


El acceso al agua en la Reserva de Biosfera Parque Costero del Sur (Buenos Aires, Argentina): integración de visiones locales y académicas

Water access in the Parque Costero del Sur Biosphere Reserve (Buenos Aires, Argentina): integration of local and academic visions

Jazmín Ilana Glustein

Universidad Nacional de La Plata
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
La Plata, Argentina
jazminglustein@gmail.com
 ORCID: 0000-0002-3548-5154

María Isabel Delgado

Universidad Nacional de La Plata, Argentina
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
La Plata, Argentina
isabeldelgado@agro.unlp.edu.ar
 ORCID: 0000-0001-5493-7462

Pablo César Stampella

Universidad Nacional de La Plata, Argentina
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
La Plata, Argentina
pstampella@yahoo.com
 ORCID: 0000-0001-7812-6453

Información del artículo

Recibido: 20/05/2024

Revisado: 07/04/2025

Aceptado: 21/04/2025

Online: 27/03/2026

Publicado: 10/04/2026

ISSN 2340-8472

ISSNe 2340-7743

DOI 10.17561/at.30.8943

RESUMEN

Nos proponemos analizar en forma comparativa el acceso al agua en la Reserva de Biosfera Parque Costero del Sur (Buenos Aires, Argentina), abordado desde dos perspectivas: narrativas locales y parámetros de calidad de agua para consumo humano. El diseño metodológico incluyó entrevistas semiestructuradas a actores sociales, análisis fisicoquímico y microbiológico de fuentes distribuidas en el área e integración de sus respectivos resultados. Agrupamos las características mencionadas en once categorías. Describimos tres situaciones de incumplimiento del derecho al acceso al agua en las dimensiones de calidad, accesibilidad y aceptabilidad. El arsénico y los parámetros microbiológicos fueron los que más excedieron la normativa local para agua potable. Identificamos coincidencias y diferencias entre narrativas y análisis de calidad, tanto en relación a parámetros organolépticos como no organolépticos. La integración de visiones locales y científicas resulta indispensable para la gestión sostenible del recurso y el mantenimiento de esta categoría de protección para el área.

PALABRAS CLAVE: Saberes locales, Sistemas de abastecimiento de agua, Calidad del agua, Métodos mixtos, Áreas protegidas.

ABSTRACT

We aim to conduct a comparative analysis of water access in the Parque Costero del Sur Biosphere Reserve (Buenos Aires, Argentina), approached from two perspectives: local narratives and water quality parameters for human consumption. The methodological design included semi-structured interviews with social actors, physicochemical and microbiological analysis of water sources distributed across the area, and the integration of their respective results. We grouped the mentioned characteristics into eleven categories. We describe three instances of non-compliance with the right to

water access in terms of quality, accessibility, and acceptability. Arsenic and microbiological parameters most frequently exceeded local potable water standards. We identified similarities and differences between narratives and quality analyses, regarding both organoleptic and non-organoleptic parameters. Integrating local and scientific perspectives is essential for the sustainable management of the resource and for maintaining this area's protected status.

KEYWORDS: Local knowledge, Water supply systems, Water quality, Mixed methods, Protected areas.

O acesso à água na Reserva da Biosfera Parque Costero del Sur (Buenos Aires, Argentina): integração de visões locais e acadêmicas

RESUMO

Propomos analisar de forma comparativa o acesso à água na Reserva da Biosfera Parque Costero del Sur (Buenos Aires, Argentina), abordado a partir de duas perspectivas: narrativas locais e parâmetros de qualidade da água para consumo humano. O desenho metodológico incluiu entrevistas semi-estruturadas com atores sociais, análise físico-química e microbiológica de fontes distribuídas na área e a integração de seus respectivos resultados. Agrupamos as características mencionadas em onze categorias. Descrevemos três situações de descumprimento do direito ao acesso à água nas dimensões de qualidade, acessibilidade e aceitabilidade. O arsênio e os parâmetros microbiológicos foram os que mais excederam a normativa local para água potável. Identificamos coincidências e diferenças entre as narrativas e as análises de qualidade, tanto em relação a parâmetros organolépticos quanto não organolépticos. A integração de visões locais e científicas é indispensável para a gestão sustentável do recurso e para a manutenção dessa categoria de proteção.

PALAVRAS-CHAVE: Conhecimento local, Sistemas de abastecimento de água, Qualidade da água, Métodos mistos, Áreas protegidas.

L'accès à l'eau dans la Réserve de Biosphère Parque Costero del Sur (Buenos Aires, Argentine) : intégration des visions locales et académiques

RÉSUMÉ

Nous proposons d'analyser comparativement l'accès à l'eau dans la Réserve de Biosphère Parque Costero del Sur (Buenos

Aires, Argentine) à travers deux perspectives : récits locaux et paramètres de qualité de l'eau pour la consommation humaine. La méthodologie inclut des entretiens avec les acteurs locaux, des analyses physico-chimiques et microbiologiques des sources d'eau, et l'intégration de leurs résultats respectifs. Nous avons regroupé les caractéristiques mentionnées en onze catégories. Trois cas de non-respect du droit à l'eau sont identifiés, concernant qualité, accessibilité et acceptabilité. L'arsenic et les paramètres microbiologiques dépassent fréquemment les normes locales d'eau potable. Nous avons identifié des concordances et des divergences entre les récits et les analyses de qualité, tant en ce qui concerne les paramètres organoleptiques que non organoleptiques. L'intégration des visions locales et scientifiques est indispensable pour la gestion durable de la ressource et le maintien de cette catégorie de protection pour la zone.

MOTS-CLÉ: Connaissances locales, Systèmes d'approvisionnement en eau, Qualité de l'eau, Méthodes mixtes, Zones protégées.

L'accesso all'acqua nella Riserva della Biosfera Parque Costero del Sur (Buenos Aires, Argentina): integrazione di visioni locali e accademiche

SOMMARIO

Ci proponiamo di analizzare in modo comparativo l'accesso all'acqua nella Riserva della Biosfera Parque Costero del Sur (Buenos Aires, Argentina), affrontandolo da due prospettive: narrazioni locali e parametri di qualità dell'acqua per il consumo umano. Il disegno metodologico ha incluso interviste semi-strutturate con attori sociali, analisi fisico-chimiche e microbiologiche delle fonti distribuite nell'area e l'integrazione dei rispettivi risultati. Abbiamo raggruppato le caratteristiche menzionate in undici categorie. Descriviamo tre situazioni di non conformità al diritto di accesso all'acqua nelle dimensioni di qualità, accessibilità e accettabilità. L'arsenico e i parametri microbiologici sono stati quelli che hanno più spesso superato la normativa locale per l'acqua potabile. Abbiamo identificato somiglianze e differenze tra le narrazioni e le analisi della qualità, sia per quanto riguarda i parametri organolettici che non organolettici. L'integrazione delle visioni locali e scientifiche è indispensabile per la gestione sostenibile della risorsa e per il mantenimento di questa categoria di protezione.

PAROLE CHIAVE: Conoscenza locale, Sistemi di approvvigionamento idrico, Qualità dell'acqua, Metodi misti, Aree protette.

Introducción

La escasez hídrica se está haciendo endémica como consecuencia del impacto local de la disminución en el nivel de precipitaciones, sumado a la aceleración y difusión de la contaminación del agua dulce a lo largo del planeta, tanto en países con bajos como con altos ingresos. En el año 2020 el 26 % de la población mundial (2.000 millones de personas) carecía de acceso a servicios de agua potable¹. En la República Argentina, de acuerdo al último Censo Nacional, el 9,5 % de los hogares correspondientes a aglomerados urbanos no cuenta con acceso a agua corriente, en tanto que en la provincia de Buenos Aires el porcentaje asciende al 23,7 %².

El acceso al agua comprende las dimensiones de disponibilidad, accesibilidad, aceptabilidad, asequibilidad y calidad³. En el año 2010 la Organización de las Naciones Unidas (ONU) reconoció que el acceso a agua potable y saneamiento es un derecho humano esencial para el pleno disfrute de la vida y de todos los demás derechos⁴. A nivel local, la Ley provincial 14.782/2015 declara el derecho de todas las personas a disponer oportunamente de agua suficiente, salubre, aceptable y accesible para el consumo y el uso personal y doméstico⁵. Lograr el acceso universal a servicios de provisión de agua gestionados de forma segura es una prioridad de la política de desarrollo a nivel global, reflejada en el sexto de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Actualmente, los estudios referidos a las ciencias del clima en sentido amplio (entre ellas la hidrología) y a su difusión en múltiples campos de investigación brindan un amplio “paraguas” que abarca diversos ámbitos, tales como los sociológicos, económicos, políticos y los estrictamente científicos⁶. A su vez, desde la década de 1980 varias formas de conocimiento ecológico local han llegado a ser comúnmente aceptadas por científicos provenientes de diversos campos⁷. Los sistemas de conocimiento local consisten en saberes, creencias, tradiciones, prácticas, instituciones y visiones del mundo desarrolladas y sostenidas por las comunidades locales⁸. Existen experiencias de investigación dentro del marco de la etnohidrología, definida como un conocimiento

cultural sobre el agua localmente situado⁹. Los estudios etnohidrológicos han abarcado un amplio rango de temáticas, incluyendo los relatos de cambios ocurridos en relación al recurso¹⁰, las visiones de residentes en diferentes entornos sobre la gestión del agua¹¹, y la relación entre las percepciones de las comunidades sobre fuentes destinadas a distintos usos y la calidad óptica, fisicoquímica y microbiológica de las mismas¹². Es así que esta disciplina abarca enclaves denominados “tradicionales”, pero también enclaves urbanos caracterizados por saberes de diversa índole, derivados de la globalización¹³.

