

Saberes ambientales de la población de Tandil como punto de partida para la gestión de la cuenca del arroyo Langueyú

Environmental knowledge of the Tandil population as a starting point for the management of the Langueyú Stream Basin.

Estefanía Marisol Avalo

Instituto Multidisciplinario sobre Ecosistemas y Desarrollo Sustentable. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Argentina.

eavalo@ecosistemas.exa.unicen.edu.ar

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9608-2140>

Joaquín Cochero

Instituto de Limnología Dr. Raúl A. Ringuelet. Universidad de La Plata. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Argentina.

jcochero@ilpla.edu.ar

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3957-6819>

Adela Tisnés

Centro de Investigaciones Geográficas. Instituto de Geografía, Historia y Ciencias Sociales. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Argentina.

atisnes@fch.unicen.edu.ar

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6642-6608>

Claudia Marinelli

Instituto Multidisciplinario sobre Ecosistemas y Desarrollo Sustentable. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Argentina.

marinelli.claudia@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0669-7702>

Agustina Cortelezzi

Instituto Multidisciplinario sobre Ecosistemas y Desarrollo Sustentable. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Argentina.

aguscorte@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5008-2217>

Recibido: 7 de marzo 2025 || Aprobado: 21 de abril 2025

DOI: <https://doi.org/10.37838/unicen/est.36-1-108>

Resumen

Este estudio analiza la percepción y los saberes ambientales de la comunidad de Tandil (provincia de Buenos Aires) sobre la calidad del agua de los arroyos urbanos, afectados por la contaminación de actividades urbanas e industriales. A través de encuestas semiestructuradas realizadas en la población general («Tandil») y en barrios directamente afectados por el cauce superficial del arroyo Langueyú («Barrio»), se evaluaron los conocimientos, las problemáticas percibidas y la participación ciudadana. La muestra se construyó mediante muestreo aleatorio en «Tandil» y transectas desde el arroyo el límite establecido para «Barrio». Los resultados muestran que la mayoría reconoce la contaminación de los arroyos, especialmente del Langueyú, identificado como el más problemático. No se halló una relación directa entre la percepción del estado de los arroyos y la cercanía a ellos, sugiriendo que se ve como un problema de toda la ciudad. Si bien se reconoce la importancia de la acción comunitaria, la



disposición a participar activamente es limitada, lo que subraya la necesidad de estrategias de sensibilización y educación ambiental. Además, algunos encuestados consideran el entubamiento como solución, aunque esta percepción varía según la región socioeconómica. El estudio resalta la importancia de integrar los saberes comunitarios en la gestión ambiental y fortalecer la educación para fomentar la participación ciudadana. La falta de medidas no estructurales limita la gestión sostenible del recurso hídrico. En conclusión, incluir a la comunidad en la planificación y ejecución de políticas públicas es clave para una gestión integrada del agua en Tandil.

Palabras clave: Arroyo urbano; Contaminación; Percepción ambiental; Gestión del agua; Encuestas

Abstract

This study analyzes the environmental perceptions and knowledge of the community of Tandil (Buenos Aires) regarding the water quality of urban streams, affected by pollution from urban and industrial activities. Through semi-structured surveys conducted among the general population (Tandil) and in neighborhoods directly affected by the surface course of the Langueyú stream (Neighborhood), knowledge, perceived problems, and citizen participation were evaluated. The sample was constructed using random sampling in Tandil and transects from the stream towards the interior of the neighborhood. The results show that the majority of respondents recognize the pollution of the streams, especially the Langueyú, identified as the most problematic. No direct relationship was found between the perception of the state of the streams and proximity to them, suggesting that it is seen as a city-wide issue. Although the importance of community action is acknowledged, the willingness to participate actively is limited, highlighting the need for environmental awareness and education strategies. Additionally, some respondents consider piping the stream as a solution, although this perception varies depending on the socioeconomic region. The study underscores the importance of integrating community knowledge into environmental management and strengthening education to encourage citizen participation. The lack of non-structural measures limits the sustainable management of water resources. In conclusion, including the community in the planning and implementation of public policies is key to integrated water management in Tandil.

Keywords: Urban stream; Pollution; Environmental perception; Water management; Surveys

Introducción

La percepción ambiental es un concepto complejo, que hace referencia a la forma en que las personas interpretan, entienden y evalúan el entorno natural. En este concepto, se incluyen las experiencias sensoriales, emocionales y cognitivas que los individuos tienen con respecto a la naturaleza (Feijoo, 2021). La percepción ambiental se encuentra influenciada por diversos factores, incluyendo la cultura, la educación, las experiencias personales, el nivel socioeconómico y los valores individuales (Otto-Banaszak *et al.*, 2010). Por otro lado, las observaciones, tradiciones y prácticas comunitarias generan saberes ambientales a partir de la interacción de las personas con el ambiente (Cuschnir y Naidorf, 2022). Los problemas ambientales no pueden analizarse de forma aislada, sino como el resultado de procesos sociales, históricos, políticos y simbólicos. Es necesario incluir, no sólo los aspectos biofí-

sicos, sino también, de manera crucial, el aspecto social y cultural para comprender estas problemáticas (González Ladrón de Guevara y Valencia Cuéllar, 2013). Estos conceptos son fundamentales para abordar problemáticas ambientales complejas, ya que, comprender los intereses, preocupaciones y conocimientos de los habitantes, es clave en la construcción del conocimiento y la delimitación del problema (Graziano, 2019).

En la ciudad de Tandil, la problemática ambiental vinculada a la contaminación de la cuenca del arroyo Langueyú, se ha profundizado a lo largo del tiempo (Jacinto *et al.*, 2006). Los primeros reclamos de la comunidad surgen hace dos décadas, a través de notas periodísticas en los diarios locales más relevantes de la ciudad, como *El Eco de Tandil* y *La Voz de Tandil*, a raíz de las inundaciones recurrentes en barrios periféricos, ubicados al norte del ejido urbano central. Estos barrios se ven particularmente afectados, ya que el arroyo Langueyú transcurre en superficie, a diferencia de otras partes de la ciudad donde sus afluentes se encuentran entubados (La Macchia y Linares, 2021). Las actividades de visibilización de esta problemática, originalmente, fueron impulsadas por el Centro de Prácticas de la carrera de Trabajo Social de la Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN). Luego, a partir de la conformación de la Mesa Barrial Villa Aguirre-San Cayetano, en el año 2007, se comienza a construir una visión colectiva sobre las problemáticas del área urbana, especialmente en cuestiones relacionadas con la contaminación del arroyo, como olores, roedores, desbordes, suciedad y vertidos clandestinos.

