

ISSN 2056-4856 (Print)
ISSN 2056-4864 (Online)

WATERLAT GOBACT

NETWORK

WORKING PAPERS

Rainwater harvesting and management in urban and rural settings: general introduction and experiences from Argentina, Brazil, Chile, Mexico, and Paraguay



Vol. 7, No 4
in Portuguese and Spanish)

Newcastle upon Tyne, BuenosAires, and Barcelona, December2020

[Cover picture](#): Fog catchers, Las Lomitas Hill, Antofagasta, Chile, 18 November 2008.
Photography: Cristian Ruz.

Source:

[WATERLAT-GOBACIT Flickr collection](#) (Attribution-NonCommercial Creative Commons)



ISSN 2056-4856 (Print)
ISSN 2056-4864 (Online)

WATERLAT-GOBACIT NETWORK WORKING PAPERS

Vol. 7, N° 4

Thematic Area Series

Thematic Area 3, Urban Water Cycle and Essential Public Services

Rainwater harvesting and management in urban and rural
settings: general introduction and experiences from
Argentina, Brazil, Chile, Mexico, and Paraguay
(in Portuguese and Spanish)

Jose Esteban Castro, and David Saurí (Eds.)

Newcastle upon Tyne, UK, Barcelona, and Buenos Aires,
December 2020



WATERLAT-GOBACIT Research Network

5th Floor Claremont Bridge Building, NE1 7RU Newcastle upon Tyne, United Kingdom

E-mail: waterlat@ncl.ac.uk

Web page: www.waterlat.org

WATERLAT-GOBACIT NETWORK Working Papers

General Editor

Jose Esteban Castro

Emeritus Professor,
Newcastle University
Newcastle upon Tyne, United Kingdom
E-mail: esteban.castro@ncl.ac.uk

Editorial Commission: ([click here](#))



ISSN 2056-4856 (Impreso)

ISSN 2056-4864 (En línea)

Cuadernos de Trabajo de la Red WATERLAT-GOBACIT

Vol. 7, N° 4

Serie Áreas Temáticas

Área Temática 3, Ciclo Urbano del Agua y Servicios Públicos Esenciales

Recolección y gestión de agua de lluvia en medios urbanos y
rurales: introducción general y experiencias
de Argentina Brasil, Chile, México y Paraguay

(en portugués y español)

José Esteban Castro y David Saurí (Eds.)

Newcastle upon Tyne, Reino Unido, Barcelona y Buenos Aires,
diciembre de 2020



Thematic Area Series

TA3 – Urban Water Cycle and Essential Public Services

Title: Rainwater harvesting and management in urban and rural settings: general introduction and experiences from Argentina, Brazil, Chile, and Mexico (in Portuguese and Spanish)

Corresponding Editor:

David Saurí
Autonomous University of Barcelona
(UAB), Belaterra, Catalonia, Spain
E-mail: David.Sauri@uab.cat.

Corresponding authors:

For comments or queries about the individual articles, contact the relevant authors. Their email addresses are provided in each of the articles.

Serie Áreas Temáticas

AT3 – Ciclo Urbano del Agua y Servicios Públicos Esenciales

Título: Recolección y gestión de agua de lluvia en medios urbanos y rurales: introducción general y experiencias de Argentina, Brasil, Chile, y México (en español y portugués)

Editor Correspondiente:

David Saurí
Universidad Autónoma de Barcelona
(UAB)
Belaterra, Cataluña, España
E-mail: David.Sauri@uab.cat.

Autores Correspondientes:

Para enviar comentarios o consultas sobre los artículos individuales, por favor contactar a los autores relevantes. Sus direcciones electrónicas están indicadas en los artículos.

Tabla de Contenidos

	Page
Presentation of the Thematic Area and the issue	1
Presentación del Área Temática y del Número	3
Artículo 1 - "Aprovechamiento de aguas pluviales: oportunidades y retos"	
<i>David Saurí</i>	5
Artículo 2 - "Atrapanieblas como experimentos en el ciclo hidrosocial de zonas áridas en Chile"	
<i>Martín Sanzana Calvet</i>	18
Artículo 3 - "Contribuciones socio-hídricas de los sistemas de captación de agua de lluvia en Guanajuato, México"	
<i>Daniel Tagle-Zamora</i>	38
Artículo 4 - "Aproveitamento de água da chuva no Sertão Paraibano", Brasil	
<i>Roberto de Sousa Miranda y Laiany Tássila Ferreira</i>	68
Artículo 5 - "Los Pueblos Jesuíticos Guaraníes en la cuenca del Río de la Plata. Puesta en valor de las prácticas relacionadas con el agua"	90
<i>Ana María Attías Solé y Ricardo Daniel Lombardo López</i>	

Presentation of the Thematic Area and the issue

This issue is a product of the WATERLAT-GOBACIT Network's [Thematic Area \(TA\) 3, the Urban Water Cycle and Essential Public Services](#). TA3 brings together academics, students, professionals working in the public sector, workers' unions, practitioners from Non-Governmental Organizations, activists and members of civil society groups, and representatives of communities and users of public services, among others. The remit of this TA is broad, as the name suggests, but it has a strong focus on the political ecology of urban water, with emphasis on the politics of essential water services (both in urban and rural areas). Key themes addressed within this framework have been the neoliberalization of water services, social struggles against privatization and mercantilization of these services, the politics of public policy and management in the sector, water inequality and injustice, and the contradictions and conflicts surrounding the status of water and water services as a public good, as a common good, as a commodity, as a citizenship right, and more recently, as a human right.

In this issue we address the practice of rainwater harvesting in different settings, presenting experiences from Argentina, Brazil, Chile, Mexico, and Paraguay. Some of the papers were originally presented at the IX International Meeting of the WATERLAT-GOBACIT Network "[Water, Rights, and Utopias: priorities in the process of democratization of water politics](#)", João Pessoa, Paraíba, Brazil, 3-7 September 2018.

Article 1 was authored by David Sauri, from the Autonomous University of Barcelona, Spain, co-editor of this issue. The article provides an overall introduction to the topic of rainwater harvesting.

Article 2, by Martin Sanzana Calvet, Institute of Strategic Studies for Human Development (INEDH), Concepción, Bio-Bio, Chile, addresses the practice of fog catching in arid and semi arid regions of Chile.

In Article 3, Daniel Tagle-Zamora, University of Guanajuato, Leon, Guanajuato, Mexico, presents findings from research on the implementation of public policies oriented at the provision of rainwater catchment technologies, mostly for domestic use, in several municipalities of the semi arid State of Guanajuato, Mexico.

Article 4 was co-authored by Roberto de Sousa Miranda, Federal University of the interior of Pernambuco and Federal University of Campina Grande, Paraíba, Brazil, and Laiany Tassila Ferreira, Federal Rural University of Pernambuco, Brazil. The article discusses the implementation of a national plan to provide rainwater cisterns in the semi arid region of North eastern Brazil, with emphasis on the experience of the State of Paraíba.

Finally, Article 5, by Ana Maria Attias Sole and Ricardo Lombardo Lopez, from the North-eastern National University, Resistencia, Chaco, Argentina, provides an overview of the historic legacy of water practices and technologies inherited from

the “syncretism” between indigenous communities (Tupi-Guarani), and the Jesuit territorial expansion that took place between the early seventeenth and the mid eighteenth centuries in a large region of South America encompassing parts of Argentina, Bolivia, Brazil, Paraguay and Uruguay. The article focuses mainly on examples from Argentina, Brazil, and Paraguay, and provides insights into the significance of historical-cultural research in the production of knowledge about rainwater technologies and the associated culture and practices, which also contributes to our network’s Thematic Area 7, [Water-related Art, Communication, Culture, and Education](#).

We are delighted to present this issue of the Working Papers, which includes results from recent and ongoing research projects on rainwater technology, policies and practices in Europe and Latin America. The articles provide excellent evidence-based material and examples that will be useful for researchers, students, activists, practitioners, and decisions makers. We wish you all a pleasant and fruitful reading.