Algunos autores han señalado que los criterios culturales para la selección de fuentes de agua (entre ellos la percepción sensorial y la accesibilidad) se encuentran en tensión con su aptitud para consumo humano¹⁴. En la misma línea, se han hallado coincidencias y divergencias entre los saberes locales y científicos en relación a la calidad del agua, comprendiendo aspectos como su aptitud microbiológica, contenido de sólidos disueltos, pH, conductividad eléctrica, concentración de cloruro, dureza, hierro y arsénico, entre otros¹⁵. Las evaluaciones físicas, químicas y biológicas pueden cuantificar la calidad del agua en términos de concentraciones de diversos componentes y sus efectos en los ecosistemas. Sin embargo, la cuantificación de su calidad en relación al ambiente humano es más compleja ya que, si bien en general las personas comparten procesos sensoriales y perceptivos comunes, las experiencias también están condicionadas por creencias, expectativas y comportamientos aprendidos¹⁶. En este sentido, las visiones locales constituyen una fuente de información importante para el manejo de los recursos en el territorio¹⁷. Reconocer la relación entre las narrativas locales y las diferentes características cuantificables en el agua puede facilitar la comunicación entre distintas disciplinas y tomadores de decisiones¹⁸. A su vez, esto permite a los gestores articular sus iniciativas de comunicación y educación con las necesidades de los

¹ ONU, 2023, 2.

² INDEC, 2023.

³ ONU, 2014, 33.

⁴ ONU, 2010.

⁵ Ley 14782, 2015.

⁶ McCurley; Jawitz, 2017, 2980.

⁷ Clarence et al., 2011, 478.

⁸ Vandebroek et al., 2011, 1.

⁹ Gartin et al., 2010, 1.

¹⁰ Eichelberger, 2017. Retamal; Rojas; Parra, 2011.

¹¹ Gartin et al., 2010.

¹² Martínez Beccaglia; Llinares, 2014. Morales et al., 2020. Alameddine; Jawhari; El-Fadel, 2017. Turgeon et al., 2004.

¹³ Reyes-García; Martí-Sanz, 2007, 47.

¹⁴ Martínez Beccaglia; Llinares, 2014. Morales et al., 2020. Ritter et al., 2014. Turgeon et al., 2004. Aziz; Boyle; Rahman, 2006. West; Nolan; Scott, 2016.

¹⁵ Halvorson et al., 2011. Alameddine; Jawhari; El-Fadel, 2017. Martínez Beccaglia; Llinares, 2014. Aziz; Boyle; Rahman, 2006. Morales et al., 2020.

¹⁶ Strang, 2005, 97.

¹⁷ Faviel-Cortez; Infante-Mata; Molina-Rosales, 2019, 319. Rescia et al., 2023, 2.

¹⁸ West; Nolan; Scott, 2016, 2.

habitantes, promover la concientización y fomentar las prácticas hídricas sostenibles¹⁹.

El objetivo de este trabajo es analizar de manera comparativa el acceso al agua en el territorio comprendido por la Reserva de Biosfera Parque Costero del Sur (en adelante, RBPCS), abordado a partir de dos fuentes de información: narrativas locales y parámetros de calidad de agua para consumo humano. Partimos de la hipótesis de que habrá una mayor correspondencia entre las narrativas y los resultados de los análisis de parámetros organolépticos (por ejemplo, dureza o salinidad) que entre estas y los resultados de parámetros no organolépticos (por ejemplo, *Escherichia coli* y niveles de arsénico), que dependen del acceso a información indirecta (i.e. obtenida de otras personas, instituciones o medios de comunicación).

En base a estudios previos, se reconocen en esta zona diferentes problemáticas relacionadas con el acceso a agua potable²⁰. Estos trabajos se basan fundamentalmente en el estudio cuantitativo de la calidad y/o la disponibilidad del agua, mas no encontramos antecedentes que incorporen las visiones locales al abordaje de las problemáticas planteadas, lo cual constituye la novedad aportada por este trabajo. A su vez, si bien en otras áreas protegidas se han desarrollado investigaciones sobre la temática a partir del estudio tanto de su calidad/cantidad como de las visiones locales²¹, estas no se proponen la integración de ambas perspectivas. Con nuestra investigación buscamos aportar al diseño de políticas públicas a escala local, conjugando visiones que generalmente son analizadas en forma independiente²². El desarrollo de estrategias metodológicas que combinen y hagan interactuar aproximaciones cuantitativas y cualitativas permite realizar aportes a la evaluación, identificación y resolución de problemas socio-ambientales desde un marco interdisciplinario²³.

Materiales y Metodología

Área de estudio

El área de estudio seleccionada está categorizada como reserva de biosfera, es decir un territorio destinado a

llevar adelante propuestas que combinen la protección ambiental (incluyendo ecosistemas representativos, recursos genéticos y hábitats de especies) con el desarrollo socioeconómico y el respeto a la diversidad cultural²⁴. La RBPCS se ubica en el noreste de la provincia de Buenos Aires, Argentina, abarcando el sector costero de los municipios de Magdalena y Punta Indio. Este territorio está limitado hacia el este por el Río de la Plata, hacia el oeste por la ruta provincial N°36, hacia el norte por el municipio de La Plata y hacia el sur por la intersección entre las rutas provinciales N° 11 y 36 (Figura 1). La reserva constituye una muestra representativa de un paisaje de la costa bonaerense, además de haber sido demostrada su relevancia como patrimonio arqueológico y su potencial educativo, turístico, y recreativo²⁵.

El último Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas contabilizó 26.734 habitantes (14,5 hab/km²) para Magdalena y 12.419 habitantes (7,7 hab/km²) para Punta Indio²⁶. En ambos municipios se concentra más de la mitad de la población en la localidad cabecera (Magdalena y Verónica, respectivamente), distribuyéndose el resto entre las demás localidades –General Mansilla, Vieytes y Atalaya en Magdalena, Pipinas y Punta del Indio en Punta Indio– parajes rurales y viviendas dispersas. Las principales actividades económicas en la zona son la ganadería extensiva, la producción tambera y el turismo. Además, existen otras actividades relevantes como la minería de conchilla y la industrial, con los rubros curtiembre, alimenticio y metalúrgico, entre otros.

El origen del agua utilizada para consumo es subterráneo, siendo los principales acuíferos explotados el Pampeano y el Puelche²⁷. La principal limitante en su calidad es la elevada salinidad²⁸, mientras que en los reservorios de agua dulce las limitaciones se vinculan a elevados contenidos de arsénico (de origen geológico²⁹), nitratos (relacionados a focos de contaminación puntual por actividad ganadera y tambera³⁰) y contaminación microbiológica (vinculada a contaminación fecal y degradación de materia orgánica³¹).

En ambos municipios, el porcentaje de hogares con conexión a red pública se halla cerca del 75 %, mientras

¹⁹ Odey et al., 2024, 12.

²⁰ Cellone, 2019. Melo, 2019. Pugliese, 2018. Moreiro-Varela; Di Lello; Delgado, 2021.

²¹ Alves-Lemos, 2003. Faviel-Cortez; Infante-Mata; Molina-Rosales, 2019.

²² West; Nolan; Scott, 2016, 1.

²³ Teves; Pasarin; Cueto, 2017, 97.

²⁴ UICN, 1979.

²⁵ Matteucci, 2009, 52. García-Lerena; López, 2021, 170.

²⁶ INDEC, 2023.

²⁷ Cellone, 2019, 45-63.

²⁸ Cellone, 2019, 191.

²⁹ Auge; Espinosa-Viale; Sierra, 2013, 63. Cellone, 2019, 50.

³⁰ Pugliese, 2018, 3. Melo, 2019, 84. Moreiro-Varela; Di Lello; Delgado, 2021, 643.

³¹ Cellone, 2019, 62. Melo, 2019, 110.

Figura 1. Delimitación del área de estudio. Reserva de Biosfera Parque Costero del Sur.

Fuente: elaboración propia a partir de capas vectoriales disponibles en los portales IDEBA e IGN.

que el porcentaje de utilización de perforaciones domiciliarias se halla en torno al 20 %³². Al igual que ocurre a nivel provincial, en el área de estudio cohabitan distintos subsistemas de provisión de agua y saneamiento³³. En aquellas localidades donde existe distribución por red, esta puede ser tanto local como provincial. Por el servicio se abona una tarifa mensual en función del consumo o la superficie del terreno. En los sectores rurales donde no hay tendido de red la provisión se realiza, en la mayoría de los hogares, a través de perforaciones domésticas. Además, hemos identificado dos sitios con situaciones excepcionales: el paraje La Viruta y la localidad de Punta del Indio. En el primero, la escuela cuenta con una planta de remoción de arsénico, diseñada por investigadores de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), en funcionamiento desde el año 2009³⁴. En Punta del Indio, desde el año 2010 existe una planta potabilizadora municipal que utiliza la técnica de ósmosis inversa. En ambos casos, el agua es retirada en bidones en forma gratuita. Por otra parte, en Punta del Indio la municipalidad pone a disposición

una perforación llamada comúnmente “pozo viejo”, donde los vecinos pueden aprovisionarse. A partir de esta perforación también se rellena una serie de tanques de abastecimiento intermedio, dispuestos en los puntos de mayor densidad poblacional y en las playas³⁵.

