



## Problemática hídrico-sanitaria, percepción local y calidad de fuentes de agua en una comunidad toba (*qom*) del Impenetrable (Chaco, Argentina)

Water and health-related problems, local perception and quality of water sources in a Toba (*qom*) community in the Impenetrable (Chaco, Argentina)

Martínez, Gustavo J.<sup>1</sup>; Beccaglia, Ana M.<sup>2</sup>; Llinares, Analía<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Biólogo. Doctor en Ciencias Agropecuarias. Investigador, Instituto de Antropología de Córdoba (IDACOR /Conicet) y Museo de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.  
gustmart@yahoo.com

<sup>2</sup>Licenciada en Ciencias Químicas. Profesora Ayudante, Centro de Química Aplicada (CEQUIMAP), Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.  
abecaglia@mail.fcq.unc.edu.ar

<sup>3</sup>Licenciada en Ciencias Químicas. Profesor Ayudante, Centro de Química Aplicada (CEQUIMAP), Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.  
allinares@mail.fcq.unc.edu.ar

**RESUMEN** Se presenta un estudio transdisciplinario que focaliza aspectos de la salud ambiental de las comunidades tobas (*qom*) en relación con la problemática hídrico-sanitaria de la región del Impenetrable chaqueño. Se obtuvo información mediante métodos de investigación participativa, observación en el ámbito doméstico, y documentación etnobotánica de especies relacionadas al manejo y uso del agua. Se registraron términos vernáculos referidos a la aptitud y el sabor del agua, así como las representaciones, actitudes y prácticas en relación con las prácticas de obtención y depuración. Asimismo se realizó una exploración microbiológica y físico-química, la que se cotejó con las categorías perceptuales. Se observó que los aspectos perceptuales estarían en tensión con la calidad higiénica del agua. Se documentaron plantas freatófitas, indicadoras de presencia agua, acuíferas, floculantes, refrescantes y mejoradoras del sabor. Los resultados de esta investigación se discuten en relación con el enfoque ecosistémico y la formulación de propuestas de intervención.

**PALABRAS CLAVES** Percepción; Abastecimiento de Agua; Grupos Étnicos; Argentina.

**ABSTRACT** We present a transdisciplinary study centering on aspects of environmental health of the Toba (*qom*) communities that relate to water and health problems of the Impenetrable Chaco region. Information was obtained through the methods and tools of participatory research, household participant observation, and ethnobotanical documentation of species related to water management and use. Vernacular terms referring to the suitability and taste of the water, as well as representations, attitudes and practices related to water collection and purification were recorded. In addition, a microbiological and physicochemical analysis of the water was performed and compared with the perceptual categories. It was observed that perceptual aspects were in tension with the hygienic quality of water. We documented phreatophyte plants, indicative of the presence of water, as well as plants that store water, act as flocculants, refresh the water or improve taste. The results of this research are discussed from an ecosystem approach and its relationship to the development of proposals for intervention.

**KEY WORDS** Perception; Water Supply; Ethnic Groups; Argentina.

## INTRODUCCIÓN

Entre las perspectivas y marcos teórico-metodológicos que han concitado interés en el campo de la salud comunitaria y pública, por considerarse fecundos en su visión holística, se han señalado los enfoques ecosistémicos, de complejidad y transdisciplinarios (1-5). Una pléyade de autores y trabajos dan cuenta de lo promisorio de sus aportes en materia de “salud ambiental”, término que ha sido acuñado para referir a una mirada ecológica, integrada y participativa de las problemáticas (5-7). El enfoque ecosistémico del manejo de la salud implica unificar en una compleja matriz, los factores determinantes de la salud humana con los del funcionamiento del entorno natural. El mismo procura identificar y trazar vínculos entre la salud humana y actividades o eventos que disturbaban el estado y la función de los ecosistemas, a los fines de producir cambios sociales. Para ello recurren, junto con la investigación y la técnica, a dos aspectos claves: por un lado, la transdisciplinariedad, entendida como la investigación y la técnica interdisciplinaria sumada a la participación protagónica de los grupos implicados; por el otro, la agencia de los actores, saberes y contextos locales en las diferentes fases de investigación, manejo y gestión de problemáticas sanitarias (1,5). Estos enfoques proveen un medio para que la ciencia aborde mejor la complejidad de la salud ambiental, y para orientar el manejo y la elaboración de políticas sanitarias acordes con objetivos sociales definidos.

Desde estos nuevos paradigmas, podemos afirmar que las problemáticas hídricas constituyen una expresión manifiesta del estado de la salud ambiental de una región. Al respecto, y de acuerdo con las estadísticas de la Organización Mundial de la Salud (OMS) del año 2011 (8), 1.100 millones de personas carecen de acceso a cualquier tipo de fuente mejorada de agua de bebida. Asimismo, cada año se presentan 500 millones de casos de diarrea en menores de 5 años en Asia, África y América Latina, de los cuales entre un 3% y un 4% son mortales y un 88% de estos son producto del abastecimiento de agua insalubre y de deficiencias en el saneamiento e higiene. Más aún, cerca de 1,6 millones de personas, procedentes principalmente de países en desarrollo, mueren

cada año debido a enfermedades diarreicas (incluido el cólera), de las que el 90% son niños menores de cinco años. Según los datos del Censo 2010 (9), en Argentina, un 16% de la población no cuenta con red de acceso a agua potable, lo que ubica a nuestro país por detrás de muchos otros de Latinoamérica (Cuba, Colombia, Costa Rica, Uruguay, México y Chile). Dentro de la Argentina, las provincias del nordeste –entre ellas, Chaco– constituyen una de las más afectadas y vulnerables en relación con este recurso, con un 23% de la población sin acceso a agua potable. En particular, la región conocida como Impenetrable atravesó en las últimas décadas una de las mayores crisis sanitarias del país, siendo la falta de acceso a fuentes seguras de agua y un importante déficit en los sistemas de saneamiento básico, una de las principales causas (10,11).

La región del Gran Chaco (macro-región geográfica que incluye al Impenetrable), constituye un área de gran diversidad biológica, ambiental y cultural, en la que el régimen hídrico y pluvial resulta un importante factor modelador, ya sea por la dinámica cultural de los pueblos vinculados a importantes ríos, cursos y embalsados de agua, por su carencia durante los inviernos, o por los espejos y desbordes que se originan con las intensas lluvias de verano. Con valores de precipitaciones decrecientes de este a oeste, y que van desde los 1.200 mm a los 600 mm, la extensa planicie chaqueña se encuentra atravesada, en dirección Noroeste-Sudeste, por los ríos Bermejo y Pilcomayo, cuyos cambios cíclicos de curso y caudal, asociados a otras alteraciones ambientales, condicionan la actitud de la población chaqueña, en particular la de los numerosos grupos étnicos que la habitan (12). Cabe mencionar que en esta zona se encuentra dentro de las regiones de Argentina donde se hallan concentraciones de arsénico en el agua en niveles riesgosos para la salud humana (13).

En este contexto geográfico y cultural, se inició por el año 2004 un trabajo de investigación etnobiológico con comunidades tobas (*qom*) de la región Impenetrable chaqueña, que adoptó como eje la comprensión del punto de vista de los nativos en tópicos concernientes a la salud y el ambiente, enfatizando el rol de la farmacopea vegetal y animal (14,15). En etapas posteriores se amplió dicho enfoque, considerando la etnoecología “*qom*” en el marco de un proyecto de investigación

participativa y salud ambiental. Se propuso así, documentar la nomenclatura vernácula, percepción y usos de los recursos naturales (vegetales y animales) y ambientales implicados en la ecología sanitaria de enfermedades de interés regional (11). En el marco de estos estudios es que se indagó, desde una perspectiva transdisciplinaria, acerca del uso y calidad de los reservorios y fuentes de agua y, en particular, los vegetales vinculados con el uso y manejo del agua, considerando tanto aspectos técnicos (calidad físico-química del agua) como de la percepción local. Para ello se tomaron como referencia investigaciones que abordan las percepciones locales en relación con el agua, sus ambientes y usos (16-18), así como estudios etnobotánicos que hacen referencia a los vegetales acuíferos de la región chaqueña (19-23). Se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- a) Identificar las principales fuentes de agua a las que recurren las comunidades tobas (qom) del Impenetrable chaqueño, así como los conocimientos, actitudes y prácticas vinculadas con su obtención y uso.
- b) Caracterizar desde el punto de vista físico-químico y microbiológico la calidad de las diferentes fuentes de agua para consumo y uso cotidiano.
- c) Relacionar las categorías perceptuales nativas con los parámetros físico-químicos de las distintas fuentes de agua.
- d) Describir el rol y la relevancia ecológica y cultural de las plantas implicadas en el aprovechamiento y uso del agua en dichas comunidades.

