

REVISTA  
**Geográfica**

INSTITUTO PANAMERICANO DE GEOGRAFÍA E HISTORIA



NÚMERO 153  
ENERO-JUNIO 2013

**AUTORIDADES DEL  
INSTITUTO PANAMERICANO DE GEOGRAFÍA E HISTORIA  
2013-2017**

<b>PRESIDENTE</b>	Ing. Rigoberto Magaña Chavarría	El Salvador
<b>VICEPRESIDENTE</b>	Dr. Roberto Aguiar Falconi	Ecuador

**SECRETARIO GENERAL**

Dr. Rodrigo Barriga-Vargas  
Chile

**COMISIÓN DE CARTOGRAFÍA**

(Uruguay)

Presidente:

Dr. Carlos López Vázquez

Vicepresidente:

Mg. Yuri Sebastián Resnichenko Nocetti

**COMISIÓN DE GEOGRAFÍA**

(Estados Unidos de América)

Presidente:

Geóg. Jean W. Parcher

Vicepresidente:

Dra. Patricia Solís

**COMISIÓN DE HISTORIA**

(México)

Presidente:

Dra. Patricia Galeana Herrera

Vicepresidente:

Dr. Adalberto Santana Hernández

**COMISIÓN DE GEOFÍSICA**

(Costa Rica)

Presidente:

Dr. Walter Fernández Rojas

Vicepresidente:

M. Sc. Walter Montero Pohly

**MIEMBROS NACIONALES DE LA COMISIÓN DE GEOGRAFÍA**

Argentina	Prof. Antonio Cornejo
Belice	
Bolivia	
Brasil	Dra. Vera Maria d'Ávila Cavalcanti
Chile	Dr. José Ignacio González Leiva
Colombia	Ana Victoria Rincón
Costa Rica	Dra. Marilyn Romero Vargas
Ecuador	Ing. Álvaro Dávila
El Salvador	Arq. Gisela Quan de Turcios
Estados Unidos	Dr. Dvid Salisbury
Guatemala	Ing. Milton Nuñez Álvarez
Haití	Dr. Jean Marie Theodat
Honduras	Sr. Alex Martínez
México	Geóg. Carlos Guerrero Elemen
Nicaragua	Lic. Luis Zuñiga Mendieta
Panamá	Dr. Mario J. de León
Paraguay	Ing. Néstor Cabral Antúnez
Perú	Dra. Berta Olga Balbín Ordaya
Rep. Dominicana	Lic. Jorge Quezada Valdez
Uruguay	Dr. Juan Hernández
Venezuela	Lic. Elizabeth Zarzalejo de Ricci

INSTITUTO PANAMERICANO DE GEOGRAFÍA E HISTORIA

REVISTA  
**Geográfica**



**NÚMERO 153**

**ENERO-JUNIO 2013**

# REVISTA **Geográfica**

Publicación semestral fundada en 1941  
Indizada en PERIÓDICA

La preparación de la REVISTA GEOGRÁFICA  
está a cargo de la editora: Dra. Nicole Bernex  
Centro de Investigación en Geografía Aplicada  
Pontificia Universidad Católica del Perú  
Lima, Perú  
Correo electrónico: [nbernex@pucc.edu.pe](mailto:nbernex@pucc.edu.pe)

## Comité editorial

- Dr. Hildegardo Córdova** (Biogeografía y desarrollo rural, geografía económica y urbana), Centro de Investigación en Geografía Aplicada, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú
- Dr. Jean Pierre Bergeoin** (GIS y cartografía, geografía física, geomorfología, riesgos naturales), Escuela de Geografía, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica
- Dra. Griselda María García** (Metodología, enseñanza de la geografía, paisajes y medio ambiente), Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina
- Dra. Luz Fernanda Azuela** (Historia del pensamiento geográfico, ciencias geográficas), Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.

Para canje, venta y distribución de publicaciones escribir a:  
Instituto Panamericano de Geografía e Historia

Secretaría General  
Apartado Postal 18879  
11870 México, D.F.

Teléfonos: (5255) 5277-58-88, 5277-57-91 y 5515-19-10

Fax: (5255) 5271-61-72

Correos electrónicos: [info@ipgh.org](mailto:info@ipgh.org) y/o [publicaciones@ipgh.org](mailto:publicaciones@ipgh.org)

Web: <http://www.ipgh.org>

Las opiniones expresadas en notas, informaciones, reseñas y trabajos publicados en la *Revista Geográfica*, son de la exclusiva responsabilidad de sus respectivos autores.

Los originales que aparecen sin firma ni indicación de procedencia, son de la Dirección de la Revista.

En cumplimiento con la Resolución IX de la XIV Reunión del Consejo Directivo del IPGH, celebrada en julio de 1972, en Buenos Aires, se advierte que: “Los límites que aparecen en los mapas de esta publicación no están, en algunos casos, finalmente determinados y su reproducción no significa aprobación oficial o aceptación por el Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH)”.

In accordance with Resolution IX of the XIV Meeting of the PAIGH Directing Council in Buenos Aires, Argentina, in July, 1972. “The boundaries which appear on the present maps are not in some cases, finally determined and their reproduction does not indicate official approval or acceptance by the Pan American Institute of Geography and History (PAIGH)”.

# REVISTA Geográfica

NÚMERO 153

ENERO-JUNIO 2013

---

## Contenido

Editorial	5
La gobernanza del agua en la cuenca Chancay-Lambayeque, Perú. De la Reforma Agraria a la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (1969-2013) <i>Álvaro Cano Roncagliolo</i>	7
Características ambientales propias de la cuenca del Tapanagá, en la Llanura Chaqueña Oriental. Necesidad de integración para su optimización <i>Rita Delfina Vincenti</i>	55
Historia del control del paludismo en Argentina <i>Susana Curto</i> <i>Héctor Andrade</i> <i>Roberto Chuit</i> <i>Rolando Boffi</i>	91
Los hongos en el conocimiento tradicional aguaruna-huambisa <i>Fernando Roca Alcázar</i>	145
Transformación político-territorial, infalibles en el aprovechamiento del petróleo en la Bahía de Campeche <i>Pedro Israel Zenteno Escutia</i>	153
Las calderas de Molejón, Santa Clara y Flores, Costa Rica <i>Jean Pierre Bergoeing</i> <i>Luis Guillermo Brenes</i> <i>Mario Fernández</i>	167
Presentación del <i>Diccionario Geográfico de Germán Stiglich</i> <i>Rodolfo Marcial Cerrón-Palomino</i>	179
Discurso presentado en el Congreso de la República del Perú, en ocasión del CXXV Aniversario de la Sociedad Geográfica de Lima <i>Zaniel I. Novoa Goicochea</i>	185



Desde siglos, la geografía humana se ha interesado en el análisis de los medios y sus relaciones con las sociedades, sus instrumentos y métodos, renovándose, adaptándose y recreándose continuamente. Nuevos retos aparecen como el de la gobernanza territorial y el de repensar lo local, de examinar las distintas dinámicas territoriales desde el territorio por excelencia: la cuenca, superficie demarcada naturalmente. En este sentido Álvaro Cano Roncagliolo nos presenta los resultados de su estudio sobre “La gobernanza del agua en la cuenca Chancay-Lambayeque, Perú. De la Reforma Agraria a la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (1969-2013)” y Rita Delfina Vincenti, su investigación sobre las “Características ambientales propias de la cuenca del Tapanagá, en la Llanura Chaqueña Oriental. Su necesidad de integración para su optimización”. En ambos casos, observamos que el solo estudio biofísico no resuelve las dificultades existentes en aquellas cuencas como deterioro ambiental, respuestas ante condiciones adversas, pobreza de las poblaciones de la cuenca alta en el caso de Chancay-Lambayeque. Es necesario acercarse a las carencias de gobernabilidad territorial y entenderlas para revertir los problemas actuales.

Asimismo, cuando más de un tercio de la población de América vive en zonas de condiciones ecológicas propicias para la transmisión de la malaria, la “Historia del control del paludismo en Argentina” de Susana Curto, Héctor Andrade, Roberto Chuit y Rolando Boffi aportan elementos relevantes para la comprensión de las estrategias de control a lo largo de un siglo y medio, de los instrumentos utilizados y de la importancia de desarrollar más investigaciones en geografía de la salud, en especial en el marco del cambio climático.

La investigación realizada por Fernando Roca Alcázar acerca de “Los hongos en el conocimiento tradicional aguaruna-huambisa”, hace hincapié del aporte de los saberes y cultura de los pueblos indígenas en la comprensión de sus territorios y analiza el caso específico de los hongos.

Desde un enfoque muy integrador, Pedro Israel Zenteno Escutia con su estudio sobre la “Transformación político-territorial, infalibles en el aprovechamiento del petróleo en la Bahía de Campeche”, aborda temas clave de la geopolítica territorial-

marítima, conjugando los aportes de la geografía económica y ambiental con los de la geografía del transporte y de la sostenibilidad.

Jean Pierre Bergoeing, Luis Guillermo Brenes y Mario Fernández presentan una investigación preliminar sobre “Las calderas de Molejón, Santa Clara y Flores, Costa Rica”, que “busca conocer mejor la conformación y evolución de la Cordillera Volcánica Central y permitir a otros investigadores profundizar en dichos temas de estudio”.

Finalmente, se recuerda los 125 años de la Sociedad Geográfica de Lima, la quinta más antigua de las Américas, después de la de New York, México, Brasil y Argentina. Ha sido creada el 22 de febrero de 1888 por el Presidente de la República, el general Andrés A. Cáceres, para “fomentar los estudios científicos de aplicación, facilitar la explotación e incremento de los productos naturales del país, y crear un centro de datos e informaciones sobre la geografía en general y sobre la especial que interesa a la buena marcha de la administración pública”. En el marco de esta conmemoración, se reeditó el *Diccionario Geográfico de Germán Stiglich*, ricamente reseñado por Rodolfo Marcial Cerrón-Palomino, autor de las modificaciones parciales “en diseño antes que en contenido, a los efectos de su empleo funcional y práctico por parte de las personas interesadas en conocer nuestra realidad geográfica nacional desde una perspectiva histórica”. La presente edición concluye con el “Discurso presentado en el Congreso de la República del Perú, con ocasión del CXXV Aniversario de la Sociedad Geográfica de Lima”, por Zaniel I. Novoa Goicochea, Presidente de la Sociedad.

*Nicole Bernex*  
*Editora*

# La gobernanza del agua en la cuenca Chancay-Lambayeque, Perú. De la Reforma Agraria a la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (1969-2013)

Álvaro Cano Roncagliolo\*

## Abstract

The article applies Elinor Ostrom's Institutional Analysis and Development Framework (IAD), describing the most influential biophysical, social and institutional conditions for water management at the Chancay watershed (Peru). It is the first watershed to implement an Integrated Water Resources Management Framework (IWRM) with World Bank support. To assess its implementation, the study applies the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), "Multi-Level Governance Framework", designed to diagnose seven common coordination gaps in the water sector. The text constructs a historical-institutional diagnosis of water governance at the watershed, with empirical evidence for each gap: administrative, information, policy, capacity, funding, objective and accountability gap.

Key words: *Water basin management, Decentralization, Integrated Water Resource Management (IWRM).*

## Resumen

El artículo aplica el marco de Análisis y Desarrollo Institucional (IAD) de Elinor Ostrom, describiendo las condiciones biofísicas, sociales e institucionales más influyentes en el manejo hídrico del río Chancay (Perú). Es la primera cuenca en implementar la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) con apoyo del Banco Mundial (BM). Para evaluar su implementación, el estudio aplica el "Marco de Go-

\* Investigador y consultor independiente en política y gestión ambiental, política y gestión hídrica, gestión de cuencas, gestión integrada de recursos hídricos, ecología política y economía política de industrias extractivas. Bachiller en Filosofía Política y en Ciencias Políticas (Relaciones Internacionales, Política Comparada) por la Universidad de California, Los Ángeles (UCLA). Master of Science in Latin American Studies por la Universidad de Oxford, con estudios de posgrado en Política y Gestión Ambiental en Perú.

bernanza Multi-Nivel” de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), elaborado para diagnosticar siete brechas comunes en el sector hídrico. El texto construye un diagnóstico histórico-institucional de la gobernanza del agua en la cuenca, con evidencia empírica para cada una de estas brechas: administrativa, de información, de políticas, de capacidades, de fondos, de objetivos y de rendición de cuentas.

Palabras clave: *Gestión de cuencas hidrográficas, descentralización, Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH).*

### Abreviaturas

AAA	Autoridad Administrativa del Agua
AACCHL	Autoridad Autónoma de Cuenca Hidrográfica Chancay-Lambayeque
ALA	Autoridad Local del Agua
ATDR	Asociación Técnica del Distrito de Riego
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
BVN	Compañía de Minas Buenaventura
CIGA	Centro de Investigación en Geografía Aplicada
COPEMA	Comité de Operaciones y Mantenimiento de Tinajones
CRHC	Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca
DIGESA	Dirección General de Salud
EIA	Estudio de Impacto Ambiental
EPSEL	Empresa de Servicios de Agua y Saneamiento para Lambayeque
ETECOMSA	Empresa Técnica de Conservación, Operación y Mantenimiento, S.A.
FMI	Fondo Monetario Internacional
GIRH	Gestión Integrada de Recursos Hídricos
GRADE	Grupo de Análisis para el Desarrollo
GWP	Global Water Partnership
IAD	Análisis y Desarrollo Institucional (IAD, en inglés)
IMAR	Instituto de Apoyo al Manejo del Agua
INADE	Instituto Nacional de Desarrollo
INGEMMET	Instituto Nacional de Geología, Minería y Metalurgia
IPROGA	Instituto de Promoción para la Gestión del Agua
JUDRCHL	Junta de Usuarios del Río Chancay-Lambayeque
LGA	Ley General de Aguas
LOASRN	Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales
LRH	Ley de Recursos Hídricos
MINAGRI	Ministerio de Agricultura y Riego
MINEM	Ministerio de Energía y Minas

MLZ	Minera La Zanja
NWA	Autoridad Nacional del Agua
OCDE	Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OECD en inglés)
PENRH	Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos
PEOT	Proyecto Especial Olmos-Tinajones
PNUD	Programa de Desarrollo de la Naciones Unidas
PMGRH	Proyecto de Modernización de la Gestión de Recursos Hídricos
PVC	Planificación de una Visión Compartida
RENAMA	División Regional de Recursos Naturales
RT	Reservorio Tinajones
SNIRH	Sistema Nacional de Información de los Recursos Hídricos
USAID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional
WWF	Fondo Mundial para la Naturaleza

## Introducción

Gran parte del debate sobre el crecimiento económico de los países en vías de desarrollo se centra en la gestión de sus recursos naturales —particularmente en la gestión del agua. Esto ocurre porque cuando las economías crecen, las actividades económicas también se expanden y la competencia entre los diferentes usos del agua se agudiza.

Alcanzar una gobernanza eficiente y sostenible del agua es una tarea particularmente compleja, porque los recursos hídricos se necesitan para múltiples usos: consumo humano y saneamiento, producción de energía, recreación, industrias extractivas, actividades agrícolas de subsistencia e industrias agro-exportadoras a gran escala. Para llevar los problemas de cooperación al extremo, estas demandas extraen los recursos de una misma fuente: un río local. Además, al ser considerada un derecho humano pero también un bien económico, la gestión del agua se ha convertido en un problema global, involucrando no solo actores nacionales, regionales y locales, sino también redes de organismos transnacionales que influyen en las políticas de gestión hídrica formuladas desde los estados.

La cuenca del río Chancay, que se extiende entre las regiones de Lambayeque y Cajamarca, ilustra claramente esta situación. Esta cuenca es representativa de los retos hídricos más importantes del país, pues su caudal no solo debe satisfacer la demanda de producción energética, industrial, minera y de irrigación de 120,000 hectáreas de cultivos, sino que también debe satisfacer la demanda para el consumo humano de la población Cajamarquina y Lambayecana (951,095 habitantes en toda la cuenca). Al mismo tiempo, en las zonas altas de la cuenca, los afluentes del Chancay deben abastecer de agua tanto a las operaciones mineras como a las actividades

agrícolas de subsistencia. También reciben sus vertimientos residuales y las descargas residuales de todos los poblados que se encuentran a lo largo de su cauce.

Para visibilizar los principales obstáculos que impiden alcanzar una gestión sostenible del agua dentro del sistema socio-ecológico del Chancay, este documento adopta tres variables del marco de Análisis y Desarrollo Institucional (IAD, en inglés) de Elinor Ostrom.<sup>1</sup> El enfoque central del IAD es un “ámbito de acción” influenciado por: 1) los atributos del ambiente biofísico dentro del cual la comunidad actúa, 2) las características de la comunidad o la unidad colectiva, y 3) las instituciones o normas que gobiernan ese ámbito de acción (Ostrom, 1999; Ostrom, 2005). La descripción de los rasgos biofísicos, sociales e institucionales de la cuenca pondrán en evidencia la perversa estructura de incentivos para un manejo sostenible del agua. Al mismo tiempo, permitirá identificar las brechas principales de gestión hídrica en la cuenca, que serán discutidas luego en el diagnóstico.

Para construir un diagnóstico sobre la base de esta información, la sección III utiliza el marco de gobernanza multinivel de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), que propone empezar por identificar siete brechas clave en el sector hídrico. Las siete brechas a ilustrarse por medio de ejemplos concretos de la gestión hídrica en la cuenca del Chancay son:

<i>Brecha</i>	<i>Definición</i>
1. Administrativa	Desfase entre la cuenca territorial y las unidades políticas
2. Información	Asimetría en la cantidad, calidad y tipo de información entre los diferentes usuarios
3. Políticas	Conflictos generados entre los sectores ministeriales relevantes
4. Capacidades	Insuficiente preparación técnica, científica o administrativa de los actores relevantes
5. Fiscal	Falta de recursos para implementar las políticas
6. Objetivos	Obstáculo para trazar objetivos comunes a largo plazo
7. Rendición de cuentas	Falta de transparencia y ausencia de indicadores para evaluar la gestión

<sup>1</sup> Elinor Ostrom ganó el Premio Nobel de Economía en 2009 por su trabajo en el análisis de la gobernanza económica de los recursos naturales comunes, como las pesquerías, los bosques o el caudal de los ríos (“Common Pool Resource Systems”, en inglés).

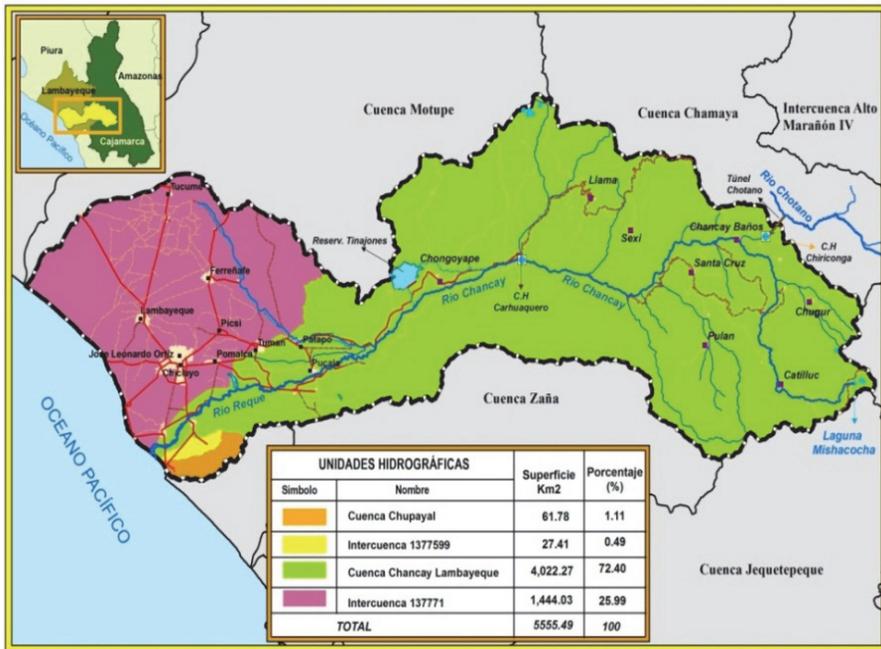
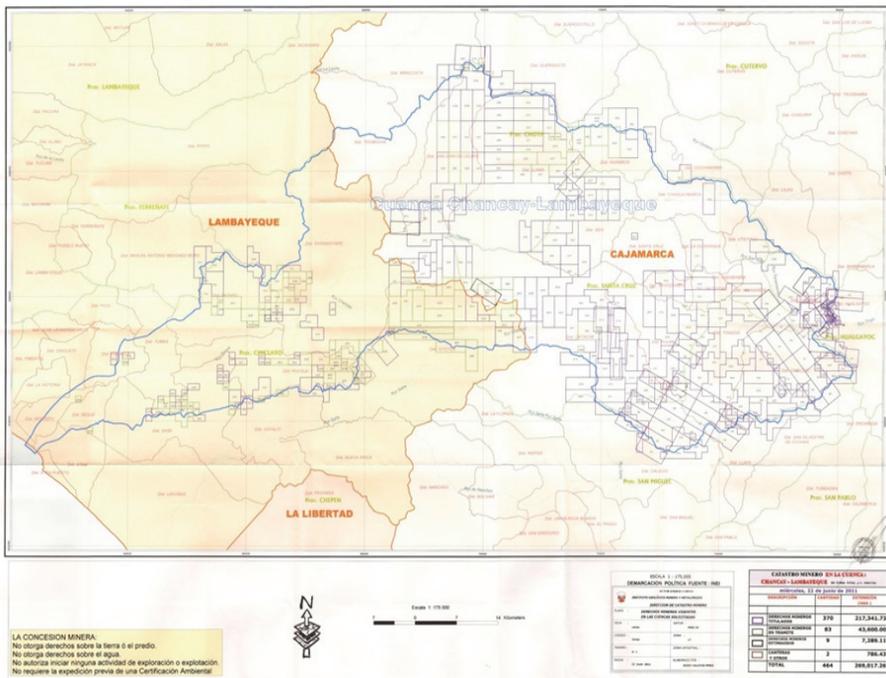


Figura 1. Cuenca Chancay-Lambayeque.

Fuente: Proyecto de Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos, Chiclayo, 2012.

Así, las secciones I y II del texto van sentando las bases empíricas biofísicas, sociales e institucionales para el diagnóstico de la gobernanza actual del agua en la cuenca, construido con ejemplos concretos para cada una de estas brechas. Mientras que la literatura tradicional sobre la descentralización de la gestión de los recursos naturales evalúa la sostenibilidad del aprovechamiento en términos de lo que hacen las *unidades administrativas gubernamentales* (los gobiernos), nuestro estudio favorece la aproximación de Elinor Ostrom y la multinivel de la OCDE, porque ilustran la real complejidad del aprovechamiento hídrico. Nuestros marcos de análisis enfatizan “las relaciones entre múltiples autoridades con jurisdicciones superpuestas” (Ostrom, 2009), pero también enseñan que la gestión del agua involucra organizaciones sociales, empresas e individuos —es decir, una plétora de *actores no estatales*.

El diagnóstico es relevante porque la cuenca del Chancay —una de las más grandes y de mayor demanda hídrica del Perú— fue la primera en instalar una Autoridad Autónoma de Cuenca Hidrográfica hace 20 años (1992). Y fue la primera en instalar un Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca (2011) bajo el nuevo modelo de Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH). Globalmente, la GIRH domina la investiga-



**Figura 2.** Mapa de concesiones mineras, Chancay-Lambayeque.

Fuente: Instituto Nacional de Geología, Minería y Metalurgia (INGEMMET), 2012.

ción y las políticas de manejo de agua. La definición que ofrece la Global Water Partnership (GWP) es ampliamente aceptada como la oficial:

Un proceso que promueve el desarrollo y manejo coordinado del agua, la tierra y los recursos ligados, para maximizar el bienestar económico y social resultante de manera equitativa y sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales (GWP, 2000:22).<sup>2</sup>

En el contexto de la cuenca del Chancay, si la GIRH instituye prácticas que permitan proveer agua para todas las actividades económicas pero conservando las cantidades y la calidad del recurso, puede decirse que el sistema es ambientalmente sostenible. Pero si el proceso de toma de decisiones para distribuir los recursos es, además, participativo (involucrando a *todas* las partes interesadas), puede decirse

<sup>2</sup> La GWP se fundó en 1996 por el Banco Mundial, el Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas (PNUD), y la Agencia Sueca de Cooperación y Desarrollo Internacional (SIDA) para promover la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) globalmente.

que el sistema está orientado al desarrollo sostenible. La GIRH se inserta así dentro del paradigma del desarrollo sostenible, entendido como “una función del crecimiento económico, de la sostenibilidad ambiental y de la equidad” (Dourojeanni, 2001). Este diagnóstico traza la evolución de la institucionalidad hídrica en el Perú usando la cuenca del Chancay como un estudio-caso, con el fin de evaluar qué tanto se ha avanzado —o retrocedido— en esta dirección. Las conclusiones revelan que aún es prematuro evaluar la nueva institucionalidad. Pero ello no impide llamar la atención sobre algunas persistentes limitaciones.<sup>3</sup>

### **La cuenca hidrográfica y la cuenca de gestión: condiciones biofísicas y sociales de una cuenca biregional<sup>4</sup>**

En el Perú, como en muchas partes del mundo, la demarcación política del territorio casi nunca corresponde con los límites de las cuencas hidrográficas. Por eso existen cuencas que se extienden sobre dos o más departamentos o regiones. Este es el caso del río Chancay, cuyo recorrido natural de 170km abarca, políticamente, partes importantes de dos grandes regiones: Cajamarca y Lambayeque. La red hidrográfica de esta cuenca integra dos zonas claramente diferenciadas: la sierra de Cajamarca (zona de trasvases, nacientes y tributarios) y, por otro lado, la zona de su aprovechamiento en los valles costeros de Lambayeque.

Mientras que en las zonas altas el agua se captura pero casi no se aprovecha, el valle impone una fuerte demanda de agua para el consumo humano de las ciudades de Chiclayo, Lambayeque, Ferreñafe y Eten. Además, existen tres grandes bolsones de campos agro-exportadores: Pomalca, Tumán y Pucalá. La agricultura para el mercado doméstico también está extendida, sobre todo con siembras de azúcar y arroz (dos de los cultivos de mayor demanda hídrica), pero también de algodón y otras hortalizas. La extensión del valle permite albergar una gran variedad de actividades intensivas en agua y tierra, además de un gran número de usos y usuarios.

Expresado en términos hidrográficos, la cuenca del río Chancay tiene una superficie de 5,555km<sup>2</sup>. Esto no considera los 393km<sup>2</sup> de las zonas de trasvases de los ríos Conchano y Chotano, cuyo caudal es parcialmente derivado al río Chancay a través de túneles trasandinos que derivan su curso hacia la cuenca del Pacífico. De acuerdo con el Diagnóstico Participativo de la Gestión de Recursos Hídricos de la Cuenca Chancay-Lambayeque, elaborado en 2012 por la Administración Local de Agua

<sup>3</sup> Este estudio tiene como soporte empírico más de 30 entrevistas a los principales actores del agua en la cuenca (todos los miembros del Consejo de Cuenca, autoridades, comuneros, etc.), así como una gran cantidad de encuestas, viajes y estadías en la cuenca alta, media y baja, realizadas entre junio y octubre de 2012.

<sup>4</sup> Las variables estudiadas en las secciones I y II de este documento han sido adoptadas de los ocho “principios de diseño institucional” que Ostrom propone para evaluar la solidez de las instituciones ambientales y la probabilidad de que obtengan resultados sostenibles. Debido a limitaciones de espacio, no podemos aplicar todas las variables, pero un estudio policéntrico “ortodoxo” haría eso.

(ALA) Chancay-Lambayeque, los aportes anuales del Chotano (132.9mmc) y Conchano (87.2mmc) suman 220.17mmc anuales, lo que constituye casi el 20% (18.96%) de la disponibilidad hídrica total de la cuenca del Chancay, que asciende a 1160.87mmc anuales.<sup>5</sup> Posteriormente profundizaremos sobre este “desfase” creado por los trasvases (Brecha 1), pues a pesar del importante aporte hídrico que hacen a la agricultura del valle de Lambayeque, estas áreas cajamarquinas no cuentan con representación alguna en el actual Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca (CRHC).

### ***Chancay “Cajamarca”***

La naciente del río Chancay se encuentra a 3,500 metros de altitud en los andes peruanos. La sección cajamarquina de la cuenca es considerada el “sub-distrito de riego no regulado”, porque solo algunas zonas cuentan con sistemas de irrigación o micro-reservorios familiares (como en la provincia de Santa Cruz). El agua es capturada naturalmente en las quebradas y la mayoría de la tierra cultivada es regada a secano, es decir, únicamente con agua de lluvia. No hay ningún proyecto importante de infraestructura para riego en estas áreas rurales. Las actividades agrícolas y ganaderas a pequeña escala son comunes. Existen algunos campos de producción de leche de tamaño mediano, que se ubican cerca de algunas operaciones mineras. Por ejemplo, los distritos lecheros de Tongod, Catilluc y Chugur se ubican muy cerca de Minería La Zanja (MLZ), una mina de oro a tajo abierto operada por Compañía de Minas Buenaventura (BVN).<sup>6</sup>

La extracción minera es la única actividad económica intensiva en las zonas altas, y actualmente Cajamarca alberga varios otros proyectos de exploración y explotación de oro, cobre y plata. Como puede apreciarse en la Figura 2, hay más de 400 concesiones mineras en la cuenca y muchas de ellas se superponen con lo que se denomina “cabecera de cuenca” (las nacientes del río) o con algunas comunidades campesinas (Bebbington, 2012).<sup>7</sup> Hay una tradicional pero creciente tensión con la minería por problemas con la calidad del agua. En Cajamarca, la contaminación del agua con minerales es casi siempre asociada a los proyectos mineros, al margen de si se encuentren en etapa de exploración o explotación. Incluso la contaminación mineral natural del agua se le atribuye a la minería en las zonas altas (Budds, 2012; Bebbington,

<sup>5</sup> La síntesis divulgativa del Diagnóstico puede leerse en la página web del Consejo de Recursos Hídricos de la Cuenca Chancay-Lambayeque: <<http://www.ana.gob.pe:8090/consejo-de-la-cuenca/material-difusion/sintesis.aspx>>.

<sup>6</sup> BVN es el mayor propietario de derechos y concesiones mineras en el Perú. La compañía es socio estratégica de Newmont Mining Corporation y el IFC (del Banco Mundial) en la explotación de Yanacocha, una de las minas de oro más grandes de Sudamérica, ubicada muy cerca de la cuenca del Chancay en Cajamarca. También son socios para el proyecto de explotación de cobre “Conga”, Cajamarca, suspendido desde noviembre de 2011.

<sup>7</sup> El concepto es ampliamente debatido. Los objetivos de este texto no nos permiten abordar ese debate aquí.

2012). Por ello, coordinar el uso agrario con el uso minero y el poblacional es uno de los mayores obstáculos para la gestión integrada del agua en la cuenca.

### **Chancay “Lambayeque”**

El otro sector claramente diferenciado de la cuenca del Chancay es el área plana y costera del valle, que se extiende desde la confluencia del Maichil con el Chancay, a 500 metros de altitud, hasta su desembocadura en el Océano Pacífico. La ciudad de Chiclayo, sede administrativa y polo comercial del corredor socio-económico de la región “nororiental del Marañón”, se encuentra en esta zona. Lo que hoy es un valle de cultivos fue un desierto hasta la construcción del Reservorio Tinajones (RT) en la década de los cincuenta. Desde entonces, el RT (320mmc de capacidad) es la infraestructura indispensable para la irrigación de 120,000 hectáreas, y para el consumo de la misma población (dos tercios de la población total viven solo en Chiclayo).

Administrativamente, el valle comprende el subdistrito de riego *regulado*, pues Tinajones (en Chongoyape) almacena, regula y distribuye el caudal del río. Hay aproximadamente 28,000 campesinos organizados en 15 comisiones de regantes, quienes tienen pequeñas extensiones de tierra (“minifundios”). Las tres industrias agro-exportadoras de Pomalca, Tumán y Pucalá riegan buena parte de sus tierras mediante pozos subterráneos, pero también aprovechan buena parte del sistema Tinajones. Además, la central hidroeléctrica de Carhuaquero necesita coordinar sus demandas y flujos con otros usos agrícolas para prevenir cortes de energía en las ciudades costeras. Los agricultores de Lambayeque se encuentran cada vez más preocupados por la minería en la sierra cajamarquina. En consecuencia, la Junta de Usuarios del Río Chancay-Lambayeque (JUDRCHL), al igual que las comunidades campesinas de la sierra, plantea una férrea oposición a la minería.

### **Balance hídrico, usos y eficiencia en el aprovechamiento del agua**

El *Boletín Técnico* de la Autoridad Nacional del Agua (2010) demuestra que la cuenca del Chancay-Lambayeque configura la segunda demanda de agua para uso poblacional más alta del país, llegando a 18,922hm<sup>3</sup> —la mayor demanda después de la ciudad de Lima, la capital nacional. La demanda del uso agrícola se estima entre 750 y 1,000hm<sup>3</sup>, la más alta tasa de todo el país. A pesar de esta demanda hídrica, es común escuchar la expresión: “no nos falta agua, falta gestión”.

Ciertamente, tanto miembros del CRHC, como usuarios, afirman que la oferta hídrica es suficiente para todos los usos. Pero para revertir una gestión ineficiente en una gestión sostenible es necesario diseñar instrumentos de políticas que compatibilicen la gestión de la oferta (aumentar y regular la disponibilidad del recurso) con la gestión de la demanda (distribuir el agua oportunamente, reducir o reprogramar el consumo). La Tabla 1 nos muestra las demandas hídricas de la cuenca Chancay-Lambayeque, actualizadas al 2012-2013. Efectivamente, la cuenca no tiene déficit hídrico.

**Tabla 1**  
**Balance hídrico Cuenca Chancay-Lambayeque**

Oferta de agua superficial	1,012.67mmc
Oferta de agua subterránea	87.20mmc
Agua de retorno	61 mmc
Total	1,160.87mmc
- Demanda hídrica	- 1082.28mmc
Balance	+ 78.59mmc

**Fuente:** ALA Chancay-Lambayeque, diagnóstico de la Gestión de Recursos Hídricos (2013). Los datos son anuales. Elaboración propia.

Al analizar la Tabla 1 y comprobar el excedente hídrico de la cuenca de casi 80mmc anuales, sorprende que todos los usuarios protesten porque no tienen el acceso al agua que desearían para desarrollar sus actividades. Ello apunta ciertamente a un problema de capacidades de gestión y aprovechamiento eficiente (Brecha 4). La Tabla 2 muestra cómo está distribuida la oferta hídrica entre los usuarios, a fin de ir estableciendo dónde están las demandas más intensivas y, por ende, dónde se encuentran los “cuellos de botella” en la eficiencia y sostenibilidad del aprovechamiento.

Como queda claro en la Tabla 2, la demanda agraria es exponencialmente mayor a cualquier otro uso, y esto se debe a que los cultivos de caña y azúcar, además de ser de gran demanda hídrica, son irrigados por aniego y de manera ineficiente. El ALA Chancay-Lambayeque calcula que la pérdida de agua del sector agrario es alarmante: 62 por ciento por pérdidas de infiltración, mal estado de los canales de riego e inadecuada operación del sistema Tinajones.

**Tabla 2**  
**Usos de agua Cuenca Chancay-Lambayeque**

Uso agrario	93%
Uso poblacional	4.9%
Uso industrial-comercial	2%
Uso minero	0.1%

**Fuente:** Comité Técnico de Coordinación de Cuenca (2013). Elaboración propia.

Por su parte, el siguiente mayor uso de agua es el poblacional y de saneamiento, y este sistema registra pérdidas de 35%. El sistema de distribución del agua y servicios de saneamiento en Lambayeque (sobre todo en Chiclayo) está en estado de

emergencia y al borde del colapso. La gestión de este servicio es tan ineficiente, corrupta y peligrosa para la salud, que el gobierno central ha debido intervenir para supervisar y sancionar a las actuales autoridades municipales.

Por otro lado, el uso de las aguas en la actividad industrial está referida principalmente a la demanda de los tres complejos agroindustriales de fabricación de azúcar: Pomalca, Tumán y Pucalá. En cuanto al uso minero del agua de la cuenca Chancay-Lambayeque, los diagnósticos pasados indican invariablemente que no existía una marcada presencia de empresas dedicadas a la explotación de minerales, y que por tanto la demanda de agua de sector era incipiente. Las actuales operaciones no parecen haber transformado el panorama hídrico del sector. Los problemas por agua con la minería no radican —tanto— en la cantidad extraída del recurso, sino más bien en la alteración que hacen de su calidad. Las cifras muestran consistentemente que la demanda hídrica y consumo por uso minero no son importantes, pero la percepción de la población sigue siendo que el consumo por este uso es alto.

### ***Condiciones ambientales***

En la parte alta hay una sistemática contaminación de las aguas por los vertimientos domésticos y municipales, además del deterioro y reducción de los bosques así como la vegetación arbustiva. Los cambios en la ocupación de los suelos vienen siendo dramáticos por lo menos hace medio siglo. Ya desde el Proyecto Exploratorio de 1996 se alertaba que “en los distritos de Yauyucán y Andabamba, dos tercios de la superficie cultivada estaban en proceso de fuerte o muy fuerte erosión”.<sup>8</sup>

Esto se debe a la ampliación de la frontera agrícola sobre el estado natural de los suelos (sobre todo el bosque y la vegetación arbustiva). En las zonas altas se practica un uso intensivo de tierras de secano, por la necesidad de atender las necesidades económicas familiares, y no se protegen los suelos de ladera. Es más, las áreas agrícolas tienden a extenderse hacia áreas con mayor pendiente, y la pendiente es el factor que más incide en el nivel de erosión.

Por otro lado, la deforestación incrementa exponencialmente la erodabilidad del suelo. En evaluaciones realizadas por el Instituto de Apoyo al Manejo del Agua (IMAR) ya en 1995, tomando en cuenta sólo las variables de pendiente y vegetación, se identificaron como zonas susceptibles a una fuerte erosión, las áreas colindantes a los distritos de Licupís, Llama, Catache, Pulan, Sexi y al Suroeste de Santa Cruz. Todos estos distritos son cajamarquinos, lo cual confirmaría que la parte alta de la cuenca es la que se encuentra más seriamente afectada. Obviamente, en la época de lluvias, esto provoca serios problemas de sedimentación en los equipos y estructuras hidráulicas que forman el sistema hidráulico Tinajones en las zonas bajas.

<sup>8</sup> Proyecto exploratorio de apoyo a la elaboración del Plan Maestro, p. 21, IMAR Costa Norte, 1995.

Pero si bien en el valle no hay deforestación, la parte baja de la cuenca sufre de una alarmante pérdida de productividad de los suelos. En esta zona se observan problemas de salinidad ocasionados por la gran cantidad de agua que demanda el arroz y la caña de azúcar. Como no hay un sistema de drenaje y circulación de las aguas ya utilizadas, la cantidad de sal se incrementa paulatinamente en extensión e intensidad. Los drenes de campo permiten controlar el nivel freático; pero su ausencia es la principal responsable del levantamiento de la napa en el valle.

La falta de mantenimiento de un dren origina la colmatación de la sección hidráulica, fuerte erosión al pie de los taludes, y la invasión de la totora, lo cual disminuye la velocidad del flujo del agua, disminuyendo la profundidad efectiva de drenaje. La empresa ETECOM S.A., responsable hasta el año 2005 de dicha actividad, realiza en promedio un mantenimiento anual de 70.3km/año; que representa un 17% de la longitud total de la red, la cual requiere como mínimo dos veces al año de los trabajos de mantenimiento para que pueda funcionar en condiciones óptimas.<sup>9</sup>

En términos ambientales, hay que resaltar que el Proyecto Exploratorio para un Plan Maestro de Cuenca de los años noventa, el diagnóstico del Instituto Nacional de Desarrollo (INADE) de 2001 y el diagnóstico de conflictos del Proyecto de Modernización en la Gestión de los Recursos Hídricos (PMGRH) de 2008, repiten la misma serie de problemas. Es más, los trabajos grupales elaborados hace casi dos años (2011) por los 16 miembros del CRHC y el equipo de Coordinación Técnica de Cuenca, revelan que la problemática hídrica no ha variado sustancialmente en más de 20 años.<sup>10</sup> A continuación, un resumen de los problemas más constantes en el tiempo. Se anotan aquellos que se encuentran directamente ligados a las brechas del diagnóstico.

- Pérdida de capacidad productiva de los suelos
- Salinización en la parte baja
- Inexistente tratamiento de aguas residuales en la cuenca alta, media y baja (Brecha fiscal)
- Cultura de la ilegalidad e informalidad (Brecha de rendición de cuentas)
- Carencia de capacidades de gestión (Brecha de capacidades)
- Deficiente e ineficiente infraestructura hidráulica (Brecha fiscal)
- Cultura de escasa protección del agua (Brecha de objetivos)
- Escasa coordinación interinstitucional (Brecha de políticas)
- Erosión de los suelos en las zonas media y alta de la cuenca

<sup>9</sup> PMGRH, *Diagnóstico de problemas y conflictos en la gestión del agua Chancay-Lambayeque*, p. 75, noviembre, 2008.

<sup>10</sup> Proyecto de Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos (PMGRH), Programa para promover una nueva “cultura del agua.”, Chiclayo, 19-20 de diciembre de 2011. Los trabajos fueron realizados durante un taller sobre los planes de GIRH para la definición de grupos de trabajo y como capacitación para los CRHC.

Para finalizar e ir preparando el diagnóstico en términos de brechas de coordinación en el sector hídrico, conviene sintetizar lo aprendido de manera preliminar en esta sección. Por el momento basta con establecer que el desfase entre la cuenca territorial y las unidades políticas excluidas (los trasvases del Conchano y Chotano), así como el modelo de aprovechamiento del agua captada naturalmente en la sierra para afianzar hídricamente a la costa crean una *brecha administrativa*.

Por otro lado, los conflictos generados por la competencia entre usos y usuarios de agua (poblacional, minero y agrícola) crean una brecha de *políticas*, de *objetivos* y de *rendición de cuentas*. Además, el manejo ineficiente y sectorial que hace la JUDRCH del sistema Tinajones permite visibilizar una clara brecha de *capacidades* y un serio conflicto de *objetivos* a corto plazo con otros usuarios. Todas estas brechas serán definidas y analizadas con más detalle en la tercera sección, pero puede verse que hay una compleja estructura de incentivos por desenmarañar, ya que las brechas anteriormente descritas ocurren de manera simultánea y superpuesta. Para continuar con el marco de Análisis y Desarrollo Institucional (IAD), corresponde ver ahora el papel que han cumplido las leyes y las instituciones en la gestión del agua en el valle.