Entrevistas, recolección de muestras y análisis de datos

En la Figura 2 se muestra un esquema del diseño metodológico seguido. Nuestra investigación reúne las características de una metodología mixta (i.e. utilización de datos tanto cualitativos como cuantitativos, análisis de estos datos con estrategias cualitativas y cuantitativas e integración de los mismos³⁶). Partimos de dos fuentes de información complementarias: entrevistas semiestructuradas a diversos actores sociales locales y análisis de calidad, efectuados sobre muestras de agua subterránea recolectadas en diferentes sitios dentro de la RBPCS. Aplicamos un conjunto de técnicas de procesamiento de datos a fin de compatibilizar la información de diferente naturaleza, para luego poder contrastarla.

³² INDEC, 2023.

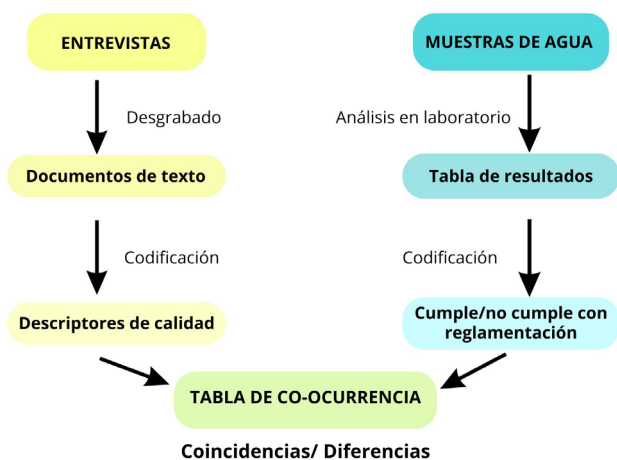
³³ Cáceres, 2017.

³⁴ El día, 2009.

³⁵ Glustein; Stampella, 2021, 13-15.

³⁶ Teves; Pasarin; Cueto, 2017, 94.

Figura 2. Esquema del diseño metodológico empleado en este estudio



Fuente: elaboración propia.

Entre mayo de 2021 y diciembre de 2022 realizamos entrevistas semiestructuradas a 53 pobladores locales. Para la selección de los participantes utilizamos la técnica de bola de nieve³⁷. Se incluyeron funcionarios públicos (entre ellos algunos vinculados directamente con la gestión del agua), docentes, activistas ambientales, productores rurales y actores sociales de otros sectores de la economía local. Desde el inicio del contacto se realizó el consentimiento informado y se garantizó el carácter voluntario de la participación, el anonimato y la confidencialidad de la información reportada³⁸. Si bien se presentaron temas preestablecidos (fuentes de agua utilizadas, usos de las mismas y caracterización en relación a su calidad), se dejó un margen para incorporar nuevos temas que surgieran durante el diálogo, e incluso modificar el orden en que se trataron³⁹.

Las entrevistas fueron grabadas como archivos de audio y posteriormente transcritas a documentos de texto. Para el análisis utilizamos el software ATLAS.ti. El proceso consistió en la codificación inductiva (desarrollo de códigos basados en la interpretación de las transcripciones) de las entrevistas y la construcción de un sistema de categorías, que permitió obtener un conjunto de datos cualitativos agrupados y clasificados en función de distintos criterios temáticos⁴⁰. Posteriormente organizamos esta información en matrices descriptivas a fin de poder establecer tendencias generales.

Con respecto a los análisis de calidad, en agosto de 2023 recolectamos veinte muestras de agua subterránea distribuidas en el área de la RBPCS (Figura 3). Estas fueron tomadas en compañía de pobladores locales y en el contexto, la forma y el lugar en el cual ellos habitualmente se proveen de agua⁴¹. En la Tabla 1 se describe brevemente cada sitio. La selección de los puntos estuvo basada en el análisis de las entrevistas (que realizamos en forma previa), teniendo en cuenta los siguientes criterios: extensión territorial amplia, diversidad de fuentes utilizadas, relación con diferentes problemáticas de calidad.

Tabla 1. Ubicación y descripción de los sitios de muestreo

CÓDIGO	UBICACIÓN	DESCRIPCIÓN
LV	La Viruta	Planta de remoción de arsénico de la escuela
AJ	Álvarez Jonte	Perforación en la delegación municipal
TAM1	Álvarez Jonte	Perforación en tambo
RED2	Pipinas	Red pública
F3	Pipinas	Red pública, post filtro de virulana*
ENV	General Mansilla**	Bidón de agua envasada comercial
RED1	Verónica	Red pública
AN1	Verónica	Perforación en cercanía a granja de cerdos
AN2	Verónica	Perforación en planta de tratamiento de ABSA
AN3	La Colonia	Perforación en campo ganadero
PI1	Punta del Indio	Perforación en residencia costera
OI2	Punta del Indio	Bidón de la planta potabilizadora
PV	Punta del Indio	Perforación municipal "pozo viejo"
CEPT	Roberto Payró	Perforación en escuela rural
AP3	Reserva El Destino	Perforación en campo ganadero lindero a reserva
RED3	Magdalena	Red pública
MGD	Magdalena	Perforación en residencia costera
RED4	Atalaya	Red pública
ATA	Atalaya	Perforación en Sociedad de fomento
AG1	Correas	Perforación en campo agrícola orgánico

Fuente: elaboración propia. *Diseñado por una vecina para remover arsénico. **Ubicación de la perforación desde la que se extrae el agua.

Para el análisis de calidad seleccionamos parámetros físicoquímicos y microbiológicos centrales en las narrativas locales en base a su prevalencia y a su relevancia (de acuerdo a la existencia o no de evidencia que respalde dichas percepciones y el nivel de involucramiento de los entrevistados con la temática, entre otros factores). En la Tabla 2 se describen en forma sintética estos parámetros y se mencionan los métodos utilizados para su determinación. La recolección, preservación y análisis de las muestras se realizó de acuerdo a los métodos estándar para análisis de aguas y efluentes⁴². El cloro libre fue

³⁷ Hernández-Sampieri; Fernández-Collado; Baptista-Lucio, 2014, 388.

³⁸ Boso; Millán; Sánchez-Galvis, 2023, 304.

³⁹ Hernández-Sampieri; Fernández-Collado; Baptista-Lucio, 2014, 411.

⁴⁰ Pozo-Muñoz et al., 2021, 5.

⁴¹ Martínez; Beccaglia; Llinares, 2014, 230.

⁴² APHA, 2012.

Figura 3. Ubicación de los sitios de recolección de muestras de agua



Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Descripción de los parámetros analizados en las muestras de agua y métodos seleccionados para su determinación

PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN	MÉTODO DE ANÁLISIS
Escherichia coli	Indicador de contaminación fecal reciente	Filtración por membrana (SMWW 9222B) y cultivo en medio cromogénico CHROMAgar™ ECC
Bacterias coliformes totales	Puede revelar formación de biopelículas, o bien contaminación por la entrada de materiales extraños	Colorímetro Hanna HI 701
Cloro libre	Asegura la eliminación de microorganismos patógenos durante la distribución y/o almacenamiento	Absorbancia en el UV/ 4500-NO ₃ B
Nitrato	Puede estar presente en aguas subterráneas como consecuencia de la actividad agrícola, a través de aguas residuales, debido a la vegetación natural o como resultado de la nitrificación	EAA GH/ EPA SW 846 M 7061 A
Arsénico total	Elemento de alta toxicidad, reconocido como cancerígeno en humanos por la IARC ⁴³ . De origen volcánico, su presencia abarca una extensa zona del territorio argentino	Volumetría de precipitación con AgNO ₃ / 4500 Cl- B
Cloruro	Altas concentraciones de este ion dan un sabor salado al agua	Volumetría con EDTA/ 2340-C
Dureza total	Causada por el calcio y el magnesio. Asociada a la formación de depósitos de sarro	

Fuentes: APHA, 2012; RSA CONICET, 2018; WHO, 2017.

cuantificado *in situ*. Los parámetros microbiológicos fueron medidos en el Laboratorio de Microbiología del Instituto de Limnología “Dr. Raúl A. Ringuelet” (ILPLA). En tanto que los parámetros fisicoquímicos fueron medidos en el Laboratorio docente de Ingeniería Sanitaria de la Facultad de Ingeniería de la UNLP, exceptuando el arsénico, que se determinó en un laboratorio privado.

Para evaluar la aptitud de cada muestra para consumo humano tomamos como referencia los artículos 982 y 983 del Capítulo XII del Código Alimentario Argentino (CAA), que establecen valores límite para agua potable de suministro público y agua potable de uso domiciliario, y para agua de bebida envasada, respectivamente⁴⁴.

Para la integración de las narrativas locales y los análisis de calidad, seleccionamos entre las entrevistas previamente codificadas aquellas en las que se hizo mención a una o más de las fuentes muestreadas. A continuación, en cada documento incorporamos códigos de tipo binario, por cada parámetro medido, en función de su cumplimiento con la reglamentación del CAA (por ejemplo, cloruro cumple/cloruro no cumple). Posteriormente generamos una tabla de co-ocurrencia entre los códigos que surgieron en las entrevistas y

⁴³ International Agency for Research on Cancer.