Diversos trabajos científicos realizados, desde la universidad, han abordado la problemática ambiental del arroyo Langueyú y su cuenca. Banda Noriega *et al.* (2008), realizaron una caracterización del medio físico y de las cargas potencialmente contaminantes, evaluando tanto efluentes domiciliarios como industriales. Ruiz de Galarreta *et al.* (2010) llevaron a cabo un análisis integral de la cuenca, concluyendo que la gestión del recurso hídrico no se orienta hacia la sostenibilidad debido a un manejo fragmentado. Años después, Ruiz de Galarreta *et al.* (2013) estudiaron la calidad del agua del arroyo, reportando un aumento significativo en los parámetros fisicoquímicos, como resultado de las descargas provenientes de una planta de obras sanitarias y de efluentes cloacales. Barranquero *et al.* (2015) demostraron la existencia de una conexión entre el acuífero y el agua superficial del arroyo Langueyú, lo que implica un alto riesgo de contaminación para las fuentes de agua utilizadas en el consumo y otras actividades productivas de la ciudad. Esta situación, es particularmente preocupante, ya que una gran cantidad de pozos de extracción de agua potable, destinada a la distribución en Tandil, se encuentran en esa zona. Cortelezzi *et al.* (2019) elaboraron un diagnóstico que evidenció el impacto de la urbanización sobre la integridad del arroyo, subrayando la ausencia de monitoreo y de una visión integrada de los recursos hídricos. Más recientemente, Barranquero *et al.* (2023) identificaron que la falta de una gestión integrada del agua, junto con la expansión urbana, han propiciado la recurrencia de eventos hidrológicos extremos, el deterioro de los servicios sanitarios y la contaminación de los recursos hídricos superficiales y subterráneos en Tandil.

Entendiendo los servicios ecosistémicos como los múltiples beneficios que los ecosistemas aportan a la sociedad, incluyendo funciones de aprovisionamiento, regulación, apoyo y cultura, los cuales inciden tanto en la calidad de vida como en aspectos económicos (Faggi *et al.*, 2015), el deterioro del arroyo, no solo implica un impacto sanitario sobre la población, sino que también afecta los servicios ecosistémicos que este puede brindar. En este sentido, resulta fundamental comprender la importancia del arroyo dentro del entramado socioambiental de la ciudad.

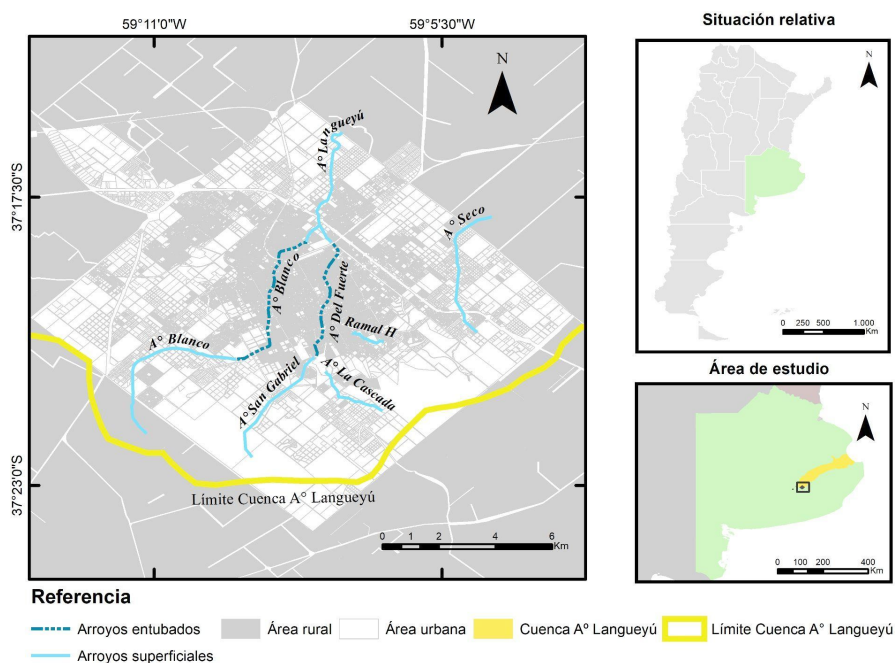
Teniendo en cuenta la larga historia de degradación y reclamos sociales, conocer el estado de situación de esta problemática ambiental, a partir de la percepción y de los saberes comunitarios, es fundamental para avanzar en el camino de posibles soluciones. En este sentido, el objetivo de este estudio fue explorar los saberes ambientales de la población de Tandil acerca del agua, con especial énfasis en: a) la concepción del agua; b) las principales problemáticas identificadas con relación al agua superficial; c) el conocimiento de los arroyos urbanos que atraviesan la ciudad; d) la participación ciudadana; y e) algunos aspectos de la percepción de los vecinos del barrio Villa Aguirre y San Cayetano con relación al tramo del arroyo Langueyú que se encuentra en superficie. Entendemos que cualquier iniciativa de remediación ambiental que pueda proponerse resultará más efectiva si incluye el conocimiento de las fortalezas y debilidades de la comunidad, en pos de mejorar la salud de los ecosistemas y por lo tanto, la calidad de vida de los habitantes.

Metodología

Área de estudio

La ciudad de Tandil ($37^{\circ}19'18''$ S $59^{\circ}7'59''$ O), es una ciudad media (Lan y Migueltoarena, 2017) ubicada en el centro de la provincia de Buenos Aires (Argentina) que cuenta con una población de 145.575 habitantes (Instituto Nacional de Estadística y Censos [INDEC], 2022) y una extensión de $52,34$ km² (Figura 1). La población de Tandil está compuesta por un 52 % de mujeres y 48 % de varones, y una edad promedio de 37 años (INDEC, 2022)¹.

Figura 1. Mapa del área urbana de la ciudad de Tandil (Buenos Aires, Argentina) con los arroyos urbanos y el límite que marca el inicio de la cuenca del arroyo Langueyú



Fuente: elaboración personal

La cuenca del arroyo Langueyú cuenta con pequeñas contribuciones de cuencas inter-

1 El procesamiento de la base de datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022, a nivel partido de Tandil, se realizó con Redatam 7.

serranas de arroyos de régimen torrencial, tales como el arroyo La Cascada y el arroyo San Gabriel, ubicadas en la zona sur de la ciudad. Allí, también se encuentra el Dique del Fuerte, que actúa como regulador hídrico, y a partir del cual, surge un curso de agua que lleva el nombre de arroyo del Fuerte, el cual, a su vez, atraviesa el ejido urbano entubado. Al oeste de la ciudad se encuentra el arroyo Blanco, que se une aguas arriba con el arroyo del Fuerte a una corta distancia de la Ruta Nacional N° 226. Ambos arroyos se encuentran entubados en casi todo su transcurso por la ciudad. Luego del punto de confluencia, el curso de agua adopta el nombre de arroyo Langueyú, el cual, a unos metros de su formación, recibe la primera descarga de aguas residuales y desde allí en adelante, es el principal colector de numerosos efluentes cloacales e industriales. Por otro lado, el arroyo Seco y el Ramal H, son otros cursos de agua de régimen torrencial ubicados dentro de la ciudad de Tandil. Este estudio se llevó a cabo en la cuenca superior del arroyo Langueyú, donde se encuentra emplazada la zona urbana.

Muestreo y análisis de datos

Para realizar las encuestas, se seleccionaron dos grupos muestrales: uno incluye la población de la ciudad de Tandil (en adelante, «Tandil») (Figura 2a), y el otro, a la población de los barrios Villa Aguirre y San Cayetano (en adelante, «Barrio») (Figura 2b), estos últimos afectados directamente por la contaminación del cauce superficial del arroyo Langueyú.