### **De la reforma agraria a la gestión integrada de recursos hídricos (1969-2009)**

Luego de haber explorado las condiciones biofísicas y sociales actuales de la cuenca, y haber planteado algunas variables en términos de brechas de coordinación, corresponde enfocarnos en la dimensión institucional de la gestión hídrica. Para ello, es imprescindible demarcar algunos hitos en la historia del Perú, pues el manejo del recurso no ha sido ajeno a las transformaciones económicas y políticas del país. Estas transformaciones, a su vez, han implicado reformas legislativas de impacto directo en la gestión del agua.

Esta sección narra la historia de esta evolución, y describe las principales características de estas transformaciones. Aquí encontramos que al poco éxito de la gestión hídrica por medio de políticas agraristas y estatistas durante la Reforma Agraria (1968-1980), le sigue un contexto de retirada del estado, en el cual las redes transnacionales de políticas ambientales y la cooperación internacional se convierten en vectores clave.<sup>11</sup> Años después, ya asentadas las reformas, estos modelos de gestión hídrica se convierten en las directrices de estrategias y políticas de gestión del agua en el fuero nacional, como está claramente estipulado en la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos (PENRH).<sup>12</sup>

<sup>11</sup> Es importante resaltar que el proceso de Reforma Agraria es retomado por Velasco. Ya lo había iniciado el Presidente Lindley y luego Fernando Belaúnde Terry en 1964.

<sup>12</sup> Cfr. PENRH, p. 38. El contexto internacional ha sido clave: La Conferencia de las Naciones Unidas en Mar del Plata (Argentina, 1977), la Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente (Dublín, 1992), la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, “Cumbre de la Tierra” (Río de Janeiro, 1992),

Al igual que en la sección anterior, esta sección prepara el diagnóstico y se plantea estas condiciones en términos de brechas de coordinación en el sector hídrico de la cuenca Chancay. La sección estudia las piezas legislativas más importantes en materia hídrica: la Ley General de Aguas (LGA) de 1969 y la Ley de Recursos Hídricos (LRH) de 2009. También compara las máximas autoridades responsables de gestionar el agua en la cuenca en los últimos 40 años. Así, primero se describe la Asociación Técnica del Distrito de Riego (ATDR) instalada con la LGA (1969), luego a la Autoridad Autónoma de Cuenca Hidrográfica Chancay Lambayeque (AACCHL), creada en 1991 en Lambayeque. Finalmente se describe al Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca (CRHC), creado 20 años después (julio de 2011) en Cajamarca.

### ***La Ley General de Aguas (1969) y La Autoridad Autónoma de Cuenca Hidrográfica Chancay-Lambayeque (1991)***<sup>13</sup>

La Ley General de Aguas de 1969 ha sido la pieza reguladora más duradera que ha tenido el país en materia hídrica (40 años), hasta la promulgación de la Ley de Recursos Hídricos en 2009. Entre sus aspectos centrales, la LGA establecía que las aguas, sin excepción alguna, eran propiedad del estado y su dominio era inalienable e imprescriptible. Rechazaba categóricamente la existencia de una propiedad privada de las aguas y la posibilidad de adquirir derechos sobre ellas. La LGA tenía en cuenta los programas y acciones de la Reforma Agraria; por ello era el Ministerio de Agricultura, como Autoridad Nacional de Agua, la última instancia en la solución de conflictos, en la administración de los derechos de agua para todos los usos, y el responsable de velar por la conservación y el incremento (cantidad) del recurso. Por su parte, el Ministerio de Salud, a través de la Dirección General de Salud (DIGESA), era la autoridad sanitaria encargada de la preservación de la calidad de los recursos hídricos en sus fuentes.

Asimismo, esta ley establecía que los usuarios de agua para fines de riego debían formar Comisiones de Regantes que canalicen sus reclamos, mantengan la infraestructura hidráulica, cooperen en la distribución del agua y cobren las cuotas de riego en su sector. Complementariamente, establecía el Distrito de Riego como la unidad territorial para la administración y distribución de las aguas, disponiendo

así como los Foros Mundiales del Agua y la Cumbre Mundial de Desarrollo Sostenible (Johannesburgo, 2002), entre otros eventos, han implicado compromisos ambientales internacionales a ser efectuados e implementados en territorio nacional.

<sup>13</sup> Normas legales relevantes: Ley de Promoción a las Inversiones en el Sector Agrario, Título V “De las Aguas”. Decreto Legislativo N° 653 del 30 de julio de 1991. Reglamento de la Ley de Promoción a las Inversiones en el Sector Agrario, Título V “De las Aguas”. Decreto Supremo N° 048-91-AG del 8 de noviembre de 1991. Norma de Creación de la Autoridad Autónoma de Cuenca Hidrográfica Chancay-Lambayeque. Decreto Supremo N° 021-92-AG del 28 de mayo de 1992. Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Autónoma de Cuenca Hidrográfica Chancay-Lambayeque. Resolución Ministerial N° 0098-94-AG del 4 de abril de 1994.

que el recurso se administrara siguiendo los planes de cultivo y riego. Esta ley crea la Asociación Técnica del Distrito de Riego (ATDR), que eran las entidades encargadas de administrar las aguas de uso agrario y no agrario de acuerdo con aquellos planes de cultivo y riego aprobados.<sup>14</sup>

Pero la ATDR tuvo un sesgo agrarista y en la práctica funcionó directamente como mesa de partes del sector agrícola. El sector no agrario se sentía sin representación por esta autoridad y, además, su escaso presupuesto no le permitía atender las demandas de los usuarios de toda la cuenca. Siempre funcionó en el valle. La “gestión” de la ATDR nunca integró a la cuenca alta.

Para subsanar el fracaso de la ATDR y responder al continuo deterioro ambiental y de la infraestructura hidráulica de la cuenca, el estado central, 20 años después, intenta establecer una nueva unidad administrativa. Así, la Autoridad Autónoma de Cuenca Hidrográfica Chancay-Lambayeque (AACCHL) fue creada en 1991, bajo una Ley de Promoción de las Inversiones en el Sector Agrario. Según el decreto, la AACCHL era el máximo organismo decisorio en materia de uso y conservación de los recursos agua y suelo en el ámbito de la cuenca hidrográfica Chancay-Lambayeque, incluyendo la parte de la subcuenca hidrográfica del río Chotano, donde se encuentran instaladas las estructuras hidráulicas de derivación.

La AACCHL era un organismo público descentralizado, adscrito al sector agricultor y concebido como una entidad que pudiera ser, a la vez, entidad promotora, técnico-normativa, reguladora, coordinadora, ejecutiva y resolutoria, tal y como lo demuestran las funciones que se le adscribieron:

- Promover el desarrollo de la actividad agropecuaria y ejercer la representación de ésta ante las instituciones nacionales y extranjeras.
- Promover y dirigir la formulación de los planes maestros de aprovechamiento racional de los recursos naturales e impulsar su ejecución en el ámbito de su jurisdicción.<sup>15</sup>

Sin embargo, si bien la AACCHL se estableció cuando la gestión estaba normada por la Ley General de Aguas 17752 y el Perú operaba bajo la Constitución Polí-

<sup>14</sup> Un aspecto interesante de esta ley es que si bien habla de las cuencas hidrográficas como las unidades adecuadas para el manejo ambiental (al igual que la posterior LRH), la palabra “integrada” no aparece ni una sola vez.

<sup>15</sup> Están descritas en el Reglamento de Organización y Funciones de la AACCHL, aprobado por Resolución Ministerial N° 0098-94-AG del 4 de abril de 1994. Algunas otras funciones de importancia eran: a) velar por el estricto cumplimiento de la normatividad vigente en materia de aguas y otros recursos naturales dentro de su ámbito, en estrecha coordinación con el Instituto Nacional de Recursos Naturales; b) aprobar los estudios de incremento del recurso hídrico; c) promover el fortalecimiento y desarrollo de las organizaciones de usuarios de agua en las cuencas de su ámbito; d) supervisar las actividades en materia de aguas, suelos y manejo de cuencas que se desarrollen en su ámbito de acción; entre otras.

tica de 1979, casi desde su nacimiento la AACCHL estaba debilitada. No solo porque los gobiernos posteriores a la Reforma Agraria de Velasco (Belaúnde y García) ya habían hecho importantes modificaciones a la LGA, sino porque al año de instalarse, la AACCHL ya funcionaba bajo otra constitución política (1993). Al entrar en vigencia una nueva constitución, algunos aspectos fundamentales de la LGA 17752 dejaron de ser válidos y aplicables.

Pero la LGA seguiría vigente hasta el 2009. Es decir, la base legislativa que por más tiempo reglamentó todas las normas de gestión hídrica del país (40 años), tuvo unos 15 años de funcionamiento con disposiciones centrales desfasadas. Las contradicciones jurídicas y los vacíos legales creados ciertamente contribuyeron al desgobierno e ilegalidad, informalidad y falta de fiscalización en las prácticas de gestión territorial e hídrica que hoy rigen en la cuenca. En el diagnóstico, estos resultados se ilustran como brecha de políticas entre sectores y brecha de objetivos entre actores, pues las ATDR no se habían desactivado todavía cuando se crea la AACCHL.

Lo que sucedió en este contexto fue que la AACCHL se constituyó más bien en un segundo espacio de actuación de la Asociación Técnica del Distrito de Riego (ATDR). Esto fue la raíz de su incapacidad para establecerse como el organismo conductor de la gestión de los recursos hídricos en su ámbito. Esta duplicidad de funciones fue el problema más serio que enfrentó la AACCHL. Además, seguía teniendo escasa representatividad, pues de nuevo solo representaba a los agricultores del valle, con la presencia de algunas otras entidades que directa o indirectamente representaban los mismos intereses.<sup>16</sup> Su claro sesgo agrarista y costeño, sin ninguna participación de la población Cajamarquina de la cuenca alta, ni del sector empresarial y poblacional, no construyó legitimidad entre los usuarios excluidos del directorio.

Desde la esfera legislativa, las modificaciones a la LGA intentaron alterar la naturaleza de la “propiedad” del agua. Ya desde 1989, debido al absoluto abandono del estado sobre las obras públicas, se intenta transferir las funciones del Estado como operador —herencia de la gestión hídrica de la Reforma Agraria— a entidades particulares como las Juntas de Usuarios. Gracias a este decreto, las Juntas de Usuarios empiezan a participar en la regulación y administración de las aguas. Así, la LGA fue modificada por el DS 037-89-AG-1989 —Reglamentación de Organizaciones de Usuarios. El decreto establecía que las organizaciones de usuarios debían tener una mayor y más efectiva participación en el manejo y distribución de las aguas, conservación y mejoramiento de los cauces y demás infraestructura de riego

<sup>16</sup> Conformación de la AACCHL: Presidente: ATDR Chancay-Lambayeque, Miembros: dos representantes de JUDRCHL; Presidente: JU Zaña; dos representantes de los productores; un representante de Energía y Minas; un representante del Sector Vivienda y Construcción; Director Ejecutivo del PEOT; Alcalde Provincial de Chiclayo. Nótese la absoluta ausencia de una representación Cajamarquina, a pesar de la inclusión del sector de los trasvases del Conchano y Chotano.

de uso común. A este decreto supremo le siguió el DS 048-1991, el cual restó aún más autoridad a las ATDR, pues encargó la responsabilidad de la operación de los sistemas de riego directamente a las organizaciones de usuarios.

El segundo cambio importante ocurrió con la Constitución de 1993, que también invierte el espíritu de la LGA para dinamizar una economía de mercado a través de la explotación de recursos naturales para exportación y la estimulación de la inversión privada en actividades productivas específicas. También estableció que los recursos naturales eran patrimonio de la Nación, pero hizo la inserción (liberal) del concepto de derecho real sobre el recurso agua. Otorgar un derecho real significa que el titular de una concesión tiene el poder de transferirla libremente a un tercero. Así, el gobierno de Fujimori promulgó la Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales (LOASRN), emitida en 1997, cuyo artículo 4°, establecía con precisión que los recursos naturales eran patrimonio de la Nación “en tanto estén en su fuente natural”.<sup>17</sup> Con ello también admite que los frutos y productos son de dominio de los titulares de los derechos concedidos sobre ellos. Esto amparaba a titulares de un derecho de agua para disponer libremente de los volúmenes de agua extraídos.

Esto era particularmente grave en el marco de la gestión hídrica, puesto que “el otorgamiento de concesiones de agua podría anular la prohibición actual de que el agua pueda ser usada en un predio distinto y para un fin distinto para el que fue otorgado”.<sup>18</sup> En la cuenca, esto creó un mercado formal e informal de derechos de agua que ahondó la brecha de políticas entre sectores, las brechas de objetivos entre actores y la brecha de rendición de cuentas. Con estas medidas proliferó un mercado privado pero informal de derechos de agua. A la duplicidad de funciones y escasa representatividad de la ATDR y la AACCHL, se sumó la falta de coherencia en la legislación.

### ***Neoliberalismo, descentralización y globalización de la gestión del agua***

Durante la década de los ochenta, Perú atravesó una crisis inflacionaria de tal magnitud que forzó al estado peruano a adoptar un programa de ajuste estructural propuesto por el Fondo Monetario Internacional (FMI). Este SAP (Structural

<sup>17</sup> La LOASRN norma el régimen de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales estableciendo sus condiciones y las modalidades de otorgamiento a particulares, en cumplimiento de la constitución, en concordancia con lo establecido en el Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales y los convenios internacionales ratificados por el Perú. Los artículos de la LOASRN directamente aplicables a la gestión de los recursos hídricos son los siguientes: Artículo 4°, Alcance del dominio sobre los recursos naturales; Artículo 5°, Participación ciudadana; Artículo 13°, Gestión sectorial y transectorial de los recursos naturales; Artículo 14°, Registros Públicos; Artículo 15°, Solución de conflictos; Artículo 19°, Otorgamiento de derechos sobre los recursos naturales; Artículo 20°, Retribución económica por aprovechamiento de recursos naturales y Artículo 23°, La concesión.

<sup>18</sup> PMGRH, *Diagnóstico de problemas y conflictos en la gestión del agua Chancay-Lambayeque*, p. 75, noviembre, 2008.

Adjustment Program, en inglés) recomendaba privatizar la mayor parte servicios del sector público, como la educación, la electricidad, el transporte, la salud, así como los grandes proyectos de infraestructura hidráulica y saneamiento (Goldman, 2005:787). Reducir los déficits fiscales implicaba recortar el “tamaño” de estado para hacerlo más eficiente. Era más sensato entonces que las propias regiones administraran sus recursos. Luego del abandono total del estado central hacia el final de un periodo populista-agrario, las regiones se plegaron a la demanda de una gestión autónoma de sus recursos.

En consecuencia, se implementaron leyes de modernización y descentralización del aparato estatal. Se promulgaron normas como la Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, la Ley de Modernización de Gestión del Estado y la Ley de Bases de la Descentralización, que redefinieron las competencias y capacidades de gestión de las instituciones involucradas en la GIRH. Sin embargo, la regionalización atinó poco en las transferencias de los proyectos de inversión e infraestructura productiva a los gobiernos regionales y locales (como Tinajones), dada la limitada capacidad de gestión de éstos. Además, “esta transferencia debió hacerse previo plan de financiamiento de la gestión, que garantice su sostenibilidad”.<sup>19</sup>

Es decir, las reformas carecían de presupuesto para ser implementadas. Por otro lado, había aún serios vacíos legislativos, por ejemplo, la Ley de Bases de la Descentralización no contemplaba formatos especiales para administrar los recursos hídricos de cuencas que se extendían sobre dos o más regiones o departamentos, lo cual dejaba a cuencas extensas y caudalosas como la del Chancay con brechas administrativas, de información, de políticas y de capacidades muy difíciles de cubrir.

Hay que destacar también que el actual estado de la gobernanza del agua en la cuenca no se ha construido únicamente a través de sus condiciones geográficas, hidrológicas y sociales locales, ni a través tan solo de leyes *nacionales* implementadas desde el gobierno central. La arena de la política ambiental internacional también ha jugado un papel importante, pues acompañando la “retirada del estado” de la gestión hídrica, algunas redes transnacionales de políticas hídricas se hicieron progresivamente más influyentes en las políticas de estado. En particular, las redes institucionales promotoras del “desarrollo sostenible” a nivel global crearon un espacio prominente. Diseminaron el paradigma de que el desarrollo económico requería acciones concretas para proteger y conservar los sistemas naturales sobre los que los sistemas de producción y bienestar humano dependen.

En el sector hídrico, este movimiento global suele asociarse con importantes conferencias internacionales que establecieron una agenda global para solucionar los problemas de agua. La Conferencia del Agua de las Naciones Unidas (Mar del Plata, 1977), la Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente (Du-

<sup>19</sup> *Ibidem.*, p. 79.

blin, 1992) y la Conferencia de la ONU sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Earth Summit) en Río en 1992, son ejemplos de la importancia que se le empezó a conceder los problemas de agua en la esfera política (Perkins, 2009). En estas conferencias se empezó a cimentar la idea entre altos funcionarios que el agua necesitaba soluciones holistas e integradas a nivel local y a nivel global (Goldman, 2005). Esta idea se materializó con particular fuerza en la Cumbre Mundial en Desarrollo Sostenible (Johannesburg, 2002), la cual:

Establece objetivos y lineamientos específicos para implementar la GIRH en todo el mundo. Uno de los objetivos era desarrollar e implementar planes de GIRH y de eficiencia hídrica en todas las cuencas más importantes del mundo hacia el 2005. A pesar de que no existe una convención global sobre el derecho al agua, la GIRH es quizás el concepto global que más ha influido las políticas hídricas de la gobernanza del agua en el nivel transnacional (Pangare, 2006).

El estado peruano se ha comprometido con la mayoría de los principios invocados en estas conferencias internacionales y en estas redes transnacionales de políticas. La nueva Ley de Recursos Hídricos y el CRHC reflejan el claro viraje hacia la GIRH. En Perú, los socios estratégicos más importantes de la GIRH son: la Global Water Partnership (GWP), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID, en inglés), el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF, en inglés), el Banco Mundial (BM) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Determinar el grado en el que estas nuevas políticas son imposiciones financieras mediante préstamos del ámbito internacional (como afirman sus críticos), o si son en realidad iniciativas o necesidades genuinamente reconocidas por los estados locales, es muy complicado de determinar. Como expresó Fernando Bretas del BID:

El estado peruano siempre necesita dinero para sus políticas, así que la iniciativa viene de ellos. Pero lo hacen porque han visto que la GIRH se implementa con éxito en otros países, como en Brasil y México. A fin de cuentas, los préstamos y los acuerdos siempre son bilaterales y producto de una larga negociación.<sup>20</sup>

Así, la GIRH se convirtió en la principal estrategia para manejar agua en el país. Un rasgo especial de esta nueva legislación fue el concepto de “igual acceso” a los recursos hídricos, concediendo a sectores previamente excluidos de la gestión hídrica (como el minero) el poder de acceder y participar en los procesos de tomas de decisiones para distribuir los recursos hídricos. El trasfondo de estas reformas era que:

<sup>20</sup> Fernando Bretas es Especialista Principal del Programa de Agua y Saneamiento en el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), y participó en una serie de préstamos dirigidos a “Reformas en el sector hídrico peruano”. Fue entrevistado el 26 de abril de 2013 en Washington, D.C.

La escala y naturaleza del agua en Perú había cambiado significativamente desde 1990, como consecuencia del crecimiento de industrias ligadas al agua, como la agricultura para exportación a gran escala, cobertura de agua potable para las ciudades, industrias extractivas y producción de energía hidroeléctrica, todo promovido por gobiernos sucesivos y apoyados por un marco económico y una estructura de gobernanza liberalizada (Budds, 2012:126).

### ***La Ley de Recursos Hídricos (2009) y el Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca del Río Chancay-Lambayeque (2011)***

La Ley de Recursos Hídricos (N° 29338) y la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos del Perú (PENRH), ambas del 2009, se enmarcan en las políticas de GIRH. Como hemos visto, la escasa correspondencia entre práctica y legislación debilitaba seriamente la institucionalidad y condujo a conflictos interregionales, intersectoriales y entre usuarios de la cuenca. En general, la legislación vigente —ya modificada— había establecido en la cuenca una situación de completo irrespeto a la ley formalmente establecida, una seria degradación de los recursos naturales (suelos, agua y bosques) y una gestión ineficiente del agua. La gestión hídrica era sectorial —ampliamente controlada por Agricultura— y, por ende, la autoridad no era representativa de todos los usuarios.

En consecuencia, frente a la falta de una normatividad transectorial de la LGA, la LRH crea el Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos y desactiva las Autoridades Autónomas de Cuenca. Desde el frente normativo, la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos se planteó como objetivo:

Precisar el marco de referencia dentro del cual debe interactuar el sector público y privado en la gestión de los recursos hídricos del Perú; que permita pasar de un manejo sectorial y desarticulado, hacia una gestión integrada con intervenciones debidamente institucionalizadas, mecanismos de gestión coherentes y coordinados en el marco del proceso de regionalización y descentralización.<sup>21</sup>

Así, la GIRH fue declarada de interés nacional y de necesidad pública, pasó a ser entonces el eje central de la política nacional de gestión hídrica, con la finalidad de articular las acciones del Estado en una gestión integrada, participativa y multi-sectorial.

Además, con la regionalización ya implementada (y las CTAR desactivadas),<sup>22</sup> el objetivo pasó a ser lograr el cumplimiento de una Estrategia Nacional en todos los niveles de gobierno (central y subnacional) y con la participación de todos los

<sup>21</sup> *Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos*, p. 5, Ministerio de Agricultura, Lima, abril, 2009.

<sup>22</sup> CTAR: Consejo Transitorio de Administración Regional, entidades ejecutivas de transición hacia las regiones.

usuarios del recurso, tomando como unidades de gestión a las cuencas hidrográficas:

La GIRH implica la participación activa y responsable de todos los actores sectoriales de la cuenca hidrográfica en la gestión de las aguas superficiales y subterráneas, incluyendo cantidad, calidad y oportunidad, así como el establecimiento de un sistema de gestión de agua con fines de aprovechamiento múltiple.<sup>23</sup>

La creación de la Autoridad Nacional del Agua (ANA) en 2008, como ente rector y responsable del funcionamiento del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos, intentó fortalecer este proceso de transición hacia una GIRH por cuencas hidrográficas.<sup>24</sup> Sigue estando adscrita al Ministerio de Agricultura, pero ahora incorpora, a través de los consejos de Cuenca, a los gobiernos regionales y locales, a distintos grupos de la sociedad civil, organizaciones de usuarios de agua, y a las comunidades campesinas y/o nativas. Se fortalece así un Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos, del cual los consejos de Cuenca son parte fundamental. Los consejos de Cuenca son órganos de naturaleza permanente de la Autoridad Nacional del Agua y sus funciones centrales están directamente relacionadas con la formulación, implementación y seguimiento de los Planes de Gestión de Recursos Hídricos. Éstas son:

- Promover la participación de los gobiernos regionales, gobiernos locales, sociedad civil y de los usuarios de agua de la cuenca en la formulación, aprobación, implementación, seguimiento, actualización y evaluación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos en la Cuenca.
- Elaborar conjuntamente con la Autoridad Administrativa del Agua (AAA) el Plan de Gestión de Recursos Hídricos en la Cuenca, en armonía con la Política Nacional del Ambiente.

En este nuevo marco legal en el Perú, la razón de ser de un Consejo de Recursos Hídricos (al igual que para la AACCHL) es implementar un plan de gestión, el instrumento público vinculante para la gestión hídrica. La tarea fundamental del Consejo es ser el actor directo y principal de la planificación, coordinación y concertación del aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos, y para ello es indispensable la elaboración e implementación de un plan de gestión:

<sup>23</sup> *Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos*, p. 45, Ministerio de Agricultura, Lima, abril, 2009.

<sup>24</sup> Los miembros del SNRH son: a) ANA, b) Ministerio del Ambiente (MINAM), c) Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), d) Vivienda, Construcción y Saneamiento, e) Salud, f) Producción, g) MINEM, h) Gobiernos regionales y locales ligados a la gestión del agua, i) consejos de RHC, j) operadores de infraestructura hidráulica, k) organizaciones de usuarios.

Los Planes de Gestión de recursos hídricos en la cuenca tienen por finalidad alcanzar el uso sostenible de los recursos hídricos, así como el incremento de las disponibilidades para lograr la satisfacción de las demandas de agua en cantidad, calidad y oportunidad, en el corto, mediano y largo plazo; en armonía con el desarrollo nacional, regional y local, articulando y compatibilizando su gestión con las políticas económicas, sociales y ambientales.<sup>25</sup>

El análisis institucional precedente permite observar que los cambios en las estrategias de desarrollo y la política económica del gobierno central han tenido un impacto en la gestión del agua en la cuenca. El espectro recorre un periodo de marcada presencia del estado en Tinajones durante la Reforma Agraria, pero culmina en una retirada casi completa, transfiriendo las funciones centrales de la gestión a los actores locales. El nuevo marco, sin embargo, quiere imponer una nueva realidad institucional. El estado central quiere implementar políticas y estrategias nacionales que, como hemos visto, fueron asumidas en la arena internacional. Allí hay un reto de alinear políticas globales y locales.

Al mismo tiempo, quiere descentralizar la gestión y hacerla participativa, involucrando a todos los sectores y a todos los actores. Esta nueva multisectorialidad del gobierno central será difícil de alinear con una mayor participación social en la gestión del agua. Son muchas las brechas que se han construido en esta dinámica institucional. Existen vacíos jurídicos que han creado brechas de políticas entre regiones, y un estado de ilegalidad e informalidad entre los usuarios. Las entidades locales sin capacidad técnica a cargo del RT revelan una brecha de capacidades que amenazan la sostenibilidad misma del sistema. Los procesos paralelos de descentralización y regionalización han creado una brecha de competencias superpuestas y de roles entre autoridades difíciles de determinar. Ya que las brechas descritas ocurren de manera interdependiente y simultánea, conviene elaborar un diagnóstico que las organice mejor.

### **Diagnóstico de brechas en la gobernanza del agua en la cuenca Chancay-Lambayeque**

Para construir un diagnóstico, esta sección aplica el marco analítico de la gobernanza multinivel de la OCDE. Originalmente, este marco fue desarrollado para resaltar la interdependencia producida entre niveles de gobierno en contextos de servicios públicos descentralizados (Charbit, 2011). A través de esta herramienta puede diagnosticarse siete “brechas clave” de coordinación en el sector hídrico, al margen del escenario constitucional en cada país. Este marco analítico multinivel de la OCDE demuestra que:

<sup>25</sup> Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, Artículo 200.

Tanto en países de constitución unitaria como federal, tanto en países ricos en recursos hídricos como en los deficitarios, y al margen de la organización institucional de su sector hídrico, ocurren ciertas brechas comunes de coordinación entre ministerios, niveles de gobierno y entre actores a nivel sub-nacional (OCDE, 2012:5).

De esta manera, una aproximación multinivel concibe la gestión del agua como *gobernanza*, pues en el diseño y la implementación de políticas de gestión hídrica, combina el marco político, institucional y administrativo, con el involucramiento de actores subnacionales. En este marco, la participación social en la formulación de alternativas para la gestión hídrica es pieza clave para alcanzar la sostenibilidad del sistema (Cano, 2013).

Como podrá verse en los ejemplos mostrados aquí, las brechas están interconectadas y se agudizan o refuerzan entre ellas. Este marco propone un análisis de la gobernanza ambiental a múltiples escalas o niveles, enfocándose particularmente en los problemas de *coordinación* de la institucionalidad hídrica. Así, reconoce que las políticas de gestión hídrica deben coordinarse en una dimensión horizontal (entre ministerios y agencias públicas dentro del gobierno central), pero también en una dimensión vertical (entre niveles de gobiernos subnacionales y actores locales).

Tanto las decisiones tomadas al más alto nivel como las acciones ejercidas a nivel local y regional son estudiadas, incluyendo la habilidad para: 1) diseñar políticas públicas cuyo objetivo sea el desarrollo y aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos; y 2) asegurar que los diferentes actores involucrados en el proceso los implementen de manera exitosa (OCDE, 2012:16).

### ***Brecha administrativa***

De acuerdo con la OCDE, la brecha administrativa en la gestión hídrica se produce como un “desajuste geográfico”: un desfase entre los límites hidrológicos y los límites administrativos. Este desfase “puede estar en el origen de ciertos vacíos en la administración y provisión del recurso” (OCDE, 2012:17). Si bien el nuevo modelo GIRH presenta a la cuenca natural como la unidad más apropiada para la gestión hídrica, esta delimitación resulta problemática por los trasvases del Conchano y el Chotano. A pesar de que las comunidades de Chota no pertenecen a la cuenca “natural”, se sienten con derecho a ser compensadas monetariamente a través de Pagos por Servicios Ambientales (PSA), o por lo menos a tener representación en el CRHC.

Este reclamo tiene una génesis histórica, pues los trasvases en Perú se construyen porque la demanda hídrica de los valles ha sido muy difícil de satisfacer. En ese sentido, la cuenca del Chancay es representativa del manejo nacional del agua: se capta naturalmente en la sierra para represarse en obras de envergadura que beneficien la agricultura de la costa peruana. A pesar de esta historia, la competencia y falta de coordinación biregional se repite con tanta frecuencia en los diagnósticos

y matrices de conflictos que resulta extraño que la Junta de Usuarios de Chota aún no tenga representación en el CRHC. Así, la cuenca “natural” parece estar claramente delimitada para hidrólogos y geógrafos, pero no para la población local.

Llama la atención que no se haya logrado establecer hasta la fecha un mecanismo legítimo de coordinación, no sólo porque el túnel ya ha sido bloqueado en más de una ocasión (y las amenazas de cerrarlo son constantes), sino porque el río Chota sí tiene un impacto directo en la calidad del agua de la cuenca. La Municipalidad de Chota tiene un canal que vierte los residuos animales en una de las quebradas desde la que se capta el agua del Chotano para trasvasar al Chancay. Así, la exclusión de los usuarios de Chota es contraproducente para los intereses de los mismos agricultores del valle. Al implementar la GIRH según los límites hidrológicos “naturales” surgen problemas que ponen de relieve la profunda “conectividad en la gobernanza de sistemas socio-ecológicos multinivel (2009)”. Sin embargo, la JUDRCHL, EPSEL (Empresa de Servicios de Agua y Saneamiento para Lambayeque) y el GORE Lambayeque prefieren pagar la externalidad de contaminación antes que reconocer la conectividad de este actor y tener que negociar con él sus derechos sobre el agua “de Lambayeque”.<sup>26</sup>

Además, considerando que las negociaciones y toma de decisiones políticas ocurren en Chiclayo, Lima y Cajamarca (fuera de la cuenca hidrográfica), los límites naturales de la cuenca se vuelven aún más complicados de delimitar. En la medida en que las decisiones de los asuntos hídricos están sujetas a los vaivenes de la política nacional, la escala natural como “ámbito de acción” se desdibuja:

Hasta qué punto las unidades hidrológicas [cuencas] constituyen “escalas naturales” es debatible. Los procesos hidrológicos son extremadamente heterogéneos, complejos, dinámicos y de múltiples escalas, implicando que no constituyen una escala coherente en sí mismas. Las cuencas son límites también definidos (y redefinidos) por las personas, y son así parcialmente subjetivos (Budds, 2012:123).

Ahondando en esta brecha administrativa, debe resaltarse también que el organismo representativo máximo del nuevo modelo de gestión integrada, el CRHC, se basa en una delimitación político-territorial cuya verdadera escala, en la práctica, parece violentar los criterios con que se definen esos ámbitos administrativos. Analicemos con más detalle la correspondencia entre los límites hidrológicos y los

<sup>26</sup> Algo parecido sucede con la provincia de Hualgayoc, pero en este caso debido a serios pasivos ambientales mineros por remediar. Esta zona tampoco pertenece a la cuenca natural, ni a la cuenca de gestión —sin embargo, también afecta la calidad de agua de la cuenca. Ostrom (2009) brinda ejemplos de la conectividad de los recursos naturales comunes, y muestra la incoherencia en las políticas forestales del caso de Brasil, por ejemplo, cuando por un lado se declaran zonas de conservación forestal pero en las zonas aledañas se da permiso para la ganadería. Ello, como si los impactos de la ganadería desaparecieran con la sola separación formal de los territorios en un decreto legislativo por escrito. En la práctica, los territorios deben gestionarse juntos porque nunca se desconectan.

administrativos (territoriales) para ilustrar mejor este desfase. La Tabla 3 permite ver la actual conformación del CRHC Chancay:

**Tabla 3**  
**Actual conformación del Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca**  
**Chancay-Lambayeque**

Miembro Neutral – Autoridad Nacional del Agua Autoridad Administrativa del Agua (AAA), Jequetepeque-Zarumilla (Sede en Piura)	
<i>Lambayeque (8 miembros)</i>	<i>Cajamarca (7 miembros)</i>
División Regional de Recursos Naturales (RENAMA)	División Regional de Recursos Naturales (RENAMA)*
Gobierno Local de Puerto Eten	Municipalidad Provincial de Santa Cruz
Colegio de Ingenieros del Perú, Lambayeque	Colegio de Ingenieros del Perú, Cajamarca*
Junta de Usuarios Río Chancay-Lambayeque (JUDRCHL)	Comisión de Regantes Mishquic-Catilluc
Comunidad Campesina San José	Comunidad Campesina de Mayobamba
Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo (UNPRG)	Universidad Nacional de Cajamarca*
EPSEL Lambayeque (Agua y Saneamiento)	La Zanja S.R.L.-Compañía Minera operada por Minas BVN
Proyecto Especial Olmos-Tinajones (PEOT)	
Total	15 miembros

\* Estos miembros no residen en la cuenca hidrográfica; viven en la capital regional, la ciudad de Cajamarca.

En apariencia, el CRHC tiene una amplia representatividad, pues incluye a todos los sectores involucrados en la gestión hídrica y cada uno de los miembros ha sido elegido por actores líderes en su sector. Ciertamente incorpora una suerte de actores locales que en el marco legislativo previo no contaba con representación (comunidades campesinas, sector minero e industrial). Pero cabe resaltar que la participación social en este formato es representativa, no directa. Y la calidad de esa representación depende de la participación individual de cada miembro en las actividades de la GIRH. Muchas actividades ocurren en Chiclayo, y los miembros de Cajamarca asisten poco a ellas, además, el CRHC solo celebra dos sesiones plenarios al año, de modo que no es un órgano en permanente retroalimentación con la sociedad civil y/o las autoridades que lo eligieron.

Pero quizás la mayor debilidad de este formato radica en que formalmente ambas regiones deben tener el mismo número de miembros (siete cada una), pero en realidad Lambayeque tiene ocho (o nueve en la percepción cajamarquina). Esta

diferencia numérica ocurre porque Tinajones es operado por la JUDRCHL, y el GORE Lambayeque (RENAMA) controla el PEOT (Proyecto Especial Olmos-Tinajones) exclusivamente en beneficio de Lambayeque. Por otro lado, la entidad nacional “neutral”, la AAA, es ampliamente considerada por la representación de Cajamarca como parte de la maquinaria estatal que favorece a la agricultura costeña y a la minería. El representante no reside en la cuenca pero tiene oficinas en Chiclayo (la Autoridad Local del Agua —ALA Chancay-Lambayeque). Quizás por ello también es visto por Cajamarca como parte del bloque costeño.

Otro desajuste entre el territorio y la unidad administrativa creada se manifiesta en que todos los miembros de Lambayeque residen dentro de la cuenca, pero solo cuatro de los siete miembros Cajamarquinos lo hacen. Los otros tres miembros viven en la ciudad capital de Cajamarca, fuera de los límites naturales de la cuenca. Esta membresía —estipulada por Ley— crea un déficit institucional en desmedro de Cajamarca, pues la comunicación con estas autoridades es escasa. Por ello no sorprende que en la percepción de usuarios de Cajamarca, el CRHC esté destinado a replicar las asimetrías iniciales de conocimiento (brecha de información) y de capacidad de intervención sobre el recurso (brecha de rendición de cuentas).

Así, el CRHC, que en apariencia equilibra la competencia por medio de la representación, no ha podido equilibrar los costos y beneficios entre las dos regiones. Mientras Lambayeque sigue beneficiándose del control efectivo que la JUDRCHL ejerce sobre la infraestructura de Tinajones, la sierra sigue sin recibir sistemas de irrigación, y sin poder lograr mayoría en el CRHC para aprobar, por ejemplo, la construcción de micro-reservorios familiares.

### ***Brecha de información***

Según la OCDE, esta brecha es una diferencia notoria en “cantidad, calidad y tipo de información entre los diferentes grupos de interés involucrados en la gestión hídrica, sean [las brechas] voluntarias o no” (OCDE, 2012:17). Esta brecha es una “asimetría” de información entre los ministerios o niveles de gobierno encargados de implementar políticas hídricas —o entre los actores locales que directamente intervienen sobre el recurso. En la cuenca Chancay, esta asimetría se observa en la información que produce el GORE Lambayeque, el ALA Chancay-Lambayeque, el PEOT y la JUDRCHL. Mientras estas instituciones producen a diario información para la cuenca baja, sus “equivalentes” cajamarquinos no se encuentran en la cuenca y por ende no producen información para la cuenca alta. Las zonas bajas tienen acceso a gran cantidad de data actualizada de los principales organismos del estado central y del gobierno regional, pero los cajamarquinos tienen su capital a varias horas de distancia, fuera de la cuenca, y casi no tienen instituciones a las cuales recurrir para acceder a información sobre la cuenca.

Por ejemplo, no puede compararse la cantidad, calidad y tipo de información que posee y utiliza la JUDRCHL, la junta de usuarios más grande del país (28,000 campesinos), con la que tiene el municipio de la provincia de Santa Cruz en Cajamarca (el mayor centro poblado del sector Cajamarquino de la cuenca). Los productores del valle, considerados por el resto de usuarios “los dueños del agua de la cuenca”, tienen mucha más información de la cuenca que hasta el mismo gobierno regional de Cajamarca. Al revisar la literatura hídrica que se ha producido para el Chancay, se encuentran innumerables “Diagnósticos de Cuenca” y “Planes Maestros” de gestión de la cuenca que siempre excluyeron de sus estudios a las zonas altas. La zona cajamarquina, al ser un área netamente rural, tiene una presencia institucional incomparablemente menor a la de la cuenca baja. En consecuencia, tampoco puede ejercer —frente al gobierno central— la misma presión política por el manejo del recurso, pues en los estudios ni siquiera era considerada parte de la cuenca.

Esto cambió recién a principios de los años noventa —con la creación de las Autoridades Autónomas de Cuenca Hidrográfica (AACH). Por décadas ya se registraban con detalle los caudales del Chancay en la zona baja, sobre todo con el fin de calcular y poder aprobar los Planes de Cultivo y Riego. Es decir, la información actualizada de la cuenca tiende a favorecer a los productores del valle. Se pudo constatar incluso que en algún momento hubo una oficina de la ANA en la cuenca alta, pero esta duró muy poco tiempo por recortes presupuestales desde el gobierno central. Un gráfico del uso agrario ilustra la proporción de la presión sobre el recurso ejercida por los agricultores del valle, en comparación con aquella ejercida por los agricultores en las zonas media y alta. De allí se desprende también la mayor necesidad de información que tiene el valle.

**Tabla 4**  
**Uso agrario cuenca Chancay-Lambayeque**

<i>Zona</i>	<i>Área bajo riego (has)</i>	<i>Organizaciones de regantes</i>	<i>Número de usuarios</i>
Baja	118,523	1 Junta de usuarios 15 comisiones de regantes	28,335
Media	1,515	3 comisiones de regantes	676
Alta	5,341	1 comisión de regantes	2,547

**Fuente:** Proyecto de Modernización de Gestión de Recursos Hídricos (PMGRH), Chiclayo, 2012.

Ahora bien, estas asimetrías de información también pueden darse simplemente porque en la práctica, los gobiernos subnacionales tienden a tener más información acerca de las demandas y preferencias locales. “A menos que generen y publiquen data confiable de manera frecuente y actualizada y la comuniquen al nivel central, una brecha de información se genera” (OCDE, 2012:17). Un primer problema para un país en vía de desarrollo es que los gobiernos subnacionales como Lambayeque o Cajamarca no suelen dedicar recursos y tiempo a producir información. Otro problema radica en que esta asimetría de información perjudica el proceso de toma de decisiones porque puede utilizarse (o no utilizarse) para favorecer a determinado sector, autoridad o actor que controla los recursos. Ciertamente, algunos actores pueden tener incentivos para no compartir información de lo que verdaderamente está sucediendo en el campo.

Por ejemplo, este parece ser el caso de la empresa de los servicios de agua y saneamiento de Lambayeque, EPSEL, que culpa a todos los otros usuarios de agua de los innumerables problemas operativos que padece. Basado en que los cultivos de arroz y azúcar deben anegarse, y en que los agricultores del valle tienen escasos sistemas de drenaje en funcionamiento, EPSEL afirma que la JUDRCH es la responsable del levantamiento de la napa freática en el casco urbano. Pero información del Colegio de Ingenieros de Lambayeque nos confirmó que el levantamiento de la napa freática en el casco urbano en realidad se debe a que EPSEL tarda tanto en atender los permanentes rompimientos de las tuberías, que las inundaciones terminan por ocasionar ese levantamiento.

Similarmente, Minera La Zanja, tiene autorizaciones para hacer vertimientos residuales emitidos por la ANA, y tiene incluso participación en el CRHC. EPSEL Lambayeque, en ese sentido, viene solicitando que se brinde información de los puntos de vertimiento de manera georreferenciada, y su pedido ha tenido eco entre otros miembros. Aún así, la empresa minera no ha compartido los puntos exactos de donde hace sus vertimientos, aparentemente para evitar monitoreos inopinados a esos puntos. Este tipo de información sensible, como los “verdaderos” índices de ineficiencia de EPSEL y de la JUDRCHL, son ejemplos de información cuya carencia u ocultamiento produce brechas de información en temas importantes para la formulación de políticas.