⁴⁴ CAA, 2021.

aquellos asociados a los parámetros de calidad. Dado que la cantidad de menciones a las distintas fuentes analizadas fue muy variable, calculamos los porcentajes de co-ocurrencia (dividiendo cada celda de la tabla por su respectiva cantidad de menciones). Esto nos permitió identificar los aspectos en los que existen mayores coincidencias y diferencias entre lo mencionado en las entrevistas y los resultados de los análisis cuantitativos.

Resultados y discusión

Características y problemáticas del acceso al agua en las narrativas locales

En la Tabla 3 se listan los descriptores empleados para caracterizar el acceso al agua, derivados de las entrevistas, los cuales agrupamos dentro de once categorías (etic). Algunas características, en especial las incluidas en las categorías Aspecto, Gusto/sabor, Consecuencias del manejo y Contaminación, coinciden con las reportadas en otros trabajos similares⁴⁵. En relación a las sensaciones en el cuerpo, se hallaron referencias a la relevancia de la temperatura en las percepciones sobre la calidad⁴⁶ y a los daños que produce la salinidad en el pelo o la ropa⁴⁷. Además, se han encontrado relaciones entre el incremento en la variabilidad en la calidad del agua y la disminución de su aceptabilidad⁴⁸. Si bien el número de fuentes mencionadas fue acotado (ya que algunas son comunes a varias personas), emergió una amplia variedad de descriptores. Dentro de esta diversidad, los empleados con más frecuencia fueron, en orden decreciente: “arsénico”, “dura”, “buena”, “rica”, “salada”, “sabor a lavandina (lejía)” y “no contaminada”. En general, las descripciones variaron de acuerdo a la fuente referida⁴⁹. De este modo, “arsénico” y “buena” se asociaron a varias fuentes, “sabor a lavandina” se asoció principalmente al agua de red, mientras “dura” y “salada” a las perforaciones particulares. Estas últimas tres características se encuentran entre los factores de insatisfacción citados con más frecuencia en bibliografía⁵⁰.

Tabla 3. Descriptores utilizados para caracterizar el agua en las narrativas locales y categorías generadas

CATEGORÍA	CARACTERÍSTICAS MENCIONADAS
Aptitud según usos	Apta microbiológicamente/no apta microbiológicamente (para consumo) - Potable/no potable - Potable para animales - La pileta se pudre - Se quema el pasto
Aspecto	Color extraño - Color verde - Incolora - Limpia/sucia - Transparente/turbia
Gusto/sabor	Dulce - Gusto a tierra - Gusto feo - Insípida/tiene gusto - Rica - Salada - Gusto a lavandina/sin gusto a lavandina
Olor	Inolora/tiene olor - Olor a sulfuro
Calificación	Buena - Como el agua mineral - Tiene identidad - Mala - Normal - Pura
Contaminación (origen natural)	Arsénico/bajo arsénico - Cloruro - Hierro
Contaminación (origen antrópico)	Agrotóxicos/no hay agrotóxicos - Nitrato/bajo nitrato - Basura - Contaminada por ganadería - Contaminada por cloacas - Contaminada/no contaminada
Presencia de partículas/depositos	Cañerías negras/óxido - Color en alimentos - Color en ropa - Dura - Sedimento
Variaciones	El arsénico fluctúa - Cambia la salinidad - Cambia el gusto - Calidad varía cuando llueve mucho
Consecuencias del manejo	Falta de higiene - Bidones son incómodos - Tiene poco cloro - Viene con tierra
Sensación que deja en el cuerpo	Afecta el pelo - Fresca - Liviana/pesada

Fuente: elaboración propia a partir del análisis de las entrevistas.

Existen diversas variables que influyen en los procesos perceptivos, tanto individuales (edad, género, experiencia, nivel educativo y actividades cotidianas⁵¹), culturales (importancia otorgada a los problemas ambientales, valoración de la naturaleza y prácticas de consumo⁵²), como vinculados con las políticas públicas relacionadas con el agua. La idea de potabilidad (o aptitud para un determinado uso) puede ser definida a partir de saberes tradicionales⁵³. El sabor, el olor y los juicios sobre la pureza del agua están conectados con conceptos de contaminación⁵⁴. Si bien en algunos casos los propietarios realizaron análisis previos de sus perforaciones, mayormente sus afirmaciones se basan en percepciones propias o información obtenida de diversas fuentes, aunque sin datos cuantitativos que las respalden. En el caso del agua de red y de las plantas de tratamiento, si bien se realizan análisis periódicamente, la mayoría de las personas no conocen la frecuencia con

⁴⁵ Martínez Beccaglia; Llinares, 2014. Gartin et al., 2010. Morales et al., 2020. Alameddine; Jawhari; El-Fadel, 2017. Faviel-Cortez; Infante-Mata; Molina-Rosales, 2019. Ritter et al., 2014. Jones et al., 2007.

⁴⁶ Strang, 2005, 100.

⁴⁷ Alameddine; Jawhari; El-Fadel, 2017, 579.

⁴⁸ Alameddine; Jawhari; El-Fadel, 2017, 579.

⁴⁹ Martínez Beccaglia; Llinares, 2014, 231.

⁵⁰ Alameddine; Jawhari; El-Fadel, 2017, 575.

⁵¹ Faviel-Cortez; Infante-Mata; Molina-Rosales, 2019, 319. Rescia et al., 2023, 2.

⁵² Rescia et al., 2023, 8.

⁵³ Eichelberger, 2017, 10.

⁵⁴ Strang, 2005, 100.

que se realizan, qué parámetros se miden, ni tampoco acceden a los resultados de los mismos⁵⁵.

Resulta llamativa la predominancia que tuvo el arsénico en las narrativas locales. Esto indica que el tema ha circulado ampliamente por el territorio. Si bien se produjeron instancias de comunicación de esta problemática a partir de la instalación de las diferentes plantas de tratamiento y por iniciativas de colectivos locales⁵⁶, en la mayoría de los casos desconocemos dónde y cómo las personas accedieron a la información que emergió en sus relatos.

A continuación, en la Tabla 4 describimos una serie de situaciones que consideramos relevantes para comprender la problemática estudiada en la RBPCS. Las mismas se seleccionaron por su mención recurrente durante las entrevistas y porque refieren a diferentes dimensiones del acceso al agua, ilustrando su complejidad y particularidades en distintos sectores dentro de la zona.

En el ámbito rural, ante la ausencia de sistemas de abastecimiento centralizados, la decisión sobre la fuente de la cual proveerse recae en el ámbito privado. Ya sea por desconocimiento o por falta de recursos, es una práctica habitual realizar una perforación destinada a consumo humano y utilizarla sin efectuar previamente ningún análisis fisicoquímico ni microbiológico, por lo cual los usuarios pueden exponerse a diferentes peligros sin saberlo.

En el ámbito urbano se encuentran problemáticas diferentes, ya que a pesar de existir un sistema de distribución que garantiza el acceso al agua a la población, su calidad no está asegurada. En la localidad de Pipinas, el agua de red contiene niveles de arsénico muy por encima del límite permitido, incumpliendo la dimensión de calidad del derecho humano al agua⁵⁷. A raíz de esta situación, la Cooperativa local instaló un sistema de tratamiento, diseñado por investigadores de la Facultad de Ingeniería de la UNLP⁵⁸. El mismo fue inaugurado en diciembre de 2023 y el agua tratada –destinada a bebida y preparación de alimentos– puede ser retirada en bidones en el edificio de la Cooperativa de forma gratuita. En el futuro se deberá evaluar el nivel de aceptación de este nuevo sistema por parte de los vecinos.

Tabla 4. Selección de problemáticas relacionadas con el acceso al agua en la RBPCS

PROBLEMÁTICA	DIMENSIONES DEL ACCESO AL AGUA	EJEMPLOS DE MENCIÓN EN ENTREVISTAS
Utilización de perforaciones sin evaluar la calidad del agua en zonas rurales	Calidad	"Nosotros no mandamos a medir la perforación. Si viéramos que nos está haciendo mal o tuviéramos problemas ahí sí buscaríamos la forma, pero como a nosotros no nos hace mal, es una agua buena para nosotros..." ⁵⁹ . "Me parece que la mandó [a analizar] mi mamá, porque yo le dije. Pero no lo hacemos con frecuencia. Tampoco sentimos ningún trastorno por el agua. Es riquísima, pero no sé si tiene <i>Escherichia Coli</i> , nitratos...no creo" ⁶⁰ .
Presencia de niveles elevados de arsénico en la red de Pipinas	Calidad	"Desde el año 1982 tomamos esta agua, pero no hay registros de arsenicismo en el distrito. El 85 % de la provincia está explotada de arsénico" ⁶¹ . "Tomamos y cocinamos con agua envasada. La de red es riquísima, pero desde que nos enteramos del problema del arsénico, que nos sorprendió, no tomamos más" ⁶² .
Deficiencias en la provisión de agua de la planta municipal de Punta del Indio	Aceptabilidad Accesibilidad	"A mí se me complica ir a buscar bidones porque la planta cierra y yo trabajo. Voy los sábados, pero me dan sólo un bidón" ⁶³ . "La planta potabilizadora no es seria. Yo no podía manipular los bidones de 20 litros, pero los veía con cositas flotando, la higiene no es muy cuidada, o los limpian cada 2/3 meses" ⁶⁴ . "La de perforación es más linda que la de la planta, que se ponen los bidones verdes, están sucios, se junta sarro. A veces viene con gusto a lavandina y elijo tomar del pozo" ⁶⁵ .

Fuente: elaboración propia a partir de las entrevistas a pobladores locales.