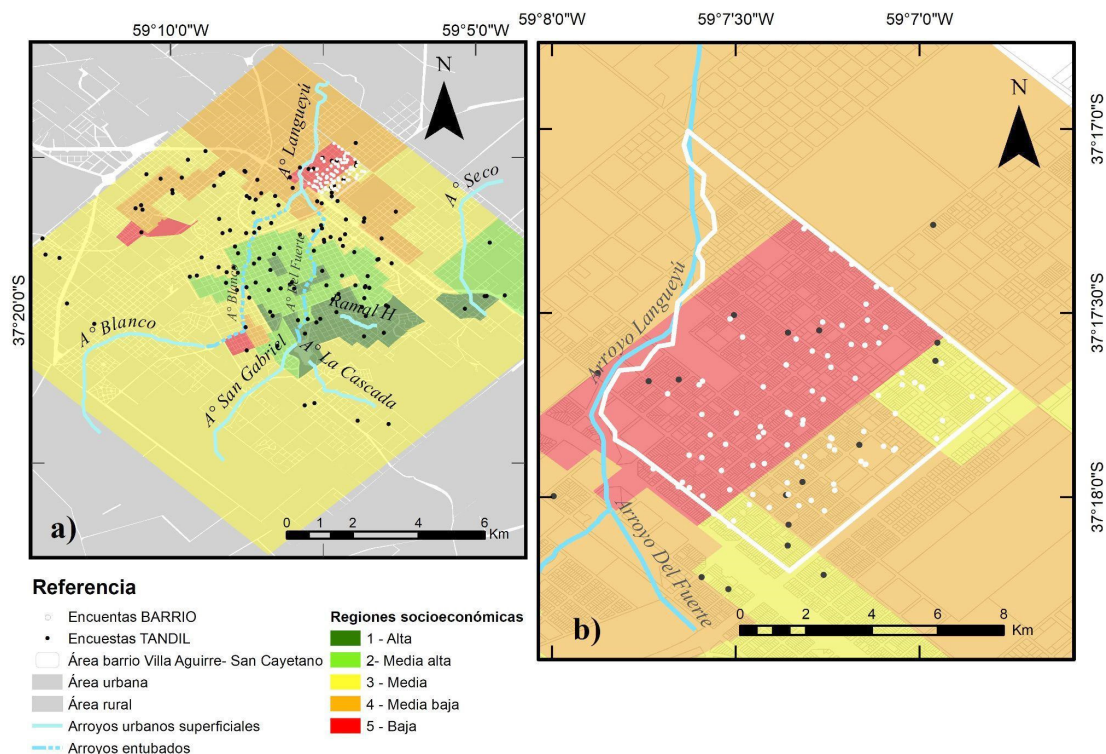
Para el relevamiento de «Tandil», se seleccionaron puntos de muestreo en el área urbana mediante la creación de tablas de números aleatorios, sobre una capa vectorial del área construida de la ciudad, procesada en el *software* QGIS 3.28.13, indicando que el punto de muestreo se ubicará dentro de una manzana con viviendas. Se descartaron aquellos puntos en edificaciones que no fueran viviendas (por ejemplo, galpones).

Para «Barrio», se seleccionaron aleatoriamente dos casas por cuadra, desde el arroyo en dirección perpendicular, formando transectas hasta las vías ferroviarias, y los vecinos fueron encuestados en sus viviendas de manera individual. Si en el grupo «Tandil» no se encontraba a una persona para ser encuestada en el punto de muestreo, se recorría toda la cuadra; si tras recorrer tres cuadras no se lograba contactar a nadie, se detenía el relevamiento y se continuaba con el siguiente punto. En «Barrio», si no se lograba encuestar a dos personas (a cada lado de la cuadra), se pasaba al siguiente punto de la transecta.

La encuesta «Tandil» fue semiestructurada. Se incluyó una sección con preguntas generales para caracterizar a los encuestados (edad, sexo, nivel educativo, entre otros) y una segunda sección que abordó el conocimiento sobre el agua y los arroyos de la ciudad. La encuesta «Barrio», también fue semiestructurada y fue similar a la usada en «Tandil» en la primera sección (preguntas generales de los encuestados) pero con modificaciones en la segunda sección, para evaluar aspectos específicos de la percepción de los vecinos con relación al arroyo Langueyú.

Para el análisis de datos se utilizó el *software* estadístico libre PSPP 2.0.1. Las respuestas de los participantes fueron codificadas, tabuladas y se les realizó un análisis descriptivo para analizar la distribución de las variables de interés. Se utilizó el test de chi-cuadrado y V-Cramer para evaluar la significancia estadística.

Figura 2. a) Mapa de la ciudad de Tandil, área donde se realizaron las encuestas «Tandil»;
b) Mapa con el área donde se llevarán adelante las encuestas «Barrio»



Fuente: elaboración personal

Encuestas

Tanto para la muestra correspondiente a «Tandil» como para «Barrio», solo fue encuestada la población mayor a 18 años (De Grande y Salvia, 2024). La población total considerada fue de 105.103 habitantes para «Tandil» y de 5.433 habitantes para «Barrio». A partir de este universo, se determinó un tamaño muestral (n) de 144 personas para «Tandil», calculado con un nivel de confianza del 85 %, y un margen de error del 6 %. Por su parte, el tamaño muestral (n) para «Barrio» fue de 118 personas, con un nivel de confianza del 85 %, y un margen de error del 6,5 %.

Para evaluar diferentes aspectos de la percepción ambiental, se utilizaron las regiones socioeconómicas definidas por Tisnés y Salazar Acosta (2017), construidas a partir de variables censales del año 2010. Para ello, se seleccionaron aquellas que reflejaran, de la manera más precisa posible, las diferencias entre las unidades espaciales mínimas consideradas (radios censales, en este caso) y que pudieran ser procesadas a través de la herramienta de «agrupamiento k-means», disponible en QGIS 3.28.13. Para construir un ordenamiento basado en el estatus socioeconómico, se asignaron puntuaciones a los hogares, asumiendo que cada miembro, adopta el estatus de su grupo familiar. La puntuación de cada hogar se obtuvo mediante la acumulación de puntos basados en distintas variables que describen de forma exhaustiva la situación habitacional y socioeconómica de la población (Tabla 1). A partir de este procesamiento, se identificaron cinco grupos, que van desde una situación socioeconómica alta (grupo 1), hasta una situación socioeconómica baja (grupo 5).