Jose Esteban Castro, and David Sauri

Editors

Newcastle upon Tyne, Barcelona, and Buenos Aires, December 2020

Presentación del Área Temática y del número

Este número es un producto del [Área Temática \(AT\) 3, Ciclo Urbano del Agua y Servicios Públicos Esenciales](#), de la Red WATERLAT-GOBACIT. El AT3 reúne académicos, estudiantes, profesionales que trabajan en el sector público, sindicalistas, especialistas de Organizaciones no Gubernamentales, activistas y miembros de grupos de la sociedad civil, y representantes de comunidades y de usuarios de los servicios públicos, entre otros. El alcance temático de esta AT es amplio, como lo sugiere el nombre, pero su foco central es la ecología política del agua urbana, con énfasis en la política de los servicios públicos esenciales (en áreas urbanas y rurales). Algunos de los aspectos clave que abordamos en este marco han tenido que ver con temas como la neoliberalización de los servicios relacionados con el agua, las luchas sociales contra la privatización y la mercantilización de estos servicios, las políticas públicas y la gestión en el sector, la desigualdad y la injusticia en relación con el agua, y las contradicciones y conflictos que rodean al agua y a los servicios relacionados con el agua considerados como bien público, como bien común, como mercancía, como un derecho de ciudadanía y, más recientemente, como un derecho humano.

En este número abordamos la práctica de recolección de agua de lluvia en diferentes contextos y presentamos experiencias de Argentina, Brazil, Chile, México, y Paraguay. Algunos de los trabajos fueron presentados originalmente en la IX Reunión Internacional de la Red WATERLAT-GOBACIT "[Agua, Derechos y Utopías: Prioridades en el Proceso de Democratización de la Política del Agua, João Pessoa, Paraíba, Brasil, 3-7 September 2018](#)".

El Artículo 1, a cargo de David Saurí, Universidad Autónoma de Barcelona, España, co-editor del número, provee una introducción al tema de la recolección de agua de lluvia.

En el Artículo 2, Martín Sanzana Calvet, Instituto de Estudios Estratégicos para el Desarrollo Humano (INEDH), Concepción, Bío-Bío, Chile, trata el tema del uso de sistemas "atrapanieblas" en zonas áridas y semiáridas de Chile.

En el Artículo 3, Daniel Tagle-Zamora, Universidad de Guanajuato, León, Guanajuato, México, presenta resultados de investigación sobre la implementación de políticas

públicas orientadas a la provisión de tecnologías de recolección y uso de agua de lluvia, sobre todo para uso doméstico, en varios municipios del semiárido Estado de Guanajuato, México.

El Artículo 4, escrito conjuntamente por Roberto de Sousa Miranda, Universidad e Federal do Agreste de Pernambuco y Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, Brasil, y Laiany Tássila Ferreira, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil, discute la implementación de un plan nacional para suministrar cisternas para recolectar agua de lluvia en las regiones semiáridas del nordeste de Brasil, con énfasis en la experiencia del Estado de Paraíba.

Finalmente, el Artículo 5, a cargo de Ana María Attías Solé y Ricardo Lombardo López, de la Universidad Nacional del Nordeste, Resistencia, Chaco, Argentina, presenta una mirada general sobre el legado histórico de las prácticas y tecnologías heredadas del "sincretismo" entre las comunidades indígenas (Tupí-Guaraní), y la expansión territorial de la Orden de Jesús que tuvo lugar entre inicios del Siglo XVII y mediados del XVIII en una amplia región de Sudamérica, que incluye parte de Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay. El artículo se centra principalmente en ejemplos de Argentina, Brasil, y Paraguay, y provee indicios de la relevancia de la investigación histórico-cultural en la producción de conocimiento sobre las tecnologías de recolección de agua de lluvia y las culturas y prácticas asociadas, un tema que también contribuye al Área Temática 7 de nuestra Red, [Arte, Comunicación, Cultura y Educación relacionadas con el Agua](#).

Con gran placer presentamos este número de los Cuadernos de Trabajo, que es resultado de proyectos de investigación recientes y en marcha sobre la implementación de políticas públicas conectadas con la captación y uso de agua de lluvia en Europa y América Latina. Los artículos presentan excelente material y ejemplos, basados en evidencia empírica, que serán de utilidad para investigadores, estudiantes, activistas, especialistas y tomadores de decisiones, entre otros actores. Les deseamos una placentera y fructífera lectura.

José Esteban Castro y David Saurí

Editores

Newcastle upon Tyne y Buenos Aires, diciembre de 2020

Artículo 5

Los Pueblos Jesuíticos Guaraníes en la cuenca del Río de la Plata. Puesta en valor de las prácticas relacionadas con el agua

*Yvy Marae'y Rekavo.
[En busca de la Tierra sin Mal]*

Ana María Attías Solé¹, y Ricardo Daniel Lombardo López², Espacio Interdisciplinario de Investigación sobre Conflicto y Territorio (EIIcYT), Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU), Universidad Nacional del Nordeste, Resistencia, Chaco, Argentina

Resumen

El presente trabajo pretende ofrecer una aproximación de carácter general al agua de lluvia. El objetivo de este artículo apunta a destacar la importancia de las estrategias y prácticas hidro-sociales implementadas en los 30 pueblos misioneros fundados entre los siglos XVII y XVIII en el Virreinato del Río de la Plata por la Compañía de Jesús, orden religiosa católica, entre las comunidades indígenas Tupí-guaraníes de la región. Se propone contribuir al rescate y puesta en valor de las prácticas históricas de aprovechamiento y uso del agua pluvial y fluvial por parte de las comunidades jesuítico-guaraníes, las que en la geografía cultural y memoria social de la región permanecen vigentes. El trabajo se funda en el análisis e interpretación de las respuestas culturales sobre cuestiones vinculadas al agua, los antecedentes históricos de esas estrategias y prácticas y la revaloración de esos conocimientos recurriendo a investigaciones historiográficas. Busca aportar al estudio de las culturas hidro-sociales elementos para la reflexión de los procesos concretados en el pasado y la producción de saberes vinculados a las culturas del agua en el área guaraníca de Sudamérica.

Palabras clave: misiones jesuíticas; indígenas Tupí-guaraníes; aguas pluviales; sincretismo; Sudamérica.

Recibido: septiembre de 2019

Aceptado: octubre de 2020

¹ E-mail: anitaattias@hotmail.com.

² Erdlombardolopez@gmail.com.

Abstract

This paper presents a general approach to rainwater as a water resource. The use of rainwater, a common practice in many civilizations of the past throughout the planet, is regaining prominence in both developed and developing countries. In the latter and especially in some rural areas of Asia, Africa and Latin America, rainwater may provide more abundant and better-quality water than distant and polluted surface or groundwater sources. In developed countries, the use of rainwater diminishes pressures on public networks, satisfying certain uses without having to resort to very expensive and environmentally problematic infrastructures. However, rainwater suffers from a major problem which is the uncertainty of supply, especially in the absence of well-sized catchment surfaces and storage tanks for areas of scarce and erratic rainfall. In hydrosocial terms, the use of rainwater can empower commuThe objective of this article is highlighting the importance of the hydrosocial strategies and practices implemented in the 30 missionary towns founded between the XVII and XVIII centuries in the Vice Royalty of the Rio de la Plata by the Society of Jesus, a Catholic religious order, among the region's Tupi-Guarani indigenous communities. It aims to contribute towards rescuing and valuing the historical practices of collection and use of river and rainwater by Jesuit-Guarani communities, practices that remain alive in the region's cultural geography and social memory. The work is grounded on the analysis and interpretation of cultural responses to water-related issues, the historical precedents of such strategies, practices and knowledge, and the recognition of their value through historiographical research. It seeks to provide elements for the study of hydro-social cultures reflecting on past processes and the production of knowledges associated to water cultures in the Guarani region of South America.

Keywords: Jesuit missions; Tupi-Guarani Indians; rainwater; syncretism; South America.

Received: September 2019

Accepted: October 2020

Introducción

Este trabajo busca rescatar y poner en valor la experiencia jesuítica/guaraní, en relación con el aprovechamiento y uso del agua de origen fluvial y pluvial, cuyos conocimientos y prácticas continúan vigentes en la geografía cultural y la memoria social regionales. El objetivo apunta a identificar la importancia de las estrategias y prácticas hidro-sociales implementadas en los 30 pueblos misioneros fundados entre los siglos XVII y XVIII por la Compañía de Jesús, orden religiosa católica, entre los indígenas guaraníes, que tenía como fin su evangelización. El artículo tiene como meta el análisis e interpretación de las respuestas culturales sobre cuestiones vinculadas al agua, los antecedentes históricos de esas estrategias y prácticas y la revaloración de este conocimiento, recurriendo a los estudios historiográficos. Nos introducimos al estudio y la reflexión de problemas específicos de la cultura del agua como propone la historiografía crítica, considerando la historicidad del pensamiento teórico y las prácticas que la sustentan, aportando así al estudio de las culturas hidro-sociales elementos para su problematización y complejización mediante la reflexión sobre procesos concretados en el pasado, su puesta en valor y la producción de nuevos saberes vinculados a las culturas del agua en Sudamérica en el área guaraníca durante el período 1609-1768)³.