## METODOLOGÍA

Se trata de un trabajo exploratorio que adopta como referencia teórica los estudios sobre percepción ambiental, en torno a la problemática hídrico-sanitaria, a partir de la cual profesionales de diferentes unidades académicas, nucleados por el campo teórico-metodológico de la etnoecología, confluyeron y colaboraron aportando su especificidad, tal como se detalla en los trabajos de Beccaglia *et al.* (22) y en materiales de divulgación compilados por Martínez *et al.* (23). La Figura 1 resume en forma gráfica el enfoque

transdisciplinario así como las herramientas metodológicas de las diferentes áreas de conocimiento. La investigación se desarrolló en inmediaciones del Paraje El Colchón, en el área de influencia del Río Bermejito (Departamento de General Güemes, Chaco), con una población mayoritaria aborígen toba (qom) (Figura 2).

En relación con cada uno de los objetivos específicos se consideraron los siguientes métodos y técnicas.

### Obtención y uso de las fuentes de agua

La información se obtuvo mediante métodos e instrumentos de investigación etnoecológica participativa (24), entre ellos talleres con grupos de discusión, entrevistas abiertas, semiestructuradas y observación participante en unidades domésticas, siendo las siguientes instancias los principales insumos para este trabajo.

#### Talleres de salud y ambiente

En relación con la problemática del agua y la salud, así como de otras temáticas locales como zoonosis y salud materno-infantil, se conformaron grupos de motivación, discusión y registro de datos entre los adultos y, en simultáneo, actividades libres y semiorientadas con niños (por ejemplo, dibujos de sus fuentes de agua y los seres vivos que las habitan). Como recursos se utilizaron planillas de registros de datos comunitarios paneles y folios con material didáctico fotográfico y audiovisual de fuentes de agua y especies vegetales. Los detalles de las temáticas y las formas de registro del taller pueden consultarse en una contribución previa (25). La información recopilada en este taller (a), tanto en las planillas de datos como a través de grabaciones y fotografías digitales, permitió dar cuenta de las representaciones y el léxico concernientes al sabor y la aptitud del agua; las prácticas tradicionales y actuales de su obtención, uso, consumo y depuración; y los conocimientos, prácticas y actitudes de los miembros de la comunidad en torno a problemáticas de salud vinculadas al uso del agua (por ejemplo, métodos de cosecha y potabilización, tratamiento del agua para la lactancia de los niños, higiene de alimentos, tratamiento de excretas, etc.). Asimismo, y respecto de la información etnobotánica documentada en

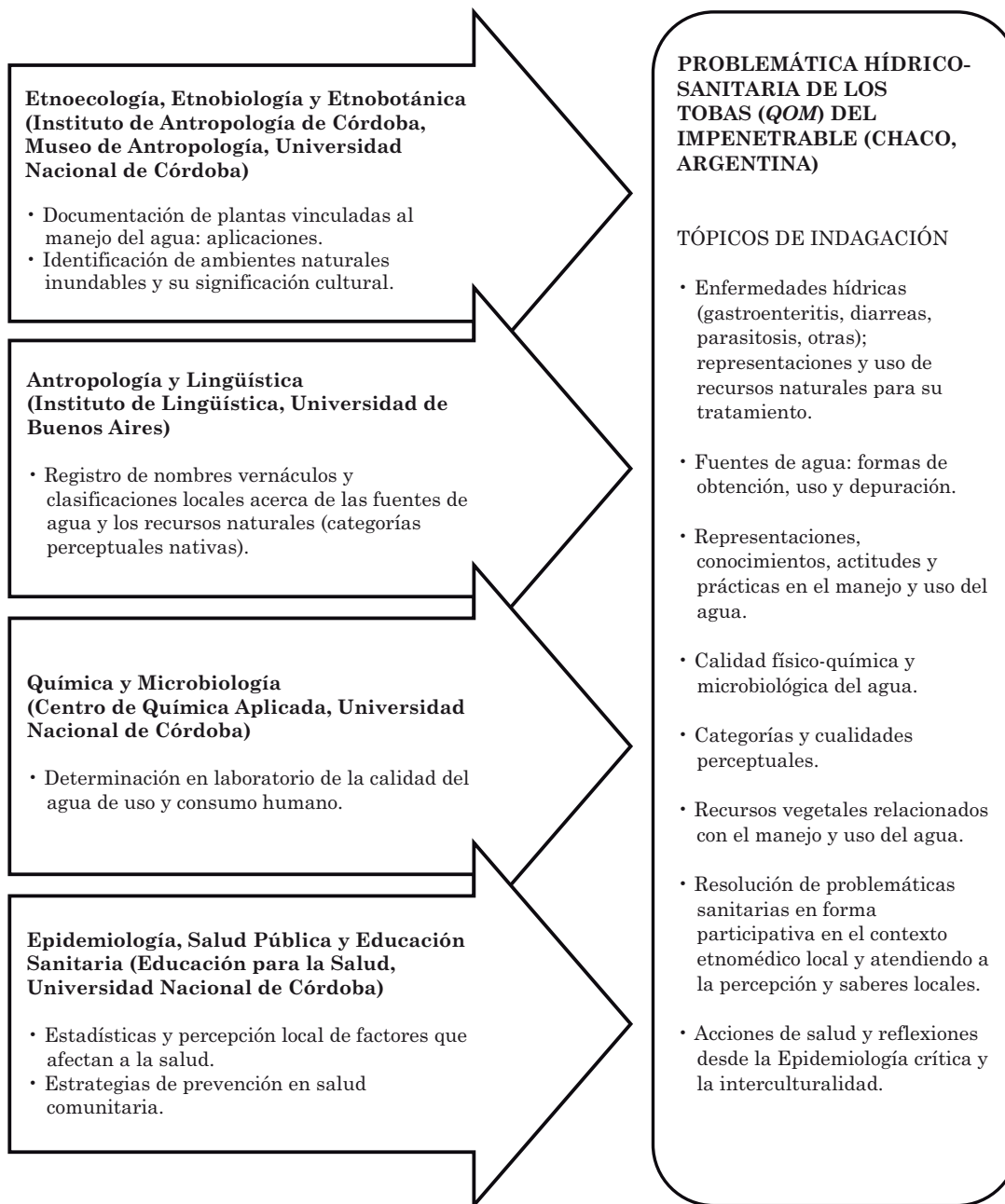


Figura 1. Síntesis gráfica del enfoque metodológico ecosistémico y transdisciplinario para el estudio de la problemática hídrico-sanitaria de comunidades tobas (qom) del Impenetrable (Chaco, Argentina).

Fuente: Elaboración propia.

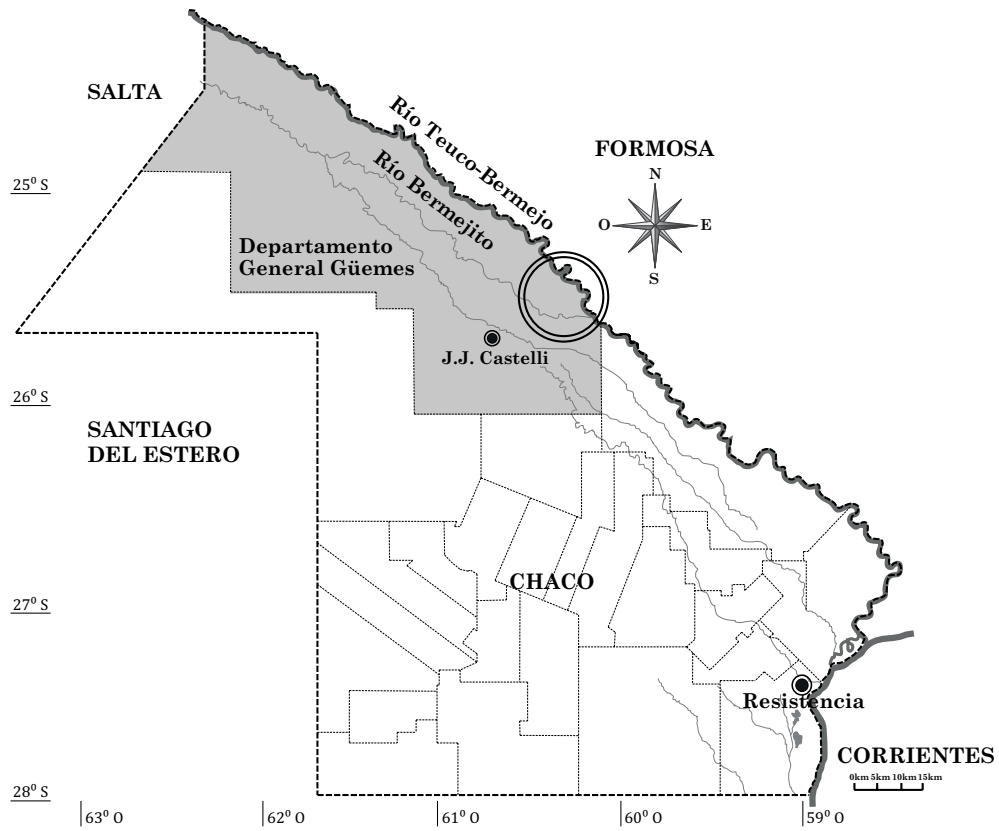


Figura 2. Localización del área de estudio correspondiente a la región del Impenetrable en las inmediaciones del Río Bermejito (Chaco Central, Argentina).

Fuente: Elaboración propia.

unidades domésticas, se obtuvo un consenso de los informantes respecto de las aplicaciones de las plantas relacionadas con el uso y manejo del agua.