Tabla 1. Variables censales seleccionadas para la clasificación socioeconómica en la ciudad de Tandil

Unidad de análisis	Variable	Categoría
Hogar	Material predominante de los pisos	Cemento o ladrillo fijo
	Material predominante de la cubierta exterior del techo	Chapa de metal (sin cubierta)
Vivienda	Posee baño/letrina	Sí
	Total de habitaciones para dormir	Cuatro
	Hacinamiento	Más de 3 habitantes por cuarto
	Total de personas en el hogar	Seis o más
	Posee	Si posee hogares con NBI*
Población	Usa computadora	No

*NBI: Necesidades Básicas Insatisfechas

Fuente: elaboración personal sobre la base de Tisnés y Salazar (2017)

Finalmente, se utilizaron las coordenadas geográficas de los encuestados de «Tandil» para determinar la relación entre la percepción y la distancia de las viviendas a los diferentes arroyos de la ciudad. A su vez, cada encuestado, definió si vivía «cerca» o «lejos» del arroyo, con base en su criterio individual, que fue comparado con la distancia real de su vivienda al punto del arroyo más cercano en línea recta. Para esto, se calcularon dos distancias: 1) de la vivienda al punto del arroyo más cercano, independientemente de si se encuentra entubado o no; y 2) de la vivienda al punto del arroyo expuesto superficialmente, más cercano.

Resultados

Saberes ambientales: «Tandil»

Del total de encuestas estimadas (n=144), no se pudieron completar ocho de ellas, debido a la ausencia de personas en las viviendas. De los encuestados, el 64,7 % fueron mujeres y el resto varones. En la Tabla 2 puede observarse que las edades de los encuestados fueron heterogéneas, con una prevalencia entre los 51 a 65 años. El 36,8 % expresaron haber terminado un estudio terciario, mientras que el 35,2 %, concluyeron estudios universitarios de grado o de posgrado.

Con relación a las generalidades sobre la disponibilidad del agua para uso humano, el 64 % de los encuestados consideró que el agua es un recurso limitado, y el 75 % consideró que existen problemáticas ambientales relacionadas al agua en Tandil. Las principales problemáticas ambientales mencionadas, se agruparon en seis grandes categorías. La categoría más destacada fue la contaminación (34,01 %), que incluye problemáticas relacionadas con la contaminación química, la suciedad de los arroyos, los agroquímicos y la presencia de animales en los cuerpos de agua. La siguiente categoría más destacada, fue la calidad del agua potable (26,53 %), que abarca aspectos como la dureza del agua, el sabor (en especial a cloro en el agua potable), la escasez en el procesamiento del agua y el agua potable insegura. En tercer lugar, se destacó el abastecimiento y disponibilidad del agua (23,13 %), que incluye problemáticas como el derroche, la escasez, la sequía. La categoría infraestructura y

gestión del agua (6,80 %), en cuarto lugar, incluye problemas como las inundaciones, la falta de ingeniería hidráulica y la mala administración del agua. Con menor frecuencia se presentaron la categoría de desconocimiento (4,77 %), que refleja a aquellos que respondieron no sabe/no contesta; y la categoría de inexistencia de problemáticas ambientales (4,76 %), que contempla a aquellos que se consideraron desinformados en cuanto a problemáticas del agua. Aunque los problemas mencionados se redujeron a estas categorías, las problemáticas ambientales expresadas fueron más de quince.

Tabla 2. Distribución porcentual de las características sociodemográficas de los encuestados en «Tandil» y en «Barrio»

Características sociodemográficas	Categorías	«Tandil» (n=136)	«Barrio» (n=94)
Edad	18-34	19,1 %	20,2 %
	35-50	21,3 %	25,5 %
	51-65	27,9 %	27,7 %
	>64	30,9 %	26,6 %
Género	Femenino	64,7 %	63,8 %
	Masculino	35,3 %	31,9 %
Nivel educativo	Primario	2,2 %	48,9 %
	Secundario	25,7 %	39,4 %
	Terciario	36,8 %	7,4 %
	Universitario	17,6 %	3,2 %
	Posgrado	17,6 %	0 %

Fuente: elaboración personal

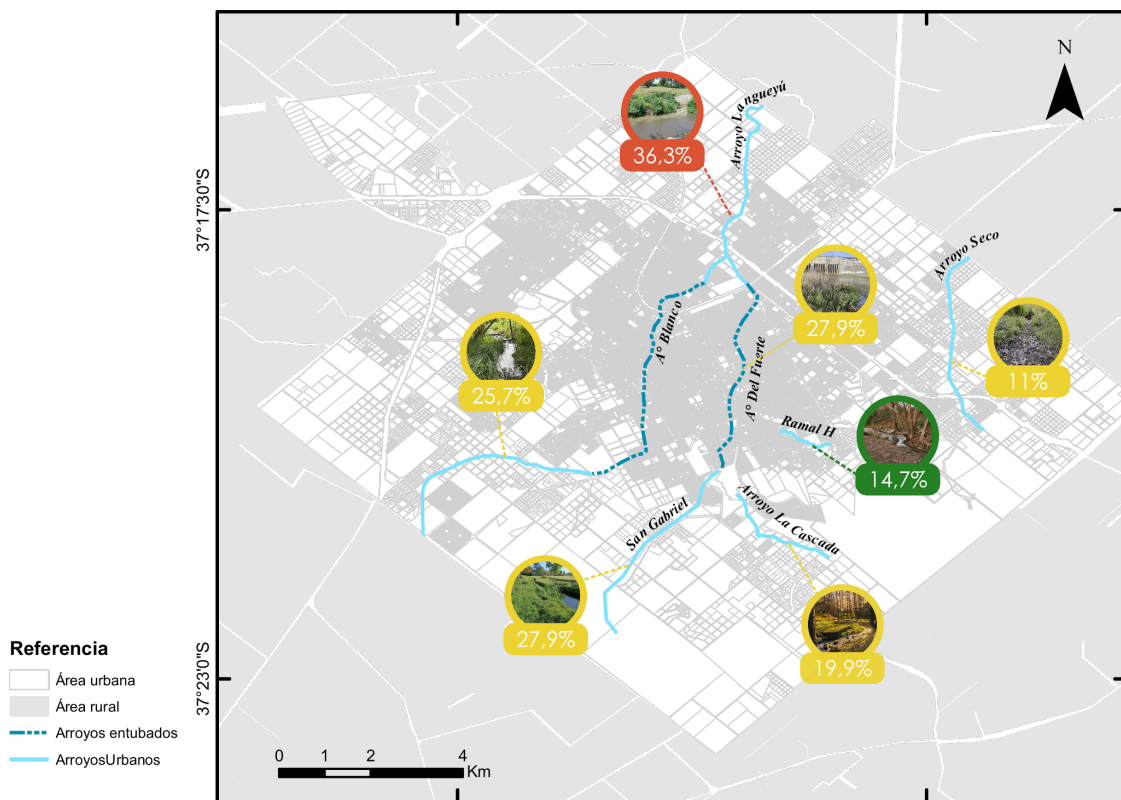
El 75 % de los encuestados expresó conocer alguno de los siete arroyos que atraviesan la ciudad. Con relación a esto, consideraron que los arroyos La Cascada, Blanco, Del Fuerte y Seco, se encuentran en buen estado, mientras que el arroyo Ramal H tiene un estado muy bueno-excelente (Figura 3). Sin embargo, cuando se les consultaba por los arroyos, en líneas generales, el 77,9 % de los encuestados opinó que los arroyos de la ciudad de Tandil estaban contaminados y, particularmente, quienes conocían el Langueyú (64 %), percibieron que se encuentra en mal estado. Las principales fuentes contaminantes que se mencionaron fueron basura, efluentes cloacales, fábricas, desechos y agroquímicos. La gran mayoría (72,8 %) de los encuestados conocían arroyos entubados en la ciudad y estos tenían más presente como entubamiento al arroyo Del Fuerte, antes que al arroyo Blanco. Además, el 43,4 % creía que el entubamiento era una solución para la contaminación de los arroyos urbanos.