Nuestra finalidad es discutir las prácticas relacionadas con el agua encontradas en los vestigios de los pueblos, documentos de la época, especialmente en las cartas anuales enviadas por los sacerdotes provinciales a cargo de los diferentes poblados, los registros realizados por viajeros en sus crónicas y en el enorme cúmulo de conocimientos sobre este tema que han desarrollado estudiosos e investigadores, especialmente de Argentina, Brasil y Paraguay. El universo del agua conformó y constituyó el punto de unión de la cosmovisión de los misioneros jesuitas y de los indígenas Tupi-guaraníes. Muchos textos dan cuenta de la adaptabilidad de los guaraníes a los jesuitas, pero es necesario destacar el cultivo de esa característica de los segundos respecto de los primeros.

Para comprender estas estrategias adaptativas jesuíticas/guaraníes recurrimos a los aportes de la antropología cultural, más precisamente desde el campo de la antropología ecológica, inspirados en John W. Bennett, que nos permiten abordar este tema. En palabras de Bennett:

El marco de referencia socio ecológico incluye el estudio de cómo la utilización humana de los recursos naturales ejerce influencia y es también influenciada por la organización social y por los valores culturales y el estudio del comportamiento adaptativo, es decir, cómo las personas desarrollan mecanismos de manejo o formas de utilizar recursos humanos y naturales para alcanzar objetivos y solucionar problemas (Bennett, 1971, citado en Mastrangelo y Schamber (2014: 188).

Esa conciliación y fusión cultural entre jesuitas y guaraníes, durante más de 150 años integró la complejidad ambiental, cultural, religiosa, tecnológica y productiva

³ Período desde la llegada de la Orden de la Compañía de Jesús al Paraguay hasta su expulsión del territorio del Virreinato del Río de la Plata por Carlos III, el Rey de España.

en una escala territorial inmensa, que abarca los actuales espacios nacionales del suroeste de Bolivia, Paraguay, noreste de Argentina, suroeste de Brasil y suroeste de Uruguay, una geografía extensa con poblaciones indígenas que fueron congregadas en las denominadas "reducciones"⁴. Se fundaron más de 60 reducciones; no todas perduraron, algunas tuvieron que ser trasladadas, abandonadas o fusionadas en dos o más unidades debido especialmente a las incursiones de los *bandeirantes*⁵ en el territorio misional.

Las reducciones de guaraníes tuvieron su mayor grado de desarrollo entre las batallas de Mbo'roré (1641)⁶ y de Caibaté⁷ (1754). Hacia mediados del siglo XVII, encontramos 30 reducciones de indígenas guaraníes asentadas en torno a los dos principales cursos hídricos que conforman la cuenca del Río de la Plata, los ríos Paraná y Uruguay⁸. 15 de esas misiones se ubicaron en las actuales provincias de Misiones y Corrientes en Argentina, ocho en los actuales Departamentos de Itapúa y Misiones en Paraguay, y siete en el Estado de Río Grande del Sur, Brasil (Mapa N° 1).

4 Reducciones: denominación de los pueblos de indios que, "viviendo a su antigua usanza en montes, sierras y valles, en escondidos arroyos, en tres, cuatro o seis casas solas, separadas a legua, dos o tres y más unos de otros, los redujo la diligencia de los Padres a poblaciones grandes y a vida política y humana..." (Ruiz de Montoya, 1639).

5 Los *bandeirantes*, grupos de saqueadores provenientes de la región de San Pablo, frontera entre las posesiones coloniales de España y Portugal, quienes incursionaban en las reducciones capturando a los indígenas guaraníes para utilizarlos como mano de obra esclava.

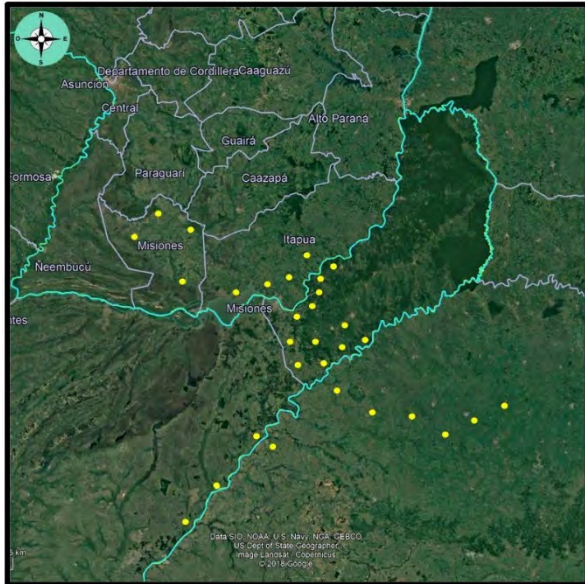
6 Batalla de Mbo'roré, 11 de marzo del 1641. Enfrentamiento entre los indígenas guaraníes de las misiones jesuíticas y los bandeirantes portugueses en territorios de la actual Provincia de Misiones, Argentina. La batalla fue liderada por los caciques Nicolás Ñeenguiru e Ignacio Abiarú, comandantes de las misiones y terminó con la victoria guaraní.

7 Batalla de Caibaté: 10.02.1756. Última batalla de la guerra guaranítica, en la que vencieron los bandeirantes. Este fue el comienzo del fin de la nación misionera desarrollada por los jesuitas.

8 Paraná: ["*pará*": río y "*aná*": parecido o pariente] "río que se parece el mar" o "pariente del mar". Uruguay: "río de los caracoles" ["*uruguá*": caracol, e "*y*": agua o río]. Otros autores señalan que significa "río de pájaros", [*Uru*": pájaro; "*gua*", lugar, e "*y*", río].

5.

Mapa N° 1. Mapa de la región de los 30 pueblos jesuita- guaraníes, con localizaciones próximas a los cursos de agua.



Fuente: Elaboración propia sobre imagen satelital de Google Earth, consultada en mayo de 2019.

Para una mejor comprensión del hábitat de origen y de las características ambientales, bioclimáticas, fluviales, etc., que dieron inicio a una cultura hidrosocial previa a la llegada de los misioneros jesuitas es necesario destacar que los guaraníes vivían en la región fitogeográfica denominada "selva paranaense", que cuenta con numerosos ríos, arroyos, lagunas, vertientes y mananciales. El clima es subtropical húmedo, y la fisonomía del paisaje se mostraba con un imponente "mundo verde", tupido y continuo, vistiendo las topografías de montes, sierras y valles; con relieves y afloramientos rocosos en suelos lateríticos rojos. Se trataba de un majestuoso aspecto de dominios vegetales con presencia constante del agua de innumerables arroyos y riachos. Los ríos Paraná y Uruguay, con sus afluentes, constituían los ejes organizadores de su territorio.

Por ello, es necesario destacar la vital importancia del agua en la concepción de vida de los guaraníes. El agua como elemento sustancial para su vida terrenal y en su mundo trascendental. El agua, (Y)⁹, es un principio activo y materia primordial del universo guaraní y de sus parcialidades. Los guaraníes tenían una imagen del "paraíso", al que concebían como la tierra sin mal¹⁰. Este imaginario indígena tuvo una correspondencia

9 Y: agua. Designación que pervive en un sinnúmero de toponimias en la geografía de los territorios guaraníes.

Parcialidades como los *Mby guaraní*: "hijos del agua".

10 La Tierra sin Mal ["*Yvy Mara He'y*"], es un mito guaraní sobre el más allá, o como algo físico en el tiempo y en el espacio. Puede interpretarse como un lugar habitado por los vivos o solamente por las

con la utopía misional en la que el agua fue el elemento de unión entre ambos imaginarios.