En esta brecha también cabe resaltar que a pesar de que el valle ha producido una buena cantidad de información de calidad, los celos institucionales muchas veces han obstruido la integración de la información en un sistema para la cuenca. Tanto en el valle como en Lima, hay varias ONG's y centros de investigación independientes y privados que han producido información sobre el agua y los suelos de la cuenca. En el valle, por supuesto, la problemática se centra en el riego. Esta información puede encontrarse dispersa entre las bibliotecas institucionales del IMAR Costa Norte (Chiclayo), CESS Solidaridad (Chiclayo), del ALA Chancay-

Lambayeque (Chiclayo), de la JUDRCH (Chiclayo), del IPROGA (Chiclayo) el PEOT (Chiclayo), así como en el Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI, Lima), el Centro de Investigación en Geografía Aplicada de la Pontificia Universidad Católica del Perú (CIGA, PUCP), el Instituto Nacional de Geología, Minería y Metalurgia (INGEMMET, Lima), Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE) y en la ANA (Lima).

Sin embargo, a nivel nacional se está intentando subsanar esta dispersión de la información a través de la implementación del Sistema Nacional de Información de los Recursos Hídricos (SNIRH). Este instrumento de gestión ha sido diseñado para presentar el estado situacional nacional de la cantidad, calidad, oportunidad de uso de agua, fuentes de agua, infraestructura hidráulica, derechos de uso de agua, y presenta estudios de caracterización de las cuencas hidrográficas principales. El Proyecto de Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos (PMGRH) con sede en Chiclayo intenta ser esa matriz integradora de información para la cuenca Chancay, pues la cuenca acusa una urgente necesidad de contar con un sistema unificado de información que pueda cubrir y actualizar sus múltiples variables: geográfica, ambiental, hídrica, poblacional, socio-económica, productiva e institucional.

### ***Brecha de políticas***

En tercer lugar, el marco analítico propuesto sugiere evaluar si los enfoques sectoriales revelan incoherencias entre las necesidades de políticas subnacionales y las iniciativas nacionales de política, pues incoherencias en este ámbito cerrarían la posibilidad de éxito de políticas transectoriales. Esta brecha de políticas alude a la “fragmentación sectorial de las tareas relacionadas con la gestión del agua entre ministerios y agencias públicas” (OCDE, 2012:17). Ciertamente, esta brecha es la que más capacidades exige del estado central, pues cumplir con los compromisos supranacionales (para los cuales el agua es un problema global), involucrando a los actores locales (para quienes el agua es una preocupación inmediata), es quizás el reto central de la gestión hídrica en el mundo.

La coherencia de las políticas hídricas es indispensable; pero teniendo en cuenta el escenario biofísico, social e institucional del Chancay, ella parece inalcanzable. Alinear las políticas y las alternativas de gestión en contextos de fragmentación sectorial entre ministerios, falta de compromiso político y en medio de un proceso paralelo de descentralización de la gestión del agua, ha sido el “talón de Aquiles” de la gestión hídrica de esta cuenca. Por ello hay gran expectativa por ver los resultados del nuevo marco jurídico para la gestión hídrica, pues la GIRH propone salir de este *impasse* a través de un Plan Maestro de Gestión. Sin embargo, el nuevo marco sin duda enfrentará una mayor pluralización, pues incorpora nuevos sectores ministeria-

les del gobierno central (13 en total) y nuevos actores locales (gobiernos regionales y locales, comunidades, empresas, etc.).

Como se explicó en la segunda sección de este estudio, durante las décadas de la Reforma Agraria (1970 y 1980) el Ministerio de Agricultura era la máxima autoridad en materia de políticas hídricas (salvo en temas de calidad). Pero la entidad descentralizada que recibía el encargo de la gestión hídrica desde el gobierno central (ATDR) estuvo instalada en la costa y no llegó a consolidarse ni a ganar legitimidad entre los usuarios no agrarios, ni entre los usuarios de las zonas altas.

Recién en la década de los noventa, intentando apoyar el proceso de gestión integrada por cuencas hidrográficas, expresado en la creación de la Autoridad Autónoma de Cuenca Hidrográfica Chancay-Lambayeque (1991), el proyecto de formulación de un Plan Maestro de Cuenca verdaderamente biregional comenzó a cobrar fuerza. Fue entonces que el Colegio de Ingenieros de Lambayeque, el IMAR Costa Norte, el PEOT, CESS Solidaridad, el Centro de Investigación en Geografía Aplicada de la Pontificia Universidad Católica del Perú (CIGA, PUCP), la SNV de Holanda y hasta la JUDRCH se plegaron al proceso colectivo a mediados de la década de los noventa.

Por primera vez un Plan Maestro incorporaba en la gestión a las poblaciones y los territorios de las zonas altas, pero el proyecto nunca terminó en un documento exhaustivo completo. En opinión de algunos participantes contactados, los celos institucionales de la AACCHL, que pretendía concentrar la información sin compartirla, diluyeron los esfuerzos de las otras entidades involucradas.

El siguiente intento por elaborar un plan similar surgió en el 2002, cuando INADE elaboró el “Plan de gestión de la oferta de agua en las cuencas del ámbito del proyecto Tinajones”, que a su vez era parte del “Plan de gestión de la oferta de agua en las cuencas de los proyectos hidráulicos de la Costa”. Aunque estos planes de gestión incluían en sus ejes temáticos a ambas regiones de la cuenca, siempre fueron planes de gestión para abastecer, como su nombre mismo indica, a Proyectos Hidráulicos de la Costa. Esto determina que sean planes totalmente enfocados en la *oferta* de agua, es decir, únicamente en la cantidad, calidad y oportunidad del recurso. El enfoque está en preservar, mejorar eficiencia, abastecer a todos los usos y aumentar captación. No hay ni una sugerencia sobre la gestión de la demanda, es decir, no hay propuestas para redistribuir, reprogramar o reducir los consumos actuales y futuros de agua.

Actualmente, el CRCH es el siguiente convocado a elaborar un plan de gestión del agua verdaderamente vinculante para la cuenca del Chancay. Como el modelo de la GIRH es nuevo y de alguna manera “importado”, se ha contratado a la consultora española TYPESA TECNOMA ENGECORPS para la asesoría técnica. El proceso de formulación del plan de gestión actualmente tiene seis Comités Técnicos. Cada uno de estos comités tiene la responsabilidad de acompañar el proceso de

formulación del plan de gestión y debe ir validando sus secciones hasta la “plenaria final”, en que se verá todo el plan en su conjunto. Los Comités Técnicos de Formulación del Plan de Gestión son los siguientes:

1. Aprovechamiento de los recursos hídricos
2. Calidad del agua
3. Gestión de riesgos y cambio climático
4. Financiamiento
5. Cultura del agua
6. Institucionalidad

Para formular el plan, la consultora está aplicando una metodología PVC: Planificación de una Visión Compartida. A través de reuniones técnicas de activación de grupos de interés, se busca integrar la participación de todos los usuarios e instituciones relevantes en la cuenca en el diseño del plan. Así, se ha convocado la participación de la AAA, de los grupos impulsores iniciales que formaron el CRHC, así como a los grupos de interés de usuarios particulares (minerías, azucareras e industriales). Hay cuatro etapas de elaboración como parte del proceso de aprobación que, como es de esperar, demandan importantes esfuerzos de coordinación y negociación. En la cuenca, este proceso empezó en mayo de 2012 y se desarrollará hasta noviembre de 2013. Se espera que el Plan se implemente entre el 2014 y el 2017.

Sin embargo, el investigador ha entrevistado a líderes de los grupos de trabajo y varios revelan que no han asistido a una sola reunión de trabajo. Los representantes no cuentan con presupuesto para su movilización, estadía y alimentación en estas actividades. Muchos de los mismos miembros del Consejo no pueden participar porque “se nos invita pero no se nos paga la invitación”.<sup>27</sup> Por su parte, la consultora afirma que más bien hay “una ausencia o desinterés de parte de algunos representantes del consejo de recursos hídricos de asistir a las sesiones programadas. Esta dificultad ha puesto los plazos de contrato en serio riesgo, ya que los grupos de trabajo no avanzan según lo programado”.<sup>28</sup> Peor aún, el trabajo que viene realizando la consultora española no es bien percibido en su totalidad:

Porque después de todo siguen siendo una consultora-proveedora del Banco Mundial, que tiene que alinearse de todas maneras con los grandes intereses del agro y la mina. Están del lado de la plata. Por eso es fundamental que el mismo consejo elabore el

<sup>27</sup> Entrevista al decano del Colegio de Ingenieros de Cajamarca y representante de la Universidad Nacional de Cajamarca ante el CRHC, ingeniero Gaspar Méndez.

<sup>28</sup> Informe de percepción formulación de los planes participativos de Gestión de Recursos Hídricos en Cuenas Piloto.

Plan. La gestión de este Consejo se verá con la formulación del plan, pero por ahora el Consejo cumple un papel meramente consultivo.<sup>29</sup>

Claramente, el principal reto de elaborar un plan maestro es alinear las políticas, por ejemplo, del Ministerio de Energía y Minas —MINEM (que otorga concesiones mineras en “cabeceras de cuenca”), con las de la ANA (encargada de las autorizaciones para vertimientos). Ahora bien, también hay que compaginar estos usos con las políticas de EPSEL y su preocupación por el consumo humano. Casi por definición, EPSEL Lambayeque y la JUDRCHL no pueden estar nunca de acuerdo en que se le concedan autorizaciones de vertimientos residuales a una minera en las zonas altas de la cuenca de su río principal. Al mismo tiempo, las operaciones mineras con Estudio de Impacto Ambiental (EIA) aprobado necesitan que la ANA les brinde autorizaciones de vertimientos residuales para poder funcionar.

Sin embargo, la ANA pertenece a su vez al MINAGRI, y ya enfrentó protestas en Chiclayo por haber dado estas autorizaciones. Este tipo de *impasses* sectoriales son las brechas de coordinación más serias para una GIRH que quiere implementarse desde el gobierno central. La ausencia de mecanismos de coordinación horizontal (entre ministerios) y vertical (entre niveles de gobierno) permiten comprender por qué Chancay-Lambayeque es la historia de una gestión hídrica sin un plan maestro biregional. Es un buen ejemplo de lo que sucede cuando cada sector del gobierno central trabaja por su cuenta:

Si los ministerios individuales o las agencias públicas operan independientemente, la oportunidad de implementar políticas holísticas del gobierno serán mínimas. Al mismo tiempo, las posibilidades de maximizar eficiencia y efectividad en la provisión de servicios públicos puede perderse y el desarrollo sub nacional puede verse adversamente impactado (OCDE, 2012:17).

### ***Brecha de capacidades***

Al ser un derecho humano y un bien económico, el agua genera diversas externalidades en diferentes sectores al mismo tiempo. Esto hace que integrar todas las alternativas de gestión del agua en un único plan vinculante requiera de un alto nivel de capacidad técnica. Sin embargo, en los países en vías de desarrollo que implementan legislaciones hídricas integrales, las brechas de capacidades son notorias y las responsabilidades sobre ciertas tareas no están claramente establecidas, incluso al interior de algunos ministerios.

El marco analítico de la OCDE que venimos aplicando reconoce dos tipos de brecha de capacidades. La brecha de capacidades “blandas” tiene que ver con insuficiente preparación científica y técnica, y la brecha de capacidades “duras” tiene

<sup>29</sup> Entrevista Henry Posadas, representante de la Municipalidad Provincial de Santa Cruz ante el CRHC.

que ver con fallas en la infraestructura. Pero en ambos casos, lo que se destaca es la “falta de capacidades de los actores locales para diseñar e implementar políticas y estrategias de gestión hídrica” (OCDE, 2012:18). Aunque las brechas de capacidades aparecen con más claridad en el nivel del gobierno subnacional (sobre todo en contextos descentralizados), quizás sea mayor el impacto que ejerce una escasa capacidad del gobierno central para diseñar políticas que trasciendan los objetivos sectoriales.

Ciertamente, como se mencionó, el estado central es crucial en la gestión de los recursos naturales comunes, porque debe alinear los objetivos de desarrollo local con las estrategias nacionales de desarrollo, y debe luego asegurarse de que estas políticas respeten los compromisos asumidos en la esfera trasnacional. Ello requiere de un gran manejo de relaciones a múltiples escalas, delegando fondos y responsabilidades, y asegurando políticas coherentes y coordinadas entre actores en el nivel central y subnacional. Sin embargo:

En el contexto posterior a la descentralización del estado en América Latina (década de 1980), la mayoría de regiones y provincias a las cuales se transfirieron responsabilidades de manejo de agua, no tenían la capacidad de operar y mantener los servicios efectivamente (OCDE, 2012:18).

En la cuenca del Chancay, la brecha de capacidades del ámbito local aparece en la transferencia de funciones de operación y mantenimiento que se hizo a la JUDRCHL en el contexto de las reformas económicas y políticas neoliberales. El reservorio de Tinajones, que se afianza durante el primer gobierno de Belaúnde (1963-1968), fue un proyecto inicialmente pensado para unas cuantas grandes y medianas haciendas azucareras y de arroz. Sin embargo, con la aplicación de la Reforma Agraria y la Ley General de Aguas, el uso de Tinajones se democratiza y empieza a tener que abastecer a todos los usuarios del valle “por igual”. En términos prácticos:

Eso quiere decir que el reservorio actual ya no sirve para nada. Sirve como una gran tubería que distribuye agua de manera irracional. No es un reservorio porque no reserva nada de agua, por la creciente demanda. Por eso anda siempre semi-vacío. Cuando hay escasez, hay escasez simplemente, o sea, no cumple con la función elemental de un reservorio, que es reservar agua para lidiar con la escasez.<sup>30</sup>

Como se dijo en la segunda sección, desde el gobierno de Alan García en 1989 ya se había empezado a derivar la operación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica a las organizaciones de usuarios, restándole autoridad a las Asociaciones

<sup>30</sup> Presidente del CRHC, William Mendoza. Entrevistado en el GORE Lambayeque, Chiclayo, agosto de 2012.

Técnicas de Distrito de Riego (ATDR). Esto ocurría porque la infraestructura ya colapsaba, y la ausencia total de mantenimiento por parte del estado generó en los agricultores la necesidad de operar y mantener ellos mismos el reservorio de Tinajones.<sup>31</sup> Luego de ejercer gran presión política al gobierno central, con Fujimori prácticamente se privatizó la administración del agua. Mediante un decreto del entonces Ministro de Agricultura, Absalón Vásquez, la Junta de Usuarios consiguió absoluto control sobre la operación del proyecto de infraestructura hidráulica de mayor envergadura de la cuenca.

Sin embargo, esta transferencia de funciones se hizo sin ninguna generación previa de capacidades, ningún apoyo técnico y ninguna experiencia de los agricultores en el mantenimiento de grandes obras de infraestructura. En consecuencia, la JUDRCH decidió crear una empresa independiente y contratar sus servicios para la operación y mantenimiento del reservorio. ETECOMSA era esta empresa, propiedad de las mismas Comisiones de Regantes. Esto armó un paralelo de poder que derivó ingobernable. Supuestamente ETECOMSA era una empresa independiente, pero todos los directivos pertenecían a la JUDRCHL. Este formato de gobierno terminó en un gran divorcio entre la misma Junta y su empresa. Cuando termina el contrato de concesión en 2004, la Junta de Usuarios, luego de ciertas maniobras políticas, logró retomar el control completo del reservorio a través de su COPEMA, el Comité de Operaciones y Mantenimiento de Tinajones, una entidad ahora dependiente e interna de la JUDRCH. Este comité es controlado por los mismos campesinos y no cuenta con las capacidades técnicas para operar y mantener la represa sosteniblemente. Mientras tanto, los índices de ineficiencia en el uso de agua ascendían y la infraestructura seguía dañándose.

Por ello, no debe sorprender que actualmente la JUDRCHL sea la institución más alienada de la cuenca, y que sea considerada por los demás usuarios como el principal “cuello de botella” de la gestión del agua. Es descrita como el actor que menos incentivos tiene para incorporarse a la GIRH, pues este modelo de sostenibilidad exigiría una radical transformación de sus actuales prácticas agrícolas. Es visto como un usuario que pretende seguir regulando el agua bajo las previas disposiciones de riego, y se resiste a adecuarse a lo dispuesto por el enfoque integrado de la nueva LRH. Pero a pesar de sus escasas capacidades técnicas, la JUDRCHL es una entidad con poder, dinero y maquinaria de clientelismo político. Para retomar el control del sistema hidráulico se necesita un estado central con liderazgo político, no sólo con capacidades de estrategia, sino además con la suficiente presencia institucional como para “regresar” a la cuenca y retomar el control efectivo sobre el agua.

<sup>31</sup> Es importante remarcar que esto no era un caso aislado en el Perú, se trataba de una tendencia mundial de “retirada del estado”, motivada por el fracaso de políticas interventoras y estatistas previas.

De lo contrario, los esfuerzos del CRHC seguirán siendo inútiles, porque mientras el gobierno central impulsa la GIRH a través de talleres de activación de grupos de interés, o talleres de socialización de una nueva cultura del agua entre las autoridades, la JUDRCHL no está verdaderamente comprometida con el nuevo proceso. Considerando entonces la falta de capacidades del estado central para retomar el control, y la falta de capacidades en el nivel local para una gestión eficiente, puede concluirse que la brecha de capacidades es quizás la brecha más profunda de la actual gestión del agua en la cuenca. Y ello puede tener consecuencias negativas en todo el proceso de implementación de la GIRH, porque sin el compromiso del actor clave todo el proceso se detiene:

Las diferentes capacidades necesarias para asumir responsabilidades en las políticas hídricas, y las capacidades organizacionales, técnicas, de procedimientos, y de infraestructura de las autoridades locales, inevitablemente impactan la implementación de las políticas nacionales de gestión (OCDE, 2012:18).

### ***Brecha financiera***

La brecha financiera o fiscal ocurre cuando las autoridades nacionales no tienen fondos suficientes para descentralizar e implementar las políticas hídricas a través de los ministerios y los diferentes niveles de gobierno. Por su parte, las autoridades subnacionales se encuentran también con presupuestos muy limitados. La brecha fiscal: “Está representada por la diferencia entre los ingresos subnacionales y el gasto requerido para que las autoridades subnacionales puedan cubrir sus costos en el sector hídrico” (OCDE, 2012:18).

En este aspecto, esta brecha refleja muy claramente la mutua dependencia entre niveles de gobierno, incluso en contextos descentralizados, ya que las autoridades subnacionales dependen en gran medida de los niveles más altos de gobierno para acceder a estos recursos. A su vez, el gobierno central depende de las autoridades subnacionales para brindarles y atender las prioridades de política nacional y subnacional.

Esta interdependencia financiera se agudizó en el contexto de la crisis económica de 1980 y las reformas neoliberales de la década de los noventa, que recortaron considerablemente los recursos dirigidos a la construcción y el mantenimiento de la infraestructura hidráulica. Estos costos sólo se han incrementado a lo largo de los años y requieren de inversión a largo plazo y a gran escala —que usualmente no puede ser cubierta con fondos públicos, menos en contextos rurales.

En ese sentido, la importancia de la cooperación internacional en la gestión hídrica nacional debe subrayarse, pues ha sido pieza fundamental en los procesos de conformación de la ANA, la LRH, o el actual Proyecto de Modernización del Gestión de los Recursos Hídricos (PMGRH). El PMGRH implementa la GIRH en el

Perú gracias a préstamos del Banco Mundial y del BID. Hay seis cuenca piloto en el país (tres cada uno), y la cuenca Chancay fue la primera en instalar el CRHC hace dos años.

Otro factor que incide directamente en esta brecha es la tarifa de agua. Como en todo el país, la tarifa de agua vigente para el uso agrícola en esta cuenca está muy lejos de representar los costos reales de operación y mantenimiento del sistema. Se sabe que el costo del agua para uso agrícola en el Perú está subsidiado ampliamente por el estado. Pero la tarifa de agua, pudiendo ser un excelente instrumento de gestión hídrica para esta cuenca, está lejos de ser vista y aprovechada como tal. El problema radica en que esta tarifa se establece en base a criterios “exigidos” por las organizaciones de usuarios, quienes no obstante conocer la necesidad del estado de obtener más recursos para la eficiente gestión hídrica, aducen que la situación económica actual del agro les imposibilita pagar una tarifa real.

Por ahora, además, los montos recaudados por la JUDRCH, bajo el componente “amortización de la tarifa de agua”, destinado para recuperar la inversión realizada por el estado central en la construcción de los sistemas de riego, están siendo utilizados para la operación y mantenimiento de la infraestructura mayor, constituyéndose así en un subsidio adicional a los usuarios. Hace ya un tiempo que el estado central —a través del MINAGRI, y más recientemente a través de la ANA— intenta recuperar el control sobre las tarifas, pues el escaso presupuesto pone en riesgo la institucionalidad. Esto es particularmente grave porque, como revela el gerente de operaciones de EPSEL Lambayeque, mientras que las tarifas de agua para agricultura están subsidiadas por el estado, las empresas de saneamiento, desde el 2004, se vieron afectadas por un incremento tarifario de más del 2,000%. Esto puso a las empresas proveedoras de servicios de saneamiento en bancarrota, pues los mismos usuarios dejaron de pagar sus cuotas en señal de protesta. Esta desigualdad en las tarifas de agua entre el uso poblacional y agrícola ha contribuido a profundizar la brecha fiscal.

### ***Brecha de objetivos***

Esta brecha ocurre cuando objetivos contradictorios o divergentes entre niveles de gobierno o ministerios “comprometen los objetivos a largo plazo para lograr políticas integradas de gestión hídrica” (OCDE, 2012:18). En el contexto de la cuenca, habría que subrayar los desafíos del gobierno en implementar un planeamiento estratégico y territorial de la política hídrica. Con frecuencia, cuando las políticas no están claramente formuladas en el nivel político más alto, los conflictos de interés por el uso del agua, calidad, cantidad y eficiencia, impiden el consenso y el trazado de objetivos a nivel local. Es más complicado aún si consideramos que la democracia implica alternancia y discontinuidad en el poder: ello crea un incentivo

perverso para los políticos locales, que prefieren atender las necesidades locales inmediatas antes que articularlas con estrategias y directivas nacionales.

En consecuencia, una GIRH en esta cuenca tendría que estar preparada para integrar profundas “brechas motivacionales”. Por ejemplo, gran parte de los problemas del sistema Tinajones surgen por tener que compaginar demasiados objetivos a corto plazo. El caso más obvio —incluso llevado a los tribunales— es la disputa por la calidad del agua entre EPSEL Lambayeque y la JUDRCH. EPSEL atiende las ciudades de Chiclayo, Lambayeque, Ferreñafe, Chongoyape, Reque, Monsefú, Pimentel y Eten. Si bien EPSEL utiliza fuentes subterráneas de agua, lo hace sólo en forma complementaria; en consecuencia, su mercado principal debe abastecerse de Tinajones y de algunas captaciones complementarias de recursos hídricos superficiales del río Chancay. Las instituciones se han culpado mutuamente por el “algaje” (presencia de algas) en el agua que reciben las ciudades.

Para el ingeniero Gustavo Castellanos, gerente de EPSEL, la operación del sistema que hace la JUDRCH es cuestionable porque el movimiento operativo está en función a la demanda circulante y en función del ciclo agrario. Entonces: “si el caudal disminuye pero los agricultores van a demandar más, primero meten el mayor caudal posible hasta llenar el reservorio y luego descargan. Entonces las aguas permanecen estancadas por largos periodos y propician la formación de algas. Sin un mantenimiento adecuado, las algas le dan un mal sabor y olor al agua”.<sup>32</sup> Por eso EPSEL ha demandado a la JUDRCHL judicialmente.

Este problema es de larga data, y ya en el 2008 se le había incluido en el diagnóstico:

Por su parte la JUDRCHL aduce que para realizar los trabajos de mantenimiento solicitados por la EPSEL, se requiere de fondos adicionales que actualmente la JU no dispone, porque los recursos que aporta la EPSEL son utilizados por el Estado en actividades diferentes a la Operación y Mantenimiento del Sistema Tinajones.<sup>33</sup>

Este fue un problema que ni la AACCHL, ni su doble la ATDR pudieron resolver. Este es un conflicto que permanece latente. El CRHC es un espacio en el que estos dos usuarios “se ven las caras”, por así decirlo, y eso es a todas luces saludable. Sin embargo, como se viene enfatizando por los mismos actores, el principal reto es saber qué tan vinculantes pueden llegar a ser las medidas acordadas en el CRHC.

Por su parte, EPSEL reclama que el CRHC pueda lograr un manejo operativo de vigilancia y control del agua, “con equidad para todos los usos”. En otras palabras,

<sup>32</sup> Entrevista a Gustavo Castellanos, gerente de operaciones de EPSEL, Chiclayo, septiembre de 2012.

<sup>33</sup> PMGRH, ANA y MINAG, *Diagnóstico de problemas y conflictos en la gestión del agua en la cuenca Chancay-Lambayeque*, Lima, p. 111, 2008.

EPSEL quiere intervenir en el manejo operativo del agua en la cuenca, para poder monitorear la calidad del agua para uso poblacional. En ese sentido, cuestiona que sea un usuario (el agrario) el que opere toda la infraestructura hidráulica de la cuenca baja. Alegan que el PEOT, a pesar de ser una entidad adscrita al GORE, y no a la JUDRCHL, no es una institución independiente, pues la Junta coloca alrededor de siete millones de soles anuales a su presupuesto del PEOT. Además, la JUDRCHL es miembro del Consejo Directivo del PEOT y eso la convertiría en juez y parte de esa institución.

Este ejemplo ilustra cómo las políticas a largo plazo que implica la implementación de una GIRH se ven afectadas por intereses de corto plazo, acciones y prácticas contraproducentes. Estos criterios divergentes crean cuellos de botella difíciles de destrabar, por ser medidas políticamente costosas. Incrementar la tarifa del uso agrícola, retomar el control de Tinajones para exigir mejoras en la eficiencia y formalidad en las prácticas agrícolas es políticamente costoso. Enfrentar la férrea oposición de 28,000 agricultores es algo que ningún presidente regional de Lambayeque está dispuesto a hacer. Pero mientras las actividades preliminares de la GIRH involucran planeamiento, evaluaciones *ex ante* y consultas, varias etapas de implementación y evaluación *ex post*, el incentivo político para reformar la gestión en la cuenca del Chancay se mantiene intacto: nulo. En palabras de Ostrom:

En estructuras centralizadas, una de las principales dificultades es diseñar reglas que sean efectivas en una variedad de distintas circunstancias locales, incluyendo las diferentes necesidades, normas, problemas y conocimiento local, así como las características específicas del recurso que aprovechan. En estructuras altamente descentralizadas, uno de los principales retos es diseñar instituciones y políticas que incentiven a los gobernantes electos a apoyar a los usuarios locales a manejar los recursos comunes de manera sostenible (Ostrom, 2008).

### ***Brecha de rendición de cuentas***

La última brecha por analizar es la de rendición de cuentas, que se refiere “a la falta de transparencia, pobre calidad institucional y falta de integridad en el diseño y la implementación de políticas hídricas” (OCDE, 2012:18). Alude a que el proceso sea “visible para todos” y por ello está íntimamente vinculado a la participación social. Sin embargo, a pesar de que el rasgo distintivo de la GIRH es su naturaleza participativa y descentralizada, hay dimensiones de la gestión hídrica que aún permanecen cerradas para los usuarios “de abajo”, es decir, se mantienen centralizadas a un alto nivel.

Un buen ejemplo de esta brecha de rendición de cuentas como falta de transparencia es la manera en la que se concedieron autorizaciones para los vertimientos residuales de Minera La Zanja. Si bien la empresa ha cumplido con todas las reglamentaciones de ley, la manera en la que se institucionaliza la participación social

para este uso contradice la esencia de una GIRH. Como se estableció en el cuadro de representatividad del CRHC, Minera La Zanja es un miembro del CRHC, y esto es particularmente remarcable para una región (anti)minera como Cajamarca, la cual ha tenido anteriormente enfrentamientos con BVN por asuntos relacionados con la calidad de las aguas. Las operaciones de MLZ han sido una fuente de preocupación por lo menos desde el 2001, cuando las autorizaciones para bombear agua del río El Cedro fueron concedidas. Los pobladores de Pulán, Tongod, Catilluc y otros poblados directa e indirectamente afectados por la operación, afirman que el agua adquiere tonos rojos periódicamente desde entonces. A pesar de esta expresa preocupación por la calidad del agua, y mientras los miembros del CRHC eran capacitados en los conceptos y la metodología de la GIRH, la autorización no fue consultada —ni con los miembros, ni con las comunidades locales.

De hecho, los miembros del CRHC fueron accidentalmente informados sobre las autorizaciones mientras estaban reunidos en Pulán, Cajamarca. Cuando se enteraron, también descubrieron que la resolución había sido publicada dos meses atrás en el diario oficial del gobierno.

Lo hicieron [la ANA] en secreto. Sabían que cualquier consulta hubiera producido resistencia no solo en Cajamarca, sino también entre los miembros y campesinos de Lambayeque. Pero ahora la autorización está concedida y no hay nada que podamos hacer al respecto.<sup>34</sup>

Se debe destacar que de acuerdo con el nuevo marco, el CRHC eventualmente tendrá poder para autorizar o rechazar las descargas residuales de las operaciones mineras. Ciertamente esto no es una competencia menor en una economía minera. Pero ninguno de los miembros del CRHC fue informado o consultado al respecto previamente —dicen las autoridades de la ANA— porque el proyecto aún es un proyecto piloto. Lo que se quiere resaltar aquí, obviamente, no es que el CRHC no hay decidido —ciertamente aún no le compete. La brecha —o doble discurso— radica en la falta de transparencia para con el CRHC, al que se le viene inculcando confianza en la nueva institucionalidad:

Yo creo que están experimentando con nosotros para ver cómo nos comportamos con las operaciones mineras. Todo sigue decidiéndose en Cajamarca, Chiclayo o Lima. Hasta el Plan Maestro va a desarrollarlo un proveedor del Banco Mundial, una firma española. Creo que nos están usando como conejillos de indias.<sup>35</sup>

<sup>34</sup> Miembro del CRHC, Sixto Fernández, Presidente de la Junta de Usuarios de Catilluc, productora de leche cercana a las operaciones de MLZ. Entrevistado en Catilluc, Cajamarca, en septiembre de 2012. El señor Fernández ni siquiera se oponía a la presencia de MLZ en el CRHC. En realidad estaba de acuerdo, como una señal de no tener nada que esconder.

<sup>35</sup> Miembro del CRHC, Gerardo Santana, representante de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. La firma española es TYPESA TECNOMA ENGECORPS. Ciertamente, contratados por el BM para desarrollar el Plan Maestro.

En la medida en que el estado bloquea la participación social que se oponga a la minería, la ANA se ha ido desprestigiando, al punto que las autoridades del organismo no son bienvenidas allí. El ejemplo de los vertimientos residuales ilustra cómo la descentralización formal del manejo de los recursos naturales no requiere necesariamente un rol menor para el gobierno central. Por el contrario, muestra cómo los gobiernos centrales, incluso en iniciativas participativas como la GIRH, retienen poderes en la toma de decisiones que siguen ejerciendo un impacto en las funciones de la gobernanza del agua a través de diferentes escalas (Rival, 2013).

Ya que la calidad del agua es un asunto crítico tanto para las comunidades costeras como para las comunidades de la sierra, y en la medida que la contaminación se encuentra firmemente asociada a la explotación minera en la sierra, las comunidades esperan que el nuevo marco traiga consigo instrumentos de rendición de cuentas entre las autoridades hídricas locales, las empresas mineras y la población. Para responder a esta demanda, la ANA ha diseñado y practicado varios “monitoreos participativos”, que actualmente son realizados por la ALA y el Comité Técnico de Coordinación de Cuenca en Chiclayo. Si bien cuentan con el apoyo del CRHC, al mismo tiempo estas actividades están bastante desacreditadas entre las comunidades locales, sobre todo entre las “rondas” (cuerpos comunales de aplicación de la ley) y los “comuneros” (campesinos de alguna comunidad específica) de Cajamarca.

Entre otras cosas, la desconfianza surge porque los análisis del agua se programan con antelación y siempre han sido favorables a la compañía minera. Dado que las poblaciones siguen sintiéndose afectadas, ahora solicitan actividades de monitoreo inopinadas. Como se viene implementando la GIRH en la cuenca del Chancay, el problema para los gobiernos no es si la conciencia hídrica debe desarrollarse. “El problema más bien es si movilizar el interés público puede llevar a políticas hídricas más efectivas (OCDE, 2012:19)”, ya que el gobierno central quiere impulsar la minería a toda costa, no tiene incentivos para establecer mecanismos de rendición de cuentas más participativos y transparentes.

## **Conclusiones**

La primera sección de este estudio empezó describiendo las condiciones biofísicas y sociales más saltantes de la cuenca. Aplicando el marco de Análisis y Desarrollo Institucional (IAD), se mostró cómo estas variables del “ámbito de acción” pueden ser un incentivo perverso para un manejo sostenible del recurso. Así, el conflicto de intereses y el impasse de cooperación entre Lambayeque y Cajamarca, se describen a través de factores como la bi-regionalidad política y el modelo de aprovechamiento hídrico de la sierra en beneficio de la costa. También se muestra la perversa estructura de incentivos que generan los marcados contrastes hidrográficos, productivos y sociales de la cuenca.

En concreto, el ejemplo del trasvase del Chotano ilustra cómo el desfase entre la cuenca territorial y las unidades políticas internas crean una brecha administrativa. Los múltiples sectores económicos que aprovechan los volúmenes de Tinajones plantean conflictos entre sectores ministeriales y entre usos de agua. Estos conflictos se describen como una brecha de políticas sectoriales y como una limitación para integrar a otros actores en objetivos a largo plazo. El balance hídrico favorable de la cuenca, acompañado de índices de ineficiencia excesivos en el sector agrícola (JUDRCH) y de saneamiento (EPSEL), apuntan a que la insostenibilidad del manejo hídrico del valle se debe a una profunda brecha de capacidades.

La segunda sección continuó con el IAD a través de un recuento histórico de la institucionalidad hídrica nacional. Aquí se mostró cómo el cambio de estrategias de desarrollo del gobierno central —desde la Reforma Agraria hasta el marco neoliberal— han ejercido un impacto en las instituciones responsables del manejo de agua a nivel local. Haciendo un repaso comparativo de la Ley General de Aguas (1969) y la Ley de Recursos Hídricos (2009), se establecen sus impactos en las instituciones efectivamente responsables del agua en la cuenca, como las ATDR, las AACCHL y los CRHC.

Aquí se pudo observar una constante en la gestión del agua de esta cuenca: las diferentes instituciones hídricas han tendido a producir una práctica de gestión sectorial (agraria) y desigual en beneficio de Lambayeque, lo que se ha convertido en una permanente limitación para acordar objetivos convergentes con Cajamarca y con otros sectores económicos. Los cambios de constitución fueron acompañados frecuentemente de modificaciones a las regulaciones hídricas, que hasta hoy impiden revertir la brecha de políticas. Se resaltó la actual brecha de políticas en el sector hídrico, entre la Gestión Integrada de Recursos Hídricos —fruto de normas globales que apelan a la planificación y coordinación— y las prácticas locales de manejo del agua: informales, sectoriales, no-coordinadas y en ocasiones ilegales. Además, las reformas neoliberales y la “retirada del estado” del sector hídrico nacional no atinaron en la transferencia de funciones, incorporando a entidades sin las capacidades técnicas indispensables para un manejo sostenible y eficiente del agua.

Luego de haber establecido algunos rasgos del “ámbito de acción” biofísico, social e institucional sobre el que se implementan las nuevas políticas integradas de gestión, la tercera sección elaboró un diagnóstico de las principales brechas para alcanzar una gestión sostenible del agua. Así, mientras las dos primeras secciones muestran cómo las políticas hídricas se aplican en escalas locales, regionales, nacionales y globales, la tercera sección brinda ejemplos concretos de las principales brechas que se generan en esa dinámica red de relaciones multinivel en la cuenca del Chancay.

En primer lugar, como ejemplo de una brecha administrativa, se discute el asunto de los trasvases. Ello permite sugerir que la delimitación actual del CRHC —en

base a la cuenca “natural”— produce resultados excluyentes para Cajamarca. Más aún, dada la interdependencia de las brechas, se observa que el “desajuste” de representatividad del CRHC profundiza brechas en la información y reproduce las asimetrías iniciales de capacidad de intervención sobre el recurso, en beneficio de Lambayeque en general y del agro lambayecano en particular.

Por ello, en segundo lugar se discute la brecha de información, pues el déficit institucional de la representación cajamarquina en función de Lambayeque ha creado una enorme diferencia en la cantidad, calidad y tipo de información que se produce en la cuenca. Mientras que usuarios como EPSEL Lambayeque, Minera La Zanja, la JUDRCHL y el PEOT tienen acceso a información privilegiada, exhaustiva y actualizada, no encuentran el incentivo apropiado para compartirla con, por ejemplo, municipalidades rurales en la cuenca alta. La fallida instalación de una Autoridad Local del Agua en la provincia cajamarquina de Santa Cruz es un ejemplo de que esta brecha no tiende a desaparecer.

Como ejemplo de una brecha en las políticas hídricas, se explora la inexistencia de un Plan Maestro de Gestión Hídrica verdaderamente biregional, y los intentos fallidos por elaborar uno desde la década de los noventa. Actualmente, la consultora española viene avanzando con la “formulación de alternativas de gestión hídrica para la cuenca”. Sin embargo, cuando en campo el investigador preguntaba cómo se implementaría el Plan de Gestión en zonas donde no hay presencia del estado (donde no se puede ejercer ningún control ni sanción), más de un miembro del CRHC respondió diciendo que esa era, precisamente, “la pregunta del millón de dólares”. Resulta evidente que la GIRH no se traduce fácilmente del concepto a la gobernanza. Por eso este estudio resalta la importancia del estado central en la gestión descentralizada de los recursos naturales comunes, sobre todo en un país en vías de desarrollo. Lo crítico de esta coyuntura, sin embargo, es que la entidad más importante para gestionar los recursos —el estado— tiene una pobre densidad institucional y cuenta con aparatos subnacionales de escasas capacidades técnicas.

En consecuencia, este diagnóstico resalta la brecha de capacidades como la más visible y acaso la más importante limitación. Los estados centrales han aceptado políticas hídricas diseñadas en el nivel supranacional, de manera muy similar a como los gobiernos subnacionales de pronto deben empezar a gestionar el agua bajo un sofisticado modelo de GIRH. Sin embargo, la GIRH tiene que ser instalada localmente a través de escalas gubernamentales y no-gubernamentales, aunque el estado peruano no tenga una legítima presencia institucional en la cuenca. Por ello se propone incluir dentro de esta brecha de capacidades la operación que hace la JUDRCHL del sistema de Tinajones y sus fallas como infraestructura multi-sectorial. El histórico mal funcionamiento muestra incapacidad del estado central para fiscalizar, pero también la brecha de capacidades científica y técnica del principal responsable localmente.

Remarcando su interdependencia, se observa que la brecha de capacidades se hace más evidente al constatar que la implementación del CRHC y de la GIRH está financiada por la cooperación internacional (el BM y el BID). La asistencia técnica para el plan maestro también proviene del exterior. La gestión hídrica en la cuenca Chancay aún no forma parte del presupuesto nacional y menos aún de los gobiernos regionales. El estudio muestra que la falta de un consistente presupuesto para la participación de los miembros, y la falta de una tarifa de agua más ajustada a los costos reales, impiden asegurar la gobernabilidad económica, política y administrativa de la cuenca. Así, la brecha fiscal en el Chancay es de importancia crítica, porque imprime a todo el PMGRH y la GIRH un tufo especulativo. Ciertamente; toda ley y normativa que no es acompañada de gasto y presupuesto, corre el riesgo de quedar sencillamente “en el papel”.

En sexto lugar, se ilustra la brecha de objetivos a través de la profunda “brecha motivacional” entre EPSEL y la JUDRCHL, los dos usuarios más importantes, los dos más confrontados y los dos más alienados del resto de usuarios de agua en la cuenca. Si bien se discutió el caso del algaje, se podrían haber elaborado numerosas oposiciones que muestren la dificultad —acaso imposibilidad— que tendrá que enfrentar una GIRH para alinear objetivos. Pues también podríamos haber mencionado la confrontación de Minera La Zanja con la JUDRCHL, y con EPSEL, el conflicto entre la JUDRCHL y los operadores de la Central Hidroeléctrica de Carhuaquero, o entre la JUDRCHL y la Autoridad Nacional del Agua, entre otros.

Por último, el estudio se enfoca en la brecha de rendición de cuentas, entendida como la falta de transparencia en las prácticas del manejo del agua. Aquí se describió la manera en la que se emitieron las autorizaciones de los vertimientos residuales para Minera La Zanja. Aunque conforme a ley, esta aprobación a espaldas del CRHC ha erosionado la confianza del mismo en todo el proceso, restándole legitimidad a la ANA. Similarmente, los monitoreos participativos de calidad del agua están siendo desacreditados por la población, y esto tendrá consecuencias en el nivel de compromiso y participación social de los actores locales en el proceso.

Ello ocurre porque la GIRH pone al estado central en una disyuntiva: demasiada participación social en la gestión hídrica —en un país que vive dividido entre el oro y el agua— puede ser un obstáculo para los sectores económicos centrales en la estrategia de desarrollo nacional. Así, el diagnóstico de brechas muestra cómo la descentralización formal no necesariamente conduce a mecanismos efectivos y reales de participación social en la gestión de los recursos naturales. De alguna forma, parece como si —paralelamente a la socialización de la GIRH— las decisiones políticas y económicas sobre los recursos “ya están tomadas en el nivel central para cumplir con ciertas metas de crecimiento económico, antes de que los procesos participativos se instalen” (Pangare, 2006:59).

En la medida en que la implementación de la GIRH es reciente y la misma LRH no ha cumplido ni siquiera cinco años de vigencia, las conclusiones de esta investigación deben tomarse como preliminares. Ciertamente; la nueva institucionalidad aún está en proceso de creación y afianzamiento. No es realista pretender que la primera cuenca piloto del país implementando esta nueva dinámica de gestión integrada pueda desatar décadas de malas prácticas en un par de años de “gestión”. Sin embargo; es claro que el enfoque de la GIRH ya muestra algunas limitaciones. Por ejemplo, no brinda instrumentos claros para lidiar con un *impasse* político tan complejo como el de la JUDRCHL. En ese sentido, la GIRH, quizás como un instrumento diseñado por economías avanzadas: “subestima el peso de los relaciones desiguales de poder y de los procesos informales que contribuyen a generar las políticas hídricas” (Cook, 2011).