La planta potabilizadora instalada en la localidad de Punta del Indio se construyó como una alternativa ante la ausencia de una red de distribución. Sin embargo, muchos vecinos no concurren por distintos

⁵⁵ Jones et al., 2007, 431.

⁵⁶ Glustein et al., 2021.

⁵⁷ ONU, 2014, 35.

⁵⁸ CONICET La Plata, 2021.

⁵⁹ Productora tambera. Entrevistada en julio de 2022.

⁶⁰ Productor agrícola orgánico. Entrevistado en agosto de 2022.

⁶¹ Empleado de la Cooperativa de agua de Pipinas. Entrevistado en noviembre de 2021.

⁶² Vecino de Pipinas y activista ambiental. Entrevistado en noviembre de 2021.

⁶³ Directora de escuela media. Entrevistada en noviembre de 2021.

⁶⁴ Vecina de Punta del Indio. Entrevistada en noviembre de 2021.

⁶⁵ Vecina de Punta del Indio. Entrevistada en noviembre de 2021.

motivos, tales como el horario acotado de entrega de bidones, la distancia que deben recorrer para retirarlos (situación que resulta dificultosa para quienes carecen de vehículo propio), el sabor a lavandina, así como su inadecuada higiene y mantenimiento. La percepción negativa de la calidad del agua asociada a su manipulación se ha informado en otros trabajos⁶⁶. En este caso, se están incumpliendo las dimensiones de accesibilidad física y aceptabilidad para consumo⁶⁷. Se ha observado que el sabor desagradable, la utilización de compuestos químicos para el tratamiento y la falta de accesibilidad son algunos de los principales motivos por los cuales las personas deciden consumir fuentes no tratadas, aún habiendo alternativas disponibles⁶⁸. Por otra parte, algunas personas creen que el agua disponible en el “pozo viejo” (y los tanques llenados a partir del mismo) proviene de la planta municipal y recurren a esta fuente confiando en que se le realizó un tratamiento para remover el arsénico, mientras que el único tratamiento que esta recibe es el agregado de cloro. Por ello es importante que los responsables de la gestión del agua trabajen en pos de concientizar al público, proveyendo información sobre la calidad del agua distribuida y los potenciales peligros de consumir agua no tratada⁶⁹. El único camino para garantizar la genuina aceptabilidad es con la plena participación de los usuarios en las decisiones relativas a la tecnología, el diseño⁷⁰ y la distribución, entre otros aspectos.

La dimensión de asequibilidad no fue mencionada en las entrevistas. En la zona de estudio las tarifas del servicio de distribución por red son bajas, los bidones en La Viruta, Punta del Indio y Pipinas se entregan en forma gratuita, y la explotación de perforaciones particulares no tiene asociado un costo económico para los usuarios. Por otra parte, en este trabajo no incluimos los aspectos relevados en relación a la cantidad/disponibilidad del recurso, que serán explorados en próximas etapas de la investigación.

Análisis de calidad de agua y evaluación de aptitud para consumo

En la Tabla 5 se muestran los resultados de los análisis realizados sobre las muestras de agua. En color rosa se

indican los valores que se encuentran fuera de los límites permitidos, en tanto que los que coinciden con el límite se marcan en celeste.

En el caso del arsénico, si bien el máximo establecido es 0,01 mg/L, en esta zona se admiten valores de hasta 0,05 mg/L por poseer suelos con alto contenido de arsénico⁷¹. Las muestras en el rango 0,01-0,05 mg/L se resaltan en verde. Este parámetro es el que más excede la normativa, estando por encima de 0,01 mg/L en dieciocho de las veinte muestras, y por encima de 0,05 mg/L en siete casos. Las muestras de red pública cumplen con todos los requisitos de calidad excepto la concentración de este elemento. En LV se esperaba un valor menor dado que proviene de una planta de remoción de arsénico, lo cual podría indicar una falta de mantenimiento del sistema. Estos resultados son coincidentes con los expresados en otros trabajos para algunas perforaciones ubicadas en los partidos de Magdalena, La Plata⁷² y Punta Indio⁷³, excediendo en todos los casos los límites permitidos para consumo humano.

Respecto a los estándares microbiológicos, la mitad de las muestras se encuentran por fuera de la normativa, observándose diferencias de acuerdo a su origen: las provenientes de red pública y las envasadas cumplen con los requisitos, mientras que de las restantes la mayoría no resultan aptas. Un caso de particular interés se da con la muestra F3, que fue obtenida luego de la filtración de RED2. El tratamiento disminuyó a un tercio el contenido de arsénico, aunque como contracara generó su contaminación microbiológica. Es así que, ante el beneficio de disminuir la exposición al arsénico, los usuarios no están considerando los posibles problemas de salud asociados a este tipo de contaminación⁷⁴.

Las dos muestras con niveles en exceso de cloruro y dureza provienen de perforaciones ubicadas en las cercanías del Río de la Plata, donde existen antecedentes de niveles elevados de salinidad⁷⁵.

El nitrato solo excede el límite en el agua comercial envasada que, de acuerdo a los relatos de algunos vecinos, procede de una perforación ubicada en la localidad de General Mansilla (partido de Magdalena). En este caso no tenemos información sobre posibles orígenes del contaminante. En cambio, los valores de nitrato elevados (aunque dentro de la normativa) en AP3 y AG1 podrían

⁶⁶ Faviel-Cortez; Infante-Mata; Molina-Rosales, 2019, 321. Jones et al., 2007, 429.

⁶⁷ ONU, 2014, 34, 36.

⁶⁸ Ritter et al., 2014, 11. Morales et al., 2020, 21.

⁶⁹ Alameddine; Jawhari; El-Fadel, 2017, 580.

⁷⁰ ONU, 2014, 51.

⁷¹ CAA, 2021.

⁷² Delgado et al., 2020a, 461.

⁷³ Cellone, 2019, 50.

⁷⁴ Aziz; Boyle; Rahman, 2006, 334. Jones et al., 2007, 435.

⁷⁵ Cellone; Carol; Tosi, 2019.

Tabla 5. Valores de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos medidos en los sitios de estudio

MUESTRA	<i>E. COLI</i> (UFC/100 mL)	COLIFORMES TOTALES (UFC/100 mL)	NITRATO (mg/L)	ARSÉNICO TOTAL (mg/L)	CLORURO (mg/L)	DUREZA TOTAL (mg/L)	CLORO LIBRE (mg/L)
LV	Ausencia	Ausencia	16	0,086	29	48	0,58
AJ	Ausencia	6	5	0,017	15	238	–
TAM1	Ausencia	1	10	0,033	102	104	–
RED2	Ausencia	Ausencia	5	0,168	193	75	0,05*
F3	Ausencia	1280	3	0,056	247	31	–
ENV	Ausencia	Ausencia	84	0,010	90	19	–
RED1	Ausencia	Ausencia	8	0,057	47	70	0,26
AN1	2	24	4	0,054	42	84	–
AN2	Ausencia	3	1	0,027	27	110	–
AN3	Ausencia	8	8	0,024	95	224	–
PI1	90	3600	8	0,038	833	785	–
OI2	Ausencia	Ausencia	3	0,015	55	26	–
PV	1	35	4	0,088	31	119	0,36
CEPT	Ausencia	Ausencia	8	0,033	17	140	–
AP3	Ausencia	Ausencia	45	0,071	68	117	–
RED3	Ausencia	Ausencia	3	0,038	84	59	1,44
MGD	Ausencia	5	3	0,010	367	485	–
RED4	Ausencia	Ausencia	3	0,038	86	59	0,65
ATA	Ausencia	Ausencia	3	0,020	85	234	–
AG1	Ausencia	54	40	0,017	50	274	–
CAA	Ausencia	Ausencia	Máx: 45	Máx: 0,010	Máx: 350	Máx: 400	Mín: 0,2

Fuente: elaboración propia a partir de los datos procesados. *En las aguas ubicadas en los reservorios domiciliarios no es obligatoria la presencia de cloro activo.

estar relacionados con el manejo de efluentes generados por la actividad ganadera. Los resultados coinciden con valores hallados en ciertos sectores de los partidos de Magdalena y La Plata⁷⁶. Cabe mencionar que en otros estudios que abarcan perforaciones asociadas específicamente a tambos en el partido de Magdalena⁷⁷ y en el noreste de la región pampeana⁷⁸ los valores registrados en algunas perforaciones sí superaron el límite establecido por el CAA.

Los niveles de cloro libre, si bien no existe un límite superior establecido, resultaron muy elevados en la red de Magdalena. En cambio, en Atalaya la concentración es alta pero menor, lo que suponemos se debe al mayor recorrido que debe hacer el agua para ser distribuida hasta esta localidad⁷⁹.

Un aspecto a considerar en el análisis es que la composición de las aguas subterráneas varía en función de la profundidad, y este parámetro no era conocido –en la mayoría de los casos– por los propietarios de las perforaciones. Por lo tanto, las posibilidades de comparación de estos resultados entre sí y con los obtenidos en otros trabajos son limitadas.

Luego de procesar los resultados, elaboramos y enviamos un informe a cada vecino que nos facilitó el acceso a una muestra, redactado en un lenguaje accesible para personas sin experticia en la temática, incluyendo recomendaciones en los casos en que no resultaron aptas para consumo.

A pesar de haber disponibilidad de algunos datos sobre la calidad del agua en esta zona, estos siguen siendo escasos, en gran medida debido a la falta de información y a la deficiente capacidad de monitoreo⁸⁰. Tanto desde los entes públicos como privados con

⁷⁶ Delgado et al., 2020b, 6.