La articulación entre ambas culturas dio como resultante un hábitat donde lo primordial era la relación armónica entre el hombre y su ambiente. El agua en las misiones jesuíticas/guaraníes fue organizadora de la región, vía de comunicación, elemento vital para los animales, para el riego comunitario de los cultivos y huertas, y para higiene, baños y eliminación de los desechos, entre otras funciones. En las reducciones jesuíticas guaraníes se puede visualizar al agua como un elemento ordenador del espacio, tanto a escala macro, la región de los 30 pueblos, como a escala micro, en cada una de las reducciones.

El agua como conformadora del sistema de los pueblos misionales guaraníes

La organización de los pueblos/jesuíticos guaraníes en la región

El modo de vida indígena tenía estructuralmente incorporada la presencia del agua. Antes de la llegada de los jesuitas, las aldeas estaban siempre localizadas cercanas a los cursos de agua. La transformación de las aldeas o pueblos de indios en reducciones replicaron la composición espacial, localizándolas junto a los ríos como vía de navegación y comunicación de los pueblos en la región.

Sin duda, el elemento organizador de la región donde se localizaron los 30 pueblos misionales guaraníes fue el agua. Los cursos de agua no dividían a los pueblos, sino que los unían. El sistema hídrico que vinculaba a los poblados jesuíticos/guaraníes era el de los ríos Paraná, Paraguay¹¹, Uruguay, Tebycuari¹² y otros afluentes.

Los pueblos misioneros tenían una economía fundada en la cooperación mutua y en la especialización de su producción. El sistema colonial en el área guaraní se componía de pueblos y estancias que intercambiaban bienes, con vías de comunicación fluidas, que permitían a los pueblos asistirse en caso de conflictos, en especial ante las incursiones de los *bandeirantes* brasileiros.

Los jesuitas incorporaron las prácticas de navegación propias de los guaraníes, su tradición, su conocimiento de los ríos, y su pericia para la construcción de embarcaciones. De este modo, los guaraníes aportaron su conocimiento del territorio y, especialmente, de la dinámica de los cursos de agua y su adaptación al medio. La experiencia jesuítica probablemente no hubiera sido posible sin el conocimiento y destreza de los guaraníes, como sostienen Sánchez Negrete y Valenzuela (2012).

almas de los muertos.

11 Paraguay: [“*Payagua*”: parcialidad guaraní, “Y”: “agua”]: “Río de los Payagua”. O “*Paraguá*”: “Corona de palma”. “Río de las coronas de palmas”.

12 *Tebycuari* / *Tevycuary*. [De “tebycuara”: “zanja”; “yry”: “arroyo o río pequeño”]. Expresa la idea de río que nace en una zanja.

Por su parte, el conocimiento adquirido por los jesuitas sobre los ríos y sus afluentes, queda evidenciado en la abundante cartografía elaborada por la Compañía de Jesús, en la que constan, en detalle, los cursos de agua y las características ambientales de la región, entre otros aspectos relevantes (Hoffmann, (1973:168-69).

Se sabe que la navegación se practicaba más en el río Paraná y en sus afluentes que sobre el Río Uruguay, debido a las características y los accidentes geográficos que dificultaban la comunicación fluvial en el río Uruguay, En algunos puntos se establecieron puentes, y, donde no era posible tener pasos físicos, se utilizaban canoas. Cabe destacar que los pasos utilizados en la época de la colonia siguen vigentes en la actualidad, persistiendo el legado jesuita/guaraní en la memoria y en la práctica.

Como el río Paraná era la vía más utilizada para la comunicación entre las misiones, en los pueblos paranaenses se encontraban localizados la mayor cantidad de puertos, que además permitían la conexión con ciudades, como Corrientes, Santa Fe y Buenos Aires. La mayoría de los pueblos se localizaban en las inmediaciones de los ríos y/o afluentes, o bien próximos a algún curso fluvial. Por ejemplo, algunos poblados estaban localizados sobre la orilla del Río Uruguay, como Yapeyú¹³, San Javier, La Cruz o Candelaria, o a escasos kilómetros de la ribera, San Ignacio Miní o Loreto (Furlong, 1962; Maeder, y Gutiérrez, 1994). Ver Mapa N° 2.

Mapa N° 2. Localidad de Yapeyú, sobre el Río Uruguay, Provincia de Corrientes, Argentina. El mapa destaca la localización de la reducción jesuítico-guaraní.



Fuente: Elaboración propia sobre imagen satelital de Google Earth, consultada en junio de 2019.

13 Yapeyú: [Fruto maduro"]. [Mirto] *Campomanesia crenata*.

El agua como organizadora de las reducciones jesuítico-guaraníes

Asentamiento y organización de los centros poblados

Antes de pasar al desarrollo de las respuestas técnicas relativas al aprovechamiento integral del agua creemos necesario realizar una síntesis sobre la localización de estos poblados y la descripción de su planta urbana, de modo de poder comprender mejor las innovaciones relacionadas con la gestión del agua, características de la interacción entre los misioneros y las poblaciones guaraníes.

Las "Instrucciones" para la fundación de los primeros pueblos fueron dadas por el padre Diego de Torres Bollo s.j.[sacerdote jesuita] , primer Provincial¹⁴ de la provincia jesuítica del Paraguay (1606/1612). Este sacerdote provincial escribió a sus misioneros en su primera Carta Anua, que firma el 17 de mayo de 1609, acerca de cómo debían trazarse los pueblos:

[...] se informarán con personas desapasionadas y de buen ejemplo, sobre adónde les parece que podrán hacer su asiento y la principal reducción [...] llegarán allá y darán vuelta la tierra y escogerán el puesto que tuviese mayor y mejor comarca, y de mejores caciques (...) advirtiéndolo primero que tenga agua, pesquería, buenas tierras, y que no sean todas anegadizas, ni de mucho calor, sino de buen temple, y sin mosquitos ni otras incomodidades (...). (Diego de Torres Bollo, [1609], en Leonhardt, 1927s/p).

Si bien estas Instrucciones fueron tenidas en cuenta por los misioneros, debemos considerar que no eran inflexibles; más bien pueden entenderse como recomendaciones, ya que el propio autor reflexiona que se considere "... el gusto de los indios".

14 Provincial: máxima autoridad eclesial y administrativa en la Compañía de Jesús.

La planta urbana de los pueblos jesuíticos guaraníes

El modelo urbano implementado en las reducciones jesuíticas no constituyó una creación exclusiva de la Compañía de Jesús. A nivel urbanístico existió un patrón más o menos definido que los jesuitas aplicaron de forma extensiva al conjunto de las reducciones, con algunas variantes. Casi todas las reducciones se construían sobre "colinas, para que la abundante agua de las frecuentes lluvias pueda desaguar". (*id*).

El modelo, que podemos visualizar en los restos arqueológicos de las reducciones jesuítico-guaraníes, fue pragmático y tuvo un desarrollo evolutivo desde las primeras fundaciones.

Respecto del número de indígenas que vivían en las reducciones jesuíticas, según estimaciones, por ejemplo en la reducción de Santos Apóstoles Pedro y Pablo, en la Provincia jesuítica de Paraguay habría llegado a albergar a casi 6.000 habitantes, siendo tan importante como las de San Ignacio, Santa María La Mayor, Santa Ana o Loreto, en la Provincia de Misiones, Argentina. Mientras que la reducción de San Nicolás en el Estado de Rio Grande do Sul, Brasil habría tenido una población promedio de 4.000 personas. (Sinhur *et al.*, 2007).

La organización y el agrupamiento de los espacios de las reducciones destinados a los accesos, circulaciones y vinculaciones (calles) entre ámbitos (edificios y Plaza de Armas) se diferencian por sus magnitudes (anchos) y rumbos (orientaciones). La estructura de la reducción se centra en la Plaza de Armas y el eje acceso-templo. Las construcciones se zonificaban en espacios diferenciados para los guaraníes y los religiosos.