En la Figura 3 se utilizan distintos colores para representar la percepción ciudadana sobre la calidad ambiental de los arroyos urbanos. El color rojo indica una valoración negativa (mal estado), el amarillo representa una condición regular, y el verde refleja una percepción positiva (buen o excelente estado). Además, se incluye el porcentaje de personas encuestadas que manifestó conocer cada uno de los arroyos, destacándose el arroyo Langueyú como el más reconocido, con un 36,3 %.

Al discriminar cómo perciben el agua los encuestados, con relación a la región socioeconómica a la que pertenecen, se observó que, independientemente de su realidad socioeconómica, la mayoría consideró que el agua no es un recurso infinito. Además, en todas las regiones, la mayoría de los encuestados considera que existen problemáticas ambientales relacionadas

al agua en la ciudad. Los datos obtenidos en cada región socioeconómica, mostraron una relación significativa con el entubamiento como una solución a la contaminación del agua ($p=0,016$). Los encuestados de las regiones socioeconómicas alta y media-baja obtuvieron los mayores porcentajes de apoyo a esta práctica hidráulica. También, se observó una relación significativa ($p=0,013$) en la percepción de vivir cerca o lejos de un arroyo, con relación a la región socioeconómica a la que pertenece. Las regiones media-alta y media, son quienes percibieron mayormente que no vivían cerca de un arroyo. Estas regiones, se encuentran en las zonas donde los arroyos urbanos están mayormente entubados. Entre los arroyos de la ciudad, el más conocido fue el arroyo Langueyú, percibido por los encuestados como de mala calidad, pero no se observó una relación entre este conocimiento con la región socioeconómica a la que pertenecía el encuestado, ni con la distancia a la que vivían del mismo.

Figura 3. Mapa de la ciudad de Tandil con la localización de sus principales arroyos urbanos



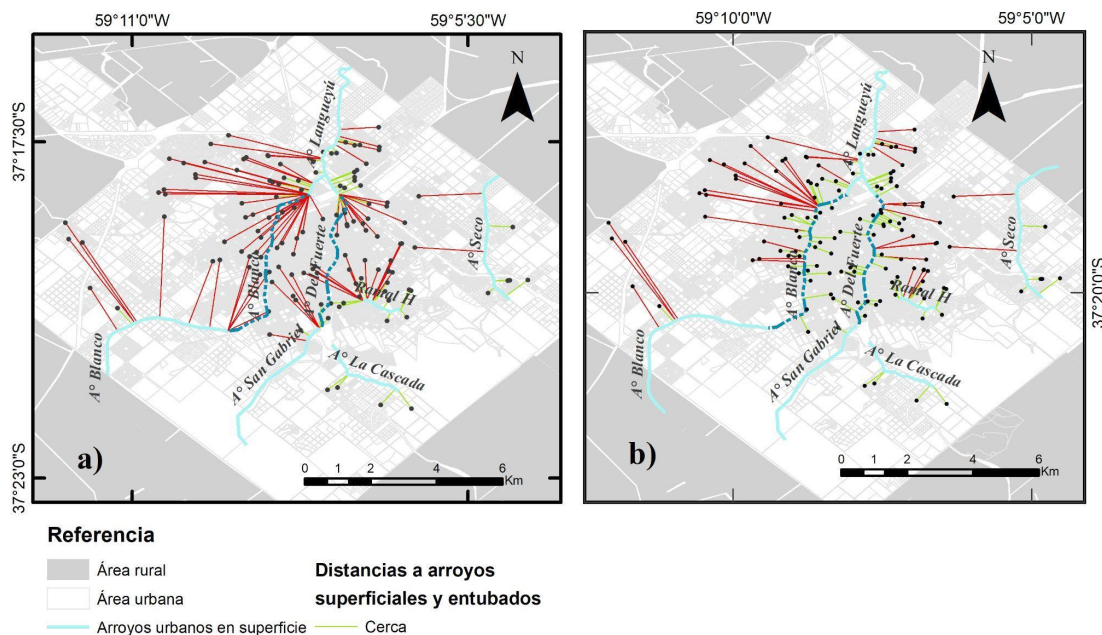
Nota: los porcentajes indican el nivel de conocimiento de la población sobre cada arroyo. El color representa la percepción ciudadana sobre su estado: rojo (malo), amarillo (regular) y verde (bueno/excelente)

Fuente: elaboración personal

En lo que respecta a la percepción de los participantes sobre la cercanía de sus viviendas a un arroyo, menos de la mitad (43,45 %) consideró que vivía cerca de uno. Entre quienes sí vivían cerca, el 17,6 % consideró que era positivo residir cerca de un arroyo, el 13,2 % lo consideró negativo, mientras que el resto no percibía que vivían cerca de uno. Con relación a esta percepción de cercanía (Figura 4), el análisis indicó que no existe una correspondencia entre la distancia real desde la vivienda hasta el punto más cercano del arroyo (ya sea expuesto superficialmente o entubado) y la percepción individual de vivir «cerca» o «lejos» de un arroyo. De quienes vivían cerca del arroyo y consideraban que esto era negativo, las jus-

tificaciones estaban relacionadas con la amenaza de inundaciones y mal olor, sin importar el arroyo que tuvieran cerca. Finalmente, los encuestados manifestaron que las principales fuentes de contaminación fueron: presencia de basura, efluentes de distintos orígenes (industriales, domiciliarios tratados y sin tratar) y agroquímicos.

Figura 4. a) Distancias mínimas en línea recta de la vivienda del encuestado a los arroyos superficiales más cercanos; b) distancia mínima en línea recta de la vivienda de los encuestados a los arroyos, tanto superficiales como entubados más cercanos



Fuente: elaboración personal

Saberes ambientales: «Barrio»

Del total de encuestas estimadas (n=118), se lograron obtener 94. La población encuestada estuvo compuesta, mayoritariamente, por mujeres (63,8 %), mientras que el 31,9 % fueron varones, y el 4,3 % restante no proveyó dicha información. En cuanto al nivel educativo máximo alcanzado por las personas encuestadas, el 48,9 % indicó haber completado la educación primaria, el 39,4 % la educación secundaria y el 7,4 % la educación terciaria. Solo un 3,2 % manifestó haber finalizado estudios universitarios y no se registraron casos de personas con formación de posgrado.

El 83 % de los encuestados conocía el arroyo Langueyú y la mayoría de ellos (78,7 %) no consideró que el arroyo pudiera ser utilizado para alguna actividad. Con relación a esto, el 66 % manifestó que el arroyo le genera un impacto negativo sobre ellos o sobre su familia, y un 72,3 % consideraron que el arroyo está contaminado.