⁷⁷ Moreiro-Varela; Di Lello; Delgado, 2021, 641.

⁷⁸ Cellone et al., 2023, 5. Pugliese, 2018, 12.

⁷⁹ Turgeon et al., 2004.

⁸⁰ ONU, 2023, 2.

injerencia en la provisión de agua de consumo se deberían llevar adelante registros periódicos y de público acceso sobre caudales extraídos, variación de los niveles y calidad del recurso.

Integración de narrativas y análisis de calidad de agua

En la Tabla 6 describimos los principales resultados del análisis de co-ocurrencia para cada parámetro medido en las muestras. Se distingue entre parámetros organolépticos y no organolépticos, teniendo en cuenta que las fuentes a partir de las cuales los usuarios pueden tener conocimiento sobre unos u otros son distintas.

Tabla 6. Coincidencias y diferencias entre los resultados de las entrevistas y los análisis de calidad para cada parámetro medido. Se indica entre paréntesis el modo en que se pueden percibir los parámetros organolépticos

PARÁMETRO	ORGANOLÉPTICO	COINCIDENCIAS ENTREVISTAS-ANÁLISIS	DIFERENCIAS ENTREVISTAS-ANÁLISIS
Microbiológico (<i>E. coli</i> + coliformes totales)	No	-	En el 17 % de las referencias a muestras que no cumplen con el CAA se mencionó que son aptas microbiológicamente
Cloro libre	Sí (olor/sabor a lavandina)	En el 42 % de las referencias a muestras con concentraciones elevadas de cloro libre se mencionó el gusto a lavandina	En el 10 % de las referencias a muestras con concentraciones bajas de cloro libre se mencionó el gusto a lavandina
Nitrato	No	-	-
Arsénico	No	En el 61 % de las referencias a muestras con niveles de arsénico mayores a 0,05 mg/L se mencionó la presencia de este elemento	Para las muestras con 0,01 mg/L de arsénico hubo igual cantidad de menciones de niveles altos y bajos del elemento
Cloruro	Sí (gusto salado)	En el 19 % de las referencias a muestras que cumplen con el CAA se utilizó el calificativo "rica". Los propietarios de las perforaciones que superan el límite no las utilizan para bebida debido a su gusto salado	-
Dureza	Sí (formación de sarro)	En una de las dos muestras que no cumplen con el CAA se utilizó el calificativo "dura"	En el 10 % de las referencias a muestras que cumplen con el CAA se utilizó el calificativo "dura"

Fuente: elaboración propia a partir de las tablas de co-ocurrencia.

En el caso de los parámetros microbiológicos, no hubo coincidencia entre la mención de la aptitud de las fuentes y su respectivo resultado, situación que se

observó en otros trabajos⁸¹. No obstante, en el 24 % de las entrevistas donde se describen muestras que cumplen con el CAA se mencionó el gusto a lavandina. Esto indica que dichas fuentes son sometidas a un tratamiento de desinfección, lo cual podría dar alguna seguridad acerca de su calidad microbiológica. En relación con este punto, se encontraron coincidencias entre la concentración de cloro libre medida y la percepción del gusto a lavandina, aunque esto no ocurrió en la mayoría de los casos. Para comprender este hecho debemos tener en cuenta dos cuestiones: el umbral de percepción del sabor es variable entre individuos⁸², y los niveles de cloro varían espacialmente en las redes de distribución, además de hacerlo en forma anual, estacional e incluso diaria⁸³.

El contenido de nitrato solo se mencionó en una de las entrevistas seleccionadas, imposibilitando hacer afirmaciones sobre la relación con los resultados del muestreo.

En el caso del arsénico, en la mayoría de las muestras que poseen niveles por encima de 0,05 mg/L se afirma que el elemento se encuentra en exceso. Este resultado contradice nuestra hipótesis inicial, dado que no es posible percibir la presencia de este elemento a través de los sentidos. Esto se ha observado en otras regiones del mundo que comparten la problemática del arsénico⁸⁴. Entre los habitantes existen disparidades en el conocimiento sobre el origen del elemento, su distribución, formas de removerlo y posibles efectos sobre la salud, lo cual se traduce en su elección de fuentes para los diferentes usos.

En relación a la concentración de cloruro, en las muestras que cumplen con la normativa no hubo menciones al gusto salado, y en varios casos se utilizó el calificativo "rica" para describirlas. Esta característica, en cambio, no fue mencionada en las fuentes que no cumplen con el límite para dicho parámetro. Se ha comprobado la existencia de una correlación entre las concentraciones de algunos iones (incluido el cloruro) y la percepción de aguas como salobres⁸⁵. Se considera que el gusto salado es perceptible cuando las concentraciones de cloruro se encuentran por encima de los 250 mg/L, aunque algunos consumidores pueden

⁸¹ Martínez; Beccaglia; Llinares, 2014, 232. Morales et al., 2020, 21.

⁸² WHO, 2017, 223.

⁸³ Turgeon et al., 2004, 372.

⁸⁴ Aziz; Boyle; Rahman, 2006, 333.

⁸⁵ Martínez; Beccaglia; Llinares, 2014, 232.

acostumbrarse al gusto inducido por bajos niveles de este ion⁸⁶.

Con respecto a la dureza, si bien la mayoría de las muestras cumple con la reglamentación, se mencionó la formación de sarro en varias ocasiones. Esto podría deberse a que el valor establecido en el CAA es alto, puesto que una dureza por encima de aproximadamente 200 mg/L puede causar depósitos en cañerías, calderas, utensilios de cocina, entre otros⁸⁷.

Teniendo en cuenta estos resultados es posible afirmar que, si bien en muchos casos no es posible para los pobladores locales reconocer el deterioro en las fuentes de agua, los parámetros organolépticos pueden funcionar como indicadores de algunos tipos de contaminación⁸⁸, así como de la aplicación de ciertos tratamientos para su potabilización. La correspondencia entre las percepciones y los análisis de calidad puede variar de acuerdo al tipo de fuente analizada y el nivel de interacción que tienen los usuarios con la misma⁸⁹. Dado que en las áreas urbanas los residentes interactúan con el agua a escalas muy localizadas (i.e. a través del grifo) esto los desacopla de los factores ambientales que afectan su calidad. Estos efectos de escala podrían explicar en parte las divergencias entre el conocimiento científico y el local⁹⁰. Por otra parte, esta correspondencia/divergencia puede variar a lo largo del tiempo, dado que los cambios en las percepciones y en la calidad pueden ocurrir en forma simultánea o en distintos momentos. Por ejemplo, se ha demostrado que las percepciones públicas negativas desarrolladas sobre la calidad del agua tienden a persistir, incluso cuando se hayan producido mejoras en la misma⁹¹.

A nivel metodológico, el tipo de diseño descrito presenta diversos desafíos y limitaciones. La estrategia adoptada para integrar los datos (i.e. transformar datos cuantitativos en cualitativos en función de su cumplimiento del CAA) sólo puede aplicarse sobre aquellos parámetros que se encuentran incluidos en dicha reglamentación. Por otro lado, la binarización puede resultar en una excesiva simplificación, teniendo en cuenta el espectro de situaciones existentes (desde concentraciones muy bajas o indetectables hasta valores que exceden ampliamente la normativa). Asimismo, no todas las características mencionadas por las personas

pueden vincularse directamente a algún parámetro de calidad, y viceversa. Por otra parte, esta sección aporta información adicional a la expuesta en las páginas anteriores, ya que emergen aspectos que no son visibles mediante el análisis por separado de las entrevistas y las muestras de agua⁹². Por ejemplo, la diferencia entre los niveles de dureza perceptibles y el límite establecido en la legislación abre nuevos interrogantes en relación a cómo incluir las visiones locales en los procesos de elaboración de estándares de calidad⁹³.

Conclusiones

Se relevaron las narrativas locales en relación al acceso al agua en la RBPCS. A partir de la codificación de las entrevistas se identificó un conjunto amplio de descriptores, los cuales fueron agrupados en once categorías. Las características más utilizadas para describir el agua fueron: “arsénico”, “dura”, “buena”, “rica”, “salada”, “sabor a lavandina” y “no contaminada”. Se destacaron como problemáticas la falta de realización de análisis de calidad de las perforaciones en zonas rurales, el contenido de arsénico elevado en la red pública de Pipinas y la baja aceptabilidad y accesibilidad de los bidones provistos por la planta municipal de Punta del Indio. En una próxima etapa abordaremos en forma comparativa la caracterización de las diferentes fuentes disponibles en la zona. Además, realizaremos entrevistas en profundidad a actores clave, a fin de indagar en las temáticas de mayor relevancia y estudiar la percepción de los cambios ocurridos en las últimas décadas en relación al recurso.

La mayor parte de las muestras analizadas incumplen la reglamentación nacional para consumo humano en por lo menos uno de los parámetros de calidad, siendo el contenido excesivo de arsénico y la contaminación microbiológica las problemáticas más frecuentes. El resto de los parámetros está dentro de los límites, con escasas excepciones. Dado que para comparar estos resultados con los de otros estudios es necesario conocer la profundidad de las perforaciones muestreadas, a futuro se propone realizar campañas de monitoreo en colaboración con grupos de investigación que posean equipamiento específico para determinar esta variable, entre otras de interés. Asimismo, se efectuarán mediciones de la cantidad de agua disponible, permitiendo contrastar las narrativas de los usuarios.