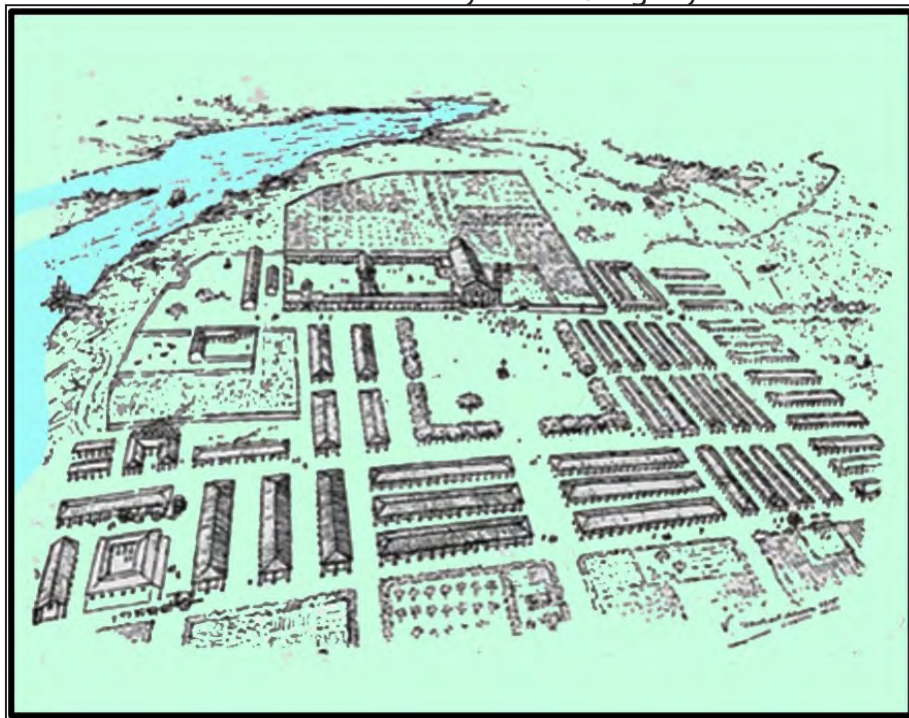
Las reducciones estaban constituidas por sectores de viviendas y centros ceremoniales activos, y también núcleos de actividades terciarias: la sede civil y eclesiástica -cabildo y templo parroquial-, la administración económica local, los servicios asistenciales -hospital y *coti-guazu*, (posada o tambo), colegio, huertas, chacras y estancias. Cada uno de estos pueblos, de acuerdo con las condiciones medioambientales, tenía un grado de especialización y se habían concebido como complementarios unos con otros.

Por ejemplo, en la sistematización urbanística ideada por Antonio Sepp. jesuita de origen austríaco que actuó en la Provincia de Misiones, Argentina, el núcleo debía estar constituido por la plaza, casi cuadrada, con la iglesia en el frente principal, flanqueado por los claustros del colegio y una casa capitular a un lado y el cementerio y el *coti-guazu* hacia el otro lado¹⁵.

A los tres lados de la plaza, alineados con regularidad ortogonal estaban separadas las casas de los indígenas. Su eje ordenador era la avenida principal, la que dividía al conjunto en dos mitades que, extendida desde la entrada del pueblo hasta la plaza e iglesia, obra arquitectónica de mayor monumentalidad, constituía la direccional y visual más importante desde el ingreso del pueblo. Las Figuras N° 1 y N° 2 ilustran las disposiciones espaciales típicas de las edificaciones de las reducciones jesuíticas-guaraníes.

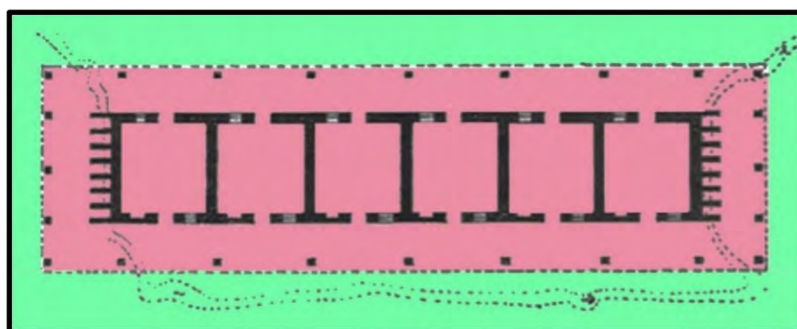
15 *Coti-guazú: "Aposento grande"*. Viviendas destinadas a las mujeres viudas o huérfanas. Reducto exclusivamente femenino construido y cerrado junto al cementerio y al bloque arquitectónico de la iglesia y del claustro. (Rocchietti, 2005)

Figura N° 1. Reducción Yapeyú, Corrientes, Argentina. Reconstrucción mostrando la proximidad entre el sector urbano y el Rio Uruguay.



Fuente: Elaboración propia sobre dibujo de Vicente Nadal Mora.

Figura N° 2. Planta de una sección de viviendas de indígenas.



Fuente:Elaboración propia en base a Furlong (1961: 45).

Las viviendas no eran necesariamente iguales en todos los pueblos, pero en general se parecían a las viviendas prehispánicas de los guaraníes. Según (Gutiérrez, 2005) la estructura de las mismas era como una cinta continua, rodeando la plaza. Las casas eran de seis a doce unidades, rodeadas de galerías que daban sombra a las propias viviendas y también cumplían la función de veredas cubiertas (Foto N° 1).

Foto N° 1. Reducción San Cosme y Damián, Misiones, Paraguay. Galería y plaza porticada.



Fuente: EFE. fotografía de Andrés Cristaldo Benítez. Disponible en: <http://www.efetur.com/noticia/paraguay-jesuitas/>. Consultado en junio de 2019.

Las huellas arqueológicas más emblemáticas por sus magnitudes y permanencia en el tiempo, con respecto a las obras de infraestructuras en relación al agua realizadas por los jesuitas para mejorar el funcionamiento de la región y de los propios pueblos en el periodo en estudio, refieren a su captación, transporte y almacenamiento.

Como hemos mencionado, la mayoría de los pueblos se localizaron a orillas de un curso de agua o bien en sus proximidades, razón por la cual la captación se hacía en forma directa de los manantiales, arroyos, ríos o sus afluentes. En ciertos casos, de modo excepcional, en que las reducciones no contaban con la posibilidad de un curso de agua cercano, los jesuitas desarrollaron sistemas para que el agua pudiera llegar a los pueblos. Tal es el caso del pueblo de San Carlos Borromeo, Corrientes, Argentina, en el que implementaron un sistema de represas y pozos de agua como estrategia de adaptación a su localización al interior del territorio.

Azara¹⁶ (1990s/p) describió que en el pueblo de Apóstoles, actual Provincia de

16 Félix de Azara: científico de fines del siglo XVIII.

Misiones, Argentina, se había construido de “una bellísima fuente de piedra de sillería, con sus caños y un hermoso lavadero, que es la única cosa de esta especie que he visto desde el Río de la Plata acá”.

En la reducción Nuestra Señora de Loreto, Misiones, Argentina, se encontraron estanques en un radio de 400 m. del poblado. En este caso se trataría de tajamares¹⁷ que embalsaban las aguas de lluvias reteniéndolas en depresiones naturales del terreno o también podrían ser aguas que provenían de manantiales. Los tajamares se creaban aprovechando los terraplenes de los caminos elevados para permitir el tránsito en las zonas bajas, constituyendo una interesante obra hidráulica que retenías las aguas de las lluvias y que actuaba como una represa generando lagunas.

Las huellas arqueológicas más emblemáticas por sus magnitudes y permanencia en el tiempo, con respecto a las obras de infraestructuras para la gestión del agua realizadas por los jesuitas para mejorar el funcionamiento de la región y de los propios pueblos, tienen que ver con la captación, transporte, almacenamiento y usos.

Como hemos mencionado, la mayoría de los pueblos se localizaron a orillas de un curso de agua o bien en sus proximidades, razón por la cual la captación se hacía en forma directa de los manantiales, arroyos, ríos o sus afluentes. En ciertos casos, de modo excepcional, en que las reducciones no contaban con un curso de agua cercano, los jesuitas desarrollaron sistemas para que el agua pudiera llegar a los pueblos. Tal es el caso del pueblo de San Carlos Borromeo, Corrientes, Argentina, en el que implementaron un sistema de represas y pozos de agua como estrategia de adaptación a su localización al interior del territorio.

¹⁷ Tajamar: el término refiere en Argentina a la construcción de un malecón, represa o pequeño dique.

Barro ñau: arcilla de color gris muy impermeable capaz de absorber el agua que pueda filtrarse garantizando la no filtración de los terraplenes.