Otro aspecto relevante que la GIRH parece subestimar es la falta de confianza o “capital social” entre las regiones y los grupos de interés específicos. Ciertamente, el esfuerzo para alcanzar el uso sostenible del agua tendrá que ser mayor si los usuarios no comparten “estándares morales o éticos y normas de reciprocidad” (Ostrom, 2009). En consecuencia, mientras los complejos y sofisticados arreglos institucionales de la GIRH sigan siendo creados “desde arriba”, las posibilidades de revertir las prácticas reales en el campo se mantendrán bajas. Por ello el estudio propuso un marco de análisis de gobernanza a múltiples escalas, porque considera que “la sostenibilidad y el bien común se deciden no solo por los gobiernos, sino por un amplio espectro de actores locales, nacionales y transnacionales, operando tanto por ‘debajo’ del estado como por ‘arriba’ de él” (Rival, 2013:5).

En un país minero, el modelo de una gestión integrada del agua resalta las dificultades de crear capital social —confianza— por medio de intervenciones externas al sistema socio-ecológico (Ostrom, 2009). La investigación precedente y el trabajo de campo directo con actores locales sugieren que la GIRH aumenta el nivel de consenso modificando creencias, pero ello no implica que se transforme la conducta de los usuarios. Sin capital social, todos estos talleres y capacitaciones corren el riesgo de conducir a “cambios de actitud pero sin cooperación” (Ananda, 2012). De alguna manera, la GIRH ha sido muy efectiva en crear una conciencia biregional. Pero no ha sido capaz de construir —todavía— una identidad biregional. Y acaso esa identidad sólo puedan construirla los usuarios mismos, “desde abajo”.

## **Bibliografía**

Agrawal, A. and Gibson, C., “The Role of Community in Natural Resource Conservation”, in Agrawal, A. and Gibson (eds.), *Communities and the Environment, Ethnicity, Gender and the State in Community-Based Conservation*, pp. 1-23, New Brunswick, NJ, Rutgers University Press, 2001.

- Ananda, J., "Collaborative Approaches to Water Management and Planning: An Institutional Perspective", *Ecological Economics*, no. 86, pp. 97-106, 2013.
- Ballabh, V. (ed.), *Governance of Water: Institutional Alternatives and Political Economy*, Sage Publications, Los Angeles, 2008, 396 pp.
- Barnett, C. and Low, M., "Spaces of Democracy: Geographical Perspectives on Citizenship, Participation and Representation", *Sage Publications*, London, 2004, 264 pp.
- Bebbington, A. (ed.), *Social Conflict, Economic Development and Extractive Industry: Evidence from South America*, Palgrave, 2012, 258 pp.
- , "Federating and Defending: Water, Territory and Extraction in the Andes", in Boelens, R. (ed.), *Out of the Mainstream: Water Rights, Politics and Identity*, pp. 307-327, Earthscan, New York, 2011.
- Blomquist *et al.*, "Comparative Analysis of Case Studies", *Integrated River Basin Management Through Decentralization*, pp. 17-32, Springer, New York, 2007.
- Boelens R., Getches D. and Guevara-Gil A., "Out of the Mainstream, Water Rights", *Politics and Identity*, Earthscan, New York, 2012, 366 pp.
- Budds, J. and Hinojosa, L., "Restructuring and Rescaling Water Governance in Mining Contexts: The Co-Production of Waterscapes in Peru", *Water Alternatives*, vol. 5, no. 1, pp. 119-137, 2012.
- Burchi, S., "A Comparative Review of Contemporary Water Resources Legislation: Trends, Developments, and an Agenda for Reform", *Water International*, vol. 37, no. 6, pp. 613-627, 2012.
- Cano, A., "Top-down or Bottom-Up? Integrating Water Management in Mining Contexts", extended essay submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science, Latin American Studies, University of Oxford, 2013.
- Cook, B., "Ecosystem Services and Integrated Water Resource Management: Different Paths to the Same End?", *Journal of Environmental Management*, vol. 109, pp. 93-100, 2011.
- Charbit, C., *Governance of Public Policies in Decentralized Contexts: The Multi-level Approach*, OECD Regional Development Working Papers, 2011, 23 pp.
- Dinar A. *et al.*, "Determinants of River Basin Management Decentralization", *Integrated River Basin Management through Decentralization*, pp. 33-61, Springer New York, 2007.
- Dourojeanni, A., "Public Policies for Integrated Watershed Management", in Tortajada C. (ed.), *Integrated River Basin Management: The Latin American Experience*, pp. 58-73, Oxford University Press, 2001.
- Goldin, J., "The Place Where the Sun Rises: An Application of IWRM at the Village Level", *International Journal of Water Resources Development*, vol. 24, no. 3, pp. 345-356, 2008.

- Goldman, M., "How 'Water for All!' policy became hegemonic: The Power of the World Bank and its Transnational Policy Networks", *Geoforum*, vol. 38, no. 5, pp. 786-800, 2007.
- Global Water Partnership (GWP), "Integrated Water Resources Management", *Technical Advisory Committee Background Papers*, no. 4, Global Water Partnership, Stockholm, 2000.
- Hardin, G., "The Tragedy of the Commons", *Science*, vol. 162, no. 3859, pp. 1243-1248, 1968.
- IMAR Costa Norte, Proyecto exploratorio de apoyo a la elaboración del Plan Maestro, Chiclayo, 1995.
- Ioris, A., "The Neoliberalization of Water in Peru", *Political Geography*, vol. 31, no. 5, pp. 266-278, 2012.
- Kemper K.E. *et al.*, "River Basin Management at the Lowest Appropriate Level: When and Why Does it (Not) Work in Practice?", *Integrated River Basin Management Through Decentralization*, pp. 3-15, Springer, New York, 2007.
- Kiser, L. and Ostrom, E., "The Three Worlds of Action", in Ostrom, E. (ed.), *Strategies of Political Inquiry*, pp. 179-222, Sage, Beverly Hills, 1982.
- Kosnik, L., "The anticommmons and the environment", *Journal of Environmental Management*, vol. 101, pp. 206-217, 2011.
- Matz, M., "Rethinking IWRM Under Cultural Considerations", in Scheumann *et al.* (eds.), *Water Politics and Development Cooperation – Local Power Plays and Global Governance*, pp. 176-201, Springer, New York, 2008.
- Nash, F., "Participation and Passive Revolution: The Reproduction of Neoliberal Water Governance Mechanisms in Durban, South Africa", *Antipode*, vol. 45, no. 1, pp. 101-120, 2012.
- National Water Authority, National Policy and Strategy for Water Resources Management, Lima, 2009.
- Ostrom, E., "Self-Organization and Social Capital", *Industrial and Corporate Change*, vol. 4, no. 1, pp. 131-159, 1995.
- , "Human Ecology and Resource Sustainability: The Importance of Institutional Diversity", *Annual Review of Ecology and Systematics*, vol. 26, pp. 113-133, 1995.
- , "A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems", *Science*, vol. 325, no. 5939, pp. 419-422, 2009.
- Ostrom, E. and Anderson, K., "Analyzing Decentralized Regimes from a Polycentric Perspective", *Policy Sciences*, vol. 41, no. 1, pp. 71-93, 2008.
- Ostrom *et al.*, "Connectivity and the Governance of Multi-Level Socio-Ecological Systems: The Role of Social Capital", *Annual Review of Environment and Resources*, vol. 34, pp. 253-278, 2009.

- Pangare V. *et al.*, *Global Perspectives on IWRM*, Academic Foundation, India, 2006, 212 pp.
- Perkins, P., “Public Participation in Watershed Management: International Practices for Inclusiveness”, *Physics and Chemistry of the Earth*, vol. 36, no. 5-6, pp. 204-212, Elsevier, 2011.
- Perrault, T., “State Restructuring and the Scale Politics of Rural Water Governance in Bolivia”, *Environment and Planning A*, vol. 37, no. 2, pp. 263-284, 2005.
- Rival, L. and Muradian, R., “Governing the Provision of Ecosystem Services”, *Studies in Ecological Economics*, vol. 4, Springer, New York, 2013.
- Scholz, I., “Global Environmental Governance and Its Influence on National Water Policies”, Scheumann *et al.*, *Water Politics and Development Cooperation-Local Power Plays and Global Governance*, pp. 81-105, Springer, New York, 2008.
- Smith, J., “A Critical Appreciation of the “bottom-up” approach to sustainable water management: Embracing complexity rather than desirability”, *Local Environment: the International Journal of Justice and Sustainability*, vol. 13, no. 4, pp. 353-366, Routledge, 2008.
- Tortajada, C., *Integrated River Basin Management: The Latin American Experience*, Oxford University Press, Oxford, 2001, 256 pp.



# Características ambientales propias de la cuenca del Tapenagá, en la Llanura Chaqueña Oriental. Necesidad de integración para su optimización

Rita Delfina Vincenti\*

## Abstract

The vast Chaco plain, which is situated in the Northeast of Argentina, is a large sedimentation basin in subsidence that began to be formed in the Paleozoic Era and even today is still changing. The Tapenagá river basin is located within the mentioned plain, more precisely in the Eastern Chaco plain. It has a lower slope, with flooding and slow linear surface runoff that also makes a difficult delimitation, plus medium to few permeability muddy soils under the action of an oscillating climate together with diverse vegetation growth. All of them establish the dynamics of its basin which is highly controversial because it suffers from drought and flooding problems; these have the same magnitude and in many occasions have generated real catastrophes. Managing it is not an simple issue as it would have to compare drought and flood pulses in common periods with the usage the man does of its waters; by which it could be advisable to integrate each of the Eastern Chaco and Santa Fe plains together with all water networks interconnection or either by applying a mathematical model to achieve a water system optimization tending to a sustainable development.

Key words: *Tapenagá plain, Drought and flood pulses, Proposed solution.*

## Resumen

La Llanura Chaqueña, que se halla en el Nordeste Argentino, es una gran cubeta de sedimentación en subsidencia que se comenzó a formar en la era Paleozoica y aún hoy se sigue modificando.

\* Profesora adjunta a cargo de la cátedra Hidrografía Marina y Continental y auxiliar docente de primera categoría, ambas por concurso de oposición y antecedentes, en el profesorado y licenciatura en Geografía de la Facultad de Humanidades, Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), Chaco, Argentina, correo electrónico: [vincentird@gmail.com](mailto:vincentird@gmail.com)

La cuenca del río Tapenagá se halla dentro de dicha llanura, más precisamente en la Llanura Chaqueña Oriental, la misma es de escasa pendiente, con anegamiento y escurrimientos lineales superficiales muy lentos, lo que hace, también, una difícil delimitación, con suelos limosos de mediana a muy poca permeabilidad, bajo la acción de un clima oscilante tanto en los años medios como en los extremos y con formaciones vegetacionales muy variadas, todos ellos determinan la dinámica de dicha cuenca, la cual es muy controvertida porque sufre los problemas de sequías e inundaciones, los mismos son de la misma magnitud y, muchas veces estas últimas han generado verdaderas catástrofes.

El manejo de dicho pótamo no es fácil, porque habría que compatibilizar los pulsos de sequías e inundación, con las épocas normales y la utilización que hace el hombre de sus aguas; por lo cual se podría aconsejar una integración de cada una de las cuencas del oriente chaqueño y santafecino, luego la interconexión de todas las redes hídricas, o bien aplicando un modelo matemático, para lograr la optimización del sistema hídrico propendiendo a un desarrollo sostenido.

Palabras clave: *cuenca Tapenagá, pulsos de sequía e inundación, propuesta de solución.*

## Introducción

A modo introductorio y para orientar el tratamiento pormenorizado de los mecanismos de la dinámica hídrica, se considera necesario, como punto de partida, la localización y la delimitación de la cuenca del río Tapenagá.

Dicha cuenca, se halla inserta en un relieve de plataforma, en este caso en una de las llanuras del Nordeste Argentino (NEA), la Chaqueña, más precisamente la Llanura Chaqueña Oriental.

En cuanto a la delimitación de la cuenca Tapenagá no hay coincidencia entre los estudiosos de la temática, porque depende de la mayor o menor incidencia que tengan los factores actuantes, a través del tiempo, como son: la geología, la geomorfología, el clima, la hidrología, el suelo y las formaciones vegetacionales, ninguno de ellos actúa por separado sino que se interrelacionan, determinando y/o condicionando el comportamiento natural de la misma, en épocas de sequías como en las de inundaciones.

Por ello, se tratará primeramente la morfogénesis, el tipo de relieve, materiales y procesos geomórficos —el régimen de precipitaciones, el tipo de escurrimiento, las características generales de los suelos dominantes y asociados— y la vegetación natural o artificial que permitirán ser el disparador para dar respuestas adecuadas a los factores que actúan de manera permanentemente e interrelacionadas.

Para establecer los factores que le dan cohesión a dicho sistema hídrico es conveniente tener en cuenta las jerarquías taxonómicas (Popolizio, E., 1980), lo que daría mayor de comprensión del tema.

Se utilizará la bibliografía —que se adjunta— la que se considera idónea en la temática como así también la cartografía existente del Instituto Geográfico Nacional (IGN), de la Itacosult, del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), de la Administración Provincial del Agua del Chaco (APA), y de las revistas especializadas en temas hídricos del Chaco.

Se abordará a las conclusiones con una posible propuesta de manejo y control para una mejor utilización de las aguas y del área en estudio, especialmente de la cuenca del Tapenagá, actuando en el presente —pero pensando en el bienestar de las futuras generaciones.

### La cuenca del río Tapenagá. Localización y delimitación

La mayor parte de la cuenca del río Tapenagá pertenece a la provincia del Chaco, tiene sus nacientes a los 26° 30' S y 60° 45' W, (Chaco) y su desembocadura a los 28° 00' S y 59° 10' W, (río Paraná-Santa Fe, según el PROSAP, 2004, es un programa de Gobierno de la provincia del Chaco; el Ministerio de la Producción ha realizado un “Proyecto de saneamiento hídrico y desarrollo productivo del río Tepenaga”, Resistencia), su recorrido es de NW-SE pasando por los departamentos chaqueños de: Comandante Fernández, Quitilipi, San Lorenzo, 25 de Mayo, Presidencia de La Plaza, Tapenagá, y finaliza su recorrido en el nordeste de la provincia de Santa Fe —a la altura de la localidad de Villa Ocampo— penetrando en el valle del río Paraná (véase Figura 1).

**Tabla 1**  
**Resumen de las delimitaciones de la cuenca del río Tapenagá**

<i>Núm.</i>	<i>Nombre</i>	<i>Autor</i>	<i>Año de publicación</i>
1	La hidrografía-Los sistemas fluviales	Instituto de Geografía, Facultad de Humanidades, UNNE	1981
2	Mapa de cuencas de los bajos Submeridionales	Convenio Bajos Submeridionales: Consejo Federal de Inversiones, Provincia del Chaco	1997
3	Cuencas superficiales de la República Argentina	Subsecretarías de Recursos Hídricos de la República Argentina	2002
4	Cuenca del río Tapenagá	Ministerio de la Producción, Entidad de Programación del Desarrollo Agropecuario	2004
5	Mapa de cuencas de la provincia del Chaco	Administración Provincial del Agua de la provincia del Chaco	2006
6	Mapa de recursos hídricos superficiales de la provincia	Subsecretaría de Recursos Hídricos de la República Argentina	2011

**Fuente:** Elaboración propia.

Tiene una longitud de 300km, un ancho medio de 40m, una profundidad media de 35-40m y una superficie de la cuenca de 4,886.56km<sup>2</sup> (PROSAP, 2004), sólo en Chaco, va desde la línea Olmos al paralelo 28° latitud S.

Cotas extremas: 102msnm, en la cuenca alta, sobre Ruta Nacional N° 94, y 49msnm según el IGN, en la desembocadura, sobre Ruta Nacional N° 11. Esto demuestra la escasa pendiente, porque en 300km sólo hay una diferencia de cotas de 53m.

La pendiente hidráulica:  $i = 0.0030\text{m/m} = 0.30\text{cm/km}$ ; alturas extremas: 102 y 48msnm en la desembocadura.

Cabe aclarar que la cuenca del río Tapenagá se halla en la Llanura Chaqueña Oriental, gran parte de ella está dentro de los Bajos Submeridionales.

Las delimitaciones de la cuenca del río Tapenagá que se halla en las fuentes bibliográficas, se resumen en la Tabla 1, por razones de espacio no se tratará cada una sino que se adoptará la del Instituto de Geografía de la Facultad de Humanidades, Universidad Nacional del Nordeste (UNNE).

### **Los sistemas de escurrimiento en la unidad Chaco**

Existen tres subsistemas de escurrimiento que se pueden distinguir en el Chaco: I) Chaqueño, II) Santafecino y, III) Paranense (Figura 2).

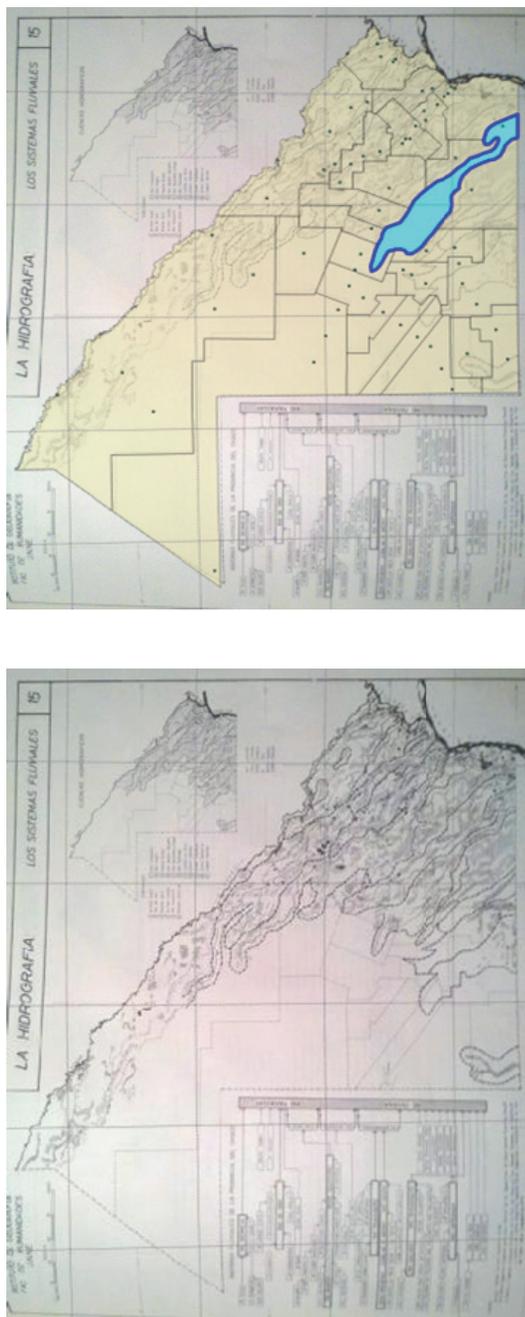
El río Tapenagá sólo posee dos sistemas, el primero denominado el Chaqueño y el tercero denominado Paranense.

En el primero de ellos (a) es necesario distinguir una zona al norte y otra al sur, la última de las cuales se comporta como de transición.

En la zona norte pueden diferenciarse netamente cuatro grandes sectores... a saber: 1) Cuenca superior de aporte subterráneo permanente y superficial esporádico y; 2) Cuenca superior de aporte superficial; 3) Cuenca media de escurrimiento fluvial potámico y 4) Cuenca inferior de escurrimiento fluvial potámico y riarriocico.

En la zona sur los sectores 1, 2 y 4 mencionados para el norte, aparecen con las mismas características, en tanto que el tercero se modifica apreciablemente, el escurrimiento no es fluvial y se convierte en cañadoico o esteroico y progresivamente pasa a lagunar al entrar en un conjunto de depresiones de agua permanente, al que hemos denominado subsistema de La Loca, por la laguna homónima que forma el límite sur. En este el escurrimiento tiene tendencia a dirigirse hacia el sistema del A Golondrinas (Santa Fe), pero durante las inundaciones las aguas transfuyen hacia el subsistema Paranense. En síntesis, ella es una típica zona de transición entre el subsistema Chaqueño y el Santafesino.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Popolizio, E., "Manejo integrado de los recursos hídricos de los Bajos Submeridionales (Santa Fe-Chaco), República Argentina", *Revista Investigación Serie "C"*, tomo 13, p. 4, Centro de Geociencias Aplicadas (CGA), Facultad de Humanidades-Facultad de Ingeniería, UNNE, Resistencia, 1980.



**Figura 1.** Sistema fluviales (izquierda) y digitalización cuenca Tapenagá (derecha).  
Fuente: *Revista Geográfica*, núm. 5, Plancha 15, Instituto de Geografía-Facultad de Humanidades, UNNE, 1981.

El tercero o sea el Paranense tiene un escurrimiento fluvial superficial dendrítico, pinado con un sesgo ortogonal; sus cabeceras realizan una acción retrocedente sobre el dorso oriental, originando procesos de captura; todos ellos se ven afectados por el efecto remanso que sufre el Paraná ante una creciente.

El tercer subsistema (Paranense) está constituido por cuencas “normales” de tipo dendrítico pinado más o menos ortogonal, que en el Chaco siguen rumbo SE y en Santa Fe se orientan hacia el sur como resultado de las influencias de la neotectónica chaqueña y santafesina, respectivamente.

Sus cabeceras están muy próximas al límite oeste del dorso oriental y los procesos de captura y erosión regresiva están en potencia con toda el área, frenado en parte por el sistema de modelado actual, pero que la acción antrópica podría acelerarlos fuertemente. Todos estos cursos se ven afectados en mayor o menor medida por las crecientes del río Paraná que originan remansos, los cuales se prolongan muchos kilómetros aguas arriba, generando lo que denominamos escurrimiento riarroico.

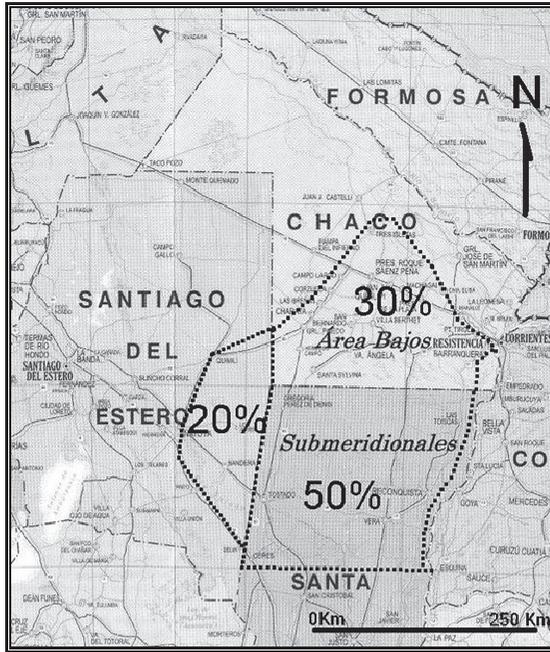
Como síntesis de lo expuesto, podemos decir que el comportamiento general del escurrimiento está impedido por el efecto tectónico estructural y por remansos generado por el río Paraná. La formación de los denominados Bajos, constituidos por áreas periódicamente inundables, es por sobre todo consecuencia del impedimento al escurrimiento generado por el dorso oriental.<sup>2</sup>

El lomo subchaqueño-santafecino o “dorsal agrícola paranense” (Morello y Adámoli, 1974), emerge en forma estirada sobre un *horst*, limitado al Oeste por fallamientos y al Este presenta mayor pendiente y está mejor drenado, de allí que sus suelos sean más aptos. Sobre su límite occidental penetra la cuña boscosa santafecina, actualmente, ha sufrido mucho desmonte por el hombre.

Separando el valle del Paraná de los Grandes Bajos, el lomo subchaqueño-santafesino... llamado también “dorsal agrícola paranaense” (Morello y Adamoli, 1974) se levanta en forma alargada sobre un pilar tectónico originado por fallas submeridianas, una occidental sigue la cañada del Curupí y desde allí toma el rumbo del arroyo Golondrinas y otra oriental, continua la cañada del Sábalo, el arroyo del Rey y corta el Malabrigo (Pasotti, 1958). Este lomo si bien no presenta formas convexas tiene mayor pendiente, resulta mejor drenado y por ello sus suelos son más aptos. Sobre su borde occidental penetra hacia el sur el bosque chaqueño oriental, formando la llamada “cuña boscosa” del norte santafecino; se trata de más de dos millones de hectáreas con amplio predominio de quebracho chaqueño y guayacán, actualmente como comunidad antropogénica por efecto del desmonte.<sup>3</sup>

<sup>2</sup> *Ibidem*, p. 6.

<sup>3</sup> Bruniard, E., *Geografía del Nordeste*, capítulo II, p. 69, SENOC, Buenos Aires, 1987.



**Figura 2.** Ocupación de los Bajos Submeridionales en porcentaje en las tres provincias argentinas: Santa Fe, Chaco y Santiago del Estero.

Fuente: Serra, Pilar Yolanda, “Proyectos de manejo y saneamiento en las provincias del Chaco y Santa Fe”, *Bajos Submeridionales*, 2a. parte, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes S/A.

### La línea Tapenagá

El Ministerio de la Producción (PROSAP, 2004) ha realizado un “Proyecto de saneamiento hídrico y desarrollo productivo del río Tapenagá”, para ello ha dividido al río Tapenagá en dos subcuencas: 1) Occidental o Alta y 2) Oriental, esta última la subdividió en dos: 2.1 Media y 2.2 Baja, para el trazado de la línea Tapenagá, a los efectos de reducir los tiempos de permanencia del agua con capacidad de desarrollo agrícola en los subsistemas Bajo Hondo I, II y III.

- *Alta* (195,951ha), hacia el Oeste; no dispone de cauces definidos, concentra la agricultura (84,002ha de tierra cultivada), pero aún cuenta con 73,221ha de bosque nativo, aunque deteriorado.
- *Media* (206,701ha), la mayor parte del agua que entra al sector lo hace por las lluvias y se evapora, los esteros que se hallan en la misma son también fuente de evaporación y evapotranspiración. Está dedicada principalmente, a ganadería extensiva sobre pastos naturales, aún dispone de 50,300ha de bosque nativo deteriorado y muy poca superficie de cultivo: 6,837ha.

- *Baja* (86,003ha), tiene dos sectores uno superior integrado por el modelo correspondiente a la parte terminal de la llanura chaqueña y otro inferior cuyo modelo es sustentado por el dorso oriental, en el cual penetra escurriendo sus aguas al río Paraná. La superficie boscosa es de 30,300ha (cuña boscosa santafecina).

En toda la cuenca considerada por el PROSAP se presenta características diferentes: áreas muy inundables, otras periódicamente inundables, presencia de bosques y pastizales, pequeñas urbanizaciones y algunos cultivos.

**Tabla 2**  
**Uso del suelo**

<i>Ambiente fisiográfico</i>	<i>Superficie (ha)</i>	<i>%</i>
Área muy inundable	132,193	27.00
Área periódicamente inundable	100,157	20.50
Bosque alto	85,740	17.50
Bosque bajo	68,190	13.90
Cultivos	96,286	19.70
Pastizales	1,749	0.36
Área urbanizada	4,341	0.89
Total de la cuenca	488,656	100.00

**Fuente:** Provincia del Chaco, Ministerio de la Producción (PROSAP), 2004.

**Tabla 3**  
**Subcuencas del Tapenagá**

<i>Subcuencas</i>	<i>Superficie (km<sup>2</sup>)</i>	<i>Superficie (%)</i>	<i>Límites de las subcuencas</i>
Alta	1,959.51	40.1	Desde RP N° 4 hasta RN N° 94
Media	2,067.01	42.3	Desde RN N° 89 hasta RP N° 4
Baja	860.03	17.6	Desde RN N° 11 hasta RN N° 89
	4,886.56	100.0	

**Fuente:** Provincia del Chaco, Ministerio de la Producción (PROSAP), 2004.

En los ríos autóctonos no es posible apreciar con claridad una cuenca definida, y sus componentes lineales (cursos o canales conductores de agua) no están comúnmente organizados y jerarquizados; por ello se lo llaman Sistemas Hidrológicos No Típicos (SHNT) (Fertonani y Prendes, 1983).

Muchas de las cuencas de llanura, del Chaco Oriental, funcionan como SHNT, en donde predominan los movimientos verticales (precipitación, evapotranspiración e infiltración) por sobre los movimientos horizontales, laminares o areoleares.

Ello se ve reflejado en la hidrografía provista, en donde se observan cuerpos de agua que funcionan como retardadores del flujo como los esteros Tapenagá, Saravia, Aguará y las cañadas El Aguará, Los Morteros, entre otros; particularmente desde cuenca media hacia la cuenca baja.

El funcionamiento como cuenca se alcanza, principalmente, cuando hay bajas aguas ya que durante el periodo de altas aguas, se producen algunas transfluencias.

Obras hidráulicas tales como canales, representan un entallamiento muy significativo si se tiene en cuenta las características morfométricas de la llanura, por lo cual normalmente originan procesos de erosión regresiva, carcavamiento y activación de los procesos sudokárticos, llegando incluso a provocar capturas de origen antrópico.<sup>4</sup>

### **Características físicas de la Llanura Chaqueña**

Desde el punto de vista geográfico, es importante tener en cuenta las características físicas del entorno donde se halla inserta la cuenca en estudio; por ello es necesario hacer referencia a los aspectos morfogenéticos, geomorfológicos, climatológicos, hidrológicos, edáficos y bióticos que actuaron y actúan de manera conjunta y permanente en la Llanura del Chaco Oriental, dando como resultado la fisonomía y el comportamiento actual del sistema Tapenagá.

### **Morfogénesis de la Llanura Chaqueña**

Durante el Cuaternario o Cuartario más precisamente durante el Pleistoceno (hace aproximadamente 1,600,000 años) se dieron varios hechos geológicos relevantes entre los que se pueden mencionar las ingresiones y regresiones glaciarias y variaciones en el nivel marino que influyeron en la conformación del espacio terrestre, durante las ingresiones de los glaciares se producía un descenso del nivel del mar y, en las regresiones un ascenso; sus manifestaciones se fueron dando de diferentes maneras, intensidades y duración; dejando como resultado improntas, prácticamente indelebles, afectando al relieve, al clima, al suelos y a la biota (véase Figura 3, derecha).

Los factores condicionantes, los procesos y los sistemas de modelados actuales y pre-territos determinan la manera en que se está comportando el relieve en el momento ac-

<sup>4</sup> Popolizio, E., "Algunos elementos geomorfológicos condicionantes de la organización espacial y las actividades del NEA", *Revista Geociencias*, núm. XIX, p. 32, Centro de Geociencias Aplicadas (CGA), Facultad de Humanidades-Facultad de Ingeniería, UNNE, Resistencia, 1989.

tual, y frecuentemente reflejan con mayor intensidad la herencia morfo-genética, que la influencia de los procesos actuales.<sup>5</sup>

Como es sabido, el Cuartario se caracterizó por fuertes cambios climáticos asociados a periodos glaciares e inter glaciares (durante el Pleistoceno) y variaciones del nivel de los océanos, todo lo cual afectó globalmente las condiciones climáticas y ambientales del planeta.<sup>6</sup>

Se cree que las llanuras son superficies planas y monótonas, pero realmente poseen una gran variedad de formas y procesos que pueden verse sólo si se deforma la escala vertical 100 veces, de manera tal que los pequeños desniveles y microformas se destaquen con claridad.

En las llanuras la homogeneidad aparente del relieve y la poca pendiente dificulta una delimitación nítida de las cuencas hídricas; por ello es que los trabajos de fotointerpretación, cartografía detallada se vuelven muy significativos por la exageración que se produce en los esteromodelos. De la misma manera, las imágenes satelitarias son de gran utilidad para analizar los ensambles regionales o unidades geomorfológicas de orden superior. Su desconocimiento ha llevado a cometer errores muy lamentables en los sitios urbanos, en las redes de transporte y en otras actividades antrópicas que se desarrollan en el NEA.

A nivel de pequeña escala, es decir abarcando grandes extensiones las unidades geomorfológicas están controladas por la tectónica y el gradiente climático, en tanto que a gran escala “pequeñas extensiones” los aspectos bioclimáticos y las microformas adquieren importancia relevante.<sup>7</sup>

En general la primera impresión que se tiene es que el NEA es un gigantesco plano con suave pendiente inclinada de orientación caribeana NW-SE, pero en realidad es una gran cuenca sedimentaria en subsidencia limitada al Oeste por las Sas Subdandinas y al Este por el macizo brasileño, aún hoy, ambos sufren movimientos que repercuten en la planicie chaqueña.

Estructuralmente se comenzó a formar en el Paleozoico inferior —como ya se dijo— y, a través del tiempo estuvo sometida a periodos con fuertes procesos erosivos (fluviales y eólicos), y a periodos de procesos de acumulación de sedimentos eólicos, fluviales y marinos, como así también cambios climáticos, periodos húmedos y periodos secos, también sufrió movimiento diferencial en el basamento crista-

<sup>5</sup> Popolizio, E. y Serra, P., “Bases fisiográficas para el manejo de los recursos hídricos en un sector de la Llanura Chaqueña argentina”, *Revista Geociencias*, núm. IX, p. 11, Centro de Geociencias Aplicadas (CGA), Facultad de Humanidades-Facultad de Ingeniería, UNNE, Resistencia, 1980.

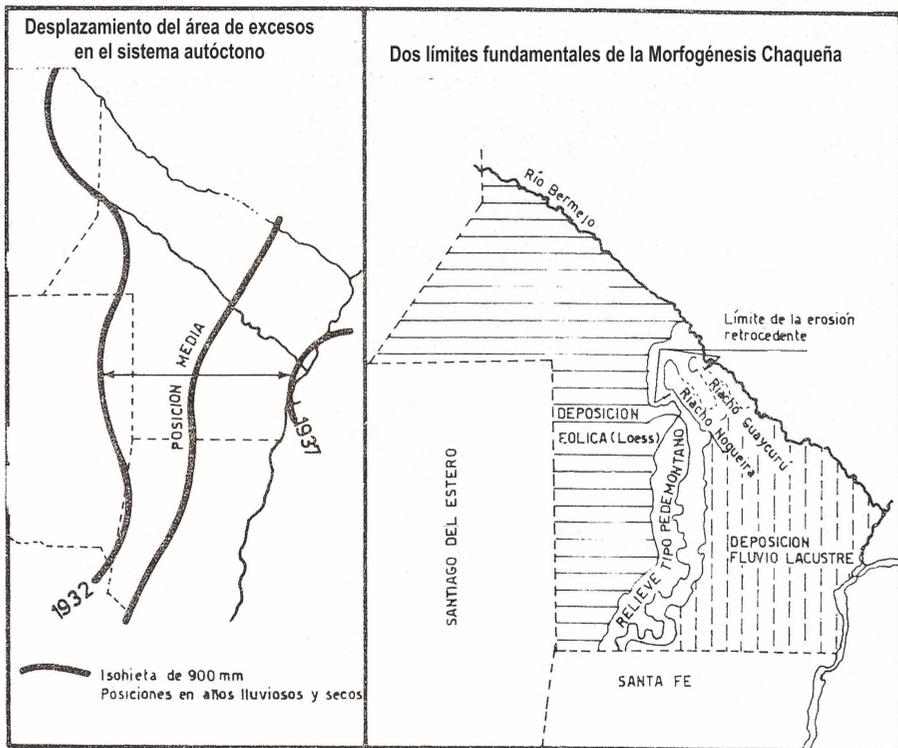
<sup>6</sup> Popolizio, E., “Las unidades geomorfológicas del NEA”, *Actas del Congreso Nacional de Geografía* 57, p. 7, GAEA, Tucumán, 1996.

<sup>7</sup> Popolizio, E., “Algunos elementos geomorfológicos condicionantes de la organización espacial y las actividades del NEA”, *Revista Geociencias*, núm. XVII, p. 4, Centro de Geociencias Aplicadas (CGA), Facultad de Humanidades-Facultad de Ingeniería, UNNE, Resistencia, 1989.

lino, encajamiento de algunos pótamos por los avance y retroceso de los glaciares que se dieron en el Cuartario, más precisamente en el Pleistoceno.

En el NEA todo parece indicar que durante las glaciaciones se produjeron descensos del nivel marino, con reactivación y encajonamiento de las redes fluviales por variación del nivel de base imperaron condiciones más secas o de mayor aridez.

Por el contrario los interglaciares originaron elevación del nivel del mar y condiciones de clima húmedo o subtropical y fueron precedidas (probablemente durante la rexistasia a húmedo) por levantamiento de las áreas marginales de la cuenca, pero en forma diferencial para los diferentes bloques del basamento, incorporándose nuevas áreas del este y NE al ascenso del macizo brasileño.<sup>8</sup>



**Figura 3.** Desplazamiento de los excesos en el sistema autóctono (izquierda), y dos límites fundamentales de la morfogénesis chaqueña (derecha).

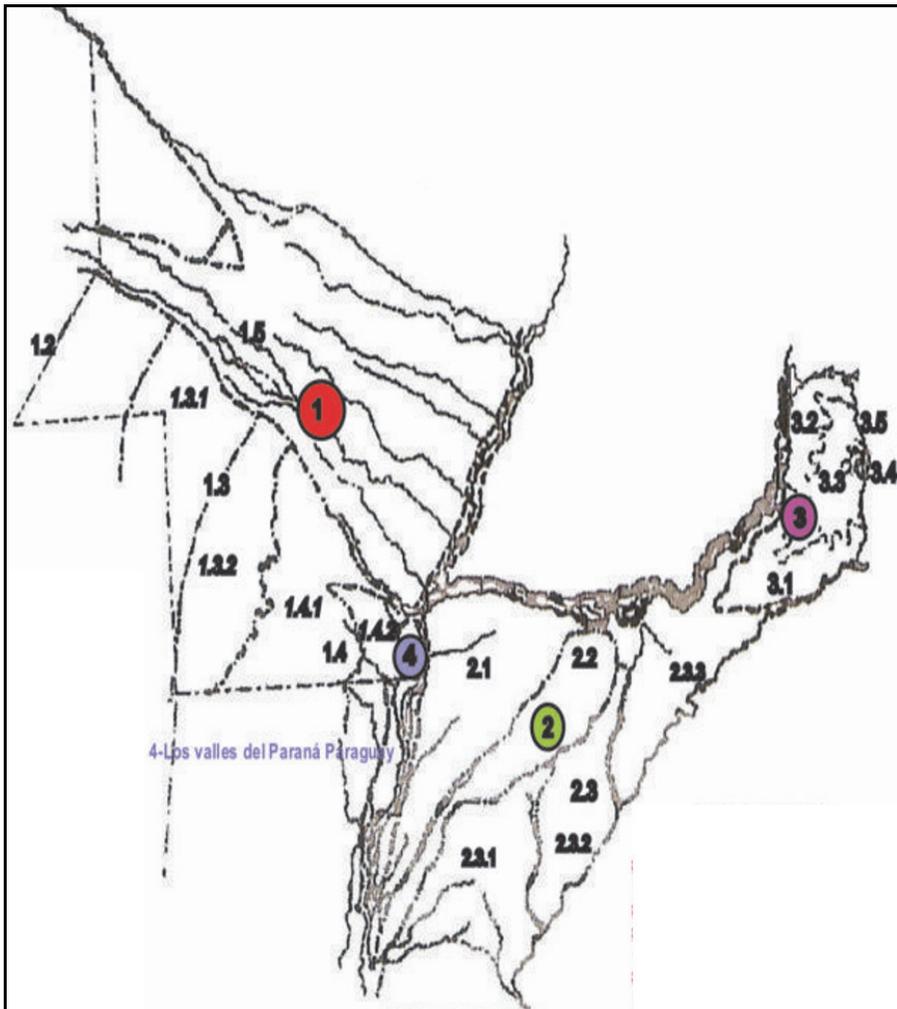
Fuente: *Revista Geográfica*, núm. 4, p. 21, Instituto de Geografía, Facultad de Humanidades, UNNE, Resistencia, 1981.

<sup>8</sup> Popolizio, E., "Las unidades geomorfológicas del NEA", *Actas del Congreso Nacional de Geografía* 57, p. 7, GAEA, Tucumán, 1996.

### Geomorfología de la Llanura Chaqueña

El NEA se caracteriza por poseer extensas llanuras, como la chaqueña y la mesopotámica y un sector mesetiforme, de menor extensión, como se da en provincia de Misiones y en algunos sectores de los valles de los ríos Paraguay y Paraná.

Según Popolizio (1989) en el NEA, las grandes unidades geomorfológicas se pueden dividir de la siguiente manera: 1) Llanura Chaqueña, 2) Llanura Mesopotámica, 3) Meseta Misionera y 4) Valles del Paraná y Paraguay.



**Figura 4.** Unidades Geomorfológicas del NEA.  
Fuente: *Revista Geociencias*, núm. XIX, p. 25, CGA/UNNE, 1984.

En el presente trabajo se desarrollará sólo la primera de dichas unidades geomorfológicas 1) Llanura Chaqueña, la subunidad: 1.4) Llanura Oriental con sus correspondientes subunidades: 1.4.1) planicie de acumulación con bosques y sabanas secos inundables y, 1.4.2) planicie subestructural con sabanas, parques y cañadas (Figura 4).

Se puede afirmar que el 1.1) Chaco serrano, se conoce con el nombre del Pico del Chaco, con formaciones de paleomodelo eólico y restos del viejo conoide del río Salado, características áridas y cubiertas por algunos bosques conocido como “el impenetrable”; más hacia el oriente se da 1.2) la Bajada del Chaco con bosques y sabanas secos que es una rampa con menor pendiente. En estas dos subunidades no se puede hablar altimétricamente de llanuras sino de un vasto piedemonte de gigantesca “bajada” de NW-SE llegando a la 1.3) Llanura Occidental. Finalmente se llega a la 1.4) Llanura Oriental, que es motivo de este trabajo, por hallarse en ella la cuenca del río Tapenagá.