#### **Encuestas semiestructuradas**

La aplicación de encuestas semiestructuradas “tipo CAP” (conocimientos, actitudes y prácticas) con escalas de valoración de tipo Likert (26) permitieron identificar diferentes niveles de preferencia, esfuerzos de obtención, y otros aspectos vinculados a la percepción organoléptica y/o sanitaria del agua (por ejemplo, en relación con el sabor del agua de una determinada fuente –aljibe– y mediante el uso de estímulos visuales con íconos al estilo “emoticones”, se solicitó indicar: sabor muy agradable/agradable/intermedio/desagradable/muy desagradable). La información se obtuvo previa consulta a los representantes de las comunidades locales y sobre la base de un consentimiento de tipo verbal, acordándose instancias de devolución y/o socialización del material investigado, lo que se concretó en la elaboración y posterior entrega de materiales de divulgación bilingüe español/toba (23).

#### **Composición y calidad de las fuentes de agua**

En el marco de los talleres y entrevistas antes señalados, se obtuvo información acerca de la percepción, valoración y uso del agua de siete fuentes diferentes a las que la comunidad recurre para abastecerse en la región de estudio. Para cada una de ellas se realizó una exploración microbiológica y físico-química del agua usada y/o consumida. Las muestras fueron tomadas a campo en compañía de pobladores locales y en el contexto, la forma y el lugar en el cual ellos habitualmente se proveen de agua (22) y, posteriormente, fueron analizadas en instituciones de la Universidad Nacional de Córdoba.

Desde el punto de vista microbiológico, se determinó la aptitud de consumo de cada una de las fuentes, de acuerdo a la cantidad de coliformes fecales y la presencia de *Escherichia coli*, utilizando como referencia las Normas Provinciales de Calidad y Control del Agua para Bebida (Resolución Di.P.A.S 608/93) (27).

En lo concerniente a la calidad físico-química se consideraron los siguientes parámetros: sodio, potasio, zinc, hierro, manganeso, arsénico, cloruro, pH, sulfatos, dureza y amonio. Para ello se emplearon las técnicas recomendadas por Standard Methods for the examination of Water and Wastewater (SMEWW) (28) y las detalladas por la American Society for Testing and Materials (ASTM) (29-33). Los análisis de metales como se describe en los SMEWW se realizaron por la técnica de absorción atómica de llama con la utilización de un espectrofotómetro. Asimismo, se confrontaron los valores obtenidos en las muestras con los valores de referencia recomendados en las “Guías para la Calidad del Agua Potable” de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (34) y por la Resolución Di.P.A.S. 608/93 (27).

#### **Categorías perceptuales y su relación con la calidad de agua**

Se identificaron las representaciones y el léxico referidos a la aptitud y al sabor del agua, utilizando para ello el registro de términos vernáculos, acorde con el alfabeto toba de uso habitual en las comunidades (35).

A los fines de relacionar las cualidades perceptuales con los parámetros físico-químicos analizados para las distintas fuentes, y de identificar las variables que mejor explican la preferencia o elección de éstas, se recurrió al Análisis de Componentes Principales (ACP), tomando como criterio de clasificación las diferentes fuentes de agua con su correspondiente categoría perceptual.

#### **Relevancia etnoecológica y rol de las especies vegetales vinculadas con el manejo y uso del agua**

Se revisó el corpus de información etnobotánica documentada al presente con la comunidad toba, la cual se obtuvo de entrevistas, observación y recorridas de campo con recolección de las especies vegetales y la guía de pobladores locales calificados. Sobre la base de trabajos previos en la temática (19,20,36) se solicitó información acerca de las especies relacionadas con el manejo y uso del agua. El material documental se encuentra

depositado en el Herbario del Museo Botánico (bajo el acrónimo CORD) de la Universidad Nacional de Córdoba (Legit G. J. Martínez).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Los ambientes acuáticos y las fuentes de agua de la comunidad toba

Los tobas refieren a una diversidad de ambientes anegables con nombres vernáculos diferentes, los que detallamos según un orden creciente de su tamaño: “*latogote*” (charco), “*ca’amgue*” (bajos, bañado, valles), “*lachiuge*” (canal, zanjón, riacho, brazo de río, río muerto), “*qa’im*” (cañada, charco, estero), “*qa’im Itaraic*” (estero grande), “*l’apel*” (charco, laguna pequeña temporaria), “*l’apel Itaraic*” (laguna grande), “*l’alatec*” (cuerpos lagunares semilunares permanentes), entre otros. Habida cuenta de su importancia para la pesca, la obtención de alimentos y/o como fuente de biodiversidad (37), estos ambientes constituyen en sí mismos, verdaderos ámbitos cosmológicos calificados de poder debido a la presencia de diferentes espíritus o deidades del mundo “*qom*”. De hecho, y de acuerdo a la cosmología toba, son parte de la superficie de las aguas (*etaxat*), y esta, a su vez, de la superficie o faz de la tierra (*’alhua*); asimismo, sus aguas profundas se las representa como parte del mundo subterráneo (*ka’ageñi*), rodeando por completo el universo y alimentando lagos, ríos y mares (37,38). Es importante señalar que los ámbitos del inframundo acuático constituyen para los tobas, espacios calificados de poder, dado que en él habitan deidades como *Hueraic*, *Salamaca* o *Salamanca*, y bajo su poderío, la serpiente mítica Arco Iris (*Quemoxonalo*), aspecto que aún en la actualidad aparece reflejado en relatos de obtención del poder e iniciación shamánica (11,23,25,37,38).

Bajo la denominación genérica de “*ñi’illoxqui*”, los tobas refieren a cualquier tipo de fuente que permita el aprovisionamiento del agua con fines domésticos, incluso para el consumo humano (aljibe, pozo, cuerpos de agua). La información obtenida de los talleres participativos, y de la labor etnográfica a campo en la zona de estudio, da cuenta del empleo local de siete fuentes en las inmediaciones del Paraje El

Colchón, a saber: a) río (Río Bermejito); b) lagunas (La Sirena); c) esteros y represas (depósitos de agua de lluvia en cavidades naturales o artificiales); d) aljibes; e) perforaciones profundas con bombas (pozo escolar); f) perforaciones superficiales sin bombas en sitios elegidos por los pobladores con indicadores ecológicos –como plantas– de napas freáticas (pozo familiar); g) agua potable (provista por el municipio en tanques domiciliarios).

#### Percepción de las propiedades y salubridad del agua

Existen diversos términos nativos que permiten identificar aquellas propiedades que orientan las preferencias por el consumo y/o uso del agua, las que no siempre se encuentran correlacionadas con su aptitud microbiológica.

El término “*lamaic*”, se aplica en forma genérica junto a un adjetivo, para referir al sabor del agua, mientras que “*laita*” hace referencia al olor. Es común, sin embargo, que el empleo de este último término pareciera extenderse a una percepción combinada de sabor y aroma, lo que en los estudios de percepción referimos como “flavor”: “*etaxat na laita*”, es el “*agua con gustito*” según lo expresa un entrevistado.

Entre los diferentes términos de sabor que se aplican para describir las distintas fuentes de agua, encontramos:

- “*ñi’iua*”, “*ñi’iuachigui*”: salado, salino, salobres. Se aplica para aguas “*amargas*”, “*salitrosas*”, según las expresiones de los pobladores; caracteriza el agua de pozo escolar, el agua del Río Bermejito y en algunos casos, el sabor del agua mineral envasada, o el de plantas reservantes como “*saxalaxa*” (*Jacaratia corumbensis*).
- “*ama*”: dulce, sabroso, agradable al gusto. Se emplea para describir el agua de lluvia, de aljibe y esteros; en contados casos para las lagunas. Asimismo se aplica al sabor del agua que contiene la raíz de “*etaxat lte’*” (*Dioscorea microbotrya*), planta acuífera común en chacras y cultivos de algodón o de otras plantas cisternas.
- “*’aloqta*”, “*’aloqchigui*”: desabrido. Se utiliza para el agua potable, el agua de red, el agua del pozo familiar y el agua mineral envasada. El contenido acuoso de las plantas acuíferas como “*saxalaxa*” (*Jacaratia corumbensis*) y a “*etaxat*

*Ite*” (*Dioscorea microbotrya*), también han sido descriptos con estos términos.

Probablemente, vinculado a una percepción de la salinidad, los pobladores suelen asociar, en su discurso, los diferentes tipos de sabores con la saciedad que produce el agua de las diversas fuentes y, consecuentemente, con la frecuencia con la que se requiere consumir y, por ende, con el esfuerzo de búsqueda.