El agua como fuente de vida en los pueblos misionales

El legado de las misiones jesuíticas-guaraníes respecto del aprovechamiento del agua pluvial y fluvial puede identificarse en las respuestas hidrotécnicas encontradas en las reducciones, entre otros aspectos, las vinculadas a la vigilancia de la salud en esos centros poblados.

Entre otras cuestiones, en los poblados jesuita-guaraníes se han identificado estructuras de gestión del agua para su captación y transporte, por medio de acequias (zanjas o canales), acueductos subterráneos, almacenamiento mediante albercas, estanques artificiales, aljibes (pozos o cisternas).

La obtención de agua para consumo, higiene y regadíos, suponía un sistema que incluía, según la localización del poblado y de la fuente de agua, un trabajo de decantación, colocación de cisternas en lagunas elevadas y conducción de las mismas a través de acequias hasta las fuentes y estanques, y de drenaje de los desechos de las letrinas (letrinas aboneras) (Fotografía N° 3) para su uso en las huertas.

Un ejemplo de la planificación de las estructuras de canalización para el transporte de las aguas a través de zanjias o acequias hacia los centros poblados es el del jesuita Bernardo Nusdorffer activo en San Ignacio Mini, misión localizada en la actual Provincia de Misiones, Argentina, quien instruyó:

se hará una zanja porque no se estanque allí el agua, y haga daño a las paredes. Compóngase la zanja en el segundo patio, para que cuando llueve salga el agua a las pampas y no ofenda a los aposentos que ay por aquella parte. Fuera de la puerta del mismo patio segundo. (Nusdorffer 1792 s/p).

Vestigios de este tipo de obras relativas al transporte de las aguas pueden aún verse en lo que fueron los pueblos misionales en la provincia de Corrientes, Argentina, como el caso del zanjón o tranquera de Loreto (Fotografía N° 2).

Fotografía N° 2. Zanjón o Tranquera de Loreto, Ituzaingó, Corrientes, Argentina. Canal de derivación del Río Paraná.



Fuente: Disponible en: <https://www.tripin.travel/ituzaingo/zanjon-loreto-ituzaingo/>
Consultada en mayo de 2019.

La obtención de agua para consumo, higiene y regadíos, suponía un sistema que incluía, según la localización del poblado y de la fuente de agua, un trabajo de decantación, colocación de cisternas en lagunas elevadas y conducción de las mismas a través de acequias hasta las fuentes y estanques, y de drenaje de los desechos de las letrinas (letrinas aboneras) (Fotografía N° 3) para su uso en las huertas.

Fotografía N° 3. Reducción de Loreto, Misiones, Argentina. Vestigios de letrinas aboneras.



Fuente: Disponible en: <https://ilamdir.org/recurso/8791/reducci%C3%B3n-jesu%C3%ADtica-de-nuestra-se%C3%B1ora-de-loreto>. Consultado en mayo de 2019.

En las ruinas de los pueblos jesuitas- guaraníes se identifican diversas estructuras para el almacenamiento del agua, fuentes, estanques y aljibes (Fotografías N° 4 a N° 6), tanto para el consumo humano como para otros fines, como bebederos de animales, riego, y lavado de ropa (Sánchez Negrete, A. y Valenzuela, M., 2012:6).

Foto N° 4. Reducción San Cosme y Damián, Itapúa, Paraguay. Aljibe en el patio central.



Fuente: Ruiz Martínez-Cañavate. (2017), Disponible en:<https://hera.ugr.es/tesisugr/26615794.pdf>. Consultado en junio de 2019.

En las afueras de los pueblos se disponían algunos estanques, destinados al abastecimiento del agua de la población y para el lavado de la ropa. Algunos se hallaban decorados con tallas en piedra y se complementaban con la forestación del entorno mediante árboles frutales y palmeras. Vestigios de estos estanques o piletas persisten en la mayoría de los conjuntos jesuíticos, destacándose, especialmente, por la calidad de la construcción y la elección de los materiales, integrando lo material y lo estético, los de los pueblos San Miguel y Apóstoles, Provincia de Misiones, Argentina.

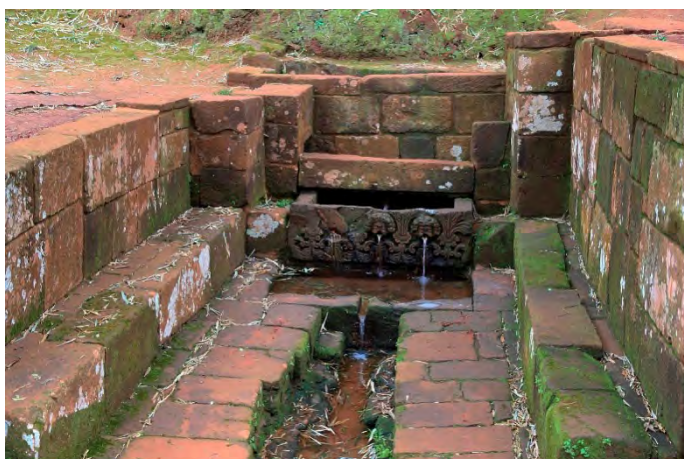
En el pueblo de Santa Ana, Misiones, Argentina, se han encontrado dos estanques construidos con bloques de *asperón*¹⁸. Uno ubicado en la huerta y el otro estanque, a unos 1000 metros al norte del poblado. En uno de sus muros se observan tres pequeñas aberturas, que conformaban bocas de entrada de agua de un manantial, mientras que la salida del agua se realizaba por medio de una compuerta a través de una cañería

18 *Asperón*: Tipo de material pétreo. Nombre que deviene de una característica aptica: "áspero". Es una "roca sedimentaria" de arenisca y aluminosilicatos silíceos y/o arcillosos. De un color blanquecino a pardo, marrón y rojizos. Las arcillosas suelen ser blancas, las que contienen óxido ferroso y arsénico son rojizas y duras. Es una "roca elástica" originada por la disgregación de otras rocas (arena, arcilla, etc.) y diferentes minerales (hierro, calcio, aluminio, sílice, etc.).

subterránea de lajas (Pini y Carugo (1975).

Barcelós (2000) discute el plano de la misión de San Juan Bautista, en el Estado de Rio Grande do Sul Brasil, e indica la existencia de seis fuentes en los alrededores de la planta urbana del poblado, sosteniendo que todas ellas recibían aguas del arroyo Lajeado do Moinho. La primera de las fuentes, de 600 m², tenía una abertura en el centro desde la que se desarrollaba un canal con muros conformando una represa que parecería haber servido para bebedero de los animales. Otra fuente fue identificada como dedicada al riego, mientras que otra de las fuentes habría sido dedicada al lavado de ropa. Este parece ser un patrón regular identificado en diversos pueblos jesuita-guaraníes.

Fotografía N°5. Reducción San Miguel Arcángel, Rio Grande do Sul, Brasil. Fuente situada en las afueras del pueblo.



Fuente: Ruiz Martínez-Cañavate. (2017), Disponible en: <https://hera.ugr.es/tesisugr/26615794.pdf>. Consultado en junio de 2019.

Fotografía N° 6. Reducción San Miguel Arcángel, Rio Grande do Sul, Brasil. Detalle de la decoración de *zafariches*(fuentes) con forma de ángeles.



Fuente: Ruiz Martínez-Cañavate. (2017), Disponible en: <https://hera.ugr.es/tesisugr/26615794.pdf>. Consultado en junio de 2019.

Las reducciones disponían de baños, que eran utilizados únicamente, por los cabildantes, curas y visitas. La reducción Nuestra Señora de Loreto, Misiones, Argentina, es uno de los pocos casos en que se puede observar en el sector destinado a la huerta, con los cimientos y canalizaciones de las letrinas.

En la reducción San Cosme y Damián, Paraguay, se han encontrado vestigios parciales denominados atarjeas o vía de los excrementos, que consistían en canales de albañilería conectadas con los sanitarios. El trazado del sistema de eliminación de desechos pasaría por el núcleo principal y por las viviendas de los guaraníes.

Es necesario poner en valor la extensión que tenían estas redes en los centros urbanos. Ejemplo de ello es Nuestra Señora de Loreto, Misiones, Argentina, donde se constató la existencia de cañerías de barro. Se encontró una zanja extensa de 0,40 m., de profundidad, alcanzando una longitud aproximada de 180 m. En el sector de las viviendas de los indígenas, los arqueólogos encontraron trozos de piedra atravesadas por cañerías de cerámica en su centro, lo que revelaría la conducción final de los desagües hacia el huerto, localizado detrás de esas viviendas.