Aunque la mayoría (61,7 %) indicó no haber visto descargar efluentes en el arroyo, el 51,1 % reportó percibir olores provenientes del mismo. Cabe destacar que, gran parte de los encuestados (71,3 %), no creyó tener la suficiente información sobre el arroyo y más de la mitad (56,4 %) no conocía sobre iniciativas que se llevan adelante para mejorar el estado del mismo.

Con respecto a la responsabilidad del estado actual del arroyo, el 68,1 % percibió que la contaminación es producto del mal comportamiento de los vecinos del barrio, y el 75,5 % cree que las acciones de los vecinos pueden llevar al arroyo a un mejor estado. A pesar de

eso, el 54,4 % informó que no tiene interés en ser parte de iniciativas de remediación.

No se observaron diferencias significativas ($p=0.44$) entre quienes conocían el arroyo y quienes no lo conocían, en función de la distancia a la que vivían del mismo. No obstante, sí se observaron diferencias significativas ($p=0.05$) en relación con la distancia de quienes perciben que el arroyo tiene mal olor. A su vez, no se observaron diferencias significativas ($p=0.71$) entre la distancia y la posible participación de los vecinos en acciones para mejorar el estado del agua.

Por otro lado, se observó una relación entre quienes creían que el estado actual del arroyo se debía a las malas acciones de los vecinos y que eran estos mismos quienes, a través de su accionar, podrían ayudar a mejorar el estado del arroyo ($p<0.05$). A pesar de esto, no existe una relación significativa ($p=0.35$) entre la importancia del accionar de los vecinos para la mejora del arroyo y la intención real en participar en las mismas.

Dado que la población del barrio se encuentra inserta en una misma región socioeconómica (media-baja y baja), no resultó pertinente realizar un análisis específico en función de esta variable, debido a la falta de variabilidad interna. Asimismo, el criterio socioeconómico fue abordado en el análisis general de la población de «Tandil», el cual contempla también al área correspondiente al barrio en cuestión.

Discusión

En este estudio se logró encuestar una muestra representativa de los habitantes de Tandil («Tandil»), así como de los vecinos de los barrios Villa Aguirre y San Cayetano («Barrio»), por donde el arroyo Langueyú atraviesa el área urbana en superficie. La distribución etaria de los encuestados difirió notablemente de la población general de la ciudad de Tandil según el censo de 2021, que indica una edad promedio de 37 años (INDEC, 2021). En contraste, la mayoría de los encuestados tuvieron un promedio de 52 años (± 17 años).

La distribución proporcional del género presentó una leve sobrerrepresentación de las mujeres por encima de los varones. Una diferencia notable se dio en el máximo nivel educativo alcanzado, ya que en la muestra «Tandil», fue el nivel terciario, mientras que en «Barrio», fue el nivel primario. Además, el porcentaje de personas con formación universitaria y posgrado fue considerablemente mayor en «Tandil». Esta diferencia entre «Tandil» y «Barrio», posiblemente, esté vinculada a las desigualdades en el acceso a oportunidades, ya que en este último, predomina un nivel socioeconómico bajo. Sin embargo, pudimos identificar que no existen diferencias entre niveles educativos y regiones socioeconómicas, al consultar sobre aspectos generales de calidad de agua y arroyos tandilenses. Esto contrasta con otros estudios similares, que reportan que la realidad socioeconómica y el nivel educativo suelen influir en el conocimiento y la valoración de los recursos hídricos (Brody *et al.*, 2004; Dean *et al.*, 2016).

En su mayoría, la población de «Tandil» considera que los arroyos están contaminados e identifica adecuadamente diversas problemáticas: basura, falta de limpieza, vuelco de efluentes de distintos orígenes y agroquímicos. Sin embargo, esta concepción negativa de los cuerpos de agua se aplica, principalmente, a todos los arroyos tandilenses en su conjunto, sin distinguir entre ellos. Esta percepción se dio sin importar la región socioeconómica o la distancia a la que vivían de un arroyo, a diferencia de otros trabajos donde la cercanía al arroyo hacía que tuvieran una mayor comprensión de la problemática (Guida Johnson *et al.*, 2015; Mastrandrea *et al.*, 2019).

Los resultados también mostraron que el Langueyú es el arroyo urbano más conocido. La mayoría de la población encuestada que lo conoce es porque lo ha visto o visitado, porque ha escuchado hablar de él por otra persona, o porque lo ha conocido a través de los medios

de comunicación. La percepción sobre la calidad del arroyo Langueyú no está directamente relacionada con la distancia entre las viviendas consultadas y el curso de agua. Esto es coincidente con lo observado por Wilkins *et al.* (2019), donde la cercanía al cuerpo de agua tiene una influencia muy débil en la percepción de conservación del ecosistema. Sin embargo, este hallazgo contrasta con otras investigaciones similares, en las que se ha observado que los residentes más cercanos a ríos o arroyos tienden a percibir mayores niveles de contaminación, debido al contacto más frecuente con las problemáticas ambientales (Guida Johnson *et al.*, 2015; Mastrandrea *et al.*, 2019; González Ávila *et al.*, 2021).

Las diferencias en las percepciones entre «Barrio» y «Tandil» destacan la importancia del contexto local en la formación de opiniones ambientales. A pesar de que los vecinos de «Barrio» identificaron impactos relacionados a la cercanía del arroyo, tales como olores desagradables y basura, puntuaron al arroyo como regular; mientras que los encuestados «Tandil» se refirieron al arroyo como un cuerpo de agua puntuado como malo, al valorarlo desde una perspectiva más lejana y generalizada.

Este hallazgo sugiere que, en contextos de ciudades intermedias como Tandil, otros factores como la cobertura de los medios de comunicación y las redes comunitarias, pueden jugar un rol más importante en la construcción de la percepción ambiental. A su vez, este contraste coincide con trabajos como los de Rotger (2020), donde, a través de dibujos, alumnos que vivían próximos al arroyo percibían la contaminación como un paisaje cotidiano, aunque dibujaban sus casas alejadas del margen. Así, los encuestados reportan cómo la interacción cotidiana con paisajes degradados puede normalizar ciertos problemas, reduciendo la percepción de urgencia para su resolución. Sin embargo, los datos de este estudio también muestran que los propios vecinos atribuyen la contaminación, principalmente, a comportamientos individuales, como el manejo inadecuado de desechos, lo que podría desviar la atención de las responsabilidades estructurales y gubernamentales en la gestión del arroyo (Brody *et al.*, 2004).

Por otro lado, el entubamiento como solución a las problemáticas asociadas a la contaminación del agua, refleja un enfoque limitado que prioriza aspectos visibles del problema, mientras se ignoran impactos subterráneos y ecosistémicos más amplios. Este fenómeno, ha sido observado en otros contextos urbanos donde las soluciones técnicas a corto plazo, pueden visibilizar las problemáticas de fondo (Faggi *et al.*, 2015). Las regiones socioeconómicas cercanas al arroyo Ramal H, tienden a ver esta práctica de manera más favorable, posiblemente, debido a los episodios de inundación que sufrían antes de la construcción del Dique del Fuerte (Giacconi *et al.*, 2018). Sin embargo, los datos del presente estudio no muestran una relación significativa entre el apoyo al entubamiento y la percepción de mejora en la calidad ecológica. Además, en línea con investigaciones similares (Guida Johnson *et al.*, 2015), el entubamiento puede reducir la visibilidad de los arroyos y su rol ecosistémico, dificultando su valoración como parte integral del paisaje urbano y del ciclo hidrológico local.