De este modo, el agua potable y el agua mineral envasada se consideran como aguas que no producen saciedad, mientras que el agua obtenida de esteros, lagunas, o el agua de lluvia y aljibes quitan la sed de inmediato, sin que sea necesario el consumo de grandes volúmenes. Así, en referencia al agua potable, expresa un informante:

*...parece que es medio amarga, no da casi gusto como cuando tomamos antes; cuando uno toma, ya toma mucho y el agua de acá nomás del estero, se toma un poco y ya no más se te va [la sed]... pero el agua de río se tiene que tomar mucho; pero cuando hace mucho calor, tomás [a] cada rato; cuando vos tomás agua del estero ya, tomás un poquito y ya... no te da más sed (Anselmo, Paraje El Colchón)*

*El charco [estero] es muy bueno, igual que aljibe. Es como agua de lluvia, no pierde sabor. Nosotros estamos acostumbrados, cuando uno toma poco se va la sed, tomo un poco y no da más sed (Anselmo, Paraje El Colchón)*

Las sensaciones asociadas a la condición térmica del agua, constituyen también un criterio valorado para la elección de uno u otro tipo de fuente de agua, prefiriéndose aquellas aguas frescas (“atom”), respecto de aguas templadas o calientes, tal como lo detallan la siguiente descripción:

- “atom”: fresco. Se aplica al agua de heladera, agua con hielo, agua de pozo o de profundidades, aguas de tubérculos de plantas (*Dioscorea microbotrya*) y también para describir el agua de esteros y lagunas especialmente si esta se encuentra cubierta de vegetación flotante o si se recoge al atardecer.

- “dapaqa”, “dapaqtai”: caliente o templado. El agua de los charcos y de las cunetas de los caminos es típicamente caliente y a ella se recurre en ocasiones de largos viajes en bicicleta entre un paraje y alguna ciudad.

Asimismo, el carácter térmico se emplea entre los nativos para dar cuenta de la salubridad del agua, y de los efectos indeseados que esta puede ocasionar al organismo. De hecho, la mezcla de agua en diferentes condiciones de temperatura resulta, desde sus representaciones, riesgosa para la salud, puesto que causaría ciertas enfermedades como el cólera o gastroenteritis.

Probablemente, vinculado al nivel de salinidad del agua, las percepciones táctiles constituyen otro criterio de valoración; un ejemplo de ello es la habitual referencia a la sensación de quemazón que produce el agua de pozo (“*ÿaviq*” = que quema) en la piel, cuando se aplica en la higiene corporal.

Por otra parte, para los tobas, la combinación de agua de diferente origen, sabor (agua de aljibe y agua de red) o tratamiento de aptitud (agua hervida, o con lavandina y agua sin hervir) resulta lesivo y hasta peligroso para la salud, lo que se debe, según los pobladores locales, a un cambio en la tolerancia con respecto al agua que habitualmente consumen (esteros, represas, pozos). Siguiendo a Mary Douglas (39), podríamos explicar estas elecciones o preferencias de los nativos en términos de impureza, por tratarse de una mezcla de fenómenos que pertenecen a categorías diferentes.

El Cuadro 1 pone de manifiesto, cómo determinados aspectos culturales vinculados a la percepción sensorial y al esfuerzo de obtención estarían en tensión con la calidad higiénica del agua. Estos indicadores constituyen un criterio cultural influyente entre los nativos en la elección del tipo de agua que consumen o utilizan, elección que más de una vez no se corresponde con una aptitud y calidad microbiológica apropiada. Así, por ejemplo, el agua de los esteros y represas, dada su proximidad a las viviendas (bajo esfuerzo de obtención II), y la frescura y sabor agradable (percibida como “ama”) se ubica entre las de mayor preferencia (IV); en contraste, es una de las aguas de menor aptitud de consumo (II), atendiendo a los parámetros microbiológicos (11,25,40).



Cuadro 1. Ordenamiento de las fuentes locales de agua, acorde con la categoría perceptual vernácula consensuada, el esfuerzo de obtención (accesibilidad y disponibilidad), nivel de preferencia (asociado a caracteres organolépticos de sabor-aroma, la apariencia y la condición térmica), y aptitud microbiológica tomados en momentos críticos de sequía. Departamento General Güemes, Chaco, Argentina, 2009.

Fuente de agua	Categoría perceptual vernácula (significado)	Esfuerzo de obtención		Nivel de preferencia		Aptitud microbiológica		
		IGP	Valor ordinal	IGP	Valor ordinal	Coliformes fecales NMP/100ml	<i>Escherichia coli</i>	Valor ordinal
Río ( <i>tala</i> )	<i>ñi'ua</i> (salobre)	26,4	V	9,0	I	> 75.000	Negativo	II
Aljibe	<i>ama</i> (fresco, dulce, sabroso)	18,0	III	29,0	V	ND	Negativo	V
Pozo escolar	<i>ñi'ua</i> (salobre)	18,4	IV	21,0	III	100.000	Negativo	I
Agua potable provista	<i>aloqta</i> (desabrido)	6,0	I	10,8	II	700	Negativo	IV
Pozo familiar	<i>aloqta</i> (desabrido)	18,4	IV	21,0	III	52.800	Negativo	III
Esteros ( <i>qa'im</i> ) y represas ( <i>lapel</i> )	<i>ama</i> (fresco, dulce, sabroso)	12,8	II	27,8	IV	> 75.000	Negativo	II
Lagunas ( <i>lalatec</i> )	<i>ñi'ua</i> (salobre)	12,8	II	27,8	IV	> 100.000	Negativo	I

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Los indicadores cuantitativos están calculados a partir de las frecuencias ponderadas de respuestas para diferentes opciones de un escalograma de Likert, con una puntuación ordinal que va de 1 para los valores de menor esfuerzo o preferencia hasta 5 para los valores máximos. Los valores fueron indicados con numeración romana de menor (I) a mayor (VII) esfuerzo de obtención, preferencia y aptitud de consumo. A manera de ejemplo señalaremos cómo se obtuvieron algunos de los valores del Cuadro 1. Sobre un total de 30 respuestas (o íconos elegidos por entrevistado en unidad doméstica o participante del taller en Paraje El Colchón) acerca de la percepción del agua de río. En relación con la preferencia asociada al sabor: 0 entrevistados asignaron al agua de río el sabor más agradable (++), 0 un sabor agradable (+), 6 para un sabor intermedio (0), 5 sabor desagradable (-) y 17 sabor menos agradable (-). El valor indicador global para preferencia asociado al sabor se obtuvo con el siguiente cálculo  $(0*5 + 0*4 + 6*3 + 5*2 + 17*1)/5 = 9$  lo que da cuenta en comparación con las otras fuentes, de que se trata del agua que menos agrada a la comunidad (por lo que se asigna el valor ordinal de I).

IGP = índice global ponderable; NMP = número más probable; ND = no desarrollaron.

### Prácticas de obtención y depuración

Entre la población *qom*, se admite la importancia sanitaria de depurar el agua, reconociendo en tal sentido, cuatro prácticas diferentes: el hervido, la cloración con hipoclorito de sodio (mediante el uso de lavandina), el filtrado con un cedazo o tela (popularmente conocido como "colado") y la clarificación por medio de floculantes naturales o de otras técnicas. De todas ellas, el "colado" es la que goza de mayor popularidad. En contraste, al hervido del agua, aunque lo consideran eficaz, conlleva una valoración negativa por lo poco práctico, y por los cambios en el sabor y la condición térmica que implica; en efecto, consideran que el agua se vuelve "*aloqta*" (desabrida) y templada, y con ello menos agradable. El empleo de lavandina resulta, en tanto, bastante impopular, no solo por el cambio en el sabor del agua, sino porque además se desconocen las cantidades apropiadas para un uso eficaz, temiéndose por ello, eventuales envenenamientos. Un análisis más profundo acerca de las nociones subyacentes

en estas representaciones puede consultarse en contribuciones previas nuestras (11,25,40).

### Composición y calidad del agua según parámetros físico-químicos

El análisis del Cuadro 2 permite reconocer concentraciones particularmente elevadas de carbonatos y sulfatos, así como de cloruro y sodio para las muestras de pozo escolar, laguna y río, siendo máxima en la primera y decreciendo en las otras dos. Por el contrario, el agua de aljibe presenta los valores más bajos de estos parámetros, y en ningún caso supera los valores de referencia. Los valores arriba mencionados afectan en forma directa al sabor del agua, ya que por ejemplo, valores de sulfato mayores a 400 mg/L producen un sabor desagradable (río, laguna, pozo escolar). Por otra parte, los valores de manganeso (Mn) mayores a 0,1 y de hierro (Fe) mayores a 0,2 mg/L pueden producir color, manchado, sabor metálico, lo cual se produce en la mayoría de las muestras,

Cuadro 2. Parámetros físico-químicos acorde con normativa nacional e internacional y percepción de sabores en las diferentes fuentes de agua. Departamento General Güemes, Chaco, Argentina, 2009.