En conexión con esto, Viñuales (2007) explica en su trabajo sobre las Misiones jesuíticas guaraníes de Argentina, Paraguay y Brasil que en la unión entre los edificios y las huertas solía ubicarse un conjunto de letrinas, servidas por una acequia. Su uso y control permitía obtener los abonos para las zonas de cultivo inmediatas. La huerta se convertía entonces en uno de los eslabones de esa cadena ecológica, a la que el guaraní estaba tan acostumbrado y tenía en las reducciones una apropiada aplicación.

Reflexiones finales

En este artículo nos hemos aproximado al universo jesuítico-guaraní rescatando algunos de los procesos hidro técnicos seleccionados, entre los avances producidos en esa época y territorio. De esta manera se ha dado respuesta a los objetivos previstos, el que pretendía avanzar en la sistematización y detección de las experiencias de los poblados jesuitas-guaraníes, en el tiempo de su mayor esplendor, durante virreinato del Río de la Plata, aunque existen aún muchas más evidencias para relevar, destacar, preservar, etc.

Creemos necesario seguir avanzando en este sentido y continuar rescatando desde los estudios historiográficos las prácticas en relación al agua de los jesuitas en el área guaraní y pueblos afines.

Los antecedentes a los que tuvimos acceso, en torno a los sistemas de aprovechamiento del agua son, en general, acercamientos realizados de modo tangencial en los estudios e investigaciones de las reducciones jesuíticas, no constituyen los temas centrales de estudio y de investigación. Es necesario rescatar la existencia de algunos pocos artículos y tesis doctorales que refieren especialmente a la temática en estudio.

En este vasto universo jesuit-guaraní, destaca la experiencia de los 30 pueblos misioneros, de la orden religiosa católica de la Compañía de Jesús, fundados entre los siglos XVII y XVIII en torno a dos principales cursos hídricos que conforman la cuenca del Río de la Plata, los ríos Paraná y Uruguay, los que se localizan en las actuales provincias de Misiones y Corrientes en Argentina, Departamentos de Itapúa y Misiones en Paraguay y en el Estado de Río Grande do Sul, Brasil. Pervive en esas localidades, en la memoria cultural de los habitantes, y en el creciente interés de docentes e investigadores, autoridades civiles y académicas hacia los numerosos vestigios urbanos y arquitectónicos conservados, los documentos históricos, la calidad de los artefactos y la compleja combinación de elementos de las culturas, autóctona e ibérica, en relación a la concepción y aprovechamiento del agua. En estas culturas hidrosociales se verifican en las experiencias, procesos y resultados de las prácticas diversas y apropiadas que alcanzaron una gran calidad y un notable desarrollo comparativo respecto de otros poblamientos contemporáneos de ese periodo colonial, respecto de los hábitos de limpieza (cocción de alimentos, baño e higiene sanitaria), y respecto del cultivo, producción y consumo (y excedentes) de alimentos y la salud (pública) en los poblados guaraníes.

Otro aspecto muy significativo y vigente es que, los jesuitas no avanzaron hacia una especialización de la tecnología del agua sino más bien hacia un aprovechamiento integrado, conformando un verdadero sistema que comprendía su captación, transporte, almacenamiento, distribución y eliminación. Esta visión actualmente es destacada en la Encíclica Laudato SI (2015), en la que refiere a que:

La especialización propia de la tecnología implica una gran dificultad para mirar el conjunto. La fragmentación de los saberes cumple su función a la hora de lograr aplicaciones concretas, pero suele llevar a perder el sentido de la totalidad, de las relaciones que existen entre las cosas, del horizonte amplio, que se vuelve irrelevante.

Esto mismo impide encontrar caminos adecuados para resolver los problemas más

complejos del mundo actual, sobre todo del ambiente y de los pobres, que no se pueden abordar desde una sola mirada o desde un solo tipo de intereses (Papa Francisco, 2015: p87).

Estas sociedades diseñaban y construían de acuerdo a la singularidad del lugar en cada poblado (localización, ambiente y topografía, número de pobladores, entre otros aspectos relevantes), lo que requería una reingeniería permanente. Esta reflexión es sustentada por los numerosos documentos de la época, especialmente, las cartas anuas de los padres provinciales, donde sus instrucciones tenían el carácter de recomendaciones, las que debían adaptarse a la gente de los poblados, al ambiente y al lugar.

Rescatando a Corboz quien en su ensayo "El territorio como *palimpsesto*"¹⁹ afirmaba que: "(...). Los habitantes de un territorio nunca dejan de borrar y volver a escribir en el viejo libro de los suelos" Corboz (2001). Tal vez hoy podríamos decir lo mismo respecto a esa interacción jesuítico-guaraní durante más de 250 años, donde podemos identificar dos tipos de huellas, las arqueológicas y las denominadas huellas activas en el territorio y en la cultura que perviven en los usos actuales.

El análisis comparativo de dos fracciones de tiempo, el desarrollo alcanzando en las reducciones, considerándolo como el motor de los grandes cambios en la región, y su contraste con el momento actual, posibilita identificar por un lado los elementos culturales históricos coloniales y por otro los elementos culturales actuales. De esta comparación se deducen las huellas históricas²⁰.

Para nuestro interés en el aprovechamiento del agua, podemos señalar dos tipos de huellas, aquellas derivadas de las actividades realizadas por la cultura jesuítica/guaraní que en la actualidad son consideradas como vestigios o ruinas por no haber evolucionado posteriormente, denominadas huellas arqueológicas, y aquellas que tuvieron su origen en la civilización jesuítica/guaraní, se desarrollaron y afianzaron hasta la actualidad, denominadas huellas activas. Las respuestas hidrotécnicas de estas culturas las encontramos en huellas arqueológicas localizadas en los sitios de las reducciones. Es allí, donde podemos diferenciar tres tipos de huellas arqueológicas, la piedra tallada, las obras de infraestructura y las vías de comunicación.

En ambientes especialmente rurales se manifiestan como huellas activas ciertos procesos, comprensiones y respuestas técnicas que en la geografía cultural y en la memoria social permanecen vigentes, tales como la persistencia de toponimias guaraníes, localidades y poblaciones, parajes, paisajes, ambientes, caminos, pasos/puentes destinados al cruce de los ríos (Paraná, Paraguay y Uruguay), riachos, vertientes, esteros, lagunas, aguadas, bajos que mantienen denominaciones desde la época colonial hasta la actualidad.

Gutiérrez y Viñuales y sus numerosos discípulos, tratan sobre la permanencia de

19 antigua noción griega, latinizada, que se refiere a "un pergamino que de nuevo (*palin*), se raspaba (*psao*) para borrar lo que antes se había escrito o dibujado para reutilizarlo.

20 categoría descriptiva de las marcas impresas por el hombre a través del tiempo que perviven, con mayor o menor intensidad, en la época actual.

las tipologías de viviendas con cubiertas de techos a dos aguas con galerías, como ejemplo singular de la evolución de la vivienda de los indígenas a la vivienda típica de las reducciones en el área guaraníca. Estas viviendas y sus agrupamientos (colindantes por medianeras) y alineaciones ortogonales pueden identificarse en muchas localidades urbanas y rurales, especialmente de la provincia de Corrientes, Argentina y los Departamentos de Itapúa y Misiones, Paraguay. Estas tipologías tienen un área de captación del agua de lluvia, la que es canalizada a los aljibes, localizados en el área central de los patios de las viviendas.

Finalmente, sostenemos que muchas de esas respuestas relacionadas con el manejo del agua y las buenas prácticas hidrotécnicas son experiencias eficientes que podríamos y deberíamos rescatar y optimizar, retomando la sostenibilidad y sustentabilidad de las antiguas culturas hidrosociales. De esta manera, atenderíamos a la impostergable necesidad ambiental de reaprender lo olvidado; valorando y rescatando esas experiencias de enseñanza-aprendizaje que fuera sincretizado como una fáctica estrategia adaptativa en los pueblos jesuitas/guaraníes bajo la divisa "Ad Maiorem Dei Gloriam"²¹.