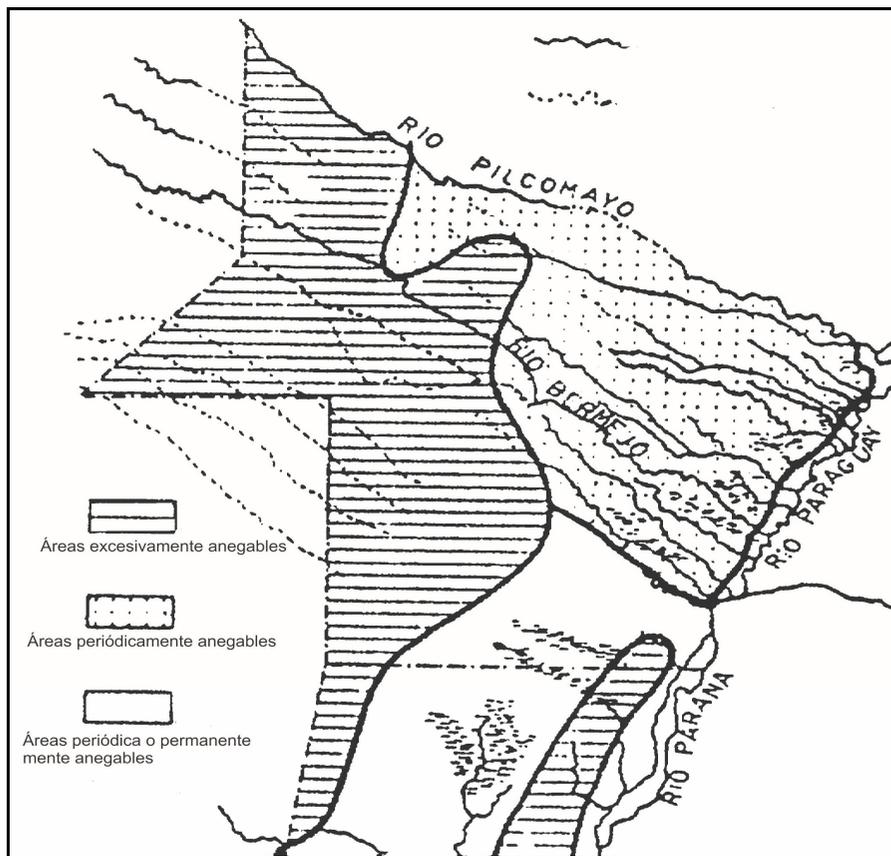
1.3) La Llanura Occidental: sintéticamente se puede afirmar que posee dos subunidades: Llanura hundida con leñosas y la dorsal central de la provincia del Chaco con bosques y sabanas secos; la primera de estas subdivisiones presenta características semejantes a la del Pico del Chaco, la segunda, más conocida, como domo algodonerero, es la parte más elevada y es por donde pasa el ferrocarril que une Avia Terai-Gral Pinedo-Chorotis. Toda el área es plana con una suave pendiente hacia el SW, en la cual hay paleoformas eólicas de gran extensión y de muy poca altura, donde se instalaban los bosques, mientras que en las depresiones subestructurales se desarrollaban las sabanas pirógenas.

1.4) La Llanura Oriental del Chaco con higrófilas con dos subdivisiones: 1.4.1) planicie de acumulación con bosques y sabanas secos inundables y 1.4.2) planicie subestructural con sabanas, parques y cañadas.

La primera de dicha subdivisión 1.4.1) planicie de acumulación con bosques y sabanas secos inundables constituye lo que se conoce como los Bajos Submeridionales, sometido a periódicas inundaciones por el aporte de agua proveniente del Oeste y las precipitaciones de 1,000mm , aproximadamente, que se dan en la primavera-otoño, con un leve descenso en verano; las escasas pendientes y la ineficiencia de la red de escurrimiento que encuentra mucha dificultad para atravesar la planicie subestructural con sabanas, parques y cañadas. Tectónicamente se corresponde a un área hundida que se fue rellenando lentamente con sedimentos modernos, a esta subunidad pertenece la cuenca del río Tapenagá

La segunda de las subdivisiones 1.4.2) planicie subestructural con sabanas, parques y cañadas es otro elemento positivo del basamento constituyendo el “Dorso oriental del Chaco”, cuyo desnivel hacia el este-sudeste, es poco significativo, pero suficiente para indicar las aguas de la anterior subregión, constituyen redes de escurrimiento tipo flabeliformes en los cursos que han logrado atravesar dicho dorso;

éste es más elevado, presenta redes de drenaje bien definidas que han dado origen a suelos muy diferentes y el desarrollo de una fisonomía vegetal que se extendía en el dorso oriental de Santa Fe, conocido como la “cuña boscosa”, fácilmente reconocible en las imágenes satelitarias, o bien por el fuerte parcelamiento agrícola en la provincia de Santa Fe.



**Figura 5.** Hidrografía y pendientes.

Fuente: Bruniard, E., *Geografía del Nordeste Argentino*, p. 64, SENOC, Buenos Aires, 1987.

En el contacto de la Llanura Occidental con la Oriental, coincidente con las isohietas de 900-1.000mm nacen la mayoría de los ríos autóctonos del Chaco, y actúan como verdaderos torrentes de llanura, sorteando un desnivel de 10m, aproximadamente y, por erosión retrocedente de sus cabeceras degradan los suelos en el dorso central de la provincia del Chaco con bosques y sabanas secas (1.3.2.).

...el contacto entre ambas llanuras Oriental y Occidental está formado por las cabecezas de verdaderos torrentes de llanuras que se desarrollan en una suave rampa en un desnivel de casi 10 metros, razón por la cual se está generando erosión de los suelos en el dorso, a causa de la progresiva expansión de las cabeceras, lo cual se complica aún más cuando el hombre construye canales en el dorso y los dirige a los mencionados torrentes.<sup>9</sup>

### ***Unidades taxonómicas del Chaco***

La primera impresión que se tiene NEA es que es un vasto plano inclinado con una suave pendiente general hacia el SE, el mismo posee diferentes características; sus límites son: al oeste el relieve plegado de las Sierras Subandinas y al este el macizo brasilero que está ascendiendo lentamente.

Estructuralmente, como conjunto, fue una vasta cuenca sedimentaria que se extendía mucho más allá, al este, del límite actual; se comenzó a formar en el Paleozoico inferior, y continua hasta el presente, produciéndose acomodamiento del zócalo, acumulación de sedimentos y procesos erosivos eólicos y fluviales.

Es importante conocer las unidades geomorfológicas, bioclimáticas y el tiempo de su formación de la unidad Chaco, para poder dividir en jerarquías taxonómicas al área en estudio y establecer los factores que le dan cohesión, en relación al contexto de relieve de plataforma al cual pertenece, como ya se dijo.

### ***Clasificación taxonómica***

Según la clasificación con criterio taxonómico por André Cailleux y Jean Tricart se considera a la unidad Chaco, como de “primer orden”, tiene una morfología, cuya pendiente cóncava es suave, siendo más elevada al oeste (estribaciones de las Sas Subandinas) y menos elevadas hacia el Este (eje Paraguay-Paraná) (véase Tabla 4).

Presenta mayor humedad en el Este, por la incidencia de las masas de aire provenientes del anticiclón del Océano Atlántico y, va descendiendo en humedad hacia el Oeste hasta que las condiciones climáticas son semiáridas, a la que le sigue una ligera inversión debido al efecto orográfico que le impone las Sas Subandinas.

En esta escala de primer orden, el factor de cohesión está dado por: gran superficie poligenética de pendiente suave con dirección caribeana (NW-SE) donde predominan la erosión hídrica y los procesos de acumulación

...una gigantesca superficie, suavemente cóncava, cuya pendiente aumenta progresivamente hacia el oeste...

<sup>9</sup> Popolizio, E., “Algunos elementos geomorfológicos condicionantes de la organización espacial y las actividades del NEA”, *Revista Geociencias*, núm. XVII, p. 6, Centro de Geociencias Aplicadas (CGA), Facultad de Humanidades-Facultad de Ingeniería, UNNE, Resistencia, 1989.

Los procesos de erosión y colmatación son responsables de esa homogeneidad que se ha impuesto a tal punto, que únicamente grandes sistemas de macrotorrentes como el Bermejo y el Pilcomayo consiguen atravesar la vasta planicie poligenética.<sup>10</sup>

Como consecuencia de las deformaciones corticales sufridas a través de los tiempos, se establecieron mejor sus límites este y oeste, se fue esbozando un eje central que ascendió y formó lo que se conoce como Dorsal Charata, la que dividió al Chaco en dos subcuencas: una al Este y otra al Oeste, también conocida como cuenca Alhuampina; tanto la dorsal como dichas subcuencas continuaron con sucesivos movimientos lo que dio lugar a la multiplicación de nuevos elementos positivos, como ocurrió con la cripto dorsal al este del Chaco. Toda el área fue sometida a periodos de activación y condicionamiento estructural, procesos de erosión y sedimentación que tienden a borrar la influencia de la tectónica.

En otro nivel, o sea en el segundo orden se dan cuatro subunidades denominadas 1.1) Chaco pedemontano, 1.2) Bajada del Chaco, 1.3) Llanura Occidental del Chaco con parques y sabanas secas y 1.4) Llanura Oriental del Chaco con higrófilas, estas dos últimas se dan en los Bajos Submeridionales, otra unidad morfogenética muy importante.

En este nivel, los factores de cohesión interna en todas ellas no son las características estructurales, sino los sistemas de modelado constituyendo los verdaderos dominios geomorfoclimáticos.

En otro nivel, o sea en el tercer orden se hallan las siguientes subunidades 1.3.2) Dorso central de la provincia del Chaco con bosques y sabanas secas; el límite era el lineamiento Machagai (SW-NE) y hoy la erosión retrocedente llevó dicho límite en a un quiebre de pendiente submeridiana desde Villa Ángela hacia el Norte. Desde el punto de vista bioclimático es una unidad de transición porque de SW-NE, va dejando la semiaridez para poseer un ambiente más subhúmedo.

En las unidades 1.4.1) planicie de acumulación con bosques y sabanas secas inundables y en la 1.4.2) planicie subestructural del Chaco con sabanas, parques y cañadas.

La última subunidad corresponde a la llanura oriental, que se encuentra compartimentada por efecto de la neotectónica en 2 grandes unidades de menor orden.

Las condiciones climáticas permiten, al igual que las edáficas y fitogeográficas, establecer un límite occidental por convergencia de variables y en correspondencia con el límite morfológico. El límite oriental está definido morfológica y biológicamente por la planicie del valle del Paraná-Paraguay y sus fisonomías específicas.<sup>11</sup>

<sup>10</sup> Popolizio, E., "La clasificación taxonómica del Chaco", *Revista Investigación, Serie, "C"*, tomo 3, núm. 1, p. 16, Centro de Geociencias Aplicadas (CGA), Facultad de Humanidades-Facultad de Ingeniería, Resistencia, 1980.

<sup>11</sup> *Ibidem*, pp. 23-24.

En el último nivel, o sea en el cuarto orden se hallan las siguientes subsubunidades: 1.3.2.1) planicies de paleoconoides aluviales con bosques altos. Unidad Sáenz Peña, 1.3.2.2) planicie subestructural paleolizada con bosques altos y sabanas. Unidad Las Breñas, 1.3.2.3) planicie subestructural paleodunizada con bosques altos y sabanas. Unidad Santa Silvina, 1.3.2.4) depresión del paleovalle afluyente del paleosalado con parques y sabanas. Unidad Ganced (correspondientes todas ellas a la Llanura Occidental del Chaco) (véase Tabla 4).

Las otras subunidades del cuarto orden son 1.4.1.1) planicie de paleoconoides aluviales *seudokarstizada* con bosques cerrados y cañadas. Unidad Transen, 1.4.4.2) planicies fluviales con *back swamps pseudokarstizada* con esteros y bosques altos de paleoderrames. Unidad Saladillo, Tapenagá, 1.4.1.3) planicie paleodunar carcavada con parques y sabanas inundables. Unidad Colonia Aguará, 1.4.1.4) planicie estructural paleodunizada con parques mixtos y sabanas inundables, Unidad Enrique Urien, 1.4.1.5) planicie estructural paleodunizada con bosques altos y cañadas. Unidad Estero *Cocherek* (correspondientes todas ellas a la Llanura Oriental del Chaco con higrófilas).

Según Morello, dentro de la clasificación de unidades vegetacionales del Gran Chaco, la cuenca del Tapenagá pertenece a la subunidad de “Esteros, Cañadas y Selvas de Ribera”.

Su característica fitogeográfica es el bosque, pero con predominancia de espacios abiertos con gramíneas, condicionados por las características hidrológicas morfológicas y climáticas.

Todas las fisonomías son marcadamente higrófilas, de allí el cambio de nombre que proponemos: Chaco de higrófilas.<sup>12</sup>

En dicha clasificación taxonómica, de la unidad Chaco, la cuenca del río Tape-nagá, se halla en la unidad de segundo orden: 1.4) Llanura Oriental del Chaco con higrófilas y en las dos subunidades de tercer orden: 1.4.1) planicie de acumulación con bosques y sabanas secos e inundables y en 1.4.2) planicie subestructural del Chaco con sabanas, parques y cañadas.

La evolución morfogenética de la unidad 1.4) es difícil de establecer con exactitud por la escasa información que hay de ella de trabajos científicos específicos sobre la estratocronología del Cuartario, sólo se puede afirmar que esta gran era geológica (algunos autores, es un periodo que pertenece al Terciario) sufrió efectos neotectónicos y periodos climáticos de alternancia secos y húmedos.

Es la mayor unidad taxonómica de la provincia chaqueña, es una cuenca sedimentaria, cuyo límite norte y nordeste está dado por el derrame austral del conoide aluvial del río Bermejo, éste se halla sobre elevado en la planicie como un paleode-

<sup>12</sup> *Ibidem*, pp. 26-27.

rrame fluvial, en el cual se halla el río Negro; o sea el límite norte es bastante definido, excepto en algunos sectores donde hay transfuencias.

El límite este lo constituye un escarpe de erosión por la presencia de una cripto dorsal, la cual es un área de erosión y morfología subestructural con mayor pendiente que el límite oeste. La orilla Oeste es inestable y presenta un modelo festoneado, por un proceso de erosión retrocederte que se desarrolla en toda la zona de contacto entre el dorso central chaqueño (límite primitivo) y la cuenca sedimentaria, dicho límite festoneado tiene sentido predominante N-S, desde Villa Ángela, acentuándose cuanto más hacia el NW; y el linde sur está en el norte de la provincia de Santa Fe, teniendo una dirección submeridiana.

Toda la Llanura oriental del Chaco con hidrófilas presenta escurrimiento en el sentido de la pendiente (NW-SE).

Dentro de esta gran unidad se pueden diferenciar otras dos menores: 1.4.1) Planicie de acumulación con bosques y sabanas inundables y la 1.4.2) Planicie estructural del Chaco con sabanas, parques y cañadas.

La 1.4.1. presenta como rasgo de unidad morfológica menor pendiente media, indefinición o falta de integración de redes, múltiples transfuencias y especialmente ser periódicamente inundable, a tal punto que pueda constituir un verdadero mosaico tierra agua durante las inundaciones extraordinarias. En segundo lugar podríamos mencionar la poca cantidad de cursos continuos, los cuales, en su mayoría tienen escurrimiento esteroico asociado al cañadoico y por otra parte, la dominancia generalizada de procesos pseudokárstico en todas sus variantes morfológicas.

En la 1.4.2. se distingue rápidamente por contraste, aún en las fotos satélites, ya que presenta redes dendríticas bien integradas, aun cuando a ellas se asocian ambientes de cañadas. Ese modelo ramificado, múltiple y areolar permite definir con bastante exactitud las cuencas fluviales, si bien existen transfuencias que no deben ser tenidas en consideración.<sup>13</sup>

Desde el punto de vista de la morfometría se puede afirmar que dicha llanura se comporta como un plano inclinado en el que se pueden distinguir tres sectores: a) al oeste que corresponde a la unidad 1.3.2 de transición; b) uno central casi horizontal con una escasa pendiente hacia el Paraná, cuya dirección es de W-E, teniendo sólo una pendiente del 2‰; c) también existe una inclinación generalizada de N-S cuya pendiente en valores numéricos no supera el 1‰, por lo expuesto se considera un escurrimiento general caribeano (NW-SE).

Otro rasgo importante a considerar es el contacto entre las unidades 1.4.1) y 1.4.2), que a medida que se avanza hacia el sur la cartografía detallada y las fotografías aéreas permiten ver claramente, que la pendiente es en el sentido N-S de la

<sup>13</sup> *Ibidem*, pp. 90-91.

segunda unidad es menor que en la primera, como así también lo es la amplitud y la energía el relieve; las cuales se pueden apreciar mejor en la latitud de Basail (provincia de Santa Fe).

Otro hecho es el resultado de la erosión retrocedente que hacen las cabeceras de las cuencas fluviales en la unidad 1.4), como ya se dijo; en el sur y en la transición con la unidad 1.3.2), tiene cota 76m, en cambio, en el NW tiene cota 94m.

Respecto de la amplitud relieve —que sólo es posible observar en un cuarto orden— se puede considerar en promedio de 47m, es casi el doble de la amplitud de la unidad 1.3.2); sin embargo no reflejan las amplitudes que existen en las subunidades 1.4.1.1) y 1.4.1.2) pues en cada una de ellas los valores apenas superan los 25 y 6m, respectivamente.

...la transición con la unidad 1.3.2 tiene lugar a cota 76m, en tanto que el NW se realiza a cota aproximada de 94m.

Con respecto a la amplitud, las cotas máximas y mínimas de la unidad podrían considerarse en primera aproximación 94m y 47m, es decir, 47m, lo que significa prácticamente el doble de la amplitud de la unidad 1.3.2 y explica la existencia de redes fluviales en este sector, a diferencia de lo que ocurre en la otra. Sin embargo esta amplitud total no refleja las amplitudes correspondientes a las subunidades que integran 1.4 y que son muy variables entre sí. Sólo a título de ejemplo, la unidad 1.4.1.1 presenta un valor de 26 m, en tanto que la 1.4.1.2 sólo 8m.

La energía es también muy variable de un punto a otro dentro de la unidad 1.4, pero alcanza a esta escala los máximos valores en el norte, el este y el oeste, siendo mínima en el centro sur.

Lo mismo ocurre con la amplitud de la energía y en el mismo orden descripto, de sólo 2 a 4m.<sup>14</sup>

También se puede afirmar que la cuenca del Tapenagá tiene la particularidad de ser compleja, poligenética e independiente. En sus cabeceras presenta zonas anegadas con presencias de cañadas y/o esteros como por ejemplo el estero Tapenagá, Colonia L.N. Alem entre otros, provocando retraso en el escurrimiento, donde se hace difícil establecer la divisoria de agua; luego hace su recorrido definido, donde sólo la vegetación puede demorar el escurrimiento hasta llegar a la desembocadura en el río Paraná, cuando éste sufre una creciente que produce efecto remanso varios kilómetros aguas adentro del río Tapenagá, lo cual también retarda el escurrimiento.

La alimentación es sólo de las precipitaciones porque no recibe tributarios de envergadura.

Sobre la unidad taxonómica 1.4.2 se desarrollan cuencas normales e independientes, afluentes del Paraná que pueden ser estudiadas con los esquemas convencionales de análisis de cuencas, con la única excepción de que en sus sectores de cabeceras pre-

<sup>14</sup> *Ibidem*, pp. 91-92.

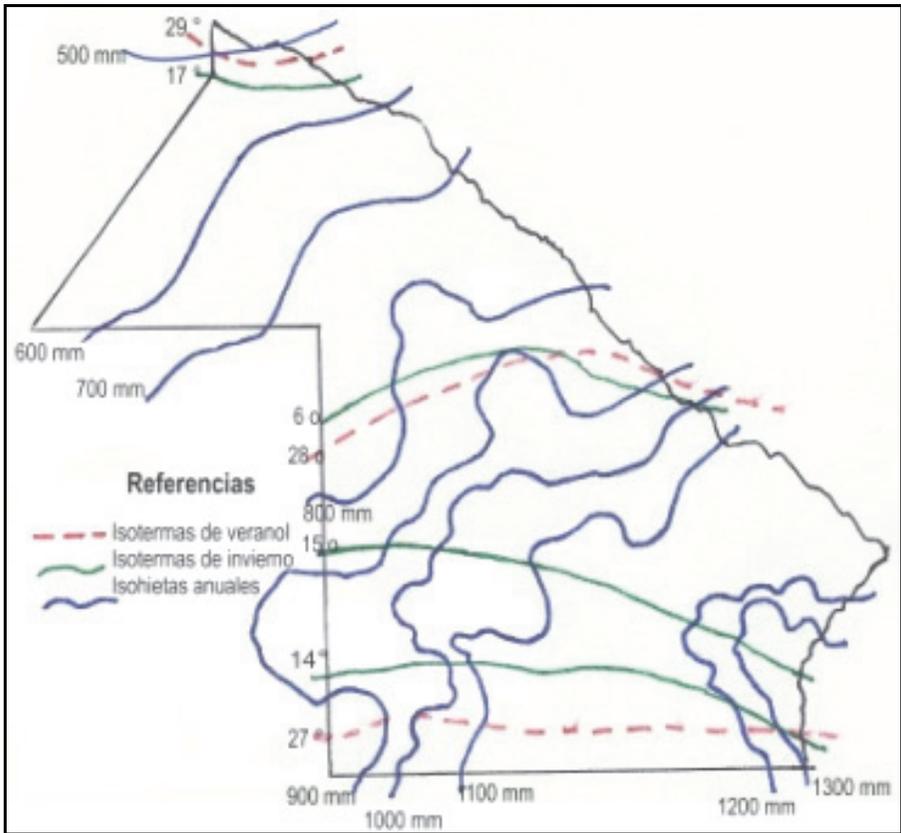
sentan áreas pantanosas de tipo “dale”, con ambiente de cañada que originan un retardo en el tiempo de concentración. Por otra parte debe tenerse presente el efecto de frenado producido por la vegetación dentro de los propios valles y las ondas de remanso que generan las crecientes del Paraná.<sup>15</sup>

**Tabla 4**  
**Unidades taxonómicas del Chaco**

1° Orden	2° Orden	3° Orden	4° Orden	
1) Chaco	1.1) Chaco pedemontano		No corresponde al área en estudio	
	1.2) Bajada del Chaco		No corresponde al área en estudio	
	1.3) Llanura occidental del Chaco	1.3.2) Dorso central de la Provincia del Chaco con bosques y sabanas secos	1.3.1) Llanura hundida con leñosas	No corresponde al área en estudio
			1.3.2.1) Planicies de paleoconoides aluviales con bosques altos. Unidad Sáenz Peña	
			1.3.2.2) Planicie subestructural paleolizada con bosques altos y sabanas. Unidad Las Breñas	
			1.3.2.3) Planicie subestructural paleodunizada con bosques altos y sabanas. Unidad Santa Silvina	
			1.3.2.4) Depresión del paleovalle afluente del paleosalado con parques y sabanas. Unidad Gancedo	
	1.4) Llanura oriental del Chaco con higrófilas	1.4.1) Planicie de acumulación con bosques y sabanas secos e inundables	1.4.1.1) Planicie de paleoconoides aluviales pseudokarstizada con bosques cerrados y cañadas. Unidad Transen	
			1.4.1.2) Planicies fluviales con back swaps pseudokarstizada con esteros y bosques altos de paleoderrames. Unidad Saladillo - Tapenagá	
			1.4.1.3) Planicie paleodunar carcavada con parques y sabanas inundables. Unidad Colonia Aguará	
			1.4.1.4) Planicie estructural paleodunizada con parques mixtos y sabanas inundables. Unidad Enrique Urien	
			1.4.1.5) Planicie estructural paleodunizada con bosques altos y cañadas. Unidad Estero Cocherek	
1.4.2) Planicie subestructural del Chaco con sabanas, parques y cañadas		1.4.2.1) Dorso oriental de la Prov. del Chaco con sabanas anegables y cañadas. Unidad Colonia Baranda		
		1.4.2.2) Planicie cuestasiforme con parques, sabanas anegables y cañadas. Unidad Campo Binaghi		

**Fuente:** Popolizio, E., “La clasificación taxonómica del Chaco”, *Revista Investigación Serie “C”*, tomo 3, núm. 1, p. 25, CGA, Facultad de Humanidades-Facultad de Ingeniería, UNNE, Resistencia, 1980.

<sup>15</sup> *Ibidem*, p. 30.



**Figura 6.** Isotermas e isohietas del Chaco.  
Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección de Suelos Área Climatológica, 1994. Citado por INTA y el Gobierno de la Provincia del Chaco, *Los suelos de la provincia del Chaco*, p. 19, 1995.

**Clima: características generales**

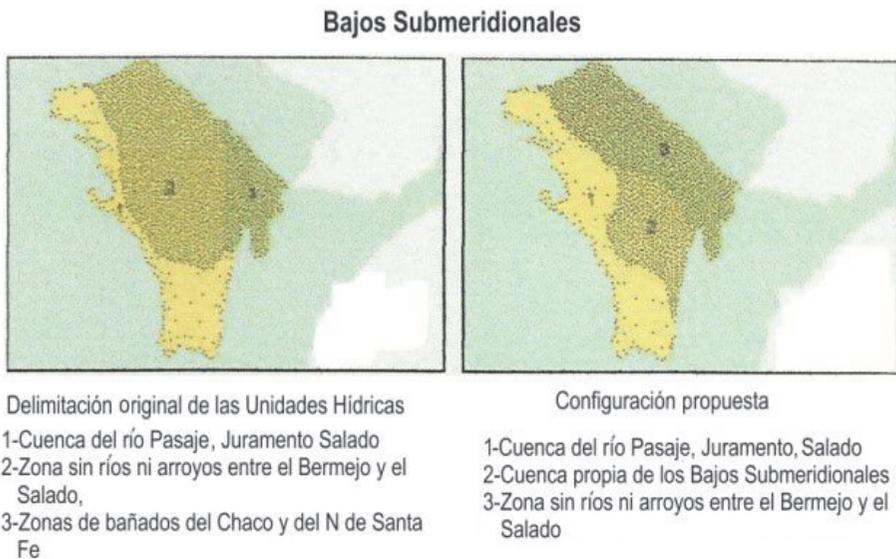
La localización que tienen las provincias del NEA, en América del Sur es marcadamente central, se halla en la zona subtropical dentro de una franja denominada “clima de transición” o “clima irregular”, según Pedelaborde (1966). Las masas de aire tropicales y el frente polar generan marcados contrastes los cuales se dan en estado alternantes de tiempo muy diferenciados y en violentas mutaciones entre uno y otro.

Las repercusiones que tiene el clima sobre el escurrimiento fluvial, a gran escala, se expresa a través de las condiciones medias anuales; mientras que su incidencia en las modelación de los diferentes regímenes estacionales proviene del ritmo de

las precipitaciones y temperaturas, o sea éstas son de mayor relevancia que las topográficas, edáficas y bióticas. Lo ideal sería desarrollar cada una de ellas por separado, pero por razones de no constituir el nudo de la temática a tratar, se hará las menciones que se consideren necesarias para establecer un marco de referencia.

El Chaco posee un clima subtropical sin mayores variaciones espaciales térmicas medias anuales (20-22 °C), de manera que la temperatura no tiene relevancia en cuanto a diferenciación climática —dentro del Gran Chaco— pero sí la tiene en el sentido submeridiano como resultado de la interacción desigual de las masas de aire continentales y marítimas. La cantidad de precipitación caída no es siempre la misma, varía, hay épocas en que los montos son mayores y épocas en que los montos son menores un ejemplo se puede observar en Figura 3 (izquierda.) esto incide directamente en las cuencas hídricas produciendo déficit y excesos hídricos, uno de los mayores problemas que tienen las cuencas chaqueñas del sector oriental.

Son varios los factores intervienen y reaccionan continuamente uno sobre otros, dando lugar a combinaciones vivas en equilibrio momentáneo y en un devenir continuo de tal manera, que cada cuenca hídrica evoluciona de manera diferente; su comportamiento es, en la mayoría de los casos, complejo y muy particular, porque responden a las condiciones climáticas, topográficas, edáficas, bióticas, que le son propias a cada cuenca.



**Figura 7.** Unidades hídricas originales (izquierda) y propuestas (derecha).  
Fuente: Subsecretaría de Recursos Hídricos (INA), “Cuenca propia de los Bajos Submeridionales”.

En el Chaco oriental se superpone el efecto de las masas tropicales atlánticas con las polares atlánticas, de manera que el régimen de lluvias resulta de esa combinación. Las precipitaciones estivales son producidas en buena proporción por procesos desarrollados dentro de las masas tropicales..., mientras que los empujes de las masas atlánticas, más frecuentes en primavera y otoño, en concordancia con las trayectorias submeridianas de los anticiclones, amplían y refuerzan el periodo de lluvias estivales...<sup>16</sup>

Además, se considera importante destacar que esta poca definición climática priva a todas las provincias del NEA de los beneficios de una especialización productiva como la agropecuaria, como así también a la zona en la cual se halla la cuenca del Tapenagá.

### ***Hidrología: los sistemas fluviales***

En la provincia del Chaco se pueden reconocer dos grandes tipos de sistemas fluviales: autóctonos y alóctonos (Bruniard, 1978). Entre los primeros se halla el río Tapenagá (dentro de la Llanura Oriental del Chaco, en la región denominada Bajos Submeridionales) (Figura 7).

Los inconvenientes más acuciantes que se presentan en la Llanura Oriental son: a) los pulsos de inundación y sequías, b) la delimitación de cada una de las cuencas. Los pulsos de inundación y sequías poseen la misma magnitud, tanto una como otra trae consecuencias negativas al ambiente.

- a) En los ríos y en humedales con movimiento horizontal del agua, los cambios no ocurren en forma de ciclos (los “ciclos biogeoquímicos” no son ciclos dentro del sistema) y los flujos de energía y de materiales ocurren como pulsos con fases de inundación y de sequía.<sup>17</sup>
- b) La delimitación de las cuencas es muy difícil por poseer escasas pendientes, por lo tanto se produce, en gran parte de dicha llanura, las transfluencias (paso natural de las aguas de una cuenca a la otra) como por ejemplo sucede en los Bajos submeridionales, dicha transfluencia sólo se puede observar en la cartografía pertinente en escala 1:25,000 ó 1:75,000. El análisis de los comportamientos de los ambientes lóticos y lénticos es necesario, como así también un estudio de la topografía y de los micro relieves, para un buen manejo del recurso hídrico.

El escurrimiento laminar, en todos sus subtipos suele ser dominante en las llanuras y por consiguiente de tremenda significación areolar...

<sup>16</sup> Instituto de Geografía, “El Gran Chaco Argentino”, *Revista Geográfica*, núm. 4, p. 21, Facultad de Humanidades, UNNE, Resistencia, 1975-1978.

<sup>17</sup> Neiff, J.J. y Malvarez, A.I., “Los grandes humedales de Sudamérica”, p. 5, COCOAL-UBA, Corrientes, Buenos Aires, 2004.

Los subtipos cañadoide y esteroide, deben ser reconocidos en su totalidad, porque las áreas en las cuales ellos se desarrollan, constituyen reservorios naturales que actúan como amortiguadores de las crecientes y retardadores del avance de las aguas.

El escurrimiento transicional, y sus subtipos, son de gran significación porque indican por un lado la integración de los ambientes palustres a las redes, y por otro, el comienzo de desequilibrios antrópicos que tienden a disminuir los tiempos de concentración, y aumentar los picos de crecientes.<sup>18</sup>

Los Bajos Submeridionales se extienden desde el río Negro (Chaco) hacia el sur, a través de una amplia sucesión de terrenos inundables que se prolongan al centro de la provincia de Santa Fe, es un plato hondo invertido, donde se depositan sedimentos lacustres, que quedan enmarcados entre dos flexuras laterales representadas por los lomos de Este y Oeste; este suelo tiene poco drenaje y gran almacenamiento de agua y, en épocas de sequías, el ascenso capilar saliniza amplias superficies, y algunos ríos del sector sur, procesos que posibilita la existencia de toda gama de los suelos halomórficos, según lo afirma Cerana (1960),<sup>19</sup> en este sector predomina una vegetación de hierbas duras: pasto amargo y espartillo y sobre las leves ondulaciones positivas imperan isletas o árboles aislados: chañar, tala, espinillo y algarrobo.

Hay factores que son condicionantes en el comportamiento del escurrimiento fluvial en los Bajos Submeridionales: a) la neotectónica y, b) la litología y c) las variaciones climáticas.

- a) La neotectónica (Pleistoceno superior) sobre elevó el basamento y originó dos grandes dorsos situados uno al oeste y otro al este provocando una interrupción en los aportes hídricos provenientes del oeste y un endicamiento estructural por el este.

La reactivación durante la tectónica de fondo durante el Platense (Pleistoceno superior) es responsable del gran condicionamiento estructural mencionado. El efecto resultante fue: por el oeste el aislamiento de los aportes hídricos provenientes de las sierras y por el este el endicamiento estructural en tanto que entre ambos dorsos se generó una subcuenca sedimentaria embutida que dio lugar a los bajos propiamente dicho.<sup>20</sup>

<sup>18</sup> Popolizio, E. y Serra, P., *Revista Geociencias*, "La geomorfología en los estudios ecológicos de la llanura", núm. IX, p. 36, Centro de Geociencias Aplicadas (CGA), Facultad de Humanidades-Facultad de Ingeniería, UNNE, 1994.

<sup>19</sup> Bruniard, E., *Geografía del Nordeste*, capítulo II, p. 67, SENOC, Buenos Aires, 1987.

<sup>20</sup> Popolizio, E., "Manejo integrado de los recursos hídricos de los Bajos Submeridionales (Santa Fe – Chaco), República Argentina", *Revista Investigación*, "Serie C", tomo 13, p. 3, Centro de Geociencias Aplicadas (CGA), Facultad de Humanidades-Facultad de Ingeniería, UNNE, Resistencia, 1980.

Aunque los efectos de la neotectónica sean de poca significación topográfica en superficie, son determinantes en el comportamiento del escurrimiento y la tipología y correlación de las redes fluviales.<sup>21</sup>

- b) La incidencia de la litología dio lugar a procesos *seudokásticos* y presencia de depresiones con acumulación de agua en esteros y cañadas —son muy frecuentes— que en periodos secos provocaban la desintegración de las redes de escurrimiento y en los periodos húmedos la integración de las mismas.

En cuanto a la salinidad se puede afirmar que las del norte tienen bajo contenido de sal, con gran proporción de carbonatos y sulfatos, las del sur son salinas y duras y en el dorso del este la salinidad y dureza es variable.

- c) Las variaciones climáticas.

las modificaciones climáticas que afectaron al área durante el Cuaternario y especialmente desde el Bonaerense, las cuales dieron lugar a un alternancia de periodos biosféricos secos y húmedos, entre los cuales se desarrollaron otros resistásticos de seco a húmedo y viceversa.<sup>22</sup>

Un rasgo característico es la monotonía del paisaje donde la vegetación como el espartillo (*Spartina argentinensis*) disimula las depresiones pequeñas y temporarias como las cubetas y lagunas, por ello no hay que dejar de tener en cuenta la incidencia que tiene la vegetación —ya sea por su composición como por su posición— en el escurrimiento fluvial.

La vegetación natural está compuesta por comunidades que varían en su composición según su posición en el relieve. De esta manera en la parte más elevadas y muy bien drenadas aparece una sabana donde predomina el pasto amargo (*Elionorus viridulus*), donde crecen algunas especies arbóreas en pequeños grupos aislados de chañares (*Geoffronia decorticans*) algarrobo negro (*Prosopis nigra*) y ñandubay (*Prosopis algarrobo*). En las partes bajas salinas-alcálicas hay predominio del espartillo (*Spartina argentinensis*), asociado con *Chloris virgata*, *Polypogon chilensis*, *Leptochloa chloridiformis*, *Distichlis spicata*, *Victa gramínea*, *Dolichopsis paraguariensis*, *Eriochloa montevidensis*, etc.<sup>23</sup>

<sup>21</sup> Popolizio, E., “La teledetección como apoyo a la neotectónica del nordeste argentino”, *Revista Investigación “Serie C”*, p. 103, tomo 16, Centro de Geociencias Aplicadas (CGA), Facultad de Humanidades-Facultad de Ingeniería, UNNE, Resistencia, 1982.

<sup>22</sup> Popolizio, E., “Manejo integrado de los recursos hídricos de los Bajos Submeridionales (Santa Fe - Chaco)”, *Revista Investigación “Serie C”*, tomo 13, p. 3, Centro de Geociencias Aplicadas (CGA), Facultad de Humanidades-Facultad de Ingeniería, UNNE, Resistencia, 1980.

<sup>23</sup> Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca (SAGyP) y el Consejo Federal Agropecuario (CFA), “El deterioro de las tierras en la República Argentina”, *Alerta Amarilla*, p. 85, 1995.

## El régimen hídrico

Como consecuencia de lo expuesto en la provincia del Chaco se advierten dos ambientes hídricos bien marcados uno de déficit y otro de exceso; la línea divisoria es una zona comprendida entre las isohietas de 900-1.000mm, al oeste de dicha zona hay déficit hídrico y al este hay excesos donde se localizan las nacientes de la mayoría de los ríos autóctonos, de corto recorrido, y de escasas pendientes (0.10-0.25m/km) con acumulación de sedimentos fluvios palustres, por ejemplo los ríos de Oro, Quía y Guaycurú, —desembocan en el río Paraguay— y los ríos Tragadero, Negro y el Tapenagá —desembocan en el río Paraná—, los cuales guardan cierto paralelismo de nordeste a sudeste (véase Figura 1).

El régimen de todos estos pótamos autóctonos se denomina “simple” (según clasificación genética de Pardé) y está determinado por la combinación del régimen pluviométrico y la evapotranspiración; además es conveniente destacar que tiene la particularidad de presentar dos fases hidrológicas positivas y dos negativas, la cual es denominada por Rochefort como régimen pluvial subtropical, son característicos de las costas del este del hemisferio sur, aproximadamente a los 30° de latitud y corresponde, más precisamente, Pluvial continental americano (Bruniard, 1982).

El régimen de los ríos de este sistema resulta básicamente de una combinación de factores pluviométricos y térmicos. En efecto, las lluvias de la franja húmeda oriental, de régimen marítimo, presentan dos máximos, uno en primavera y otro en otoño, con montos que superan la evapotranspiración potencial. A ello debe añadirse que se trata de lluvias torrenciales, de alta intensidad, propia de la inestabilidad del aire marítimo en estación cálida... Como el máximo primaveral es menos marcado y esta época del año sigue a la estación seca invernal, los excedentes de agua se invierten en gran medida en reponer la humedad del suelo y por lo tanto el aumento del escurrimiento es menor.

En pleno verano, el corto periodo de disminución de lluvias que separa ambos máximos, unidos a una alta evapotranspiración potencial determina un marcado descenso de las aguas (febrero) e incluso se advierten déficit que llegan a la desecación de los esteros y cañadas que alimentan este sistema. La mayor pluviosidad del otoño (marzo-abril) satura nuevamente los suelos y los ríos vuelven a crecer hasta alcanzar su pico máximo en el mes de mayo, momento en que comienzan su descenso hasta llegar al final del invierno con caudales sostenidos por el aporte del escurrimiento subterráneo.<sup>24</sup>

Se podría corroborar estas aseveraciones con dos ejemplos de la región NEA, el río Salado de Formosa y el Tapenagá en el Chaco-Santa Fe.

<sup>24</sup> Instituto de Geografía, “El Gran Chaco argentino”, en *Revista Geográfica*, núm. 4, p. 27, Facultad de Humanidades, UNNE, Resistencia, 1975-1978.

El río Salado de la provincia de Formosa y el Tapenagá entre Chaco y Santa Fe, constituyen dos ejemplos típicos del régimen descripto, válido para la pendiente septentrional el primero y para la meridional el segundo. Si bien las condiciones climáticas que afectan todo el sistema autóctono tienen semejanzas, debe advertirse en el régimen del Salado una mayor ponderación anual respecto del Tapenagá. Ello se explica porque las precipitaciones están algo más compensadas en el primer caso, a lo que se debe agregar el efecto regulador de los suelos más permeables y de la mayor cobertura boscosa; mientras que el Tapenagá desarrolla su cuenca en suelos arcillosos con menor protección arbórea, de donde resulta su régimen más irregular<sup>25</sup> (véase Figura 8).

En los momentos de producirse las precipitaciones, el escurrimiento laminar es mayor aumentando el nivel de las aguas en las depresiones aisladas, dirigiéndose a los colectores; pero cuando la precipitación supera la capacidad de evacuación de los pótamos colectores, las aguas no tan sólo interconectan las depresiones aisladas, sino que en algunas zonas puede haber procesos de transfluencias, es decir se dan momentos de integración y de desintegración de redes.

Al iniciarse el periodo lluvioso, comienza a manifestarse, cada vez con mayor intensidad un escurrimiento laminar, que se dirige hacia las depresiones aisladas, aumentando progresivamente el nivel de las aguas. Alcanzando cierto límite, las mismas comienzan a transfluir de depresión en depresión, en dirección a los canales fluviales, integrando las redes.

Cuando la precipitación acumulada alcanza cierto límite, se supera la capacidad evacuadora de los cursos (que frecuentemente están invadidos por vegetación que frena el escurrimiento). Las aguas van formando poco a poco una lámina que interconecta las depresiones, e incluso trasvasa hacia otras cuencas, como ya lo mencionáramos únicamente los paleoderrames y los paleomodelos eólicos más elevados emergen de ellas.

Debido a la situación del área en estudio, el periodo de máximas precipitaciones coincide en todas las cuencas, por lo cual la inundación se vuelve un fenómeno generalizado que abarca enorme extensión en las provincias del Chaco, Formosa y Santa Fe...