Agua (mg/L)	Río Bermejito (No. 1)	Aljibe (No. 2)	Pozo escolar (No. 3)	Agua potable provista (No. 4)	Pozo familiar (No. 5)	Esteros y represas (No. 6)	Laguna La Sirena (No. 7)	Límites tolerables / valor de referencia mg/L	
								OMS	DAS
Amonio	0,39	0,24	3,3	0,39	4,4	5,3	1,6	NVR	-
Cloruro	129	<3,0	<b>468</b>	85,4	3,2	16,1	177	NVR	400
Dureza (CaCO <sub>3</sub> )	<b>417</b>	23,8	<b>1.019</b>	<b>298</b>	136	119	<b>483</b>	NVR	500
Flúor	0,8	<0,06	0,79	0,45	0,25	0,33	<b>2,4</b>	1,5	-
pH	8,2	7	7,7	7,9	7,3	7,4	7,8	NVR	6,5-8,5
Sulfato	<b>725</b>	2,9	<b>1.020</b>	<b>407</b>	8,9	16,1	<b>748</b>	NVR	400
Calcio	110,6	10,1	320	61,6	62,1	26	82,9	NVR	-
Magnesio	33	0,7	43	19,7	5,7	7,5	36,7	NVR	-
Sodio	357,5	8,1	464	235	11,5	8,1	358,5	NVR	-
Potasio	12,2	3,9	16	7,2	15,5	25,9	35,1	NVR	-
Zinc	<LQ: 0,06	0,55	0,75	<LD: 0,02	<LD: 0,02	<LD: 0,02	<LD: 0,02	NVR	5
Hierro	<b>2,9</b>	<LD: 0,1	<b>&lt;LQ: 0,3</b>	<LD: 0,1	<b>1</b>	<b>2,9</b>	<b>0,3</b>	NVR	0,20
Manganeso	<b>0,3</b>	<LD: 0,03	<b>2,4</b>	<LD: 0,03	<b>0,6</b>	<b>0,6</b>	<b>0,1</b>	0,4	0,10
Arsénico	<b>0,0247</b>	<LD: 0,005	<LD: 0,005	<LD: 0,005	<LQ: 0,014	<b>0,0163</b>	<b>0,0143</b>	0,01 (P)	<0,1(P)
Percepción (sabor)	<i>ñi'ua</i>	<i>ama</i>	<i>ñi'ua</i>	<i>aloqta</i>	<i>aloqta</i>	<i>ama</i>	<i>ñi'ua</i>		

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Los valores destacados superan los niveles de referencia recomendados en las "Guías para la Calidad del Agua Potable" de la Organización Mundial de la Salud (34) y/o por la Dirección de Agua y Saneamiento de la provincia de Córdoba (27).

NVR = No se han definido valores de referencia basados en efectos en salud; OMS = Organización Mundial de la Salud; DAS = Dirección de Agua y Saneamiento.

a excepción del aljibe y del agua potable provista. También se conoce que un valor mayor 1 mg/L en flúor (F) da un sabor desagradable y esto se encuentra en la laguna. Respecto al arsénico (As) no resulta posible hacer un análisis concluyente, ya que los límites de referencia son provisionales y muy variables entre ellos. Es así como, según la OMS (34), las muestras de río, represa y laguna superan los valores permitidos, pero según la Dirección de Agua y Saneamiento (DAS) (27) todas las muestras están por debajo del límite tolerable. De los ensayos físico-químicos realizados destacan por su importancia para la salud la determinación de arsénico, flúor y sulfato, ya que son estos los responsables de generar, en las más diversas concentraciones y de manera compleja, los efectos tóxicos sobre quien ingiera agua de estas características, considerando que la toxicidad varía según la vía de exposición, el estado de valencia y la forma química (inorgánica u orgánica) del compuesto, además del consumo diario y la disponibilidad. La muestra de aljibe (No. 2) y de agua provista (No. 4), son adecuadas para su consumo

ya que no superan, en ningún parámetro físico-químico medido, los límites propuestos para el agua de bebida según la legislación de referencia. No así con el resto de las muestras, siendo las de peor calidad las del río (No. 1), las del pozo de la escuela (No. 3) y las de la laguna La Sirena (No. 7). Si incluimos en este análisis los datos microbiológicos, podemos concluir que solo la muestra de aljibe estaría apta como agua de consumo.

### Relación de las cualidades perceptuales y de los parámetros físico-químicos

Con un 73% de la variabilidad total explicada por los dos primeros ejes, el análisis de componentes principales (representado en el Biplot de la Figura 3), pone de relieve que la mayor fuente de variación, reflejada en el CP1, proviene de diferencias en los niveles de carbonatos, sulfatos, sodio (Na), cloruros, magnesio (Mg) y calcio (Ca) (correlacionados entre sí), los cuales resultan claramente superiores en las aguas percibidas como salobres

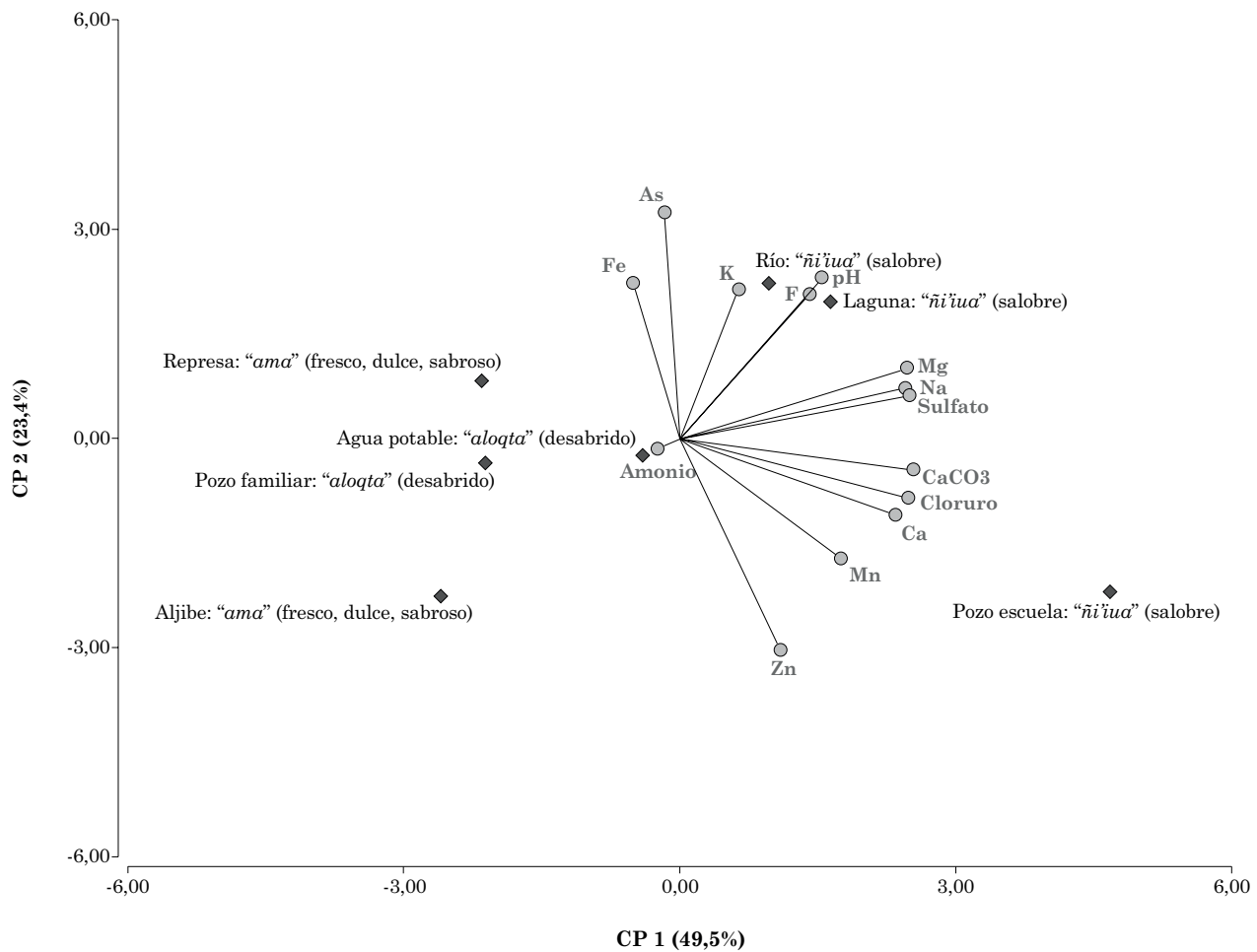


Figura 3. Biplot del análisis de componentes principales sobre la matriz de correlación (CP1 y CP2), correspondientes al cruce de los parámetros físico-químicos y las diferentes fuentes de agua con su categoría perceptual. Departamento General Güemes, Chaco, Argentina, 2009.

Fuente: Elaboración propia.

CP = componente principal; Fe = hierro; As = Arsénico; K = potasio; F = flúor; Mg = magnesio; Na = sodio; CaCO<sub>3</sub> = carbonato de calcio; Ca = calcio; Mn = manganeso; Zn = zinc.

("ñi'iuá"), como ocurre con el río, la laguna y el pozo escolar. Con un perfil opuesto al anterior, se observa una correlación negativa al contenido de estos parámetros para esteros, pozos familiares y represas, las que fueron percibidas como desabridas ("aloqta") y dulces o agradables ("ama"). La segunda fuente de variación, reflejada en el CP2 proviene de los diferentes niveles de arsénico (As), zinc (Zn) y valores de pH. Tanto en el río, la laguna, como en las represas, la superficie de contacto con el suelo gredoso es alta y, probablemente, este aporte un nivel importante de As y valores más altos de pH que no se advierte en los pozos familiares, aljibes y agua potable, con mayores niveles de Zn en comparación con las dos primeras fuentes.