21 Para la Mayor Gloria de Dios: divisa de la Orden de la Compañía de Jesús.

Referencias

- Azara, Félix de (1990), Descripción general del Paraguay. Madrid: Alianza.
- Bartolomé, Leopoldo (2001), "Estudios de Antropología Ecológica", Estudios Regionales N° 19. Secretaría de Investigación y Postgrado, Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales. Programa de Posgrado en Antropología Social. Universidad Nacional de Misiones. Posadas, Misiones.Argentina.s/p.
- Corboz, André (2001), Le Territoire comme Palimpseste et autres essais, París: Verdier.
- Custódio Luiz Antônio Bolcato (2010), Ordenamientos Urbanos y Arquitectónicos en el Sistema Reduccional jesuítico-guaraní de la Paracuaria. Tesis de doctorado, Curso en Historia del Arte y Gestión Cultural en el Mundo Hispánico, Sevilla: Universidad Pablo de Olavide, Disponible en: <https://arqueologiaupf.files.wordpress.com/2017/05/tesis-luiz-antonio-bolcato-custodio.pdf>. Consultada en septiembre de 2019.
- Furlong, Guillermo (1935). Cartografía Jesuítica del Río de la Plata. Buenos Aires: Peuser.
- Furlong, Guillermo (1961). Misiones y sus Pueblos de Guaraníes. Buenos Aires: Imprenta Balmes.
- Hoffmann, Werner (1973), Relación de Viaje a las misiones jesuíticas. Edición crítica de las obras del padre Antonio Sepp S. J., Buenos Aires: EUDEBA.
- Irigoyen, José (1994), Toponimia Guaraní en Corrientes. Instituto de Antropología "Juan B. Ambrosetti". Universidad de Concepción del Uruguay, Concepción del Uruguay, Entre Ríos Argentina. Disponible en: <https://www.iberlibro.com/Toponimia-guaran%C3%AD-Corrientes-Irigoyen-Jos%C3%A9-Miguel/16032890011/bd>. Consultado en mayo 2019.
- S.S. Francisco (2015), "Laudato Si" Carta Encíclica de S.S. Francisco sobre La Casa en Común", El Vaticano Disponible en: https://www.vatican.va/content/francesco/en/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si.html. Consultado en septiembre de 2019.
- Levinton, Norberto (2009), El Espacio Jesuítico-guaraní. La formación de una región cultural. Asunción, Paraguay: Universidad Católica de Asunción.
- Levinton, Norberto (2008), "El uso ciudadano del agua: una comparación entre Buenos Aires y las misiones jesuitas", en Carlos A. Page (Ed.) Educación y Evangelización. La experiencia de un mundo mejor. X Jornadas Internacionales Sobre Misiones Jesuíticas. Córdoba: Universidad Católica de Córdoba / Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica. Disponible en: <http://www.carlospage.com.ar/wp-content/2008/06/educacion-y-evangelizacion.pdf>. Consultado en mayo 2019.
- Gutiérrez, Ramón (1975), Evolución urbanística del Paraguay 1537-1911, Resistencia, Chaco, Argentina: Departamento de Historia de la Arquitectura, Universidad Nacional del Nordeste.

Gutiérrez, Ramón (2005), Historia Urbana de las Reducciones Jesuíticas Sudamericanas: Continuidades, Rupturas y Cambios Siglos XVIII a XX, , Resistencia, Chaco, Argentina; Departamento de Historia de la Arquitectura, Universidad Nacional del Nordeste.

Gutiérrez, Ramón (1984), Arquitectura y Urbanismo en Iberoamérica, Madrid: Ediciones Cátedra.

Maeder, Ernesto (1996), "Introducción". Cartas Anuas de la Provincia Jesuítica del Paraguay 1641-1643. Resistencia, Chaco, Argentina.:Universidad Nacional del Nordeste.

Maeder, Ernesto (1984), Cartas Anuas de la Provincia del Paraguay, 1637-1639. Resistencia, Chaco, Argentina: Universidad Nacional del Nordeste.

Maeder, Ernesto (1981), "Breve historia del Nordeste Argentino en sus relaciones con el Paraguay y Río Grande" en Folia Histórica N° 2, Resistencia, Chaco, Argentina:Universidad Nacional del Nordeste.s/p.

Maeder, Ernesto y Ramón Gutiérrez, (2010), Atlas Territorial y Urbano de las Misiones Jesuíticas de Guaraníes: Argentina, Paraguay y Brasil. Sevilla, España: Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico. con colaboración del Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional do Brasil (IPHAN)y. Junta de Andalucía. Consejería de Cultura.

Maeder, Ernesto y Ramón Gutiérrez (1994), Atlas Histórico del Nordeste Argentino, Resistencia, Chaco, Argentina:Universidad Nacional del Nordeste.

Maeder, Ernesto y Ramón Gutiérrez (1993). Las Misiones Jesuitas del Guayra. Buenos Aires: ICOMOS-UNESCO.

Mujica, Juan(1999, "Informe de las excavaciones realizadas en el recinto A-5. Letrinas de la reducción de Loreto, Misiones, Argentina", en VII Jornadas Internacionales sobre Misiones Jesuíticas, Resistencia, Chaco, Argentina:Universidad Nacional del Nordeste.

Pezzuto, Marcela (2016), "El espacio de las reducciones de la Provincia Jesuítica del Paraguay como construcción simbólica de la adaptación religiosa y socio-cultural", Journal de Ciencias Sociales, Vol4,N° 6. Disponible en : <https://repositorio.uca.edu.ar/handle/123456789/5223>. Consultado en septiembre de 2019.

Pini, Jorge y Esteban Carugo (1975), Las Ruinas de la Reducción de Nuestra Señora de Loreto, Posadas Misiones, Argentina: Universidad Nacional de Misiones.

Poenitz, Alfredo (1986), "Proceso de Ocupación Espacial y Poblamiento Misionero al sur del Río Miriñay (1769-1869)", Cuadernos de Geohistoria Nacional, N°18, Resistencia, Chaco, Argentina :Universidad Nacional del Nordeste.

Poenitz, Alfredo (1986), "El repoblamiento correntino de las antiguas

comunidades jesuíticas de La Cruz y Yapeyú”, en II Jornadas Internacionales sobre las Misiones Jesuíticas, Posadas, Misiones. s/p.

Poenitz, Alfredo (1981), “La Ruta Oriental de la yerba. Navegación y comercio en el alto río Uruguay”. Cuadernos de Estudios Regionales N°1, Concordia, Entre Ríos, Argentina: Instituto Regional de Investigaciones Científico-Culturales.

Ruiz Martínez-Cañavate, Pablo. (2017), Reducciones Jesuíticas del Paraguay. Tesis doctoral. Departamento de Historia del Arte. Universidad de Granada, Granada, España.

Ruiz de Montoya, Antonio (1989) [1639], Conquista Espiritual hecha por los religiosos de la Compañía de Jesús en las provincias de Paraguay, Paraná, Uruguay y Tape. Estudio preliminar y notas de E.JA. Maeder, Rosario, Argentina: Equipo Difusor de Estudios de Historia Iberoamericana.

Sánchez Negrete, Angela y María Valenzuela, (2012), “La incidencia del agua en la experiencia misional jesuítica guaraní”, en Congreso Memoria, Patrimonio y Cultura Viva. Actas de las XIV Jornadas Internacionales sobre Misiones Jesuíticas, s/p. San Ignacio de Velasco (Bolivia).

Sepp, Antonio (1971), Relación de Viaje a las Misiones Jesuíticas. Buenos Aires: EUDEBA.

Snihur, Esteban (2007). El Universo Misionero Guaraní: un territorio y un patrimonio
Buenos Aires: Golden Company.

Viñuales, María. “Misiones jesuíticas de guaraníes”, Apuntes Revista de Estudios sobre Patrimonio Cultural Vol20 N° 1 s/p. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-97632007000100007, Consultado en mayo de 2019.

Yampey, Giralda. (2010), Las Antiguas Costumbres Guaraníes. Corrientes, Argentina: Editora de la Universidad Nacional del Nordeste.

Yampey, Giralda. (2003), Mitos y Leyendas Guaraníes. Asunción, Paraguay: Editorial Manuel Ortiz Guerrero.

Yampey, Giralda. (1991) Sobre Mitos y Leyendas Guaraníes. Corrientes, Argentina: Editorial Ko'êju .



WATERLATGOBACIT