La problemática se agrava como consecuencia de las crecientes de los ríos Paraná y Paraguay que dan lugar a efectos de remanso en el sector terminal de los cursos evacuadores del área, muchos kilómetros aguas arriba...<sup>26</sup>

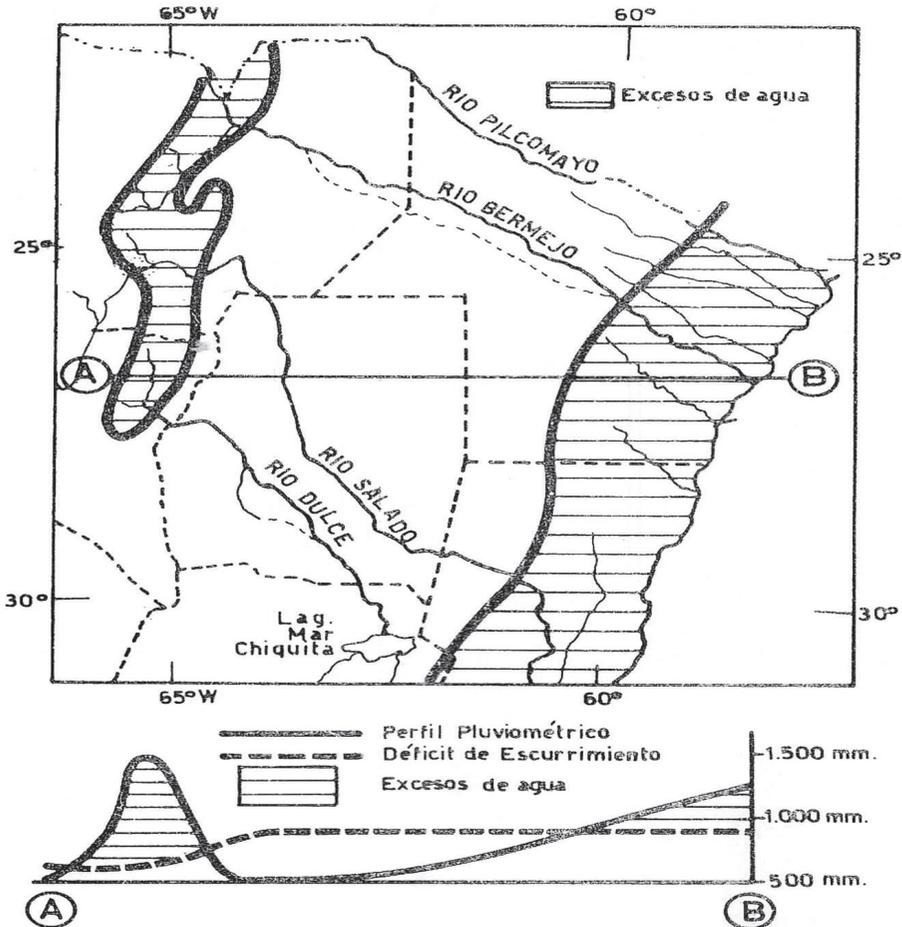
En las épocas de mínimas precipitaciones las redes se desintegran y sólo escurren los grandes cursos de agua; obviamente las aguas disminuyen en las lagunas y esteros; el escurrimiento por la baja pendiente y por la presencia de pajonales y pastizales, retardan su llegada a la desembocadura.

<sup>25</sup> *Ibidem*, p. 28-29.

<sup>26</sup> Popolizio, E. y Serra, P., "Bases fisiográficas para el manejo de los recursos hídricos en un sector de la llanura chaqueña argentina", *Revista Geociencias*, núm. IX, p. 52-53, Centro de Geociencias Aplicadas (CGA), Facultad de Humanidades-Facultad de Ingeniería, UNNE, Resistencia, 1980.

Al terminar la época de mínimas precipitaciones (fin del invierno), las redes de escurrimiento se encuentran prácticamente desintegradas, y únicamente subsisten los grandes cursos, las lagunas y los esteros...

Las bajas pendientes regionales constituyen el principal factor de freno del escurrimiento y si tenemos en cuenta que las fisonomía de los pastizales y pajonales son grandes disipadoras de energía, podremos comprender el lento desplazamiento de las aguas hacia los colectores principales, los cuales por su parte, debido a sus secciones transversales y al efecto de la biomasa que se instala en ellos, tiene poca capacidad evacuadora.<sup>27</sup>



**Figura 8.** Excesos y déficit hídricos.  
 Fuente: *Revista Geográfica*, núm. 4, p. 28, Instituto de Geografía, Facultad de Humanidades, UNNE, Resistencia, 1975-1978.

<sup>27</sup> *Ibidem.*

Desde el punto de vista hídrico se puede afirmar que cuando se hace referencia a este factor, sólo se tiene en cuenta el escurrimiento fluvial encausado y permanente; sin embargo, el laminar es tanto o más importante que aquél, sobre todo en zonas de llanuras, “en las llanuras, los sistemas laminar y transicional son tanto o más importantes que los fluviales, a tal punto que en extensos sectores no existe este último”.<sup>28</sup>

### ***Edafología en la Llanura Chaqueña: características generales***

Desde 1970 Argentina adoptó la 7a. Aproximación (Soil Survey Staff, 1960) como el sistema de clasificación de suelos para los relevamientos de los mismos, y más tarde la Taxonomía de suelos (Soil Survey Staff, 1975) y todas las actualizaciones subsiguientes hasta la segunda edición (Soil Survey Staff, 1999). Cada edafólogo del país está familiarizado con el sistema que se enseña en la mayoría de las universidades tanto en el nivel de graduados como postgraduados.

Debido a la extensión de Argentina de norte a sur y su diversidad climática, los doce órdenes están representados en ella se muestran los órdenes dominantes en Argentina (Moscatelli y Puentes, 1998) según la Taxonomía de Suelos (Soil Survey Staff, 1999).<sup>29</sup>

Para analizar los suelos de Argentina el Instituto Nacional de Tecnología y Agropecuaria (INTA), bosquejó las regiones argentinas basadas en la clasificación que se utiliza a escala mundial (*Soil Taxonomy* de Estados Unidos) después de trabajar arduamente durante muchos años de salidas al campo, estudios de laboratorio y teniendo en cuenta, no tan sólo el origen y sus componentes, sino también la capacidad productiva de cada tipo de suelo, arribó a la siguiente clasificación: 1) entisoles, 2) vertisoles, 3) inceptisoles, 4) aridisoles, 5) molisoles, 6) alfisoles, 7) oxisoles, 8) spodosoles, 9) histosoles y, 10) litosoles.

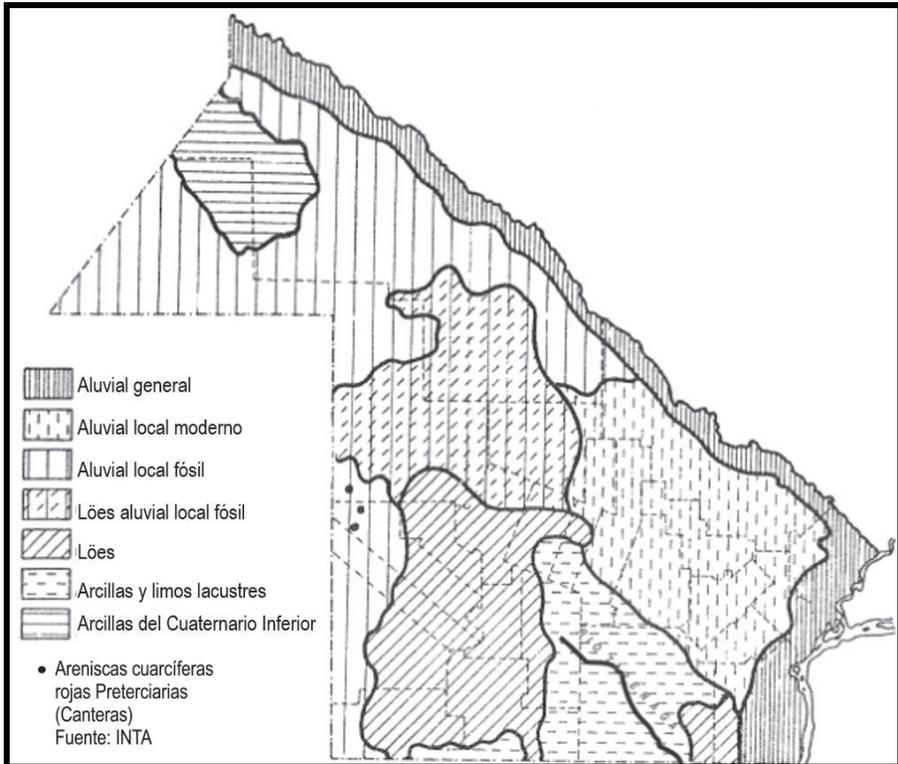
En la provincia del Chaco, según los materiales originarios lacustres que se corresponden a los de tipo: *aluviales* muchos de ellos heredados del pasado, como son los que se hallan en los albardones de los cauces de ríos muertos y en las llanuras fluviales surcadas por caños; otros formados por areniscas cuarcíticas del terciario localizado en el SW chaqueño (canteras Las Piedritas); otros más modernos como son *las arcillas, limos y löes*, localizados los valles de los ríos Paraná-Paraguay y Bermejo, en los albardones que acompañan a los cursos autóctonos

<sup>28</sup> Popolizio, E. y Serra, P., “La geomorfología en los estudios ecológicos de la llanura”, *Revista Geociencias*, núm. IX, p. 5, Centro de Geociencias Aplicadas (CGA), Facultad de Humanidades-Facultad de Ingeniería, UNNE, Resistencia, 1994.

<sup>28</sup> Popolizio, E., “Algunos elementos geomorfológicos condicionantes de la organización espacial y las actividades del NEA”, *Revista Geociencias*, núm. XVII, p. 8, Centro de Geociencias Aplicadas (CGA), Facultad de Humanidades-Facultad de Ingeniería, UNNE, Resistencia, 1989.

<sup>29</sup> <<http://www.madrimasd.org/blogs/universo/2008/04/17/89382>>.

y los que se hallan en cuencas cerradas o de escurrimiento lento como el río Tape-nagá (Figura 9).



**Figura 9.** Origen, tipos y capacidad de uso del suelo.

Fuente: *Revista Geográfica*, núm. 5, Instituto de Geografía, Facultad de Humanidades, UNNE, Resistencia, 1987.

Según la clasificación del INTA, sintéticamente, se puede afirmar que en el Chaco predominan los suelos de tipos *alfisoles* y en menor medida *molisoles*.

...Geográficamente los Alfisoles están estrechamente asociados con Molisoles. Se encuentran ampliamente representados en las planicies Chaco-Pampeanas y pertenecen a los Alfisoles principalmente debido a un horizonte superficial que tiene poco espesor o poca materia orgánica o color muy claro como para ser un epipedón mólico. Generalmente ocupan áreas planas a cóncavas entre porciones más altas del paisaje. Con frecuencia tienen un horizonte nátrico y/o régimen de humedad del suelo ácuico (Moscatelli, 1991). Los Alfisoles se utilizan para pastoreo de ganado, como pasturas naturales o pasturas tolerantes a exceso de agua y sodio. También hay Alfisoles con

menor saturación con bases que los Molisoles, los que están restringidos al NE del país donde ocurren asociados con Oxisoles y Ultisoles.<sup>30</sup>

La estación experimental INTA, de Colonia Benítez y la Italconsult realizaron un mapa de Asociación de Suelos en la Región Chaco-Formoseña, para el manejo y control de aguas de la provincia del Chaco, en donde la región N° V, o sea el Oeste del Chaco priman la asociación de suelos castaños-rojizos salinos; en la región N° II, donde se halla la cuenca alta del río Tapenagá, predominan la asociación de los suelos pardos, aluviales, salinos, hidromórficos y poco desarrollados.

Los suelos del centro y norte del área “domo central” son de poco desarrollo, generalmente franco a franco arenosos con texturas gruesas en los paleocauces. Existe tendencia a la salinización, la que se manifiesta en los predios agrícolas en formas de manchones que varían de tamaño según las fluctuaciones en profundidad que sufre la capa freática, generalmente salina. La degradación física que sufren estos suelos, sometido a monocultivo algodondero, acarrea serios problemas de erosión hídrica, encostramiento, falta de estabilidad de los agregados y formación de horizontes compactados (piso de arado).<sup>31</sup>

En la región N° IV, donde están las mayores superficies de las cuencas media y baja del río Tapenagá; la asociación de suelos hidromórficos, grumosólicos, aluviales, son francos con predominio de limos y arcillas, es decir más finos y son anegables de drenaje imperfecto o pobre; son suelos más aptos para la ganadería extensiva que para la agricultura, limitados en épocas de crecientes. Tiene fases de salinidad y anegabilidad.

Al sur presenta una llanura de loess, algo disecadas por paleocauces cuyos ambientes más importantes son las abras o pampas con isletas de bosques, los suelos del sur son más finos, de textura franco limosa a franco arcillosa, con tendencia a la salinización y al encharcamiento temporario. Los suelos agrícolas presentan los mismos problemas que el área norte, pero con mayor incidencia en los periodos de inundación.<sup>32</sup>

## El uso del suelo

Las posibilidades de aprovechamiento que puede hacer el hombre en estos suelos han sido determinadas por el Programa de Evaluación Ambiental Permanente. Región NEA (1980) en el mapa “Aptitud natural para las actividades primarias” se pueden observar las áreas que según indicadores establecidos en dicho programa tiene el NEA para el desarrollo de las actividades primarias, con determinados pai-

<sup>30</sup> <<http://www.madrimasd.org/blogs/universo/2008/04/17/89382>>.

<sup>31</sup> Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca (SAGyP) y el Consejo Federal Agropecuario (CFA), “El deterioro de las tierras en la República Argentina”, *Alerta Amarilla*, p. 85, Buenos Aires, 1995.

<sup>32</sup> *Ibidem*.

sajes ellos son: el valle del Paraná (Misiones); el Triángulo de la capital y la Planicie del Paiubre (Corrientes) y parcialmente la Planicie de albardones y depresiones interfluviales, la Planicie centro chaqueña y el Lomo subchaqueño santafecino (sin considerar los departamentos del norte de la provincia de Santa Fe).

En el mapa de “Proporción de tierra inapta en las explotaciones agropecuarias (1974)”, se puede observar a grandes rasgos la coincidencia que hay entre las aptitudes naturales y la explotación real de esos espacios, según lo informa el Empadronamiento Nacional Agropecuario y Ganadero (1974). También se puede observar las zonas de menor aptitud para las actividades agropecuarias: algunos sectores de las Sierras misioneras, la cuenca del Iberá, los Bajos del río Corriente, los Bajos subchaqueños y Grandes Bajos Submeridionales (por su condición de inundable) y el Chaco leñoso, por sus limitaciones impuestas principalmente por el clima.

La capacidad de uso de los suelos de la cuenca Tapenagá —determinada por el INTA— según el método del Servicio de Conservación de Suelos de Estados Unidos ha encontrado que los suelos con posibilidad de cultivo suman 200,000ha (incluyendo clases II, III y IV, ésta con severas limitaciones) concentrándose en la subcuenca Alta y en las partes altas de la subcuenca Media. La superficie restante tiene aptitud ganadera.

El suelo agrícola, al año 2004, se utilizó en varios cultivos (véase Tabla 5).

**Tabla 5**  
**Cultivos en la cuenca del Tapenagá**

<i>Cultivo</i>	<i>Superficie sin proyecto (ha)</i>	<i>Participación</i>
Soja	55,244	51%
Girasol	22,748	21%
Algodón	11,915	11%
Maíz	10,832	10%
Trigo	7,583	7%
Total	108,322	100%

**Fuente:** Provincia del Chaco, Ministerio de la Producción (PROSAP), “Evaluación de impacto ambiental”, Proyecto Saneamiento Hídrico y Desarrollo Productivo de la Línea Tapenagá, 2004.

### ***Formaciones vegetacionales: su importancia en el escurrimiento fluvial***

Es necesario también tener en cuenta la cobertura vegetal, porque juega un papel muy importante, sobre todo en los interfluvios actuando como freno al escurrimien-

to laminar y protege la capa edáfica de la erosión eólica. Las formaciones vegetales se modifican en el sentido norte-sur, pero también acompañan a las precipitaciones que se dan en sentido submeridiano, y bastante abundantes.

En la llanura chaqueña son predominantes hacia el oeste las formaciones de bosques semixerófilos, hacia el este aparece las formaciones de parque, con presencia de leñosas y gramíneas mesófilas e higrófilas; y hacia el sur va desapareciendo las leñosas y apareciendo extensas sabanas, estepas arboladas y luego el tapiz herbáceo, el cual adquiere relevancia.

...las formaciones vegetales acompañan estos gradientes, y se modifican de este a oeste y de norte a sur. Mientras que en el oeste son dominantes las formaciones de bosque semixerófilo, hacia el este aparece el típico paisaje de parque, donde tanto las leñosas como las gramíneas son mesófilas e higrófilas. Hacia el sur se van degradando en densidad las leñosas cediendo los bosquetes lugar a extensas sabana, estepas arboladas, donde el paisaje vegetal queda abrumadoramente dominado por un tapiz herbáceo...<sup>33</sup>

El paisaje actual tiene una gran impronta morfoclimática heredada del pasado, como ya se dijo.

Las cuencas localizadas en la Llanura Chaqueña son muy vulnerables, ellas mismas no son estáticas sino que son muy complejas y están en permanente cambios y las mínimas modificaciones realizadas por el hombre, como por ejemplo las relacionadas con la actividad agropecuaria, forestal o de infraestructura, implican una modificación o remoción de la cobertura natural, lo que provoca una modificación en los subtipos de escurrimiento, pérdida de biodiversidad entre otras y, por ende alteran el comportamiento hidrológico de las cuencas, su conocimiento es sumamente importante, para un buen manejo y aprovechamiento sostenido y eficiente de las mismas.

### Consideraciones finales

Las áreas llanas como es la del Nordeste Argentino, más precisamente la llanura chaqueña presenta varias singularidades que ameritan ser analizadas para comprender los factores que condicionan su dinámica.

La escasez de agua en el oeste de la provincia del Chaco ha sido determinante en la escasa ocupación del espacio; en cambio no sucedió lo mismo en el Este de dicha provincia, donde se dan las mayores precipitaciones y la mayor cantidad de ríos con escurrimiento, casi permanente.

<sup>33</sup> Popolizio, E., , “Algunos elementos geomorfológicos condicionantes de la organización espacial y las actividades del NEA”, *Revista Geociencias*, núm. XIX, p. 2, Centro de Geociencias Aplicadas (CGA), Facultad de Humanidades-Facultad de Ingeniería, UNNE, Resistencia, 1989.

La cuenca del río Tapenagá está dentro de dicha llanura —al sureste— es un sistema de modelo dinámico, no estático, ampliado no limitado, por ello y desde épocas muy remotas se han tenido en cuenta los fenómenos naturales como una unidad; todos ellos interactuando permanentemente y bajo la presión de los permanentes y complejos cambios naturales, como la inestabilidad climática, la alternancia de los excesos y déficit de agua pluvial; la exigua pendiente, la poca permeabilidad con el consecuente anegamiento y dificultoso escurrimiento, con procesos de erosión fluvial y eólica y la salinización de los suelos, dichas características interrelacionadas condicionan las actividades primarias del hombre, como son las agropecuarias y la privan de su especialización.

También es una zona que ha sufrido los efectos de acción antrópica con el tala-do de bosques y sobre pastoreo, el trazado de rutas viales o férreas, la sobre explotación de los recursos hídricos, entre otras.

Si bien desde el punto de vista de la planificación y desarrollo de estudio agrohidrológico, el área topohidrográfica o cuenca del Tapenagá constituye la unidad de trabajo ideal porque es una zona natural donde los principales factores causales de problemas pueden ser controlados y manejados desde el inicio (partiendo desde la divisoria de agua o partes altas del terreno) con la aplicación de las prácticas adecuadas; sin embargo la implementación de un buen manejo a dicho sistema hídrico no es fácil, porque habría que compatibilizar los pulsos de sequías e inundación, con las épocas normales y la utilización que hace el hombre de sus aguas; por lo cual se podría aconsejar una integración de cada una de las cuencas del oriente chaqueño y, luego la mayor interconexión posible con las otras cuencas de la provincia, o bien aplicando un modelo matemático, para lograr la optimización del sistema hídrico propendiendo a un desarrollo sostenido.

Además, la realidad demuestra que este modo de trabajo técnico, lógico y razonable no es fácil de aplicar por la dificultad de integrar las características ambientales, muchas veces contradictorias y a los hombres involucrados, recorrer varios departamentos del Chaco y uno del nordeste de Santa Fe.

Pero, se considera igualmente válido el concepto y se le debe considerar como la gran posibilidad de solución de los miles de hectáreas afectadas por el anegamiento y sequías, cuando se lo acepte, aplique, multiplique su ejecución, desechando las soluciones simplistas y de coyuntura que se evidencia en las planificaciones que sólo apuntan a eliminar los problemas temporalmente.

## Bibliografía

- Banda Tarradella E. *et al.*, *Geología*, Santillana, Buenos Aires, 1997, 289 pp.  
Bruniard, E., *Geografía del Nordeste*, SENOC, Buenos Aires, 1987, 161 pp.  
———, *Hidrografía: procesos y tipos de escurrimiento superficial*, CEYNE, Buenos Aires, 124 pp.

- Ibañez, J.J., “Los suelos de Argentina y su geografía”, 2008, en <<http://www.madrimasd.org/blogs/universo/2008/04/17/89382>>.
- INTA y el Gobierno de la Provincia del Chaco, *Los suelos de la provincia del Chaco*, Resistencia, 1995.
- Neiff, J.J. y Malvarez, A.I., *Los grandes humedales de Sudamérica*, CECOAL-UBA, Corrientes, 2004.
- Popolizio, E., “Programa para el Estudio Integral de la Región de los Bajos Submeridionales, Parte II”, *Revista Investigación, Serie “C”*, tomo 2, núm. 2, Centro de Geociencias Aplicadas de la Universidad Nacional del Nordeste, 1975.
- , “Manejo integrado de los recursos hídricos de los Bajos Submeridionales (Santa Fe-Chaco), República Argentina”, *Revista Investigación, Serie “C”*, tomo 13, Centro de Geociencias Aplicadas, Universidad Nacional del Nordeste, Resistencia, 1980.
- , “Algunos elementos geomorfológicos condicionantes de la organización espacial y las actividades del NEA”, *Revista “Geociencias*, núm. XVII, Centro de Geociencias Aplicadas, Universidad Nacional del Nordeste, Resistencia, 1989.
- , “Algunos elementos geomorfológicos condicionantes de la organización espacial y las actividades del NEA”, *Revista Geociencias*, núm. IX, Centro de Geociencias Aplicadas, Universidad Nacional del Nordeste, Resistencia, 1989.
- , “Las unidades geomorfológicas del NEA”, *Actas del Congreso Nacional de Geografía*, núm. 57, Sociedad Argentina de Estudios Geográficos, Tucumán, 1996, 15 pp.
- , “La teledetección como apoyo a la neotectónica del nordeste argentino”, *Revista Investigación, Serie “C”*, tomo 16, Centro de Geociencias Aplicadas, Universidad Nacional del Nordeste, Resistencia.
- Popolizio, E., Serra, P., “Bajos submeridionales. Grandes unidades taxonómicas”, *Revista Investigación, Serie “C”*, tomo 3, núm. 1, Centro de Geociencias Aplicadas, Universidad Nacional del Nordeste, Resistencia, 1980.
- , “Bases fisiográficas para el manejo de los recursos hídricos en un sector de la Llanura Chaqueña argentina”, *Revista Geociencias*, núm. IX, Centro de Geociencias Aplicadas, Universidad Nacional del Nordeste, Resistencia, 1980.
- , “La geomorfología en los estudios ecológicos de la llanura”, *Revista Geociencias*, núm. IX, Centro de Geociencias Aplicadas, Universidad Nacional del Nordeste, Resistencia, 1994.
- Popolizio, E., *et al.*, “La clasificación taxonómica del Chaco”, *Revista Investigación, Serie “C”*, tomo 13, Centro de Geociencias Aplicadas, Universidad Nacional del Nordeste, Resistencia, 1980.

Gobierno de la Provincia del Chaco, Ministerio de la Producción, “Proyecto de saneamiento hídrico y desarrollo productivo de la línea Tapenagá”, Provincia del Chaco (PROSAP) Hidrografía —descripción de la obra— aspecto ambiental, Resistencia, 2004.

Instituto de Geografía, “El Gran Chaco Argentino”, *Revista Geográfica*, Instituto de Geografía, Facultad de Humanidades, UNNE, Resistencia, núm. 4, p. 21, 1975-1978.

*Revista “Geográfica*, núm. 5, Instituto de Geografía, Facultad de Humanidades, UNNE, Resistencia, 1987.

Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca (SAGyP) y el Consejo Federal Agropecuario (CFA), “El deterioro de las tierras en la República Argentina”, *Alerta Amarilla*, Buenos Aires, 1995.

## Historia del control del paludismo en Argentina

Susana Curto\*  
Héctor Andrade\*\*  
Roberto Chuit\*\*  
Rolando Boffi\*\*\*

### Abstract

The evolution of control and eradication of malaria programmers in Argentina and the men who participated in them are analyzed since 159 years ago till 2000 are analyzed. Four stages that characterize activities as well as the knowledge of every age are determined: modernization through hygiene, Plan Alvarado, 46 and 47 Plan and malaria eradication program and activities carried out were described. Data presented correspond to scientific publications, administrative actions of Government (laws, decrees, resolutions and administrative files of the program) and personal communications to authors. This paper reviews local developments later applied internationally, the influence of the foreign expertise in development of local interventions, political decisions that influenced the results and the actions of men dedicated to research and public health that impacted on the lives of millions of people, the development of countries and in the improvement of health in communities.

Key words: *Malaria, Geography of health, regional development, sanitation.*

### Resumen

Se presenta la evolución del programa de control y erradicación del paludismo en Argentina analizando las diferentes intervenciones en su contexto histórico, los

\* CONICET, Instituto de Investigaciones Epidemiológicas (IIE), Academia Nacional de Medicina, Buenos Aires, Argentina, correo electrónico: vincentird@gmail.com

\*\* Instituto de Investigaciones Epidemiológicas (IIE), Academia Nacional de Medicina, Buenos Aires, Argentina, correo electrónico: rchuit@yahoo.com.ar

\*\*\* Ex jefe del Programa Nacional de Paludismo, Ministerio de Salud de la Nación, Buenos Aires, Argentina, correo electrónico: rboffi@yahoo.com.ar

hombres que las implementaron, el desarrollo y los resultados obtenidos desde sus inicios, hace 150 años, hasta el año 2000. Se determinan cuatro etapas: modernización a través de la higiene, Plan Alvarado, Plan 46 y 47, y Programa de erradicación de la malaria, se describen las actividades realizadas. Los datos presentados corresponden a publicaciones científicas y administrativas de las acciones del gobierno (leyes, decretos, resoluciones y administrativas de los archivos del programa) y a comunicaciones personales de los autores. Este trabajo reseña los desarrollos locales que luego fueron aplicados internacionalmente, la influencia de los conocimientos foráneos en el desarrollo de las intervenciones locales, las decisiones políticas que influyeron en los resultados y las acciones de hombres dedicados a la investigación y a la salud pública que impactaron sobre la vida de millones de personas, el desarrollo de países y en la mejora de la salud en las comunidades.

Palabras clave: *malaria, Geografía de la salud, desarrollo regional, sanitarismo.*

## **Introducción**

Como en otras patologías, en los comienzos del control del paludismo (malaria) en Argentina, las estrategias se basaron en el paradigma europeo de “modernización a través de la higiene” plenamente aceptado por los médicos más destacados de la época. En los primeros años se aplicó el método italiano *Bonifica integral* que consistía en la recuperación de tierras palustres para la agricultura mediante trabajos de ingeniería hidráulica (*Bonifica hidráulica*) con el doble beneficio de ampliar la superficie agraria y eliminar los mosquitos. Esta intervención ambiental iba acompañada de la administración de quinina a los enfermos con el objeto de cortar el ciclo de transmisión de la enfermedad en el hombre (*Bonifica humana*). La aplicación de estos principios en pequeñas superficies se denominaba *Piccola bonifica* y fue lo que más utilizado en nuestro país.

En Italia este método buscaba el desarrollo regional del territorio y se instrumentaba mediante créditos o inversiones del Estado con el objeto de recuperar tierras para la colonización agrícola, en un momento histórico de aumento de población y necesidad de una agricultura intensiva para proveer de alimentos al país. La visión local de esta metodología pensó a la enfermedad como el causante de la diferenciación regional del norte argentino respecto de la floreciente región pampeana y, en consecuencia, la enfermedad debería ser eliminada para el bien de la región y de la nación en su conjunto (Carter, 2005). Este concepto europeo de los métodos a aplicar para el control de esta patología jugó un importante papel en la toma de decisiones de las autoridades sanitarias argentinas. En este contexto las elites políticas del noroeste y los políticos progresistas de Buenos Aires pensaron a la salud pública como una consecuencia del desarrollo económico social y no como un fin en sí mismo (Sierra e Iglesias, 1993).

A fines del siglo XIX Argentina sufrió un proceso de europeización<sup>1</sup> que tenía como objeto incluir al país dentro del concierto de las naciones más destacadas a través de la modernización. A partir de 1920 la irrupción de los Estados Unidos en la política mundial, cambió la dirección de los intercambios comerciales y financieros de América del Sur cuyas relaciones con Europa se remontaban a los primeros tiempos de la independencia. Este cambio también irrumpió en los paradigmas científicos, educacionales y en las relaciones sociales. La salud pública no escapó a esta lucha entre modelos, que durante años arrastró a los científicos a luchas cuasi personales hasta que, el modelo norteamericano basado en la acción y el pragmatismo fue adoptado. En el caso particular del paludismo, el cambio fundamental que se introduce es el estudio de la ecología de los vectores como fundamento del control de la enfermedad.

En realidad el método de trabajo del modelo americano había sido desarrollado por biólogos y médicos entomólogos británicos y holandeses en las colonias que esos países tenían en la India y en el sudeste de Asia. Este método, aplicado por Carlos Alberto Alvarado en la ciudad de San Salvador de Jujuy produjo los primeros éxitos en la lucha contra la endemia.

El nuevo modelo fue adoptado, no sin luchas internas, por algunos sanitaristas argentinos, mientras que otros se mantenían aferrados al modelo italiano. Sólo logró imponerse cuando los sucesivos fracasos provocaron el cuestionamiento de las medidas que llegaban desde Buenos Aires. Como veremos más adelante, la lucha contra el paludismo en Argentina presenta ejemplos de aplicación de técnicas y procedimientos de control, sin una investigación previa del ecosistema sobre el cual se va a actuar. El objetivo de este trabajo es analizar esas estrategias cambiantes a lo largo de 150 años que determinaron los avances y retrocesos de una campaña de erradicación que abarcó el extenso territorio del norte argentino. Este análisis incluye la visualización espacial de los resultados en las distintas fases del proceso.

Poco se ha escrito sobre este tema. Salvo la biografía de Carlos A. Alvarado (Sierra e Iglesias, 1993) y una tesis doctoral en la Universidad de Michigan (Carter, 2005), esa “epopeya” al decir de Enrique Tanoni (citado por Sierra Iglesias, 1993)<sup>2</sup> se encuentra desperdigada en documentos, frases, dedicatorias e incluso críticas políticas. Hemos rastreado esa documentación en revistas, entrevistas, biografías de personajes de la época y discursos. No hemos podido dejar de lado cuestiones al parecer anecdóticas, pero que a nuestro criterio, explicaron alguna toma de decisión al respecto. Para resolver algunas dudas que siempre surgen en este tipo de trabajos,

<sup>1</sup> El fenómeno de “europeización” como concepto de modernización, cambió los paisajes del país a imagen de Europa. El ejemplo más claro es la región pampeana.

<sup>2</sup> “Lo hecho por Alvarado es un cuadro vivo de la historia épica de la medicina social Argentina”.

hemos recurrido a entrevistas con familiares de los involucrados, amigos o participantes directos en la campaña.

El análisis político que enmarca cada época lo hemos mencionado con el objeto de explicar la toma de decisiones en cuanto al programa de erradicación de esta patología. En este punto nos ha sido de gran ayuda el trabajo de Veronelli y Veronelli Correch (2004). Algunos de los paradigmas en la salud pública de la época los hemos rastreado a partir de las firmas que figuran en documentos buscando luego, en las biografías de los firmantes, su posición científica al respecto. Una biografía más extendida se adjunta en notas al pie de página.

La estructura del trabajo sigue una secuencia temporal determinada por la introducción de innovaciones en el pensamiento de los sanitaristas, las cuales produjeron cambios en la toma de decisiones, en las estrategias elegidas y, en consecuencia, resultados diferentes en el dinamismo de la patología.

### **Primera etapa del control del paludismo**

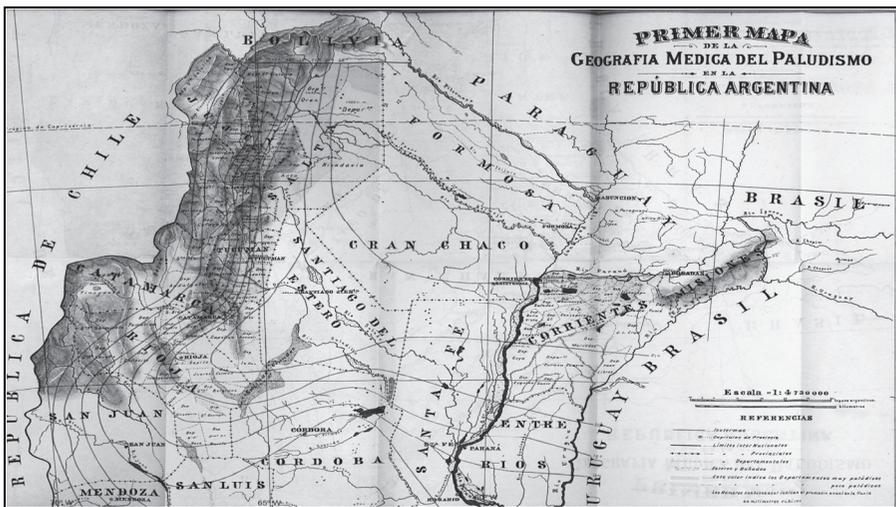
El paludismo constituyó un problema durante todo el periodo colonial. También afectó a las tropas de los ejércitos en las guerras de la independencia y a las dos terceras partes del ejército argentino durante la guerra con Paraguay, a fines de abril de 1856. En esta época se desconocía su ciclo de transmisión; acosados entre la teoría de los miasmas y la de los gérmenes, los sanitaristas de la época acudían al ordenamiento del ambiente del cual suponían partían las enfermedades. Por ello Kohn Loncarica (1997), la denomina, repitiendo lo expresado por el doctor Carlos Alberto Alvarado en su tesis doctoral, “época oscura”; Alvarado, (1941) “de toma de conciencia”; Villafañe (1982) de “control por saneamiento” y Sierra Iglesias (1987) y Sierra e Iglesias (1993) “de comienzo”. Como ejemplo de las acciones que se tomaron son las plantaciones de eucaliptos en todo el noroeste ya que se estimaba que el eucalipto al disminuir la humedad de la tierra, saneaba los aires miasmáticos que emanaban de las áreas pantanosas así como la errónea consideración que una infusión de sus hojas servía como cura para la enfermedad.

En 1885 Guillermo Paterson en La Esperanza, departamento de San Pedro, Jujuy realiza la primera observación de plasmodios en Argentina y posiblemente en América, asimismo es quien describe con posterioridad al *Anopheles pseudopunctipennis* como principal transmisor en la región (Sierra Iglesias, 1978).

En 1877, el doctor Alberto León de Soldati, Ministro de Hacienda de la gobernación de Tucumán solicitó al Ministerio Nacional de Agricultura, 24 onzas de semillas del eucalipto para 50,000 árboles y las distribuyó entre los propietarios que vivían en “El Bajo” (el área oriental pantanosa de la capital de Tucumán que después se rellenó y transformó en el Parque 9 de Julio, óvalo de 400ha diseñado por el urbanista francés Carlos Thays). En Santiago del Estero el doctor Antenor Álvarez ideó un Plan General de Defensa Sanitaria, a partir del cual se rellenaron las áreas

pantanosas y la zona de bañados producidos por los constantes desbordes del río Dulce cercanos a la ciudad de Santiago del Estero (hoy Parque Francisco de Aguirre, inaugurado en 1903) mediante la plantación masiva de *eucaliptus*. Otras modificaciones ambientales propuestas eran la reducción de la vegetación en los jardines para facilitar la circulación de aire “fresco” en las casas donde había personas infectadas.

Los primeros estudios registrados sobre el paludismo en Argentina fueron los realizados por el doctor Eliseo Cantón:<sup>3</sup> su tesis para optar al título de médico de la Universidad de Buenos Aires titulada *Estudio sobre el paludismo en la provincia de Tucumán* (1886), el trabajo “El paludismo y su geografía médica en la República Argentina” (1891) y el posterior “El parásito de las fiebres palustres. Profilaxis y nuevos métodos para curar el chucho” (1894) (Alvarado, 1941; Sierra Iglesias, 1987 y 1993). El mapa que presenta en su tesis es el primero que proporciona una distribución geográfica de la patología con información climática y de relieve (Figura 1). En esas publicaciones explica la presencia de la endemia a través de factores ambientales que en la época se asociaban a las mismas.



**Figura 1.** Primer mapa de la distribución del paludismo en Argentina a fines del siglo XIX (Cantón, 1891). Tesis doctoral laureada con el primer premio en el concurso nacional celebrado ese año por el Círculo Médico Argentino.

<sup>3</sup> Eliseo Cantón (1861-1931), médico y político, diputado nacional por Tucumán y por Buenos Aires, presidente de la Cámara de Diputados en cuatro oportunidades, dos veces decano de la Facultad de Medicina de Buenos Aires.

La evolución de las economías regionales hacia agriculturas de exportación o de factorías, ocurrida en el siglo XIX centró la atención de las autoridades sanitarias en las patologías que interrumpían el comercio internacional por requerir cuarentena. En un esfuerzo por eliminar las barreras para la navegación a vapor, los Estados Unidos de América organizaron varias conferencias panamericanas desde 1880 con el objetivo de establecer reglamentos uniformes de cuarentena Oficina Sanitaria Panamericana (OSP, 1934) para proteger a los puertos del continente de la inseguridad sanitaria que representaban las epidemias de cólera, fiebre amarilla, peste bubónica y viruela. Estas conferencias también fueron un poderoso estímulo para el desarrollo de una estructura institucional encargada específicamente de proteger la salud colectiva. Argentina lo pone en práctica recién en 1931 por decreto del Poder Ejecutivo.

En esta etapa la lucha antipalúdica estaba dirigida desde la ciudad de Buenos Aires y basada en las teorías y tratamientos provenientes de los centros de malariología europeos que recogían la experiencia italiana. Este comportamiento respondía a la ideología positivista y modernista que prevalecía en esos tiempos dentro de las elites gobernantes de Argentina quienes promovían una imitación de las instituciones culturales, los modelos de desarrollo económico y las filosofías políticas de Europa.

Durante la primera presidencia de Julio Argentino Roca (1880-1886) la ciudad de Buenos Aires (1880), capital de la provincia de Buenos Aires, fue federalizada para convertirla en la capital nacional. Con este importante hecho, las instituciones sanitarias pertenecientes a la estructura política de la provincia de Buenos Aires se quedaron sin ejido sobre el cual actuar y, al mismo tiempo, la nueva Capital carecía de ellos. Para resolver esa compleja situación el Congreso de la Nación, al aprobar el presupuesto nacional de ese año, incluyó en el inciso 13°, con cargo al presupuesto del Ministerio de Marina, un renglón con el rubro “Departamento Nacional de Higiene” que fue reglamentado el 31 de diciembre de ese año por un decreto del Presidente de la Nación (Veronelli y Veronelli Correch, 2004). Este departamento fue creado dentro de la órbita del Ministerio de Marina dado que su misión era combatir las enfermedades infecciosas provenientes del comercio marítimo y que requerían cuarentena (fiebre amarilla, cólera, peste bubónica y viruela). Como consecuencia de esta política los Departamentos Nacionales de Salud de gran parte de los países americanos fueron organizados en función de la sanidad marítima.

La nueva repartición surgió desde el comienzo como una estructura compleja ya que dependía del Ministerio de Guerra, de Marina o bien del Interior según la competencia de los asuntos que se tratara (ejército, armada o territorios nacionales). Otro problema de origen fue su jurisdicción ya que sólo podía ejercerla “sobre las reparticiones de la administración nacional”, puertos y ciudades puertos con excepción de “la inspección y propagación de la vacuna en toda la República”. Debido a esta cuestión la institución debió enfrentar un conflicto jurisdiccional por décadas.

En efecto, la Constitución establece que “las provincias conservan todo el poder no delegado por esta Constitución al Gobierno Federal” (Veronelli y Veronelli Co-rech, 2004). Para resolver los problemas sanitarios en las provincias la Administración Nacional estaba facultada a crear Comisiones en las capitales de provincias. Al poco tiempo, durante la presidencia de Carlos Pellegrini (1891), el Honorable Congreso Nacional sancionó el 3 de octubre, una Ley Orgánica del Departamento Nacional de Higiene, mediante la cual redujo las facultades que tenía el organismo a sólo las cuestiones relativas a la higiene y salud pública e inspección sanitaria de los puertos de la República<sup>4</sup> (Carrillo, 1947). Esta reducción de sus funciones originó la creación de otras instituciones que formaron entidades autónomas y expusieron al país a conflictos que amenazaban la salud pública, con las consecuencias de la imprevisión y de la anarquía entre los servicios sanitarios (Veronelli y Veronelli Co-rech, 2004).

El problema de la endemia palúdica comenzó a debatirse sólo cuando la enfermedad se transformó en un obstáculo al progreso sanitario de la nación y esto fue a principios del siglo XX cuando se introdujo mano de obra (especialmente indígena) para el trabajo agrícola intensivo de productos primarios (obrajos forestales, ingenios de caña de azúcar, arrozales, tabaco, etc.). Esta producción era financiada por capitales extranjeros y estaba destinada en una gran parte a la exportación. En consecuencia, las epidemias de paludismo resentían la actividad productiva en especial en las áreas central y norte del territorio.

Durante la segunda presidencia de Julio Argentino Roca (1898-1904), un prolongado brote de paludismo afectó a la ciudad de Santiago del Estero (1900-1903). A los efectos de encarar ese problema, el Departamento Nacional de Higiene, bajo la presidencia del doctor Carlos Malbrán,<sup>5</sup> convocó a una conferencia mediante un Decreto del Poder Ejecutivo Nacional del 5 de mayo de 1902 con el objeto de evaluar la endemia en el norte y acordar los procedimientos para combatirlo. Para ello solicitó a los médicos residentes en las diferentes provincias y territorios nacionales que informaran al nivel central sobre las características del paludismo en sus res-

<sup>4</sup> La inspección sanitaria de navíos por médicos funcionarios encargados de fiscalizar a bordo los barcos, fue una medida que se continuó aplicando y siempre fue aceptada por las compañías de navegación y por las naciones extranjeras como un beneficio, puesto que, por ese medio, se evitaban las molestias y los gastos de cuarentena, en tanto que para el país representaba una garantía sanitaria.