A modo de síntesis de los dos apartados anteriormente expuestos se señala que, desde el punto de vista de la calidad fisicoquímica, el agua potable provista y el agua de aljibes constituyen la mejor opción, siendo esta última la preferida por su sabor. Sin embargo, en periodos de sequía, es común que el agua de los aljibes o de los pozos familiares se agote, quedando a expensas del agua de esteros y represas. Aun cuando estas últimas presentan una mayor aptitud físico-química comparada con las aguas salinas, no resultan igualmente aptas desde el punto de vista microbiológico, menos aún durante la sequía; este aspecto, sin embargo, no es considerado por los aborígenes a la hora de su elección, siendo prioritario su sabor y accesibilidad.

Cuadro 3. Listado de especies vinculadas con el manejo y uso del agua. Departamento General Güemes, Chaco, Argentina, 2009.

Nombre científico (Familia)	Material documental ( <i>Legit</i> )	Nombre vernáculo (toba y criollo)	Usos documentados	Observaciones y comentarios
<i>Aechmea distichantha</i> Lem. f. <i>distichantha</i> (Bromeliaceae)	GJM 215 (CORD)	"toq late'e"	H	Especie acumuladora de agua: se obtiene agua de las bases foliares; se practica una incisión con machete y se escurre en un plástico, plato u otro recipiente, el que puede filtrarse antes para eliminar insectos y otra suciedad. Citado su uso en etnias del Gran Chaco (19,20).
<i>Bulnesia sarmientoi</i> Lorentz ex Griseb. (Zygophyllaceae)	GJM 608 (CORD)	"delliquic" o "palo santo"	A	Se emplean fragmentos de leña para aromatizar y dar sabor agradable el agua.
<i>Cabomba caroliniana</i> A. Gray (Cabombaceae)	GJM 679 (CORD)	"huerai lahue"	R	Indicador de agua fresca, evita la evapotranspiración.
<i>Caesalpinia paraguariensis</i> (D. Parodi) Burkart (Fabaceae)	GJM 307 (CORD)	"hualaxañec" o "guayacán"	H	Especie acumuladora de agua en los huecos de los troncos. Citado su uso en wichí y tobas-pilagá (20).
<i>Canna glauca</i> var. <i>glauca</i> (Cannaceae)	GJM 184 (CORD)	"pe'elac" o "achira"	I	Propia de cuerpos de agua dulce, poco salobres.
<i>Ceiba chodatii</i> (Hassl.) Ravenna (Bombacaceae)	GJM 279 (CORD)	"peraxanaxa" o "yuchán", "palo borracho"	H	Especie acumuladora de agua en los huecos de los troncos. Citado su uso en etnias del Gran Chaco (19,20).
<i>Cereus stenogonus</i> K. Schum. (Cactaceae)	GJM 509 (CORD)	"hualshiec" o "ucle"	H	Se le extraen las espinas a los tallos y se consume el tejido succulento de las partes tiernas para saciar la sed. Citado su uso en etnias del Gran Chaco (19,20).
<i>Dioscorea microbotrya</i> Griseb. (Dioscoreaceae)	GJM 469 (CORD)	"etaxat lte"	H	Se la encuentra en tiempo de helada, en sitios donde se cosecha el algodón, en chacras arenosas. Para algunos carece de sabor, para otros posee un sabor dulce ("ama") y fresco ("atom"). Se considera que el consumo de sus raíces reservantes fortalece la dentadura. Citado su uso por Arenas y Giberti (19).
<i>Eichhornia</i> spp.: <i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms., y otras. (Pontederiaceae)	GJM 556 (CORD)	"da'ail'oc lapoto" o "camalote"	R	Cubren el agua y la mantienen fresca, evitando la evapotranspiración.
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong (Fabaceae)	GJM 676 (CORD)	"telalayic" o "timbó"	F	Sus tallos se usan para clarificar o decantar el agua turbia de charcos y lagunas, eliminando gran parte de las impurezas. Para ello se cortan en trocitos y se colocan dentro de un tacho con 1 o 2 litros de agua, durante media hora. Estos se van al fondo del recipiente y, como el interior del tallo es adherente, todas las impurezas de mayor tamaño quedan adheridas en él. Luego se cuela el agua con un cedazo, o se saca el agua sobrenadante limpia, eliminando las impurezas con los restos de pasacana, para que no queden residuos ni sabor desagradable. Citado su uso entre los criollos del oeste de Formosa por Scarpa (21).
<i>Heimia salicifolia</i> (Kunth) Link (Lythraceae)	GJM 150 (CORD)	"govi lauoxo" o "quiebra-arado"	F	Se emplean fragmentos de raíces en forma similar a <i>Harrisia</i> spp.
<i>Hyptis lappacea</i> Benth. (Lamiaceae)	GJM 488 (CORD)	"huashiito lcolac"	I	Propia de cuerpos de agua dulce, poco salobres. De utilidad para escoger pozos.
<i>Jacaratia corumbensis</i> Kuntze (Caricaceae)	GJM 670 (CORD)	"saxalaxa" o "yacón", "alpa sandía"	H	La raíz se usa como conservadora del fresco. Aparece después de temporales y lluvias, crece en arenales ("togo") en el monte, no en chacras. Algunos tragan la pulpa, otros sorben el jugo y luego la escupen. Citado su uso en ayoreos, chorotis, chulupies, lenguas, makás, matacos, pilagá y tobas-pilagá (19,20).

Cuadro 3. Continuación

Nombre científico (Familia)	Material documental (Legit)	Nombre vernáculo (toba y criollo)	Usos documentados	Observaciones y comentarios
<i>Opuntia elata</i> Salm-Dyck var. <i>cardiosperma</i> (K. Schum.) R. Kiesling; <i>Opuntia elata</i> Salm-Dyck var. <i>elata</i> (Cactaceae)	GJM 138 (MERL); GJM 403 (CORD)	“cochaq” “ña'axaguilo” “dayami”	F	De uso similar a <i>Harrisia</i> spp.
<i>Pisonia zapallo</i> Griseb. var. <i>zapallo</i> (Nyctaginaceae)	GJM 508 (CORD)	“nashivié” o “Francisco Alvarez” “kaspi zapallo”	I	Freatófito: Indicadora de agua dulce.
<i>Pistia stratiotes</i> L. (Araceae)	GJM 584 (CORD)	“mola ltele” o “repollito de agua”	R, P	En los lugares donde abunda, el agua es fresca y limpia, razón por la cual suele sembrarse para que se multiplique.
<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera (Asteraceae)	GJM 199 (CORD)	“vioxonaxaic” o “cuatro cantos”, “yerba lucera”	A	Se emplea la parte aérea para aromatizar y dar sabor agradable al agua.
<i>Polygonum hispidum</i> Kunth; <i>Polygonum punctatum</i> Elliott (Polygonaceae)	GJM 291 (CORD); GJM 292 (CORD)	“taqaq lche”	I	Propia de cuerpos de agua dulce, poco salobres.
<i>Sapium haematospermum</i> Müll. Arg. (Euphorbiaceae)	GJM 2 (CORD)	“chaxayic” o “lecherón”	I, H	Freatófito: de utilidad para escoger lugares donde hacer pozos de agua dulce. Citado su uso entre los criollos del oeste de Formosa por Scarpa (21). Acumuladora de agua en huecos del tronco.
<i>Solanum glaucophyllum</i> Desf. (Solanaceae)	GJM 197 (CORD)	“oquic”	I	Propia de cuerpos de agua dulce, poco salobres.
<i>Solanum sisymbriifolium</i> Lam. (Solanaceae)	GJM 1 (CORD)	“n̄yaq l'aité” o “tutiá”	A, R	La raíz aromatiza y refresca el agua, además de presentar propiedades medicinales.
<i>Tabebuia nodosa</i> (Griseb.) Griseb. (Bignoniaceae)	GJM 219 (CORD)	“villic” o “palo cruz”	I	Indicadora de cambios meteorológicos: florece cuando la lluvia es inminente. Citado su uso entre tobas-pilagá por Arenas (20).
Varias especies: <i>Lemna</i> spp. (Lemnaceae); <i>Salvinia</i> sp. (Salviniaceae)	GJM 628 (CORD)	“col” o “lentejas de agua”	R	Se reproduce muy rápido, en charcos y riachos. Se pueden utilizar sobre un tanque con agua almacenada o estancada, para refrescar, aclarar, evitar que adopte tonalidad verdosa, o que se evapore.

Fuente: Elaboración propia

I = Indicadoras de presencia de agua; H = Acuíferas y acumuladoras; A = Mejoradoras del agua: Aromatizantes; R = Refrescantes; P = Purificadoras; F = Floculantes. GJM = Recolector (Legit G. J. Martínez); CORD = Herbario del Museo Botánico de Córdoba; MERL = Herbario Mendoza Ruiz Leal.