Los resultados evidencian una desconexión entre el conocimiento ambiental de la población y su disposición a participar activamente en la mejora del estado del arroyo Langueyú. Aunque una mayoría reconoce que las acciones comunitarias pueden contribuir a la recuperación del arroyo, menos de la mitad expresó interés en involucrarse en iniciativas concretas. Este patrón puede estar relacionado con la falta de información sobre el estado del arroyo y las posibles soluciones, así como con una sensación de impotencia frente a la magnitud de las problemáticas ambientales. Abordar estas limitaciones requiere integrar a la población en un diálogo de saberes que complemente su percepción con conocimientos técnicos y ecológicos, promoviendo una visión más integral de los recursos hídricos. Este hallazgo es consistente con estudios que destacan el impacto positivo de las intervenciones lideradas por

vecinos y la participación ciudadana en la sostenibilidad de proyectos ambientales a largo plazo (Guida Johnson *et al.*, 2015; Cuschnir y Naidorf, 2022) lo que refuerza que, para movilizar esta capacidad latente, es esencial fortalecer la educación ambiental y fomentar espacios de participación que sean percibidos como inclusivos, accesibles y efectivos. La visibilización de iniciativas exitosas, junto con la colaboración entre la academia, las organizaciones sociales y las autoridades locales, puede ser clave para transformar la percepción de los vecinos en acciones concretas y sostenidas en el tiempo.

Finalmente, la falta de medidas no estructurales como la sensibilización y la difusión de información sobre problemáticas ambientales, junto con la ausencia de aplicación de leyes y políticas de gestión, atenta contra la calidad ecológica de los cuerpos de agua y la calidad de vida de los ciudadanos. En el caso de la ciudad de Tandil, el municipio lleva adelante diversas medidas estructurales, acompañando el crecimiento urbano sostenido que se viene dando en las últimas décadas. Sin embargo, estas políticas estructurales no se ven acompañadas por medidas no estructurales (Cortelezzi *et al.*, 2019). La implementación de políticas públicas que se basen en el conocimiento de la población y los saberes generados en mesas de trabajo interdisciplinarias, es fundamental para llevar adelante una gestión integrada de los recursos hídricos. Además, considerar los servicios ecosistémicos que los arroyos brindan, resulta clave para diseñar estrategias de manejo que equilibren la conservación ambiental con el bienestar social.

Conclusión

Este trabajo nos permitió determinar que la población de Tandil no es indiferente a las problemáticas ambientales relacionadas al agua. Si bien existe una comprensión generalizada del agua y una conciencia sobre las problemáticas presentes con relación a este recurso, se observa una falta de participación activa. A pesar de que los vecinos consideran que este tipo de participaciones son importantes para mejorar el estado de los arroyos, muchos de ellos no están dispuestos a participar en iniciativas al respecto. En este sentido, sería beneficioso fomentar el involucramiento de la comunidad para la apropiación del espacio, ya que esto genera un sentido de pertenencia y puede favorecer la sostenibilidad de las medidas de remediación aplicadas.

Por otro lado, los habitantes de la ciudad de Tandil, independientemente de su proximidad al arroyo Langueyú, son conscientes del mal estado del curso de agua. Sin embargo, solo los vecinos que viven en cercanías de su recorrido en superficie sugieren que la responsabilidad de su mal estado tiene que ver con sus malos hábitos. A pesar de esto, las problemáticas ambientales asociadas a la contaminación del arroyo trascienden los límites de los barrios y superan la responsabilidad individual de los vecinos. Esto se debe, principalmente, a que muchos de los pozos de extracción de agua potable se encuentran cerca del arroyo, lo que ha incrementado el riesgo de contaminación de las napas y, en consecuencia, del agua que se consume en toda la ciudad.

Aunque este trabajo no proporciona datos específicos sobre contaminantes, ofrece información valiosa sobre la interacción ambiental que tiene el sistema fluvial y los habitantes de esta ciudad de tamaño medio. Es fundamental que el Estado municipal adopte medidas no estructurales que contribuyan a una gestión urbana del agua, más integral y efectiva, considerando los servicios ecosistémicos que este sistema ofrece a la población, como la regulación del ciclo hidrológico y la depuración natural del agua, pero por sobre todo los potenciales beneficios recreativos y culturales. En este sentido, creemos que, conocer las preocupaciones y prioridades de la población con relación al agua son clave para el diseño

de políticas más eficaces y aceptadas. El estudio del conocimiento que tiene la población sobre el tema planteado ayuda a reconocer debilidades y a tomar decisiones de gestión que permitan fortalecer políticas públicas. La educación ambiental y el trabajo conjunto entre diversos grupos sociales y actores claves, tanto del barrio como de la comunidad de Tandil, podrían garantizar una mayor efectividad de las políticas implementadas a partir del involucramiento de la sociedad.

Agradecimientos

Agradecemos la colaboración de estudiantes y docentes de la cátedra Probabilidad y Estadística de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNICEN, quienes desempeñaron un papel fundamental como colaboradores y encuestadores en este proyecto, a través de las Prácticas Socioeducativas. Asimismo, agradecemos a Gisela Catalano y Paz Rey, trabajadoras sociales de la Mesa Barrial Villa Aguirre-San Cayetano, por su valiosa contribución y apoyo en el vínculo con la comunidad. También, extendemos nuestro agradecimiento a la Dra. Clara Trofino Falasco, quien nos acompañó activamente en la realización de las encuestas; a Maximiliano Gamboa, fotógrafo que compartió material visual; a la Dra. Rocío Fernández San Juan por su ayuda en una de las gráficas; y al Doctorado en Ciencias Aplicadas Mención Ambiente y Salud (DCAAS, UNICEN) lugar donde la becaria doctoral de CONICET, Lic. Estefanía M. Avalo se encuentra cursando sus estudios. Este estudio fue financiado con los proyectos PIP CONICET 11220200100108CO, PICT2019-03621, PICT2019-01020 y Proyecto de Extensión: Languyú 2023. UNICEN. Periodo 2023-2025. Resolución SPU Resolución N°2509.

