sentinels, integrators, and regulators of climate change. *Limnology and Oceanography*, 54(6, part2): 2273-2282.
- Williamson, C.E.; Brentrup, J.A.; Zhang, J.; Renwick, W.H.; Hargreaves, B.R.; Knoll, L.B.; Overholt, E.P. & Rose, K.C. 2014. Lakes as sensors in the landscape: Optical metrics as scalable sentinel responses to climate change. *Limnology and Oceanography*, 59(3): 840-850.
- Woolway, R.I.; Jones, I.D.; Maberly, S.C.; French, J.R.; Livingstone, D.M.; Monteith, D.T.; Simpson, G.L.; Thackeray, S.J.; Andersen, M.R.; Battarbee, R.W.; DeGasperi, C.L.; Evans, C.D.; de Eyto, E.; Feuchtmayr, H.; Hamilton, D.P.; Kernan, M.; Krokowski, J.; Rimmer, A.; Rose, K.C.; Rusak, J.A.; Ryves, D.B.; Scott, D.R.; Shilland, E.M.; Smyth, R.L.; Staehr, P.A.; Thomas, R.; Waldron, S. & Weyhenmeyer, G.A. 2016. Diel Surface Temperature Range Scales with Lake Size. *PLoS ONE*, 11(3): e0152466.
- Zilio, M.I.; Alfonso, M.B.; Ferrelli, F.; Perillo, G.M.E. & Piccolo, M.C. 2017. Ecosystem services provision, tourism and climate variability in shallow lakes: the case of La Salada, Buenos Aires, Argentina. *Tourism Management*, 62: 208-217.
- Zilio, M.I.; Seitz, C.; Scordo, F.; Gil, V.; Zapperi, P.; Costilla, P.; Huamantínco Cisneros, M.A.; Perillo, G M E. & Piccolo, M.C. 2018. Is collaborative management always possible? the case of Sauce Grande River Basin, Argentina. *International Journal of River Basin Management*, 17(2): 251-261.
- Zunino, J. 2018. *Lagunas someras como ecosistemas centinelas de la variabilidad climática: respuesta de las comunidades fitoplanctónicas*. Universidad Nacional del Sur, Tesis Doctoral, 169p.

Recebido em: 16/07/2020

Aprovado em: 09/02/2021

### Cómo citar:

Huamantínco Cisneros, M.A.; Haag, M.I. & Piccolo, M.C. 2021. Estudo Integrado de um Ambiente Lacustre: Laguna La Salada (Provincia de Buenos Aires, Argentina). *Anuário do Instituto de Geociências*, 44: 36433. DOI 1982-3908\_2021\_44\_36433