### Las plantas vinculadas con el manejo y uso del agua

La información obtenida da cuenta del conocimiento y uso de una veintena de especies implicadas en las prácticas de obtención y consumo del agua. Los usos documentados fueron agrupados en las siguientes categorías utilitarias, cuyo detalle, discusión e imágenes se consignan en el

Cuadro 3 y la Figura 4:

- Especies relacionadas con la ecología y disponibilidad del agua: indicadoras de presencia de agua (de eventos meteorológicos y freatófitas) (I)
- Especies acuíferas y acumuladoras (H).
- Especies mejoradoras del agua: Aromatizantes (A), Refrescantes (R), Purificadoras (P), y Floculantes (F).

**(A) Plantas indicadoras de agua**



*chaxayec* (*Sapium haematospermum*, Euphorbiaceae), planta freatófita.

*villic* (*Tabebuia nodosa*, Bignoniaceae), indicador de precipitaciones.

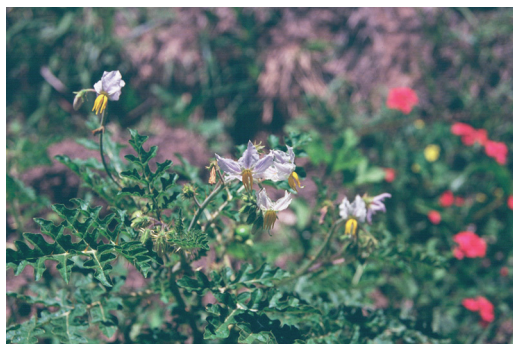
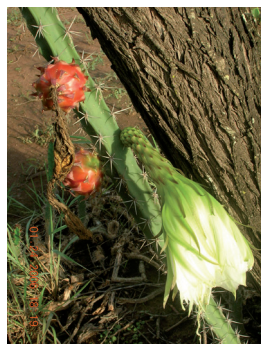
**(B) Plantas de reserva de agua**



Extracción de agua de las bases foliares de *toq late'e* (*Aechmea distichantha* var. *distichantha*, Bromeliaceae).

Detalle de raíces reservantes de agua de '*taxat lte*' (*Dioscorea microbotrya*, Dioscoreaceae).

**(C) Plantas mejoradoras de la calidad del agua**



*yepaat* (*Harrisia bonplandii*, Cactaceae), especie floculante.

*n̄yaq laite* (*Solanum sisymbriifolium*, Solanaceae) especie aromatizante del agua.

Figura 4. Algunas plantas relacionadas con el manejo y el uso del agua en comunidades tobas (*qom*) del Impenetrable chaqueño. Argentina, 2009.

Fuente: Elaboración propia.

En relación con este apartado etnobotánico, se puede señalar que los saberes respecto de las plantas acuíferas son los que menos predicamento tiene en la actualidad en comparación con los otros usos (freatófitos y mejoradores), aspecto que ya fue sugerido décadas atrás por Arenas y Giberti (19), Arenas (20) y Scarpa (21), al dar cuenta de lo circunscripto y especializado de este conocimiento y mencionar algunas otras especies en la extensa región del Gran Chaco. De las especies listadas *Jacaratia corumbensis* es la más difundida y estudiada en diferentes áreas y grupos culturales chaquenses (19,20,21). Junto a los tubérculos de *Dioscorea microbotrya*, los tobas las aprecian por la frescura de su sabor, dado su modo de almacenamiento subterráneo. Otra forma habitual de reserva y obtención del agua son las cavidades de troncos arbóreos, siendo *Ceiba chodatii*, el más difundido entre los tobas y otras etnias (20,21).

Aunque tampoco resulta habitual, todavía se emplean floculantes, y su utilidad se difunde como parte de capacitaciones populares de instituciones no gubernamentales vinculadas a la práctica sanitaria y ambiental en la región (41,42). La especie floculante más popular entre los tobas, es *Harrisia bonplandii*, la que también es utilizada por los criollos de Formosa (21).

En contraste con lo antes mencionado, las plantas indicadoras de agua aún hoy son tenidas en estima y constituyen una referencia para la selección de una fuente de agua, la construcción de pozos o el emplazamiento de las viviendas. Entre las especies freatófitas mencionadas en el presente trabajo, *Sapium haemospermum* resulta coincidente con otros grupos culturales de la región, como los criollos del oeste de Formosa (21). Este último grupo cultural emplea además como indicadoras de napas freáticas de escasa profundidad, las plantas de *Coccoloba spinescens* y *Anisocapparis speciosa*; su uso con este fin, sin embargo, resulta desconocido para los tobas del área de estudio (21).

## CONCLUSIONES

A lo largo de este trabajo se realizó una caracterización general e integrada del agua utilizada

por los tobas en el Impenetrable chaqueño, considerando la relación entre variables fisicoquímicas y categorías perceptuales, así como los vegetales implicados en el manejo y uso de este recurso natural en el marco de una problemática hídrico-sanitaria regional.

Los diferentes niveles de análisis de la compleja matriz de una problemática de salud como la hídrica, y la sinergia metodológica operada a través del enfoque transdisciplinar, ponen en evidencia el carácter ecosistémico que atraviesa a este trabajo de salud ambiental, y la oportunidad de su uso (1-6). En líneas generales puede considerarse, según este estudio exploratorio, que la elección de la fuente de agua podría estar condicionada a la disponibilidad y percepción sensorial. De resultarles posible, los aborígenes prefieren el consumo del agua de aljibes, de los pozos familiares o de esteros y represas, consideradas "ama", dulces o sabrosas, antes que las aguas percibidas como "ñi'iuá", "ñi'iuachigui", salado, salino, salobres (como el río o el agua potable). Queda en evidencia que, en lo que hace a la percepción y preferencia, los niveles de carbonatos, sulfatos, sodio y cloruro, resultan influyentes en la elección de las distintas fuentes de agua. Aun cuando en la actualidad muchos saberes etnobotánicos se consideran anecdóticos o en desuso, el conocimiento que los tobas de la región poseen de las especies relacionadas al uso y manejo del agua no resulta despreciable. Este, a su vez, puede adquirir una relevancia cada vez mayor de cara a la creciente desertización y cambio climático que afecta particularmente a las zonas áridas y semiáridas.

Se considera necesario retomar algunas líneas que se expusieron en ocasión de un abordaje de salud intercultural acerca de esta temática en el Impenetrable (11), entre ellas: la necesidad de trabajar en acciones de prevención y promoción de la salud que permitan un uso apropiado de las fuentes de agua; la inclusión de los saberes, léxicos y categorías perceptuales locales en la formación de los agentes sanitarios y promotores de salud; el ensayo con la comunidad de alternativas de potabilización como el empleo del método de desinfección solar SoDis (43), y otras.

Finalmente, se señala cómo el recorrido metodológico que aquí se presenta en torno a las problemáticas hídricas de esta comunidad aborígen, permitió dar cuenta del alcance y multiplicidad de aristas que se visualizan desde una práctica de

investigación transdisciplinar. Como dispositivo epistemológico se espera fortalecer el capital social de estas comunidades, toda vez que sus historias se entretajan en un contexto socio-ambiental y sanitario tan vulnerable y crítico, como desafiante.

## NOTAS FINALES

a. Propuesto en el marco de nuestras investigaciones etnobiológicas a partir de sugerencias y demandas de los aborígenes, y previa difusión en radios locales y visitas a las familias y centros de salud, en la Escuela 854 del Paraje El Colchón, los días 2, 3 y 4 de febrero del 2009, ocasión en la que nos abocamos al tratamiento específico de la problemática del agua y la salud. Con una duración diaria promedio de 4 hs., y el acuerdo y preparación previa de un equipo animador, contó con la participación de miembros de la comunidad,

estudiantes de auxiliares docentes bilingües y de agentes sanitarios indígenas. Las actividades se conformaron a partir de los siguientes núcleos temáticos, que constituyeron los titulares de las jornadas: a) "Nuestras fuentes de agua": identificación, caracterización y denominaciones vernáculas; disponibilidad y estacionalidad; utilidad y aplicaciones; preferencias de acuerdo al sabor, propiedades y aplicaciones; b) "El Monte nos da agua": registro y socialización de saberes locales acerca de fuentes de agua vegetal utilizando imágenes fotográficas de plantas previamente documentadas; c) "El cuidado de la salud y el agua".