<sup>5</sup> Carlos Malbrán (1862-1940), médico y político. Como su tesis doctoral versó acerca de “La patología del cólera”, en el mismo año de su graduación fue enviado por el gobierno de la nación a Mendoza, donde se había desatado un brote de cólera, con la misión de estudiar la enfermedad y colaborar para combatirla. En 1892, el gobierno lo envió a Europa para investigar el uso de los sueros antituberculosos y antidiptéricos. Presidió la delegación argentina para el estudio de la peste bubónica en Paraguay y en 1900 representó al país en la Convención Sanitaria Internacional entre la Argentina, Uruguay y Paraguay. En 1902 presidió la Conferencia Nacional de Lucha contra la Malaria; en 1906 presidió la Conferencia Nacional sobre la Lepra y al año siguiente fue designado presidente del Consejo de Salud Pública de la Ciudad de Buenos Aires. Senador nacional por Catamarca entre 1910 y 1919.

pectivas jurisdicciones con el objeto de “el estudio de las causas y desarrollo del paludismo en la República y de proponer las medidas conducentes a su extinción” (Carrillo, 1901; Aráoz, 1902; Vallejo, 1902; Delfino, 1902; Federici, 1902; Gallastegui, 1902; Giménez, 1902).

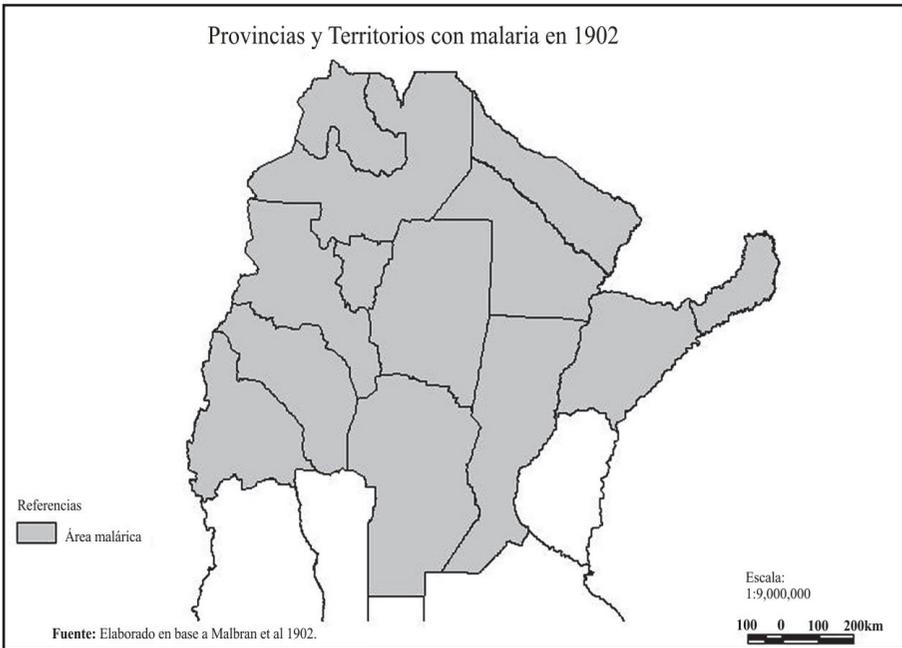
Concurrieron a la Conferencia los doctores José Penna<sup>6</sup> (Facultad de Medicina de Buenos Aires), Ismael y Jaime Carrillo (Jujuy), Ricardo Aráoz y José H. Tedín (Salta), Benigno Vallejo y Alberto Soldati (Tucumán), Jerónimo del Barco y Alejandro Centeno (Córdoba), Leónidas Carreño (La Rioja), Pedro I. Acuña (Catamarca), Antenor Álvarez (Santiago del Estero), Modesto Lema Maciel (Misiones) y Juan Carlos Delfino (Departamento Nacional de Higiene).

La reunión se extendió hasta el 10 de junio (Malbran *et al.*, 1902) y el resultado de sus deliberaciones fue un registro del área afectada por el paludismo que era la siguiente: diez de las catorce provincias: Salta, Jujuy, Tucumán, Santiago del Estero, La Rioja, Catamarca, Córdoba, Corrientes y San Juan y tres de los diez territorios nacionales (Chaco, Formosa y Misiones) (Figura 2).

Esta reunión sentó las bases para la formulación del “proyecto de ley de defensa sobre el paludismo” que el Poder Ejecutivo elevó para su sanción al H. Congreso de la Nación el 16 de septiembre de 1903 y que fue convertido en la “Ley 5195 de Profilaxis del Paludismo” en 1907, de aplicación para las autoridades Nacionales (Poder Ejecutivo) provinciales (gobernadores) y municipales (intendentes) para combatir y erradicar esa patología.

Según esta nueva ley el Poder Ejecutivo de la Nación sería el encargado de realizar los estudios técnicos y las obras de saneamiento para la destrucción de larvas y mosquitos y prestar la asistencia médica (suministro gratuito de quinina a los habitantes pobres de las regiones palúdicas); por su parte, los gobiernos provinciales deberían asumir la obligación de llevar la estadística de casos, que desde este momento serían de declaración obligatoria y, en consecuencia, prever la cantidad de quinina necesaria para ese periodo. Los propietarios, las empresas y los particulares debían proceder a la desecación de los depósitos de agua, charcos o pantanos que existieran dentro de sus propiedades habitadas. La Ley también obligaba a los concesionarios de riego a establecer las conexiones de desagüe y a todas las empresas localizadas en el área palúdica que tuvieran más de 50 operarios a contar con servicio médico permanente.

<sup>6</sup> José María Penna (1855-1929), médico epidemiólogo y político. A él se le deben las principales leyes de higiene, profilaxis y salubridad pública. En la epidemia de cólera de 1886, trasladó a todos los enfermos al campo y resolvió que todo colérico fallecido fuese cremado. También fue quien inició la cremación de cadáveres en el Hospital Muñiz (de infecciosos). Creador de la Primera Cátedra de Clínica Epidemiológica. Fue director de la Casa de Aislamiento y de la Asistencia Pública; presidente del Departamento Nacional de Higiene y diputado nacional. Entre sus obras se destacan *La viruela en América del Sur* y *Estudio sobre la epidemia*.



**Figura 2.** Área malarica en 1902. Elaborado sobre la base de Malbran (1902).

Esta Ley fue reglamentada recién el 31 de julio de 1911 y para que pudiera aplicarse sin problemas en 1910 se creó una Secretaría Técnica dentro del Departamento Nacional de Higiene que se denominó “Sección Central de Paludismo” que estaba encargada de hacer cumplir la Ley y la campaña de saneamiento y profilaxis en las provincias de Salta, Catamarca y Jujuy. El presidente del Departamento Nacional de Higiene, doctor José María Penna designó como jefe de esa sección al doctor Antonio Barbieri, médico oculista (la sección se encargaba también de otras endemias regionales y del “tracoma y oftalmología” que eran muy importantes por la inmigración) quien por 28 años tuvo a su cargo el saneamiento antipalúdico y el reparto de quinina en el país. Esta Ley prestó extraordinarios servicios al país durante 30 años sin necesidad de modificaciones.

Los objetivos de esta Ley reflejaban las posiciones sanitarias del principal cliente de las exportaciones del país que en ese entonces era Gran Bretaña. Más tarde, cuando la influencia política de los Estados Unidos sobre el continente aumentó, esas barreras se eliminarían “hasta un mínimo tiempo posible” (OSP, 1934), en un esfuerzo para facilitar la navegación a vapor. El “control del paludismo y otras endemias medidas profilácticas contra las enfermedades exóticas, endémicas o epidémicas transmisibles” también estaban a su cargo.

## Modernización a través de la higiene

Las decisiones sobre las acciones a tomar se centralizaban en Buenos Aires. Esta organización si bien ejercía las acciones con entusiasmo y buenas intenciones, tenía también un fundamento financiero. En el noroeste, los gobiernos provinciales estaban financieramente peor que el nacional. Aunque los políticos provinciales proclamaban la importancia de la salud pública y legislaban para protegerla, los esfuerzos quedaban en el discurso desde que las provincias carecían de los fondos e infraestructura para llevar a cabo los programas. En ese orden el aporte financiero de la nación se hacía imprescindible.

El Departamento Nacional de Higiene si bien tenía jurisdicción nacional, no podía accionar sobre los propietarios de las fincas ya que estos se amparaban en el régimen de autonomía provincial (Barbieri, 1928). Esta cuestión hizo que su director, siguiendo las instrucciones de la Ley 5195, diferenciara una “Sección Central de Paludismo” (Buenos Aires) y creara las Direcciones Regionales de Paludismo y Fiebre Amarilla en las provincias afectadas (Salta, Jujuy, Tucumán, Santiago del Estero, Catamarca y La Rioja) y también servicios de saneamiento y dispensarios en varias localidades. Estos servicios multiplicaban sin necesidad los esfuerzos nación/provincia/municipio. La falta de integración no puede explicarse sólo por la escasez financiera, sino que debe tenerse en cuenta para comprender el proceso, el orgullo excesivo y las luchas políticas de los funcionarios.

En 1912 y 1913 se produjo una desaceleración en la economía argentina por las malas cosechas, lo que sumado al inicio de la Primera Guerra Mundial, el país entró en una crisis fiscal<sup>7</sup> que afectó a la Sección Central de Paludismo cuyo presupuesto anual se redujo a menos de un quinto de lo que recibía en 1912. Sin embargo, las actividades continuaron. En el primer semestre de 1912 se atendieron 20,000 enfermos, se distribuyeron 200kg de quinina, se fumigaron 2,000 casas con azufre, se realizaron 17km de canales, rellenos de pozos, desmontes y pantanos. Las viviendas precarias se blanquearon con cal, se exterminaron los mosquitos adultos mediante fumigaciones, se emprendieron obras de saneamiento a pequeña escala tales como drenajes, terraplenes y rellenos, desmonte y petrolización de aguas (Veronelli y Veronelli Correch, 2004). Entre 1912 y 1916 los trabajos fueron realizados planeados y controlados por ingenieros, que consiguieron reducir el índice de morbilidad en ciertas poblaciones (Martire y Jorge, 1983). Este programa constituyó el primero de los que con el tiempo y con el nombre de “grandes luchas”, se convertirían en

<sup>7</sup> Por las expectativas de guerra, Gran Bretaña aumentó las tasas de interés y las inversiones extranjeras disminuyeron, con lo cual el PNB disminuyó en un 20%. En 1914 la situación empeoró por la falta de la cosecha de trigo debido a las langostas. El comienzo de la guerra cerró el comercio internacional entre Argentina y Europa; las exportaciones argentinas, así como la importación de artículos manufacturados cesaron. Además, los extranjeros hombres volvieron a Europa para servir en los ejércitos de sus países y la inmigración bajó, acentuándose un problema de mano de obra.

los instrumentos que proyectaban las acciones de la sanidad nacional en las provincias y territorios (Veronelli y Veronelli Correch, 2004).

Para 1916, y debido a la Primera Guerra Mundial, Estados Unidos había desplazado a Gran Bretaña en el liderazgo del abastecimiento de manufacturas del mercado argentino. Cambiado el signo de las transacciones internacionales, el ritmo de crecimiento de Argentina se recompuso y así entre 1915 y 1935 la lucha contra el paludismo recibió un fuerte impulso desde el gobierno nacional. Alvarado denominó a este periodo de 1915 a 1935 como “época de la quinina y el desague” (Alvarado, 1941).

En este punto cabe destacar que a partir de 1902 la discusión sobre las medidas internacionales a tomar para el control de las enfermedades cuarentenales (cólera, peste, fiebre amarilla y fiebre tifoidea) dejó de ser la principal preocupación del Departamento Nacional de Higiene. La irrupción de los Estados Unidos en el concierto internacional repercutió en todas las áreas entre ellas la salud. La creación de la Oficina Sanitaria Internacional (OSI),<sup>8</sup> cuyo fin era asegurar la cooperación de los países de la región y mantener activo el comercio con un mínimo riesgo de difusión de enfermedades para el territorio de los Estados Unidos, promovió el estudio y la solución de problemas básicos (en todo el continente) tales como la vacunación obligatoria contra la viruela, las campañas contra la malaria y la tuberculosis, la centralización de la legislación sanitaria nacional y la promoción del estudio científico de las enfermedades tropicales. En este último campo se hizo énfasis en la parasitología, la anatomía patológica y el establecimiento de laboratorios en los puertos marítimos para diagnosticar rápidamente a los enfermos y realizar investigaciones en medicina tropical y patología general. El gobierno norteamericano jugó un papel cada vez más importante y dominante en cuanto a políticas, recursos financieros, técnicos, humanos y locaciones, hasta el punto de que la OSI/OSP funcionó hasta el comienzo de los años treinta como una rama del Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos (Cueto, 1996:179). En fecha posterior (1907) se creó la Office Internationale d'Hygiène Publique (OIHP) en París.

Por estas dos razones, económicas y financieras, impuestas por la hegemonía de los Estados Unidos durante y después de la Primera Guerra Mundial, es que los servicios de control de la malaria continuaron recibiendo fondos de los respectivos gobiernos regionales. En 1920, durante la primera presidencia de Hipólito Yrigoyen (1916-1922) en cumplimiento de la Ley 5195, el Departamento Nacional de Higiene, distribuyó 748,595gr. de quinina en el área endémica utilizando para esta operatoria a los hospitales, las empresas de ferrocarriles, los propietarios de tierras y las instituciones públicas. Como complemento se realizaban trabajos de saneamiento:

<sup>8</sup> Llamada a partir de 1923 Oficina Sanitaria Panamericana (OSP), desde 1947, Organización Sanitaria Panamericana (OSPA) y desde 1958, Organización Panamericana de la Salud (OPS).

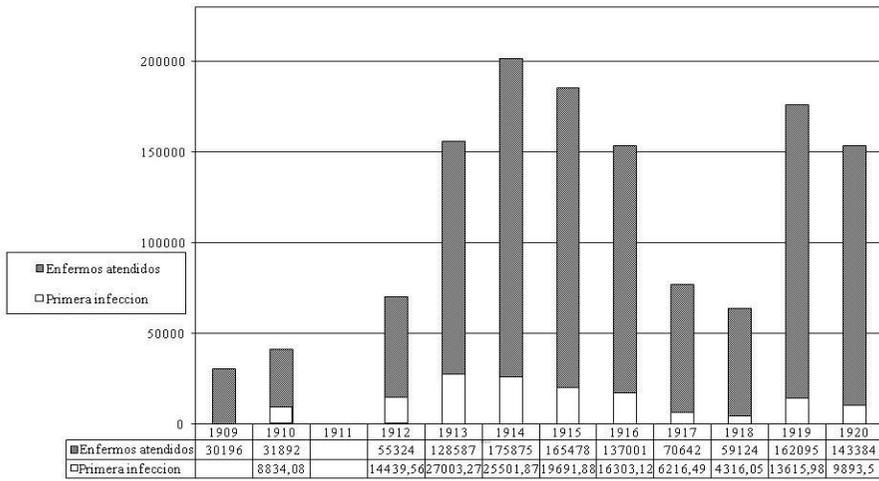
rellenado,<sup>9</sup> desmonte, limpieza de canales, vertido de verde de París en aguas en movimiento y petróleo; y kerosén en aguas de poca corriente. Se repartieron mosquiteros en una cifra superior a 15,000. También se instalaron defensas metálicas para las ventanas en poblaciones pobres, hospitales y cuarteles. En estas tareas, estaban obligados a participar los ingenios azucareros, los ferrocarriles, los propietarios de tierras y las escuelas. Dentro de esta misma operatoria, se vacunaba contra la viruela, se eliminaban focos de peste bubónica (Recreo y Paclín en Catamarca; Perico del Carmen y Ledesma en Jujuy) y tifus exantemático en Salta (Barbieri, 1921).

Los ferrocarriles se negaban a colaborar en esta operatoria y el Departamento Nacional de Higiene estaba indefenso para hacer algo sobre ellos. Los ingenios, en cambio, fueron más cooperativos; de los 33 existentes en la provincia de Tucumán por 1916, la mayoría había establecido clínicas médicas para sus obreros y habían colocado en sus dormitorios las mallas metálicas recomendadas. Como ejemplo damos el de los hermanos Leach (Roger C., Stephen, William E. y Samuel T.) dueños del ingenio Leach Argentine States Limited (hoy La Esperanza, San Pedro, Jujuy) en la década de los veinte introdujeron mejoras en sus empresas. El director del hospital del ingenio era el doctor Guillermo Paterson, que también trabajaba en la Dirección Regional de Paludismo y fue quien publicó el primer estudio detallado sobre el mosquito *Anopheles pseudopunctipennis* en 1911, basado en el trabajo de campo y de laboratorio hechos en el ingenio de los Leach (Patterson, 1911).

Sin embargo, quedaban fuera de estos servicios los cientos de hombres, mujeres y niños (coyas del norte de Jujuy y el sur de Bolivia, chiriguano y wichis) que trabajaban en los cañaverales, durante la zafra. Tucumán era el punto de destino de un importante movimiento de población para trabajar en la cosecha de la caña. Hacia 1880, en épocas de zafra, eran utilizados en Tucumán de 10,000 a 11,000 trabajadores (Rosenzvaig, 1987). En 1930 los ingenios abandonaron las expediciones al Chaco para capturar tribus, y comenzaron a contratar santiagueños y luego catamarqueños. Los departamentos del oeste de Catamarca proporcionaban la mayor parte de emigrantes: 8,000 para la década de los treinta, que con sus familias, llegaban a 20,000 personas Rosenzvaig (1987). La gran huelga de 1927 según los diarios de la época, concentró cerca de 30,000 cañeros y obreros de ingenios en la ciudad capital (Rosenzvaig, E., citado por Giarracca *et al.*, 2000:34).

El Departamento Nacional de Higiene usaba la quinina como un curativo. La droga se administraba como clorhidrato de quinina, en polvo, pastillas, comprimidos o intravenosa. Los pacientes se resistían por el sabor sumamente amargo de quinina, mientras que a los niños los comprimidos se les daban mezclados con azúcar.

<sup>9</sup> Además de los ya mencionados rellenos del Parque 9 de Julio o del Centenario (Tucumán) y del Brazo Muerto del Río Dulce (Santiago del Estero) se hicieron obras en termas de Río Hondo (Santiago del Estero) y Laguna Tres Puentes (Valle Viejo, Catamarca).



**Figura 3.** Casos de paludismo tratados (determinados por manifestaciones clínicas). Totales 1909-1920 (provincia de Tucumán, Jujuy, Salta, Catamarca, Santiago del Estero y La Rioja). Fuente: Barbieri, 1921.

Antes de la Primera Guerra Mundial el Departamento Nacional de Higiene compraba la quinina en el mercado internacional a un precio de 32 a 50 pesos por kilogramo, dependiendo de la preparación (en polvo o tabletas de chocolate). La mayoría del suministro de quino del mundo era producido en las colonias británicas y holandesas del sudeste asiático, y unas pocas compañías europeas monopolizaban la producción de quinina. El 90% de la quinina que se utilizaba en el país era de esa procedencia. En Buenos Aires (Instituto de Química de Buenos Aires) se la procesaba en comprimidos confitados de 0.25 y 0.5g. Cuando la Primera Guerra Mundial provocó una escasez global de quinina el Departamento Nacional de Higiene proyectó obtener un suministro doméstico de quinina, considerando que la planta del quino se aclimataría a los valles subtropicales de Salta y Jujuy con condiciones fisiográficas similares a las de las yungas de Bolivia. Así, en 1920 se implementó una plantación experimental de quino en Calilegua (Jujuy). Estas plantaciones locales de quino y la fabricación de quinina también podrían dar un gran impulso a la economía regional.

En 1924 se aplicó en la Villa de Monteros (Tucumán) un plan *Piccola bonifica* con gran seriedad y mucho control. Participaron en el plan durante cuarenta días el presidente del Departamento Nacional de Higiene el doctor Gregorio Araoz Alfaro,<sup>10</sup> el malariólogo alemán de fama mundial doctor Peter Müllens, la entomóloga

<sup>10</sup> Gregorio Araoz Alfaro (1870-1955), impulsor de la medicina preventiva en la lucha contra las endemias. Gracias a su esfuerzo se creó el Ministerio de Salud Pública.

Juana Petrocchi, el técnico Juan Zuccarini y el bacteriólogo Roberto de Dios. Luego el plan quedó a cargo de los doctores Rufino Cossio y Alberto Pérez. La obra fue muy importante; se hicieron más de 26,000m de canales abiertos, 1,500 de entubados y 6,500 de colectores, protegidos todos ellos con piedras, tablas o alambrados. Se usó verde de París y quinina a discreción y se rociaron las casas de los enfermos con *Flit* (preparado derivado del piretro, manufacturado por la Standard Oil) y azufre. Los resultados fueron negativos. Si bien en los años siguientes los índices bajaron, a partir de 1933 los índices treparon a cifras superiores al comienzo de las obras. Comparado con el comportamiento del paludismo en el resto del país la situación era concordante. En otras palabras, la obra de saneamiento realizada en Monteros no había modificado en nada el comportamiento de la endemia en el lugar, ya que el paludismo había seguido el ciclo de resto del país.

### **La Fundación Rockefeller y los cambios en el control de la malaria**

La Fundación de Rockefeller, institución filantrópica que en la primera mitad del siglo XX estaba dedicada a la mejora de la salud pública alrededor del mundo patrocinó a través de su International Health Bureau numerosos proyectos dedicados a la eliminación de las más importantes enfermedades infecciosas. En agosto de 1924 el doctor Lewis Hackett<sup>11</sup> le propuso a la Rockefeller Foundation organizar una división de lucha antimalárica en Italia, con un presupuesto separado, y con científicos entrenados de tiempo completo y personal subordinado con el objeto de realizar investigaciones y entrenamiento para profesionales de todo el mundo que serían becados por sus respectivos países. Esta institución estaría separada de la burocracia del gobierno italiano para evitar las intrigas palaciegas existentes en la malariología italiana. En 1925 la Rockefeller Foundation procedió a la creación de un laboratorio en Roma que llamó Stazione Sperimentale per la Lotta Antimalarica, bajo la dirección de Alberto Missiroli (especializado en patología y bacteriología en la Universidad de Bologna) y Lewis Hackett. Missiroli estaba convencido que la forma de control más exitosa de la enfermedad era mediante el control de los vectores, pensamiento que fue la base de los programas antimaláricos de la Rockefeller. De esta manera cuando se encontraron con Hackett estuvieron de acuerdo que había que eliminar la malaria matando a los mosquitos. Lo único que faltaba definir era la forma más efectiva de hacerlo. Desde el comienzo Hackett concibió a este instituto como centro de entrenamiento nacional e internacional y como una escuela donde se aplicaría la metodología del

<sup>11</sup> Lewis Wendell Hackett (1884-1962), fue el primer Ph.D. en Salud pública de Harvard (1913). Se unió al *staff* del International Health Board de la Rockefeller Foundation en 1914. Entre 1914 y 1949, Hackett trabajó para esa organización en 17 países (América Central desde 1914 a 1924, Italia desde 1924 a 1940 y América del Sur desde 1940 a 1949) investigando y combatiendo la anquilostomiasis y la malaria, y promoviendo la salud pública.

programa global de antimalaria propiciada por la Fundación. Esto era desarrollar perfiles ecológicos de la endemividad de la malaria en lugares especiales basados en el comportamiento y hábitat de las especies de mosquitos como base de los experimentos de control. La experiencia de Hackett en Norte y Suramérica lo había conducido a la conclusión que la “malaria es un mal local y un problema altamente técnico” (Stapleton, 2000, 2004).

Hackett y Missiroli hicieron acuerdos con los gobiernos locales de Cerdeña (donde Alvarado conoció a Hackett mientras hacía un entrenamiento de campo y mantuvo con él relaciones muy cordiales a través del tiempo), Sicilia, Calabria, Ferrara y Roma, para determinar áreas donde realizar el control de los mosquitos y trabajar en la creación de laboratorios asociados a la *Stazione*. El gobierno italiano designó como director de la *Stazione* a Missiroli y corría con el pago de su sueldo. Al comienzo de estos proyectos la Rockefeller Foundation pagaba los sueldos de todo el personal y de las operaciones, pero después de diez años todos los costos fueron transferidos gradualmente al gobierno italiano.

La estrategia de aprendizaje propuesta por Missiroli y Hackett para los becarios estaba basada en la observación y la participación como aspectos cruciales del aprender, probablemente una experiencia diferente a las que recibían los becarios en sus países nativos. Los becarios deberían ver con sus propios ojos cómo se hacían las cosas y luego hacerlas. Esto era una experiencia de gran alcance. Las técnicas se aprendían en laboratorio o en el campo mediante instructores muy experimentados. Ambos coincidían en que, si bien la enseñanza convencional puede proveer la preparación necesaria, los trabajos de campo eran centrales para la transferencia y la difusión del conocimiento.

La *Stazione* se convirtió rápidamente en un foco del entrenamiento internacional. La Organización de la Salud de la entonces Liga de las Naciones comenzó a enviar a aprendices a la *Stazione*, y la Rockefeller Foundation comenzó a enviar a sus entrenados en salud pública del resto del mundo hacia Roma, para integrarlos al programa que consideraba el más avanzado del mundo en cuanto a trabajo de laboratorio y de campo. Entre los malariólogos prominentes que visitaron la *Stazione* estaban Emile Brumpt<sup>12</sup> (Francia), Sydney P. James<sup>13</sup> (Inglaterra), y Nicolaas H. Swellengrebel<sup>14</sup> (Países Bajos). Otros vinieron de tan lejos como Brasil, Indias

<sup>12</sup> Alexandre Joseph Emile Brumpt (1877-1951), parasitólogo, esclareció la etiología y la génesis de la *leishmaniosis*, el paludismo, la enfermedad del sueño, la enfermedad de Chagas y la *bilharziose*. Formuló la hipótesis de la dualidad de las amebas.

<sup>13</sup> Sydney Price James, se unió al servicio médico de la India. En 1900, junto a Sir Samuel Rickard Christophers (considerado el fundador de la entomología médica), y John William Watson Stephens (describió el cuarto parásito de la malaria humana *P. ovale*). En 1922, dirigió el experimento de erradicación de los mosquitos en el cantón militar británico de Mian Mir (India).

<sup>14</sup> Nicolaas Hendrik Swellengrebel (1885-1970), estudió en la Universidad de Ámsterdam Filosofía y Botánica, Ph.I en 1905 y Phil.II en 1907.

Orientales Holandesas, la Unión Soviética, y Sri Lanka. En 1930 la British Colonial Office y la London School of Hygiene and Medicine enviaron a algunos médicos castrenses a Roma para observar el trabajo de Missiroli y de Hackett. Algunos de estos malariólogos fueron contratados para hacer investigación durante su residencia, y comenzaron a aparecer publicaciones en las revistas científicas en las que hacían un reconocimiento a la *Stazione*.

Es importante destacar las acciones que desarrollaran Sydney Price James, y Nicholaas H. Swellengrebel, cada uno por su lado y en diferentes tiempos históricos, en diferentes lugares del mundo, que sirvieron como fundamentación a la estrategia de control que se desarrollaría en el siglo XX. S.P. James en 1851, en un cantón militar británico de Mian Mir en el Punjab, India, había observado que la incidencia de malaria se había incrementado después de la construcción de los canales de irrigación. Revisando los canales observó que eran verdaderos criaderos de mosquitos, por lo cual decidió limpiarlos y empetrolarlos, trasladar a la población infectada a otros espacios y administrar quinina para prevenir y curar la enfermedad; con esto logró bajar rápidamente el número de casos. N.H. Swellengrebel entre 1913 y 1921, en las Indias Orientales Holandesas, había descubierto que los vectores tenían hábitos específicos y, por lo tanto, predecibles. Sobre la base de este concepto desarrolló lo que él llamó *Spezies-Assanierung* que consistía en seleccionar solamente los mosquitos más peligrosos desde el punto de vista de la transmisión vectorial y atacar sus criaderos. Con este procedimiento disminuyó notablemente la incidencia de la enfermedad.

La estrategia desarrollada por la Fundación Rockefeller le permitió establecer una trama de relaciones entre los antiguos profesores, los becarios, y las instituciones de la salud pública financiadas por la Institutional Foundation (Stapleton, 2004). Estas relaciones mantenidas a través del tiempo dieron a Missiroli y a Hackett muchas conexiones con las burocracias de las instituciones de salud pública de diferentes países y también la posibilidad de evaluar potenciales líderes que recomendaron para que realizaran becas de entrenamiento avanzado en los Estados Unidos (Stapleton, 2004).

La Rockefeller Foundation aportó al control de la malaria de Italia durante tres décadas (los veinte, treinta y cuarenta), y una sexta parte de los fondos dispuestos para los programas de malaria mundial. Los episodios más importantes de esta relación norteamericana-italiana fue el funcionamiento de la *Stazione Sperimentale per la Lotta Antimalarica*, la financiación del *Istituto Superiore di Sanita*, y la campaña para erradicar mosquitos en Cerdeña (Stapleton DH, 2000). Al término de la Segunda Guerra Mundial, participó de la creación del Ente regionale per la lotta anti-anofelica in Sardegna (ERLAAS) que en sólo cinco años, gracias a la utilización de sustancias químicas como el DDT y piretro, y a las obras de hidráulica logró la erradicación de la malaria en la región.

## La Fundación Rockefeller en Argentina

Las actividades de la Fundación Rockefeller en América Latina desde la década de 1910, realizadas a través de las campañas contra las patologías tropicales y endémicas tales como la fiebre amarilla, la uncinariasis y la malaria pueden ser consideradas como un medio de difusión de la influencia norteamericana. Una red intrincada de mecanismos políticos, financieros y técnicos que operaban para la asistencia médica que acompañaban al trabajo de las fuerzas militares y empresas norteamericanas en la región, controlaba los intereses de los Estados Unidos sobre la salud de todo el continente. Este espíritu de misión y de cruzada, en su doble sentido religioso y militar, fue permanente en las relaciones de la OSI/OSP con América Latina durante la primera mitad del siglo XX (Hernández Álvarez *et al.*, 2002).

En febrero de 1919, ante el cuestionamiento que sufría el programa para el control de la malaria en el país por la falta de resultados, el gran intelectual y presidente de la Universidad de Tucumán, Juan B. Terán, escribió a la Fundación Rockefeller solicitando su intervención en la provincia.<sup>15</sup> Hasta mediados del siglo XX, se dieron diferentes formas de interacción entre el Estado norteamericano, el Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos, la Fundación Rockefeller y los servicios de sanidad de los estados de América Latina. Esta interacción tenía la forma de ayuda técnica y financiera. La política internacional del país durante la guerra no proporcionaba condiciones aceptables para estos proyectos. Recién en 1925, durante la presidencia de Marcelo Torcuato de Alvear (1922-1928) la Fundación fue invitada oficialmente a trabajar en el país por el doctor Gregorio Aráoz Alfaro, nuevo presidente del Departamento Nacional de Higiene. La posición del país respecto de la nueva situación internacional había cambiado y es así que en 1927 la Fundación envió y financió una “misión filantrópica” a Argentina. El objetivo era colaborar con el gobierno argentino en el saneamiento, control de mosquitos y tratamiento de enfermos.

Los primeros sitios que se seleccionaron para las demostraciones de control de la malaria fueron las localidades de Monteros o Morteros, Concepción, Coronas y Medinas (provincia de Tucumán) que eran localidades donde se habían establecido ingenios azucareros.

La Fundación también realizó actividades de saneamiento en los ingenios Leeds (Ledesma) y La Esperanza de la provincia de Jujuy y de acuerdo a los convenios celebrados, su personal dirigió la Sección Estudios Prácticos de la Lucha Antipalúdica del Departamento Nacional de Higiene. Actuaron conduciendo las actividades

<sup>15</sup> El doctor George King Strode (1886-1958), se desempeñó como inspector de la Fundación en América del Sur.

los doctores E.R. Rickard (entomólogo de la Fundación Rockefeller), Nelson C. Davies (director del Laboratorio de Fiebre Amarilla en Bahía, Brasil),<sup>16</sup> y Raymond Corbett Shannon (funcionario del U.S. Bureau of Entomology).<sup>17</sup> Esta sección, bajo la dirección de F.R. Rickard, realizó varios trabajos de terreno donde se aplicó la metodología biologicista<sup>18</sup> y medicalizada<sup>19</sup> que propiciaba la Universidad John Hopkins (Estados Unidos) y la Fundación Rockefeller (Shannon y Davis, 1927; Shannon, Davis y Del Ponte; 1927, Shannon y Del Ponte, 1927).

La Fundación terminó sus actividades con el Departamento Nacional de Higiene en el noroeste argentino durante la segunda presidencia de Hipólito Yrigoyen (1928-1930). En 1928 el doctor Manuel Bataglia reemplazó Gregorio Aráoz Alfaro, (un partidario de la Fundación) en la presidencia del Departamento Nacional de Higiene. Bataglia cambió la política respecto a la Fundación; cuestionó las condiciones del acuerdo que exigía que el gobierno argentino pagara el 80% del costo del programa y así durante un tiempo la continuidad del acuerdo se trabó por la indecisión y la sospecha mutua. Según Carter (Carter, 2005) el verdadero culpable fue el presidente Yrigoyen con su estilo celoso y dominador para gobernar ya que nadie podía tomar una decisión importante sin su consentimiento. La cuestión es que la situación se deterioró y el doctor Rickard propuso que los recursos de la Fundación se gastaran en países con más necesidades y gobiernos más cooperativos, como Brasil. La Fundación invirtió en América Latina hasta 1946; 1,350,000 dólares de los que 350,000 vinieron como ayuda para Argentina (Cimorra, 1944, citado por Martire y Jorge, 1983). La intervención del grupo Rockefeller se materializó a través de la compañía Standard Oil con amplias concesiones en Salta y la mencionada Misión Filantrópica Antipalúdica en Tucumán.

<sup>16</sup> Nelson Caryl Davis (1892-1933), desarrolló su interés en las enfermedades tropicales durante la Primera Guerra Mundial cuando estuvo destinado en las Filipinas (1910-1912). Obtenido su título de médico se unió al *staff* del International Health Board de la Fundación Rockefeller (1922-1933), investigando la anquilostomiasis y la malaria en América del Sur.

<sup>17</sup> Raymond Corbett Shannon, funcionario del U.S. Bureau of Entomology (1912-1916 y 1923-1925). En 1926 comenzó estudios de posgrado en la George Washington University y desde 1927 fue contratado por la International Health Division de la Rockefeller Foundation. Estudió las características, el medio ambiente y el comportamiento de los insectos y sus aspectos como vectores de las enfermedades. Uno de sus descubrimientos en 1930, fue el arribo de *Anopheles gambiae* a Brasil.

<sup>18</sup> El modelo biomédico considera al ser humano como una máquina biológica y como tal necesita que se identifique y repare la pieza alterada para recuperar la salud. Si bien sus orígenes se remontan a siglos atrás, fue A. Flexner, pedagogo norteamericano, contratado por la Universidad John Hopkins en 1915 para estudiar la forma en que se estaba enseñando en las facultades de medicina de Estados Unidos, quien elaboró a partir de sus conclusiones, el modelo hegemónico que se expandió universalmente.

<sup>19</sup> Orientada a los servicios, con poca participación de la comunidad. Otras metodologías enfatizaban la ingeniería sanitaria (universidades de Harvard y MIT) o priorizaban la participación de las ciencias sociales (Universidad de Columbia).

Al retirarse del país la Fundación Rockefeller dejó una oficina en la ciudad de Buenos Aires a cargo del doctor Lewis W. Hackett, director regional de la Fundación para la Región Andina y del Río de la Plata y en septiembre de 1949, durante la primera presidencia de Juan Domingo Perón (1945-1952), la levantó y el doctor Hackett abandonó el país (Sierra Iglesias, 1987; Sierra e Iglesias, 1993).

### Alvarado y la ecología de los vectores

Carlos Alvarado se recibió de médico en la Universidad de Buenos Aires y en 1928 obtuvo una beca de seis meses para especializarse en la Scuola Superiore di Malariologia di Roma que extendió en 1929 a la London School of Hygiene and Tropical Medicine en Londres. En ese momento esas instituciones eran lo máximo en la producción de conocimientos sobre malaria en especial en Roma y parasitología en general en Londres.

En Roma estudió con los profesores Vittorio Ascoli, Giulio Alessandrini y el famoso Alberto Missiroli en la época en que la *Scuola* estaba en el mayor auge de aplicación de sus programas en el sur de Europa en cooperación con la Rockefeller Foundation como hemos visto párrafos antes.

Se hace importante detenernos en este momento histórico del mundo en el cual Alvarado se capacitó, ya que creemos marcó el desarrollo de la salud pública en Argentina. Su paso por Londres no está bien documentado entre sus biógrafos, por lo cual nos hemos detenido a rastrear algunos documentos. El diploma está firmado por famosos médicos tropicalistas: Andrew Balfour<sup>20</sup> (Chairman), Patrick A. Buxton<sup>21</sup> (entomólogo médico y parasitólogo), Sir Philip Henry Manson Bahr.<sup>22</sup> Neil

<sup>20</sup> Andrew Balfour (1873-1931), se graduó de médico en la University of Edinburgh en 1894. Diplomado en Salud Pública en la Cambridge University. Medalla de oro por su tesis de medicina. Fue médico en Transvaal durante la Segunda Guerra Anglo Boer (1900-1901). En 1902 fue designado al Wellcome Tropical Research Laboratory en Khartoum y médico oficial de salud de esa ciudad. Permaneció en Khartoum hasta 1913. A su regreso a Inglaterra fundó y dirigió el Wellcome Bureau of Scientific Research. Viajó por América del Sur y las Indias Occidentales. Actuó en la Primera Guerra Mundial en Francia, Mesopotamia, África del Este y Egipto. En 1923 fue el primer director de la London School of Hygiene and Tropical Medicine. En 1926 volvió al Sudan y visitó la School of Hygiene in John Hopkins University en los Estados Unidos. Fue presidente de la Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene.

<sup>21</sup> Patrick Alfred Buxton (1892-1955), trabajó en ambientes tropicales y desérticos, se convirtió en un experto en las conexiones entre la vida de los insectos, las enfermedades humanas y su tratamiento médico. Fue más conocido por sus estudios sobre microclimatología, insecticidas, pulgas, piojos, mosquitos, insectos y, principalmente, la mosca tsetse.

<sup>22</sup> Philip Henry Manson-Bahr (1881-1966), estudió la filarisis en Fidji a instancias de Manson. Antes de 1914 trabajó en la malaria de los bebederos en Ceilán. Durante la Primera Guerra Mundial sirvió en la Royal Army Medical Corps en el Oriente Medio y Egipto, donde trabajó con Hamilton Fairley en la esquistosomiasis. Después de la desmovilización, fue nombrado profesor de la Escuela de Medicina Tropical de Londres y más tarde médico jefe del Hospital de Enfermedades Tropicales y el director de Estudios Clínicos de la Escuela de Londres de Higiene y Medicina Tropical.

Hamilton Fairley,<sup>23</sup> T.C. Evans, Major Greenwood<sup>24</sup> (profesor de epidemiología y estadísticas vitales), y otros que no alcanzamos a deletrear.

En esa época Andrew Balfour, por entonces el presidente de la London School of Hygiene and Tropical Medicine le solicitó a Lucy Howland (Howland, 1930) que estudiara la alimentación de las larvas de mosquitos en relación con las algas en ocho estanques en los alrededores de Farnham Royal, Buckinghamshire, Londres. Los resultados obtenidos no concuerdan con lo observado por Ronald Senior-White en la India. En el mismo *Journal* hay otro trabajo de Mary V.F. Beattie sobre un estudio hecho en los mismos estanques, pero referidos a las condiciones físico químicas del agua y la cantidad de larvas (Bettie, 1930). Estos estudios encargados por Buxton a las autoras mencionadas podrían estar relacionados con la comprobación del método de *Spezies-Assanierung* o *Species-sanitation* en su traducción al inglés. En castellano podríamos traducirlo como “higienismo mediante las especies” que consistía en la modificación selectiva del ambiente para eliminar un vector en particular. Desarrollado en la década de los veinte en las entonces Indias Orientales Holandesas, el nudo del concepto era que los anofeles tienen criaderos específicos de acuerdo a la especie, y cuando esos sitios son saneados la malaria es privada de sus condicionantes ecológicos. Este método, más efectivo y de menor costo, comenzó a ser conocido porque se basaba en la restricción de las estrategias de control solo hacia el o los vectores más peligrosos. Este concepto enfatizaba el estudio de los nichos ecológicos y los hábitos de los principales vectores de la malaria del lugar para elegir las estrategias de manejo ambiental con el objeto de controlar los criaderos.

Malcolm Watson<sup>25</sup> y el ya mencionado Nicolaas H. Swellengrebel fueron los pioneros en implementar las modificaciones ambientales en Malasia e Indonesia, respectivamente. La teoría y la práctica del control de la malaria mediante la remoción selectiva de la población de un vector específico y no de todos los mosquitos del área, provino de un trabajo empírico de Malcolm Watson (1901) en el área

<sup>23</sup> Neil Hamilton Fairley (1891-1966), médico y oficial del ejército inglés. En Egipto y Palestina investigó la esquistosomiasis, la disentería, el tifo y la malaria. En 1929 fue conferencista en la London School of Hygiene and Tropical Medicine. Durante la Segunda Guerra Mundial esclareció el futuro descubrimiento del ciclo exoerytrocitico del plasmodio y demostró que la atebriina en dosis diarias adecuadas podía funcionar como profiláctica de malaria *vivax* y curativa de malaria *falciparum*. También examinó otras drogas como plasmuquina, paludrine y cloroquina. Cuando la Segunda Guerra Mundial finalizó, Fairley regreso al Hospital for Tropical Diseases, en Londres.

<sup>24</sup> Major Greenwood (1880-1949), en 1919 se unió al recién creado Ministerio de Salud encargado de las estadísticas médicas. Hizo mucho por fomentar y desarrollar el uso de los métodos estadísticos modernos entre los laboratorios médicos y, como presidente del Medical Research Council's Statistical Committee, para asegurar la adecuada planificación y ejecución de investigaciones de campo.