Referencias

- Banda Noriega, R., Ruiz de Galarreta, A., Barranquero, R. S., Díaz, A., Miguel, E. y Rodríguez, C. (2008, del 5 al 7 de noviembre). Caracterización de cargas contaminantes generadas en Tandil y su implicancia en el recurso hídrico, Buenos Aires, Argentina [ponencia]. *II Congreso Internacional sobre Gestión y Tratamiento Integral del Agua. El agua, un desafío para la humanidad*. Córdoba, Argentina.
- Barranquero, R. S., Guerrero, M., Banda Noriega, R., Ruiz de Galarreta, V. A., Mezzina, A., Paz, L. E., Fernández San Juan, M. R., & Varni, M. (2023). Environmental assessment of water management and urban growth: A case study in an Argentina Pampean plain's basin. *Applied Geography*, 160, 103095. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2023.103095>
- Barranquero, R. S., Varni, M. R. y Ruiz de Galarreta, V. A. (2015). Relación arroyo-acuífero en un sistema hídrico afectado por explotación antrópica. *Revista Estudios Ambientales*, 3(2), 12.
- Brody, S. D., Highfield, W., & Alston, L. (2004). Does location matter? Measuring environmental perceptions of creeks in two San Antonio watersheds. *Environment and Behavior*, 36(2), 229-250. <https://doi.org/10.1177/0013916503256900>
- Cortelezzi, A., Barranquero, R. S., Marinelli, C. B., Fernández San Juan, M. R., & Cepeda, R. E. (2019). Environmental diagnosis of an urban basin from a social-ecological perspective. *Science of the Total Environment*, 678, 267-277. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.04.334>
- Cuschnir, M. S. y Naidorf, C. J. (2022). Diálogo de saberes como desafío en las prácticas de investigación. *Revista Electrónica Pesquiseduca*, 14(33), 58-74. <https://doi.org/10.58422/>

- repesq.2022.e1206
- De Grande, P. y Salvia, A. (2024). *Indicadores del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas, 2022*. <https://mapa.poblaciones.org>
- Dean, A. J., Fielding, K. S., & Newton, F. J. (2016). Community knowledge about water: Who has better knowledge and is this associated with water-related behaviors and support for water-related policies? *PLoS ONE*, *11*(7), e0159063. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0159063>
- Faggi, A., Breuste, J., Malignani, E. y Guida Johnson, B. (2015). Estado y percepción de los servicios ecosistémicos de las riberas del Matanza-Riachuelo. *European Scientific Journal*, *2*, 296-316 (special edition).
- Feijoó, C. (Ed.). (2021). *Conservación, manejo y restauración de sistemas fluviales*. Libros del INEDES.
- Giaconi, L. M., Giaconi, M. N., Coelho Dos Santos, G. S. y Tear Roldan, M. F. (2019). Soluciones estructurales de bajo impacto ambiental utilizando gaviones para la disminución del riesgo de inundaciones en una cuenca urbana: Aplicación en la cuenca del Ramal H, Tandil, Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista de Geología Aplicada a la Ingeniería y al Ambiente*, *43*, 39-53.
- González Ávila, M. E., Vera López, J. I. y Hernández Solorzano, S. (2021). Estudio de la percepción ambiental geográfica de la contaminación de un arroyo urbano, Tonalá, Chiapas. *Región y Sociedad*, *33*, e1510. <https://doi.org/10.22198/rys2021/33/1510>
- González Ladrón de Guevara, F. J. y Valencia Cuéllar, J. (2013). Conceptos básicos para repensar la problemática ambiental. *Gestión y Ambiente*, *16*(2), 121-128.
- Graziano, M. (2019, del 20 al 22 de noviembre). Ciencia y Territorio: Co-generando caminos para la transformación social [ponencia]. *X Congreso de Ecología y Manejo de Ecosistemas Acuáticos Pampeanos (EMEAP)*. Azul, Argentina.
- Guida Johnson, B., Faggi, A., Voigt, A., Schnellinger, J., & Breuste, J. (2015). Environmental perception among residents of a polluted watershed in Buenos Aires. *Journal of Urban Planning and Development*, *141*(3), A5014002. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)UP.1943-5444.0000250](https://doi.org/10.1061/(ASCE)UP.1943-5444.0000250)
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2022). *Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022*. <https://www.indec.gov.ar/indec/web/Nivel4-Tema-2-41-165>
- Jacinto, G., Guerrero, E. y Coria, D. (2006, del 15 al 16 de noviembre). Historia ambiental del manejo de los recursos hídricos en la ciudad de Tandil: Abordaje preliminar [ponencia]. *Sexta Bienal del Coloquio de Transformaciones Territoriales*. Santa Fe, Argentina.
- La Macchia, M. L. y Linares, S. (2021). Impacto de la evolución de la superficie urbana edificada en el escurrimiento superficial de la ciudad de Tandil, Buenos Aires, Argentina: Un escenario de simulación con HEC-RAS. *Boletín de Estudios Geográficos*, (115), 65-99. <https://doi.org/10.48162/rev.40.003>
- Lan, D. y Migueltorena, A. (2017). Aportes para el estudio de ciudades intermedias de Argentina. En F. Maturana, M. E. Beltrão Sposito, C. Bellet, C. Henríquez y F. Arenas (Eds.), *Sistemas urbanos y ciudades medias en Iberoamérica* (pp. 16-41). Serie Geolibros N° 26. Gráfica LOM.
- Lubertino Beltrán, M. J. (2021). El derecho de la naturaleza en la ciudad versus el extractivismo urbano. *Papeles Del Centro*, *12*(23). <https://doi.org/10.14409/p.v12i23.10801>

- Mastrandrea, A., Angeles, G. y Olavarría, J. (2019). Evaluación de la percepción social del espacio fluvial urbanizado del arroyo Napostá Grande, Bahía Blanca, Argentina. *Estudios Geográficos*, 80(287), e017. <https://doi.org/10.3989/estgeogr.201933.014>
- Otto-Banaszak, I., Matczak, P., Wessler, J., & Wechsung, F. (2011). Different perceptions of adaptation to climate change: A mental model approach applied to the evidence from expert interviews. *Regional Environmental Change*, 11, 217-228. <https://doi.org/10.1007/s10113-010-0144-2>
- Rotger, D. V. (2020). Paisajes degradados e imaginarios sociales: Percepciones del arroyo del Gato en la ciudad de La Plata, Argentina. *Revista de Urbanismo*, 42, 120-133. <https://doi.org/10.5354/0717-5051.2020.52561>
- Ruiz de Galarreta, V. A., Banda Noriega, R. B., Barranquero, R. S., Díaz, A. A., Rodríguez, C. I. y Miguel, R. E. (2010). Análisis integral del sistema hídrico, uso y gestión: Cuenca del arroyo Langueyú, Tandil, Argentina. *Boletín Geológico y Minero*, 121(4), 343-356.
- Ruiz de Galarreta, V. A., Banda Noriega, R. B., Najle, R., Rodríguez, C. I., Barranquero, R. S., Díaz, A. A., Miguel, R. E., Pereyra, M. G. y Priano, M. E. (2013). Análisis de la calidad del agua del arroyo Langueyú, Tandil, Buenos Aires. *Revista Estudios Ambientales*, 1(1), 12. <https://doi.org/10.47069/estudios-ambientales.v1i1.1063>
- Tisnés, A. y Salazar Acosta, L. M. (2017). Análisis espacial de la morbilidad urbana en adultos mayores, Tandil 2011-2014. *Geografía y Sistemas de Información Geográfica*, 9(1), 171-185.
- Wilkins, E. J., Sinclair, W., Miller, H. M., & Schuster, R. M. (2019). Does Proximity to Wetlands Matter? A Landscape-Level Analysis of the Influence of Local Wetlands on the Public's Concern for Ecosystem Services and Conservation Involvement. *Wetlands*, 39, 1271-1280. <https://doi.org/10.1007/s13157-018-1076-8>