## AGRADECIMIENTOS

A las comunidades locales qom de Río Bermejito y Paraje El Colchón por su participación en los talleres y por valorar nuestra tarea de investigación, aportando información con disposición y generosidad. A la Dra. Adriana Abril y al Laboratorio de Microbiología de la FCA, por el servicio técnico y asesoramiento acerca de la calidad del agua. El presente trabajo contó con el apoyo financiero del Conicet y de la ANPCYT/Foncyt Proyecto PICT 1612 "Investigación participativa y salud ambiental entre los tobas (qom) del Chaco Central" (2010-2012). A los revisores que procuraron mejoras sustanciales en la exposición del trabajo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Nielsen NO. Ecosystem approaches to human health. *Cadernos de Saúde Pública*. 2001;17(Supl):569-575.
- Almeida-Filho N. Complejidad y transdisciplinariedad en el campo de la salud colectiva: evaluación de conceptos y aplicaciones. *Salud Colectiva*. 2006;2(2):123-146.
- Aguirre A, Wilcox BA. EcoHealth: envisioning and creating a truly global transdiscipline. *EcoHealth*. 2008;5(3):238-239.
- Wilcox B, Kueffer C. Transdisciplinarity in ecoHealth: status and future prospects. *EcoHealth*. 2008;5(1):1-3.
- Weihls M, Mertens F. Os desafios da geração do conhecimento em saúde ambiental: uma perspectiva ecossistêmica. *Ciência & Saúde Colectiva*. 2013;18(5):1501-1510.
- Ordoñez GA. Salud ambiental: conceptos y actividades. *Revista Panamericana de Salud Pública*. 2000;7(3):137-147.
- Camara VM, Tambellini AT. Considerações sobre o uso da epidemiologia nos estudos em saúde ambiental. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. 2003;6(2):95-104.
- Organización Mundial de la Salud. Programa: Agua, saneamiento y salud (ASS) [Internet]. c2014 [citado 10 feb 2014]. Disponible en: [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/mdg1/es/](http://www.who.int/water_sanitation_health/mdg1/es/)
- INDEC. Censo 2010 [Internet]. 2010 [citado 1 nov 2013]. Disponible en: <http://www.censo2010.indec.gov.ar>.
- Pizzi M. Chaco: Las comunidades indígenas toman aguas contaminadas [Internet]. Resistencia: Centro de Estudios e Investigación Social Nelson Mandela DD.HH.; 2008 [citado 29 ago 2012]. Disponible en: <http://www.centromandela.com/documentos/nota%20convenio%20UBA.pdf>.



11. Martínez GJ. Pluralismo médico y etnomedicina entre los tobas (qom) del Río Bermejito (Chaco, Argentina): Desafíos y aportes para una gestión intercultural de la salud en el Impenetrable chaqueño. *Revista del Museo de Antropología*. 2011;4:195-210.
12. Tomasini A, Braunstein J. Geografía y sociedades tradicionales del Gran Chaco. *Folia Histórica del Nordeste*. 2006;16:173-186.
13. Bundschuh J, Perez-Carrera A, Litter M, editores. *IBEROARSEN: Distribución del arsénico en las regiones Ibérica e Iberoamericana* [Internet]. CYTED; 2008 [citado 25 jul 2006]. Disponible en: [http://limza.uta.cl/jdownloads/Libros/distribucion\\_del\\_arsenico\\_en\\_las\\_regiones\\_ibrica\\_e\\_iberamericana.pdf](http://limza.uta.cl/jdownloads/Libros/distribucion_del_arsenico_en_las_regiones_ibrica_e_iberamericana.pdf).
14. Martínez GJ. La farmacopea natural en la salud materno-infantil de los tobas del Río Bermejito. *Kurtziana*. 2007;33:39-63.
15. Martínez GJ, Barboza G. Natural pharmacopoeia used in traditional Toba medicine for the treatment of parasitosis and skin disorders (Central Chaco, Argentina). *Journal of Ethnopharmacology*. 2010;132(1):86-100.
16. Aswani S, Vaccaro I. Lagoon ecology and social strategies: habitat diversity and ethnobiology. *Human Ecology*. 2008;36(3):325-341.
17. Slegers MFW. "If only it would rain": Farmers' perceptions of rainfall and drought in semi-arid central Tanzania. *Journal of Arid Environments*. 2008;72:2106-2123.
18. Dolinca S, Schafer A. Desalinated versus recycled water: Public perceptions and profiles of the accepters. *Journal of Environmental Management*. 2009;90(2):888-900.
19. Arenas P, Giberti G. Etnobotánica de *Jacaratia corumbensis* O. Kuntze (Caricaceae) y reseña sobre otras plantas acuíferas del Gran Chaco. *Canadolea*. 1993;42:147-158.
20. Arenas P. Etnografía y alimentación entre los Toba *Ñachilamole#ek* y *Wichí-Lhuku`tas* del Chaco Central (Argentina). Buenos Aires: Pastor Arenas; 2003.
21. Scarpa GF. Las plantas en la vida de los criollos del oeste formoseño: medicina, ganadería, alimentación y viviendas tradicionales. Buenos Aires: Rumbo Sur; 2012.
22. Beccaglia AM, Llinares A, Martínez GJ. Percepción y uso de diferentes fuentes de agua en aborígenes del Impenetrable Chaqueño: su relación con la calidad físico-química. XXVIII Congreso Argentino de Química, 4o. Workshop de Química Medicinal. Asociación de Química Argentina; 13-16 sep 2010. Buenos Aires: Universidad Nacional de Lanús; 2010.
23. Martínez GJ, Cúneo P, Maidana M. Educación Sanitaria Intercultural: Manual de promoción de la salud entre los tobas (qom) del Chaco Central. *Paxaguenaxac da qantela'achalataxacyalexa't da nataxac. Lma' naqom tala Bermejito, Chaco (Argentina) – Comunidades Tobas del Río Bermejito, Chaco (Argentina)*. Córdoba: Editorial Universidad Nacional de Córdoba; 2013.
24. Ardón-Mejía M. Métodos e instrumentos para la investigación etnoecológica participativa. *Etnoecológica*. 2001;6(8):129-143.
25. Martínez GJ. Uso de plantas medicinales en el tratamiento de afecciones transmitidas por el agua en una comunidad toba (qom) del Impenetrable (Chaco, Argentina): Una perspectiva etnoecológica y sanitaria. *Bonplandia*. 2011;20(2):223-246.
26. Hernández Sampieri R, Fernández-Collado C, Baptista-Lucio P. *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill; 2003.
27. Dirección de Agua y Saneamiento, Sistema provincial de control de calidad (Córdoba-Argentina). *Parámetros físico-químicos: Características físicas y químicas que pueden afectar la aceptabilidad estética*. Resolución Dipas 608/93. Córdoba: DAS; 1993.
28. American Public Health Association, American Works Association, Water Environment Federation. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21nd*. Washington: American Public Health Association; 2005.
29. American Society for Testing and Materials. *ASTM D1426-98, Standard Test Methods for Ammonia Nitrogen In Water*. Pennsylvania: ASTM; 1998.
30. American Society for Testing and Materials. *ASTM D512-04, Standard Test Methods for Chloride Ion In Water*. Pennsylvania: ASTM; 2004.
31. American Society for Testing and Materials. *ASTM D1126-96, Standard Test Method for Hardness in Water*. Pennsylvania: ASTM; 1996.
32. American Society for Testing and Materials. *ASTM D1293-99 Standard Test Methods for pH of Water*. Pennsylvania: ASTM; 2005.
33. American Society for Testing and Materials. *ASTM D516-90 Standard Test Method for Sulfate Ion in Water*. Pennsylvania: ASTM; 1995.

34. Organización Mundial de la Salud. Guías para la Calidad del Agua Potable. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2003.
35. Buckwalter A, Litwiller de Buckwalter L. Vocabulario toba, Edición Revisada. Elkhart, Indiana: Mennonite Board of Missions; 2001.
36. Arenas P. Encuesta etnobotánica aplicada a los indígenas del Gran Chaco: Hacia una nueva carta étnica del Gran Chaco VI. Las Lomitas, Formosa: Centro del Hombre Antiguo Chaqueño; 1995.
37. Miller ES. Los tobas argentinos: Armonía y disonancia en una sociedad. México: Siglo XXI Editores; 1979.
38. Wright PG. Cosmografías. Etnografías Contemporáneas. 2005;1(1):173-210.
39. Douglas M. Pureza y peligro: un análisis de los conceptos de contaminación y tabú. Madrid: Siglo XXI Editores; 1973.
40. Martínez GJ. "Agua que (no) has de beber...": Categorías perceptuales, representaciones y prácticas en relación con las fuentes de agua de una comunidad toba (*qom*) del Impenetrable chaqueño. VIII Reunión de Antropología del Mercosur; 29 sep-2 oct 2009 [CD-ROM]. Buenos Aires: Associação Brasileira de Antropologia (ABA), IDAES, UNSAM; 2009.
41. El agua, un bien de las comunidades de los pueblos. Acción de Incupo (Reconquista, Santa Fe). 2006.
42. Aprender Haciendo: Serie "El agua, derecho y riqueza de la familia rural". Suplemento de Cosas Prácticas. Acción de Incupo (Reconquista, Santa Fe). 2008.
43. Desinfección solar del agua: Guía de aplicación [Internet]. 2013 [citado 29 sep 2013]. Disponible en: [http://www.sodis.ch/index\\_EN](http://www.sodis.ch/index_EN).

---

#### FORMA DE CITAR

Martínez GJ, Beccaglia AM, Llinares A. Problemática hídrico-sanitaria, percepción local y calidad de fuentes de agua en una comunidad toba (*qom*) del Impenetrable (Chaco, Argentina). *Salud Colectiva*. 2014;10(2):225-242.

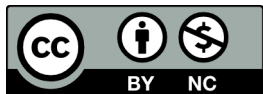
---

Recibido: 15 de noviembre de 2013

Versión final: 21 de marzo de 2014

Aprobado: 1 de abril de 2014

---



Este obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional. Reconocimiento — Permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra. A cambio, se debe reconocer y citar al autor original. No Comercial — Esta obra no puede ser utilizada con finalidades comerciales, a menos que se obtenga el permiso.

---