⁸⁶ WHO, 2017, 223.

⁸⁷ WHO, 2017, 225.

⁸⁸ Morales et al., 2020, 19.

⁸⁹ Alameddine; Jawhari; El-Fadel, 2017, 576.

⁹⁰ Gartin et al., 2010, 7.

⁹¹ Alameddine; Jawhari; El-Fadel, 2017, 580.

⁹² Cueto, 2020.

⁹³ West; Nolan; Scott, 2016.

Se vuelve evidente la necesidad de reformular nuestra hipótesis inicial. Para el cloruro encontramos coincidencias entre las narrativas y las concentraciones medidas, mientras que para el cloro libre y la dureza hubo cierta discordancia entre los resultados. En el caso de los parámetros microbiológicos, lo observado coincide con lo esperado (i.e. no hubo coincidencia entre las narrativas y los análisis de calidad). En cambio, la situación del arsénico fue distinta, ya que la mayor parte de las personas que consumen agua con niveles excesivos de este elemento reconocen esta característica. Por lo tanto, deberemos abordar la integración de las entrevistas y los resultados del muestreo con otras estrategias de análisis en una próxima etapa de trabajo.

En este diseño de investigación mixto hemos recurrido a diferentes herramientas de obtención y análisis de datos. Si bien los análisis fisicoquímicos y microbiológicos aportan información cuantitativa y permiten, entre otras cosas, evaluar aptitud para consumo en función de la normativa vigente, estos no tienen en cuenta la complejidad del acceso al agua en tanto problemática socioambiental. Por su parte, los métodos cualitativos permiten percibir, medir y profundizar el análisis respecto de la valoración subjetiva que realizan las personas sobre el sentido y significado del agua⁹⁴, pero por sí solos no son suficientes para definir objetivos y metas concretas en relación a la gestión del recurso. Finalmente, la integración de información cuali-cuantitativa aporta una visión más amplia de la problemática, aunque no está exenta de limitaciones.

A pesar de existir legislación específica local sobre el acceso al agua en tanto derecho humano, los resultados presentados muestran que actualmente se dista de su cumplimiento en las dimensiones de accesibilidad, aceptabilidad y calidad. En coincidencia con otros autores⁹⁵, consideramos que, alineando las estrategias de gestión del agua con la percepción pública local, los responsables políticos podrían fomentar el sentido de pertenencia y la responsabilidad colectiva, conduciendo a su vez a una gestión más eficaz. Este trabajo puede resultar un punto de partida para el diseño de políticas públicas vinculadas a la educación, la difusión de información y el mejoramiento de los sistemas de provisión de agua y manejo de desechos, en pos de realinear las percepciones de los habitantes con la calidad medida⁹⁶. En esta línea, en febrero y marzo de 2024

se desarrollaron dos encuentros abiertos a la comunidad, con el objetivo de comunicar los resultados de esta investigación y diseñar estrategias participativas de gestión del recurso. Se debe tener presente que el accionar (y sus posteriores efectos directos e indirectos) de las personas que viven y/o desarrollan actividades productivas dentro del territorio de la RBPCS es un factor clave para que esta pueda mantener su categoría de conservación.

Agradecimientos

Al ILPLA por su acompañamiento y seguimiento en los muestreos. A las investigadoras y los pasantes del Laboratorio de Hidráulica por su ayuda para el análisis de las muestras. Al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y al Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCyT), por financiar la beca doctoral de la primera autora, y los diferentes proyectos en los que se enmarca el presente trabajo.

Autorías

Glustein, Jazmín Ilana: conceptualización, investigación, visualización, escritura - manuscrito, escritura - revisión y edición.

Delgado, María Isabel: conceptualización, investigación, supervisión, escritura - revisión y edición.

Stampella, Pablo César: conceptualización, investigación, supervisión, escritura - revisión y edición.

Bibliografía

Alameddine, Ibrahim; Jawhari, Gheeda; El-Fadel, Mutasem. 2017: Social Perception of Public Water Supply Network and Groundwater Quality in an Urban Setting Facing Saltwater Intrusion and Water Shortages. *Environmental Management*, 59, 571-583. <https://doi.org/10.1007/s00267-016-0803-2>

Alves-Lemos, Carolina. 2003: *Qualidade da água de uma bacia hidrográfica inserida na Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, Maniqué, Rio Grande do Sul, Brasil*, dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (Brasil).

American Public Health Association (APHA). 2012: *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd edition*. Washington, DC (USA), APHA.

Auge, Miguel; Espinosa-Viale, Guillermo; Sierra, Leonardo. 2013: Arsénico en el agua subterránea de la Provincia de Buenos

⁹⁴ Retamal; Rojas; Parra, 2011, 186.

⁹⁵ Odey et al., 2024, 11.

⁹⁶ Alameddine; Jawhari; El-Fadel, 2017, 581.

- Aires. *VIII Congreso Argentino de Hidrogeología y VI Seminario Hispano Latinoamericano de Hidrología Subterránea, 17 al 20 de septiembre de 2013*. La Plata, Buenos Aires, Argentina. https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/103712/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Aziz, Sonia N.; Boyle, Kevin J.; Rahman, Mahfuzar**. 2006: Knowledge of Arsenic in Drinking-water: Risks and Avoidance in Matlab, Bangladesh. *J Health Popul Nutr*, 24(3), 327-335.
- Boso, Alex; Millán, María Fernanda; Sánchez-Galvis, Luz Karime**. 2023: Community governance of rural drinking water systems in a highly privatized context: reflections from a case study in Araucanía Region, Chile. *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 23, 297-312. <https://doi.org/10.17561/at.23.7207>
- Cáceres, Verónica L.** 2017: La política de agua y saneamiento de la provincia de Buenos Aires, Argentina 1973-2012. *Agua y Territorio, / Water and Landscape*, 10, 112-129. <https://doi.org/10.17561/at.10.3613>
- Cellone, Francisco A.** 2019: *Evaluación de los recursos hídricos en un sector de la planicie costera del Río de La Plata*, tesis doctoral, Universidad Nacional de La Plata, La Plata (Argentina).
- Cellone, Francisco A.; Carol, Eleonora; Tosi, Luigi**. 2019: Groundwater geochemistry in coastal wetlands: A case study in the Parque Costero del Sur biosphere reserve, Argentina. *Catena*, 182. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2019.104143>
- Cellone, Francisco A.; Santucci, Lucía; Borzi, Guido E.; Tanjal, Carolina; et al.** 2023: Impact of dairy farms on groundwater quality in a productive basin in the northeast of the Pampean Plain, Argentina. *Groundwater for Sustainable Development*, 23. <https://doi.org/10.1016/j.gsd.2023.100997>
- Clarence, Alexander; Bynum, Nora; Johnson, Elizabeth; King, Ursula; Mustonen, Tero; Neofotis, Pietro; Oettlé, Noel; Rosenzweig, Cynthia; Sakakibara, Chie; Shadrin, Vjacheslav; Shadrin; Vicarelli, Marta; Waterhouse, Jon; Weeks, Brian**. 2011: Linking Indigenous and Scientific Knowledge of Climate Change. *BioScience*, 61(6), 477-484. <https://doi.org/10.1525/bio.2011.61.6.10>
- Código Alimentario Argentino (CAA)**. 2021: *Capítulo XII, Bebidas hídricas, agua y agua gasificada*. Ley N° 18284 de 1969. Actualizada el 18/08/2021.
- CONICET La Plata**. 2021: *Ultiman detalles para la puesta en funcionamiento de una planta de tratamiento de agua en Pipinas*. <https://laplata.conicet.gov.ar/ultiman-detalles-para-la-puesta-en-funcionamiento-de-una-planta-de-tratamiento-de-agua-en-pipinas/>
- Cueto, Julián**. 2020: Apuntes para la investigación mixta en antropología. Un caso de aplicación desde la etnografía, el análisis de redes sociales y el análisis espacial. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano - Series Especiales*, 8(1), 97-111.
- Delgado, María Isabel; Carol, Eleonora; Di Lello, Claudia; Mac Donagh, María Elicia**. 2020a: Distribución y concentración de elementos traza en aguas superficiales y subterráneas del arroyo El Pescado, Argentina. *Revista del Museo de La Plata*, 5(2), 454-466. <https://doi.org/10.24215/25456377e118>
- Delgado, María Isabel; Carol, Eleonora; Mac Donagh, María Elicia; Casco, María Adela**. 2020b: Chemical variation of surface water and groundwater in relation to water balance in the watershed of El Pescado Creek (Central-Eastern Argentina). *Environmental Earth Sciences*, 79 (399). <https://doi.org/10.1007/s12665-020-09143-8>
- Eichelberger, Laura**. 2017: Household water insecurity and its cultural dimensions: preliminary results from Newtok, Alaska. *Environ Sci Pollut Res*, 25, 32938-32951. <https://doi.org/10.1007/s11356-017-9432-4>
- El día**. 24 de septiembre de 2009: *Tratamiento del agua en Punta Indio*. <https://www.eldia.com/nota/2009-9-24-tratamiento-del-agua-en-punta-indio>
- Faviel-Cortez, Elba; Infante-Mata, Dulce; Molina-Rosales, Dolores O.** 2019: Percepción y calidad de agua en comunidades rurales del área natural protegida La Encrucijada, Chiapas, México. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 35(2), 317-334. <https://doi.org/10.20937/RICA.2019.35.02.05>
- García-Lerena, María Soledad; López, Luciano**. 2021: Relevamiento del patrimonio histórico rural mediante fotogrametría (SfM-MVS) en la región pampeana argentina. "Primera Estancia" de Magdalena (Buenos Aires, Argentina). *Arqueología*, 27(2), 169-181. <https://doi.org/10.34096/arqueologia.t27.n2.7696>
- Gartin, Meredith; Crona, Beatrice; Wutich, Amber; Westerhoff, Paul**. 2010: Urban ethnohydrology: Cultural knowledge of water quality and water management in a desert city. *Ecology and Society*, 15(4) 36. <https://doi.org/10.5751/ES-03808-150436>
- Glustein, Jazmín Ilana; Stampella, Pablo César**. 2021: Los cambios en la cantidad y calidad de agua en el partido de Punta Indio: un abordaje interdisciplinario focalizado en problemáticas territoriales. *XIV Jornadas de Sociología, 1 al 5 de noviembre de 2021*. Buenos Aires, Argentina. <https://cdsa.academica.org/000-074/253.pdf>
- Glustein, Jazmín Ilana; Stampella, Pablo César; Pochettino, María Lelia; Delgado, María Isabel**. 2021: Estudio del cambio ambiental vinculado al recurso hídrico en el partido de Punta Indio desde un enfoque interdisciplinario: el rol de las percepciones locales en el entramado de decisiones. *II Jornadas de Fundamentos y Aplicaciones de la Interdisciplina, 19 al 22 de abril de 2021*. Buenos Aires, Argentina.
- Halvorson, Sarah J.; Williams, Ashley L.; Ba, Sidy; Dunkel, Florence V.** 2011: Water quality and waterborne disease in the Niger River Inland Delta, Mali: A study of local knowledge and response. *Health & Place*, 17, 449-457. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2010.10.002>
- Hernández-Sampieri, Roberto; Fernández-Collado, Carlos; Baptista-Lucio, Pilar**. 2014: *Metodología de la investigación (6ª ed.)*. México D.F. (México), Mc Graw Hill.

- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC).** 2023: *Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022. Resultados provisionales*. https://www.indec.gov.ar/ftp/cuadros/poblacion/cnphv2022_resultados_provisionales.pdf
- Jones, Andria Q.; Dewey, Catherine E.; Dore, Kathryn; Majowicz, Shannon E.; McEwwn, Scott A.; Waltner-Toews, David; Hen-son, Spencer J.; Mathews.** 2007: A qualitative exploration of the public perception of municipal drinking water. *Water Policy*, 9, 425-438. <https://doi.org/10.2166/wp.2007.019>
- Ley 14782.** 2015: *Reconocer el acceso al agua potable y al saneamiento como un derecho humano esencial para la vida*. 21 de diciembre de 2015. B.O. No. 27.685.
- Martínez, Gustavo J.; Beccaglia, Ana M.; Llinares, Analía.** 2014: Problemática hídrico-sanitaria, percepción local y calidad de fuentes de agua en una comunidad toba (Qom) del Impenetrable (Chaco, Argentina). *Salud Colectiva*, 10 (2), 225-242. <https://doi.org/10.18294/sc.2014.224>
- Matteucci, Silvia D.** 2009: Cambios del uso de la tierra en el entorno de la Reserva de la Biosfera Parque Costero del Sur, provincia de Buenos Aires, Argentina. *Fronteras*, 8, 51-56.
- McCurley, Kathryn L.; Jawitz, James W.** 2017: Hyphenated hydrology: Interdisciplinary evolution of water resource science. *Water Resour. Res.*, 53, 2972-2982. <https://doi.org/10.1002/2016WR019835>
- Melo, Marisol.** 2019: *Geohidrología de la planicie costera del Río de la Plata medio, partido de Magdalena*, tesis doctoral, Universidad Nacional de La Plata, La Plata (Argentina).
- Morales, Daniela; Molares, Soledad; Epele, Luis; Ladío, Ana; Manzo, P.; Alday, G.** 2020: An interdisciplinary approach to perception of water quality for human consumption in a Mapuche community of arid Patagonia, Argentina. *Science of The Total Environment*, 720. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137508>
- Moreiro-Varela, Joaquín; Di Lello, Claudia; Delgado, María Isabel.** 2021: Calidad del agua para consumo en establecimientos rurales del partido de Magdalena, provincia de Buenos Aires. *15° Encuentro del Centro Internacional de Ciencias de la Tierra*. <https://www.uncuyo.edu.ar/ices/upload/2021-actas-de-trabajos-completos-del-e-ices-15.pdf>
- Odey, Golden; Adelodun, Bashir; Lee, Seulgi; Adeyi, Qudus; Sook Choi, Kyung.** 2024: Assessment of the factors shaping the public's perception of physical and virtual water: A case study of Korean households. *Environmental Science and Policy*, 151. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2023.103629>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU).** 2010: *Resolución aprobada por la Asamblea General el 28 de julio de 2010. 64/292. El derecho humano al agua y el saneamiento*. https://digitallibrary.un.org/record/687002/files/A_RES_64_292-ES.pdf
- Organización de las Naciones Unidas (ONU).** 2014: *Manual práctico para la realización de los derechos humanos al agua y al saneamiento de la Relatora Especial de la ONU*. https://www.ohchr.org/sites/default/files/Documents/Issues/Water/Handbook/Book9_Sources-sp.pdf
- Organización de las Naciones Unidas (ONU).** 2023: *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2023: alianzas y cooperación por el agua, resumen ejecutivo*. París (Francia), UNESCO. <https://www.unesco.org/reports/wwdr/2023/es/download>
- Pozo-Muñoz, María Paz; Velasco Martínez, Leticia Concepción; Martín Gámez, Carolina; Tójar Hurtado, Juan Carlos.** 2021: ¿Qué sabe el alumnado sobre las problemáticas socio-ambientales del agua y su gestión sostenible? Investigación mixta en Educación Primaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 18(3), 3501. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i3.3501
- Pugliese, Irina.** 2018: *Evaluación del contenido de nitratos en agua subterránea en áreas rurales asociadas a tambos*, tesis de licenciatura, Universidad Nacional de La Plata, La Plata (Argentina).
- Red de Seguridad Alimentaria (RSA-CONICET).** 2018: *Arsénico en agua. Informe final*. <https://rsa.conicet.gov.ar/wp-content/uploads/2018/08/Informe-Arsenico-en-agua-RSA.pdf>
- Rescia, Alejandro J.; Raffin, Daniela; Jatar, Lara; Sales, Romina Giselle; Astrada, Elisabetta; Quintana, Rubén D.; Rodríguez Sousa, Antonio Alberto.** 2023: Influence of the socio-spatial context on the perception of environmental problems in cities in Spain and Argentina. *Journal of Cleaner Production*, 425, 138882. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.138882>
- Retamal, M. Rafaela; Rojas, Jorge; Parra, Oscar.** 2011: Percepción al cambio climático y a la gestión del agua: aportes de las estrategias metodológicas cualitativas para su comprensión. *Ambiente & Sociedad*, 14(1), 175-194. <https://doi.org/10.1590/S1414-753X2011000100010>
- Reyes-García, Victoria; Martí-Sanz, Neus.** 2007: Etnoecología: punto de encuentro entre naturaleza y cultura. *Ecosistemas*, 16(3), 46-55.
- Ritter, Troy L; Lopez, Ellen D.S.; Goldberger, Rachel; Dobson, Jennifer; Hickel, Korie; Smith, Jeffrey; Johnson, Rhonda M.; Bersamin, Andrea.** 2014: Consuming untreated water in four Southwestern Alaska native communities: reasons revealed and recommendations for change. *J. Environ. Health*, 77(5), 8-13.
- Strang, Verónica.** 2005: Common senses: Water, Sensory Experience and the Generation of Meaning. *Journal of Material Culture*, 10(1), 92-120. <https://doi.org/10.1177/1359183505050096>
- Teves, Laura; Pasarín, Lorena; Cueto, Julián.** 2017: El estudio de las redes de apoyo en situaciones de cambio ambiental. Una aplicación teórico metodológica con métodos mixtos. *5ª Reunión Latinoamericana de Análisis de Redes Sociales*. Florianópolis, Brasil, Universidade Federal de Santa Catarina. <https://www.aacademica.org/lorena.pasarin/44.pdf>
- Turgeon, Steve; Rodriguez, Manuel J.; Thériault, Marius; Levallois, Patrick.** 2004: Perception of drinking water in the Que-

bec city region (Canada): the influence of water quality and consumer location in the distribution system. *J Environ Manage*, 70, 363-373. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2003.12.014>

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). 1979: *La Reserva de Biosfera y su relación con otras áreas protegidas*. UNESCO. <https://portals.iucn.org/library/node/9839>

Vandebroek, Ina; Reyes-García, Victoria; de Albuquerque, Ulysses P.; Busmann, Rainer; Pieroni, Andrea. 2011: Local knowledge:

Who cares? *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 7, 35. <https://doi.org/10.1186/1746-4269-7-35>

West, Amie O.; Nolan, Justin M.; Scott, J. Thad. 2016: Optical water quality and human perceptions of rivers: an ethnohydrology study. *Ecosystem Health and Sustainability*, 2(8), e01230. <https://doi.org/10.1002/ehs2.1230>

World Health Organization (WHO). 2017: *Guidelines for drinking-water quality: fourth edition incorporating the first addendum*. Geneva (Italy), World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241549950>