<sup>25</sup> Malcom Watson y L.W. Hackett (ingleses) y Fred Soper y Paul Russell (estadounidenses) estaban de acuerdo con el énfasis que Ronald Ross ponía en el control del vector. Malcolm Watson se graduó en medicina en 1903, con la tesis titulada *The effect of drainage on malaria*. En 1900 viajó a Sudáfrica, Australia, Singapur y Filipinas y se unió a la Malayan Medical Service. Fue director del Department of Malaria Control at the Ross Institute and Hospital for Tropical Diseases en Londres.

urbana y peri urbana de Klang (*Anopheles umbrosus*) y Port Swettenham (*Anopheles sundaicus*) y del área rural de las plantaciones de caucho. En un año redujo las muertes por malaria de 368 a 59. En Indonesia, desde 1920 a 1935 N.H. Swellengrebel trabajó sobre la taxonomía, ecología y control de los anofeles. Estos dos científicos desarrollaron el concepto de *Spezies-Assanierung* o *Species-sanitation* o “higienización a través de una especie”: la modificación selectiva del ambiente para crear una situación particular y quitar la importancia de un anofeles como vector (Bradley, 1994).

El “higienismo mediante las especies” exigió inicialmente el control de los criaderos de larvas. Puesto que los vectores más comunes tenían hábitos predecibles (un descubrimiento de Swellengrebel) la combinación de drenaje de agua estancada en áreas de riesgo específicas y el uso de kerosén o piretro era eficaz en términos de reducción de costos y mosquitos (Keiser, Singer y Utzinger, 2005). Los límites de este método residían en el hecho que las formas acuáticas de los mosquitos no siempre necesitan criaderos muy especiales, por lo cual solo era aplicable a determinadas áreas.

En Argentina el conocimiento de la malaria había pasado por diferentes etapas, hasta 1910 entre los salubristas argentinos existía la convicción de que el peligro de la malaria residía en las aguas quietas. En consecuencia, se usaron con profusión los drenajes basándose en la idea de la escuela malariológica italiana que donde hubiera agua estancada había que evacuarla. Las investigaciones posteriores revelaron que en el norte argentino el problema no estaba allí, sino que por el contrario, los criaderos de los mosquitos, vectores de la malaria en el Noroeste, se formaban precisamente donde el agua escurría.

En 1911, el doctor Guillermo Patterson, médico y entomólogo inglés y jefe del hospital del ingenio La Esperanza, (San Pedro, Jujuy),<sup>26</sup> determinó que la especie que estaba relacionada con la transmisión de la endemia era el *Anopheles pseudopunctipennis*, cuyos criaderos no se daban donde la literatura y experiencia mundial definían como lugares pantanosos de aguas quietas sino en arroyos de aguas cristalinas y especialmente, en las que contenían ciertas algas *spirogyrae* que constituyen el alimento favorito de las larvas (Patterson, 1911).

Algunos años después, en 1921, Alois Bachmann, jefe de la oficina del Servicio de Malaria en Famaillá (localidad con ingenio azucarero en el sudoeste de Tucumán), publicó “en las playas de los ríos uno encuentra todas las condiciones para la supervivencia de las larvas, agua corriente, luz del sol abundante, fondo arenoso, y algas que albergan y son su comida...” (Bachmann, 1921).

En 1924 Juana Petrocchi, entomóloga del Departamento Nacional de Higiene describió las condiciones medioambientales donde las larvas de *A. pseudopunctipennis* crecían en:

<sup>26</sup> Residió en Jujuy desde 1894 hasta 1943.

Aguas claras, bien aireadas, con corrientes débiles y sobre todo en aguas muy poco profundas. Pequeños surgentes donde el agua surge y fluye despacio, formando riachuelos o arroyos entre las piedras y en la arena, sólo unos centímetros de profundidad, allí las larvas pululan entre las algas que flotan en el agua donde se refugian, escondiéndose de los predadores y alimentándose en estas mismas algas (Petrocchi, 1924).

### El “Plan Alvarado”: de los pantanos a los arroyos cristalinos

En 1930 se produce la revolución del 6 de Septiembre encabezada por el general José Félix Uriburu (1930-1932). El doctor Miguel Sussini,<sup>27</sup> presidente del Departamento Nacional de Higiene, nombró al doctor Carlos A. Alvarado<sup>28</sup> “médico de zona de la lucha antipalúdica” con sede en San Salvador de Jujuy. Las investigaciones de Alvarado, el conocimiento adquirido en Europa como así su destacada personalidad lo llevaron a ser el artífice del plan de erradicación del paludismo en el noroeste argentino, hecho sin precedentes en la historia sanitaria del continente.

En 1932 el doctor Ricardo Alvarado<sup>29</sup> (tío), por entonces director de la Dirección Regional de Paludismo de Jujuy y sus colaboradores, (entre los que se encontraba el doctor Carlos A. Alvarado, sobrino) decidieron repetir un trabajo que Rickard y la Fundación Rockefeller habían realizado tres años antes en los alrededores de la ciudad de San Salvador del Jujuy en el que habían detectado criaderos en el lecho del río Grande. El objetivo era juzgar los resultados de tres años de lucha antipalúdica y agregar nuevos elementos de juicio sobre el tema. Se analizó al 15% de la población y se detectó una reducción del índice parasitario bastante importante y de esplenomegalia que no lo era tanto. Esto fue atribuido a la quinización insuficiente de la población que reducía la parasitosis en sangre pero no el problema hepático y se comprobó lo publicado por Paterson sobre la antropofilia del *A. pseudopunctipennis*.

El 1 de noviembre del mismo año, el doctor Carlos Alvarado comenzó otra campaña para realizar observaciones sobre el *A. pseudopunctipennis* según un plan muy riguroso, tal como era su costumbre. El proyecto se basaba en la repetición meticulosa del análisis de las condiciones ambientales, la organización de las tareas, eficacia en el trabajo y el registro de todas las observaciones de campo y de laboratorio mediante partes diarios y semanales. Una innovación fue el uso de mapas a gran escala 1:5,000 (topográficos, de canales, arroyos, etc.) para identificar las áreas de trabajo. Las áreas de captura de larvas estaban asignadas a un personal específico

<sup>27</sup> Miguel Sussini (1876-1969), médico, profesor y político. Presidió el Consejo Nacional de Higiene entre 1932 y 1939. Fue diputado nacional por la provincia de Corrientes en 1926.

<sup>28</sup> Carlos Alberto Alvarado (1904-1986), médico higienista y sanitarista. Master en Salud Pública de la Universidad de Londres. Director general de paludismo, de Sanidad del Noroeste y del Plan de Erradicación de la Malaria para el Continente Americano.

<sup>29</sup> Trabajó en el control de paludismo con el doctor Jaime Carrillo desde 1911.

y las áreas de captura de adultos le correspondían a otro personal. Lo más importante que corroboraron fue:

- Las áreas de captura de larvas solo traían *A. argyritarsis*, especie no antropofílica de poco valor en la transmisión, mientras que las áreas específicas de captura de adultos *A. pseudopunctipennis* traían esa especie en abundancia, lo que significaba que se criaba en otros lugares no registrados.
- Cuando se buscó en forma intensa en cualquier cuerpo de agua resultó que los criaderos de *A. pseudopunctipennis* estaban en las playas de los ríos y en un gran canal de piedra con agua corriente y cristalina.
- Los criaderos de *A. pseudopunctipennis* se encontraban en los canales de riego con taludes verticales limpios de vegetación y con agua corriente.

Ante las dudas que se le presentaba decidió rehacer las condiciones ecológicas de algunos criaderos tapándolos con vegetación para ver que ocurría respecto a qué especie lo colonizaba. Así reconoció que *A. argyritarsis* sólo colonizaba las aguas con sombra y por lo tanto sin algas y *A. pseudopunctipennis* sólo colonizaba cuerpos de agua soleados, cristalinos y con manchas de algas *spyrogiras*. Estos resultados confirmaron los estudios de Paterson sobre el ciclo de vida de este mosquito, los criaderos y su resistencia al invierno. Comenzó así una lucha contra los criaderos en las playas y arroyos de la periferia de Jujuy.

Al año siguiente, 1933, el doctor Carlos Alvarado quedó a cargo de la Dirección Regional de Paludismo en Jujuy y concentró los trabajos del personal en un área de terreno y otro en un área de la playa de los ríos. En 1934 concentró el personal en las playas de los ríos y denominó a las áreas que siempre producían *A. pseudopunctipennis* como “secciones de tratamiento” y las que los producían como excepción “secciones de investigación”.

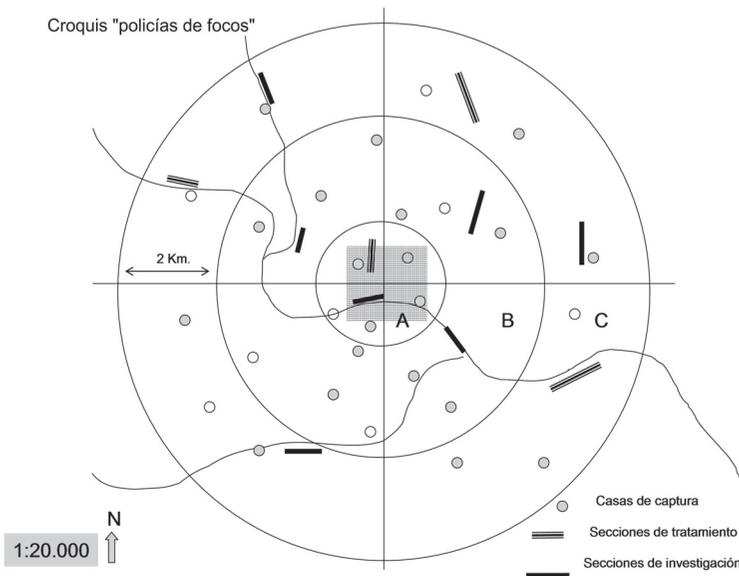
Las secciones de tratamiento se dividían en lotes que el encargado recorría uno por día. En ellos el personal procedía a la inspección y limpieza si correspondía mediante el cepillado de los bordes y fondos de los cursos de agua con el objeto de desprender las algas para quitar a las larvas el elemento de protección y alimento, tratamiento con verde de París (aceto arsenito de cobre), y petróleo si fuera necesario.

Las secciones de investigación eran las áreas que solo producían criaderos secundarios. En ellas por lo general las larvas eran pocas y de corta edad porque el criadero no era propicio y morían antes de desarrollarse. El encargado de estas secciones las debía recorrer como un itinerario de control todas las semanas. Su función era impedir que se formaran criaderos primarios de *A. pseudopunctipennis*. Por ello estos peones necesitaban ser más observadores y más preparados que los otros.

Ese verano de 1934 a 1935, extendió el tratamiento a toda la ciudad de Jujuy. Usó una carta de la ciudad de Jujuy a escala 1:20,000 en la cual trazó círculos concéntricos (Figura 4). El primero abarcaba el área urbana y suburbana denominada “Área A” o “de protección total”. El siguiente círculo era de un radio de 2km más extenso que anterior y era el “Área B” o “de protección relativa”. El tercer círculo era de un radio de 4km superior al primero (supuesta distancia de vuelo del *A. pseudopunctipennis*) que delimitaba una “Área C” o “de protección mediana”.

La lógica de este sistema era la siguiente: si se mantenía limpia el área interna de los círculos, los alados sólo podían provenir del exterior a ellos, por lo cual nunca podrían llegar al área urbana (de allá su denominación de “protección total”). El Área C tendría una protección del 50 al 75% y el Área B del 75%. A su vez dividió al mapa en cuadrantes, determinando zonas en las cuales marcó las secciones y casas de captura de alados. También hizo levantar planos y cartas a escala 1:5,000 y 1:1,000 de mayor precisión para el trabajo de los peones en el control de los criaderos.

Las secciones de tratamiento respondían a un “jefe de saneamiento” que era la conexión con el “médico encargado” del saneamiento. Este plan que poco a poco fue conociéndose como “plan Alvarado” se basaba en lo que el mismo Alvarado llamaba “policías de focos”.



**Figura 4.** Croquis del operativo del verano 1934-1935.

Fuente: Elaboración propia sobre la base del mapa histórico de Alvarado (Sierra e Iglesias, 1993).

El éxito fue importante ya que no se registraron infecciones primarias en el área tratada. El costo de este plan fue de \$3.33/persona/año (1934), la mitad de lo que costó el saneamiento del Canal de Panamá (2 dólares/persona/año, 1934) (Sierra e Iglesias, 1993).

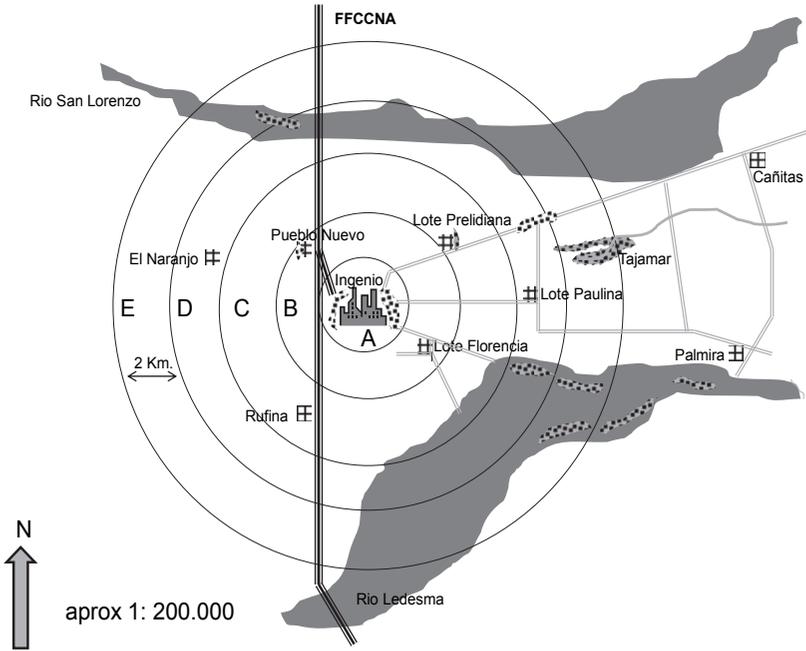
En 1935 Alvarado realizó investigaciones en el ingenio Ledesma Sugar Estate and Refining Co. Leed, hoy Ingenio Ledesma<sup>30</sup> y llegó a la conclusión que desde el punto de vista técnico y administrativo era posible organizar un servicio de “policias de focos” con los cuales se protegería a un costo relativamente económico las poblaciones de Pueblo Viejo y Pueblo Nuevo (hoy barrios de la ciudad Libertador General San Martín, Jujuy) cercanas al ingenio. El directorio de la factoría al enterarse que era factible una campaña de saneamiento antipalúdico se dirigió al Departamento Nacional de Higiene con el objeto de firmar un convenio según el cual el ingenio aportaba dinero y el Departamento Nacional de Higiene los técnicos y el conocimiento. El convenio se firmó en agosto de 1936 y la campaña comenzó en septiembre del mismo año. En ella se aplicaron todas las concepciones teóricas y prácticas de la “lucha de focos” ideada por Alvarado.

Sobre un plano del área se trazaron las circunferencias concéntricas a partir de la localización del ingenio. Como la superficie era más extensa que lo realizado en Jujuy se agregaron dos circunferencias más, siempre a 2km de las anteriores. Estas delimitaban las Áreas D y E. El círculo A incluía al pueblo del ingenio, el B al Pueblo Nuevo y Lote Florencia, el C al Lote Prilidiana y Lote Rufina, y el D al Lote Paulina y El Naranja (Figura 5).

Los márgenes de los arroyos principales acequias y canales eran criaderos constantes ya que el alga se reproducía con celeridad. Para 1938 Alvarado ideó lo que el llamó “subterráneo biológico”, que consistía en tapar el cuerpo de agua con caña totora (*Tipha sp.*) para evitar que la hembra se acerque al agua y que el sol facilite la reproducción de las algas. De esta manera se transformaban en criaderos de otros mosquitos pero no de los *A. pseudopunctipennis*.

Otro criadero importante en el ingenio era el Tajamar del Lote Paulina (4ha). Este cuerpo de agua presentó problemas especiales donde Alvarado debió improvisar. Si bien se lo trataba con verde de París semanalmente, era tan extenso que siempre producía criaderos. Los márgenes se las cubrió con los subterráneos biológicos, pero la parte central consistía en un problema especial. Como se le usaba como reserva de agua para riego de los cañaverales, el nivel del agua del Tajamar fluctuaba diariamente (aproximadamente 1m). Un subterráneo biológico común no servía, así que se construyó uno flotante sobre tambores de kerosén de 200 litros vacíos, cubiertos con tirantes de madera y cañas, que ascendían y descendían siguiendo el nivel del agua.

<sup>30</sup> En aquellos años la factoría era propiedad de Enrique Wollmann y Carlos Delcasse. Allí el problema del paludismo había sido de tal magnitud que hasta se pensó en cambiar el emplazamiento de la factoría.



**Figura 5.** Croquis Ledesma (1936).

Fuente: elaboración propia sobre la base del mapa histórico de Alvarado (Sierra e Iglesias, 1993).

Como el *A. pseudopunctipennis* en su fase acuática resiste el invierno de las provincias del noroeste, en 1938 Alvarado ordenó continuar el control de los criaderos residuales en los meses de invierno. A este proceso lo llamó “profilaxis invernal”. Seguía de esta forma los principios de la *Spezies-Assanierung* o *Species-sanitation* porque continuaba atacando a un sólo vector en todas sus fases. Esta profilaxis se realizaba con verde París o petróleo. De esta manera se estructuró lo que luego se llamó Plan Alvarado en sus dos etapas: “policía de focos” en el verano, y “profilaxis invernal” en los meses fríos.

Es interesante destacar que en invierno solicitaba autorización a las autoridades para que los presidiarios pudieran trabajar. Les pagaba un jornal de \$0.40/día más una ración diaria compuesta de 60gr de yerba, 150gr de pan, 10 cigarrillos, 100gr de azúcar y 10gr de hojas de coca. Los cuatro primeros productos eran provistos por las empresas y comerciantes de la zona, de tal manera que Alvarado debía pagar las hojas de coca y los jornales de los ocho custodios a \$3.20/día (Sierra Iglesias, 1987, carta de Alvarado a Sussini del 13 de diciembre de 1934) (moneda argentina).

## Regionalización del control: la Dirección General de Paludismo y Endemias Regionales en Tucumán

El 14 de noviembre de 1935 el doctor Sussini, presidente del Departamento Nacional de Higiene, designó a al doctor Carlos Alvarado, secretario general de esa institución, con sede en Buenos Aires. Alvarado viajó a Buenos Aires y se hizo cargo el 9 de diciembre, reemplazando al doctor Juan Roberto Paso. El doctor David Carrillo lo reemplazó interinamente en la Dirección Regional de Paludismo de Jujuy.

Alvarado estuvo en Buenos Aires hasta 1937. En ese año el doctor Barbieri, jefe de la Sección Central de Paludismo de jurisdicción nacional se jubiló y el 26 de abril del mismo año, el doctor Sussini, realizó una reforma técnico-administrativa fundamental al crear por decreto del Poder Ejecutivo Nacional la Dirección General de Paludismo y Endemias Regionales con sede en la ciudad de Tucumán, centro geográfico del área endémica, y con jurisdicción sobre seis provincias.<sup>31</sup> Designó como jefe de la nueva repartición al doctor Carlos A. Alvarado (Martino, 2004) con la responsabilidad de organizar y dirigir la lucha antipalúdica en todo el país de acuerdo con la Ley de la Nación No. 5195. El Congreso de la Nación aprobó el presupuesto y la Ley de Traslado de esa dirección a San Miguel de Tucumán.

Los doctores Alvarado y Héctor Argentino Coll (estadístico)<sup>32</sup> organizaron la “Dirección” recién creada, de tal manera que funcionaba en base a un comando centralizado y a una descentralización ejecutiva que fue revolucionaria en el ámbito internacional por su efectividad sin precedentes. La Dirección General tenía un cuerpo de secciones técnicas asesoras, especializadas en cada una de las actividades que le tocaba desarrollar.

De acuerdo con la distribución geográfica del paludismo y respetando el régimen federal de la República, en cada provincia del NOA se crearon jurisdicciones administrativas denominadas “Direcciones regionales de paludismo y enfermedades tropicales” en las provincias de Jujuy, Salta, Tucumán,<sup>33</sup> Catamarca, La Rioja y Santiago del Estero (estas dos últimas ubicadas fuera del área endémica). Las direcciones regionales eran organismos ejecutivos con la responsabilidad de llevar a cabo las actividades de la institución en una provincia o región determinada. En junio de 1946, ante un brote de paludismo en los departamentos de Traslasierra (Córdoba) el general Edelmiro Farrel (presidente *de facto*) creó otra dirección regional en la ciudad de Cruz del Eje, centro del área epidémica.

<sup>31</sup> Hasta ese momento en las capitales de cada provincia había una Dirección Regional de Paludismo.

<sup>32</sup> Decía Alvarado que tenía pasta de sanitarista y dudaba que hubiera un hombre en el país que poseyera sus conocimientos en estadística ya que había seguido un curso especial sobre estadística sanitaria en John Hopkins, Baltimore, Maryland, Estados Unidos. Residía en Guadalupe, provincia de Santa Fe.

<sup>33</sup> El doctor Martín M. Lobo ingresó por concurso como director regional de paludismo de Tucumán en 1937. Graduado en la Escuela Superior de Malariología de Roma, trabajó durante 1926 en la Fundación Rockefeller con el doctor Nelson Davis. Aportó numerosas contribuciones científicas al conocimiento del paludismo de nuestro país.

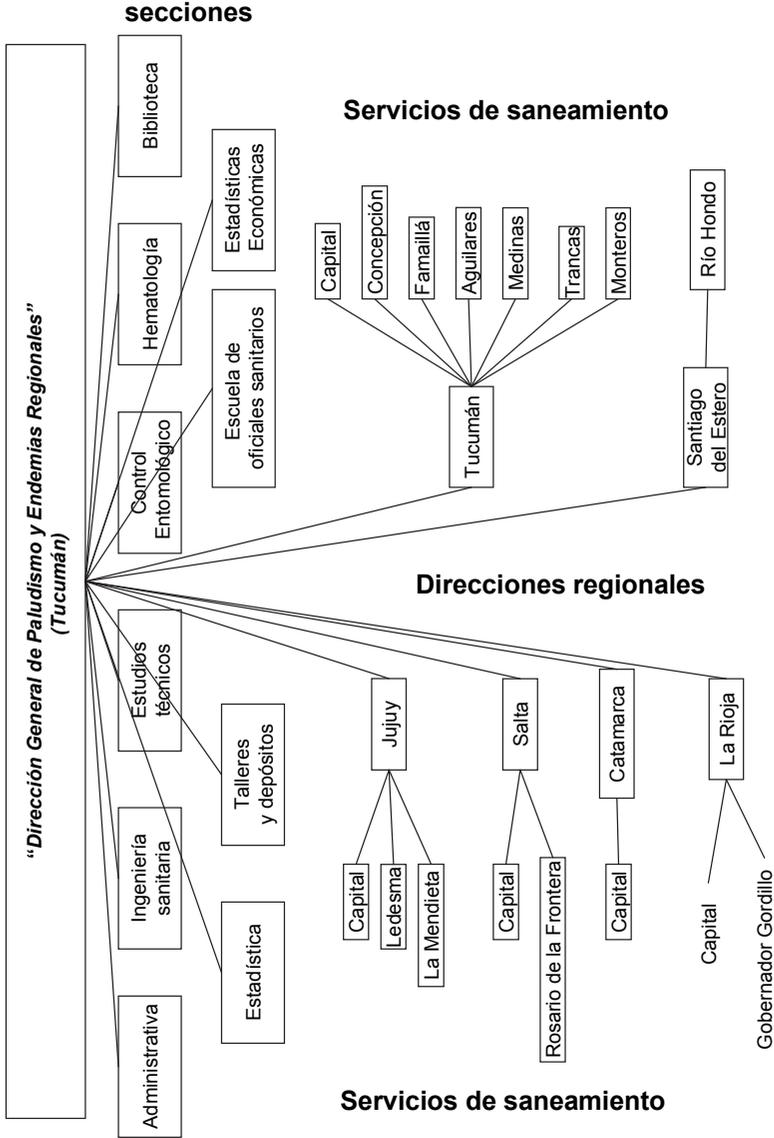


Figura 6. Organigrama de la Dirección General de Paludismo y Endemias Regionales, 1937. Elaboración propia.

Hasta 1937 sólo había servicios de saneamiento completamente montados en las ciudades de Salta y Tartagal (provincia de Salta), San Salvador y Ledesma (Jujuy) y Río Hondo (Santiago del Estero), con una protección efectiva de 531km<sup>2</sup> y 73,000 habitantes. Con la nueva estructura se abrieron servicios de saneamiento en las ciudades de Catamarca (Catamarca), Famaillá, Concepción, Aguilares, San Miguel de Tucumán, Trancas, Aguilares, Medina y Monteros (Tucumán), Rosario de la Frontera (Salta) y La Mendieta (Jujuy), Río Hondo (Santiago del Estero). En la primera década de su administración se establecieron en forma progresiva 28 servicios de saneamiento antilarvario en los 28 centros urbanos más importantes de la zona endémica del NW pero no en el área con población rural dispersa. Las razones de esta diferencia en la administración del plan residían en factibilidad económica de su aplicación. En este sistema, el costo está determinado por la superficie del área bajo control y la naturaleza de los criaderos, y no por el volumen de la población protegida. Esto limitaba su utilización adonde el costo *per cápita* justificaba la inversión (Alvarado y Coll, 1948).

La Dirección General de Paludismo y Enfermedades Tropicales del Departamento Nacional de Higiene se transformó así en una organización técnico-científica con publicación de numerosos trabajos bibliográficos. Era la única Dirección del Departamento Nacional de Higiene que tenía toda su organización fuera de la Ciudad de Buenos Aires, desarrollaba sus acciones en los confines de la República y era responsable de la lucha antipalúdica en todo el territorio de la Nación.

Los directores regionales de paludismo y sus médicos determinaron los límites del área endémica en cada provincia, así como los lugares que registraban brotes epidémicos, con lo cual se confeccionó un mapa general de la endemia que resultó tener una superficie de 120,000km<sup>2</sup> en el NW (zona endémica) y 100,000km<sup>2</sup> en el Nordeste (W de la provincia de Corrientes, NE de la provincia de Santa Fe y este de las gobernaciones de Chaco y Formosa) (Alvarado y Coll, 1948).

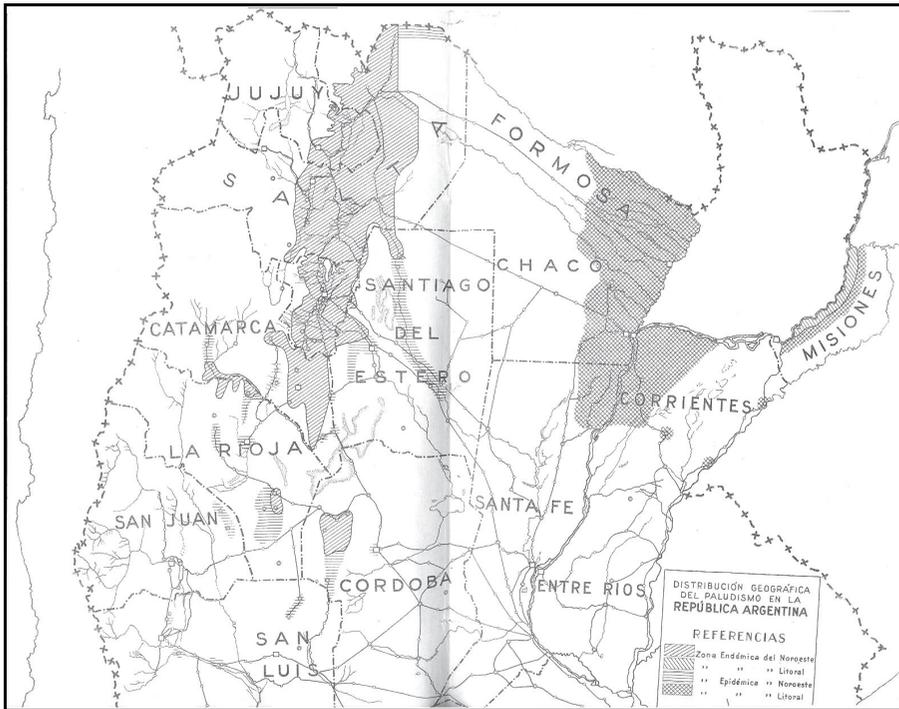
La estimación de los habitantes expuestos a la infección en 1937 llegaba a 850,000 personas de las cuales sólo 300,000 residían en localidades protegidas por los Servicios de Saneamiento (Sierra Iglesias, 1987). A las poblaciones rurales donde no se podían aplicar los procedimientos del Plan Alvarado por falta de recursos se llegó con el reparto de medicación antipalúdica.

A fines de 1938 las capitales de Salta, Jujuy, Tucumán y Catamarca quedaron libres de casos autóctonos.

En 1939, con el objeto de hacer más efectiva la organización, se incorporaron a la Dirección General de Paludismo y Enfermedades Tropicales el ingeniero sanitaria Luis Silvetti Peña y el entomólogo doctor Carlos Umana con carácter de *full time* y también se le dio ese carácter a los directores regionales de Salta, Jujuy y Tucumán. Siguiendo el modelo flexneriano y de las políticas de difusión de la medicina norteamericana, los hospitales debían ser controlados o ser parte de las facul-

tades de medicina en donde se deberían promover la enseñanza de las ciencias básicas, la profesionalización de los profesores de tiempo completo, el apoyo a los investigadores dedicados exclusivamente a los laboratorios y la reducción del número de estudiantes de medicina. Sobre los informes de las distintas escuelas de medicina, véase Cueto (1994, pp. 1-22).

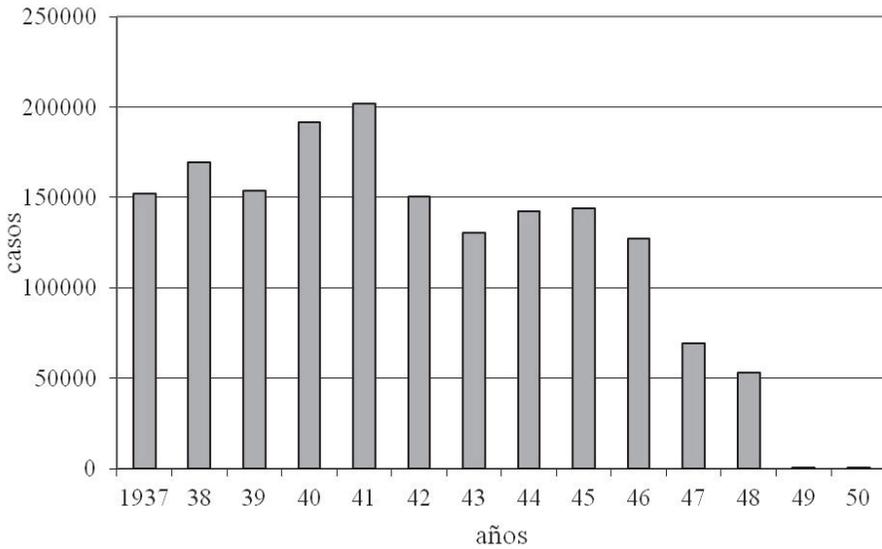
En su memoria correspondiente a 1942, Carlos Alberto Alvarado, director general de Paludismo y Enfermedades Tropicales del Departamento Nacional de Higiene señalaba que la incidencia palúdica había sido la más baja registrada hasta entonces en el país, tanto en la zona endémica (noroeste) como en la epidémica (Litoral) a pesar que en esta última se había iniciado un brote en 1939. El número de casos registrados eran 150,520 contra 201,681 en 1941.



**Figura 7.** Distribución geográfica del paludismo en la República Argentina (Alvarado, 1943).

Durante la Segunda Guerra Mundial los antimaláricos sintéticos alemanes (Clo-roquina) dejaron de obtenerse en plaza y fueron sustituidos por otros similares producidos por los Estados Unidos (Metoquina), Francia (Quinacrine) e Inglaterra (Mepacrine) (Sierra Iglesias, 1987). El desabastecimiento de quinina y un recrude-

cimiento de la endemia en los años 1943 y 1944 indujeron a Alvarado y a sus colegas, entre ellos a Jorge Lifschitz, farmacólogo y parasitólogo, médico de la Standard Oil Co. a buscar sucedáneos dentro de la flora autóctona. En estas investigaciones participaron el doctor Gustavo Dalma del Instituto Lillo y el Instituto de Medicina Regional de Tucumán, este último dirigido por el doctor Cecilio Romaña.



**Figura 8.** Totales de casos, Argentina 1937-1950. Elaborado sobre la base de Villafaña (1983).

**Del Departamento Nacional de Higiene al Ministerio de Salud Pública**

Hasta 1944 las acciones sanitarias del país se realizaban a través de reparticiones dependientes de diferentes ministerios, así el Departamento Nacional de Higiene dependía del Ministerio del Interior; la mayor parte de la asistencia médica, asilos y hospitales regionales dependían del Ministerio de Relaciones Exteriores el que recibía los fondos recaudados por la Sociedad de Beneficencia de la Ciudad de Buenos Aires. El Instituto de la Nutrición dependía del Ministerio de Agricultura y la Comisión de Ayuda Escolar dependía del Ministerio de Instrucción Pública.

El golpe militar del 4 de junio de 1943 que llevó a la presidencia al general Pedro Pablo Ramírez (1943-1944),<sup>34</sup> intentó centralizar nuevamente la sanidad argentina. El autor de la iniciativa fue el cirujano mayor del ejército doctor Eugenio A. Galli nombrado en reemplazo de Spagenberg que había renunciado (Decreto

<sup>34</sup> En realidad fue al general Arturo Rawson quien renunció por problemas internos.

Nº 785 del 18 de junio de 1943). Galli consiguió que se aprobara el Decreto Nº 12.311/43 de fecha 21 de octubre de 1943, por el cual se suprimió el Departamento Nacional de Higiene y todos sus organismos médicos pasaron a una nueva estructura denominada Dirección Nacional de Salud Pública y Asistencia Social<sup>35</sup> (Carrillo, 1951) que continuaba funcionando como dependencia del Ministerio del Interior.

Por decreto Nº 14.937 de noviembre de 1943 se constituyó una comisión encargada de redactar el estatuto de la nueva institución en donde se lo incluía al doctor Alvarado. El estatuto se redactó y se presentó al Poder Ejecutivo pero en el ínterin el doctor Galli renunció a la Dirección recién creada. Las razones de su alejamiento las encontramos en el decreto Nº 12.311 de agosto de 1944, por el cual se le retira a la Dirección Nacional de Salud Pública la “Asistencia Social” junto con todo lo relativo a la beneficencia, hogares y asistencia social<sup>36</sup> que pasaron a la Secretaría de Trabajo y Previsión<sup>37</sup> también dependencia del Ministerio del Interior. Unos días después el doctor Galli fue reemplazado por el doctor Manuel Augusto Viera.<sup>38</sup>

Este decreto-ley dejaba todo lo relativo a la sanidad e higiene dentro del Ministerio del Interior en tanto que la Asistencia Social pasaba a la Secretaría de Trabajo y Previsión. La estructura dual que había caracterizado a las instituciones sanitarias con su dependencia de los Ministerios del Interior y de Relaciones Exteriores se amplió hacia la Secretaría de Salud y de Trabajo y Previsión (Veronelli y Veronelli Correch, 2004). Según Carrillo (1974) en su conferencia “Introducción al conocimiento de la Salud Pública”:

La desintegración de los organismos de Salud Pública era total. Teníamos a los enfermos mentales de sexo femenino que dependían del Ministerio de Relaciones Exte-

<sup>35</sup> Artículo 3o. Pasarán a formar la Dirección Nacional de Salud Pública y Asistencia Social el Departamento Nacional de Higiene, la Comisión Asesora de Asilos y Hospitales Regionales, el Instituto Nacional de la Nutrición, la Sociedad de Beneficencia de la Capital Federal, el Registro Nacional de Asistencia Social, la Dirección de Subsidios y todos los organismos de salud pública, asistencia social y cuerpos médicos que dependen de los distintos Ministerios, Dependencias y Reparticiones Autárquicas de la Nación.

<sup>36</sup> Firmado por Farrell, Arturo Teisaire, Cesar Ameghino, Juan D. Perón, Orlando Peluffó, Diego I. Mason, Alberto Baldrich y Juan Pistarini.

<sup>37</sup> Creada el año anterior por Decreto Ley Nº 15074/43 sobre la base del antiguo Departamento de Trabajo para ser más eficaz la función de las reparticiones encargadas de velar por el cumplimiento de las leyes obreras. Se incorporaron dependencias que funcionaban en diversos organismos de gobierno. Por ejemplo, los servicios y facultades de carácter conciliatorio y arbitral, las funciones de policía del trabajo, los servicios de higiene industrial, los de inspección de asociaciones mutualistas y los relacionados con el trabajo marítimo, fluvial y portuario. A su vez, los departamentos, direcciones u oficinas del trabajo y los organismos y servicios existentes en las provincias quedaron convertidos en delegaciones regionales de Trabajo y Previsión. El primer secretario de Trabajo fue el entonces coronel Juan Domingo Perón.

<sup>38</sup> Un mes después, un nuevo decreto Nº 31.589/44 del 30 de noviembre, reglamentó el estatuto, las funciones y atribuciones de la Dirección Nacional de Salud Pública. Un mes después, con fecha 26 de diciembre de 1944 el decreto 34.640/44 del Poder Ejecutivo suprimió el antiguo Departamento Nacional de Higiene y las distintas Direcciones y Comisiones creadas por leyes de la Nación y que funcionaban bajo su dependencia.

riores mientras que los enfermos mentales varones dependían del Ministerio del Interior... y del viejo Departamento Nacional de Higiene quedaba sólo una oficina para otorgar permisos a los empleados enfermos.

Según Tissembaum (1955), la lentitud con que se desarrollaba la legislación laboral, como así también la deficiente o limitada acción administrativa frente a los problemas planteados por la evolución social, dio lugar a que en el corto periodo comprendido entre la revolución de 1943 y el regreso al orden constitucional en 1946 se dictara un caudal inédito de decretos leyes que, si desde el punto de vista formal se presentaron como legislación de emergencia, sustancialmente fueron el origen de instituciones y regímenes legales que trascendieron hasta incorporarse, varios de ellos de modo definitivo, a Derecho.

Las elecciones convocadas para el 4 de febrero de 1946 dieron el triunfo a la fórmula Juan Domingo Perón - J. Hortensio Quijano. El 23 de mayo de 1946, el gobierno cesante por decreto N° 14.807 en acuerdo general de ministros, creó la Secretaría de Salud Pública con rango de Secretaría de Estado lo que significaba que pasaba a la órbita del Poder Ejecutivo. Dicho decreto otorgaba al secretario jerarquía de ministro y dictaminaba que sus actos serían refrendados por el Ministerio del Interior. Otro decreto N° 15566 del 29 de mayo de 1946 designaba secretario al doctor Ramón Carrillo.<sup>39</sup> Su Plan Analítico de la Salud Pública (Carrillo, 1946), que constaba de más de cuatro mil páginas, contemplaba hasta el más mínimo detalle sobre la planificación de la salud. En él dividía al país en regiones sanitarias para atender a las necesidades particulares de cada región y la problemática específica de cada zona. Este sistema lo denominó “centralización normativa y descentralización ejecutiva”. A partir de él, niños y adultos de los lugares más lejanos y aislados de Argentina recibieron, por primera vez, vacunación antivariólica y antidiftérica.

El 4 de junio de 1946 asumió la presidencia de la nación Juan Domingo Perón (1946-1952) y confirmó a Ramón Carrillo<sup>40</sup> como secretario de Salud Pública. En su mensaje del 19 de octubre del mismo año al Congreso, Perón presentó su “Plan de Gobierno 1947-1951” en el cual expresó que la finalidad del sector salud era “mejorar el nivel sanitario de la población” (Perón, 1946, tomo II).<sup>41</sup> El tema de la salud pública lo abordó en dos aspectos, a) la organización y b) la construcción,

<sup>39</sup> Otro de los últimos actos del gobierno del general Edelmiro Farrell (1944-julio de 1946) fue disponer el ascenso de Juan Perón al grado de General de Brigada.

<sup>40</sup> Ramón Carrillo (1906-1956), neurocirujano y sanitarista. Fue el primer ministro de Salud Pública de la Nación. Como ministro de Perón, organizó la docencia universitaria, y las escuelas de capacitación de Enfermería, Radiología, Anestesia, etc. En 1937 ganó el Premio Nacional de Ciencias por su obra Yodoventriculografía. Desarrolló una vasta labor sanitarista, enfrentando con ahínco las enfermedades endémicas de las zonas más pobres del país, como por ejemplo, el paludismo. A él se debe que el paludismo, durante esa época, fuera casi totalmente eliminado, y que se crearan innumerables centros de salud, hospitales y puestos sanitarios de frontera.

<sup>41</sup> O *Primer Plan Quinquenal (1947-1951)*, fue elaborado como respuesta al diagnóstico que previamente realizara el Consejo Nacional de Posguerra, creado en 1944 por decreto 23847.

habilitación y funcionamiento de servicios. La organización sería ejercida por el poder central en todo lo relativo “a la prevención y erradicación de las endemias regionales, enfermedades cuarentenables o de grave peligro para la comunidad y las sociales y de toda otra susceptible de asumir esos caracteres” (Perón, 1946, tomo I). Sabiendo que el paludismo era a la vez causa y efecto del empobrecimiento económico y social de la comunidad asignaba a la lucha antipalúdica los recursos y elementos destinados a un saneamiento extensivo de todas las zonas endémicas del país. Para este problema se destinarían 20 millones de pesos para la creación de un Instituto de Enfermedades Tropicales y Paludismo (ampliación de la lucha antipalúdica y endemias regionales) con 1,000 camas. Ya había manifestado antes la idea que:

...la lucha contra el mal colectivo hay que hacerla con un ejército colectivo... Salud Pública es ese ejército que ha de combatir colectivamente a los males colectivos, y que ha de tratar de asistir por cuenta del Estado a los ciudadanos que no pueden pagar su asistencia médica (Conferencia/discurso de septiembre de 1944 a los médicos, citado por Veronelli y Veronelli Correch, 2004).

En realidad, lo que hizo fue armonizar en un cuerpo único las normas elaboradas en el transcurso de la vida institucional de la Nación, bajo el concepto que “el Estado debe afrontar la asistencia médica integral en beneficio de aquellos que ganan menos”.

El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social recién se creó en 1949 mediante el decreto Ley 9624/49, una vez sancionada la reforma constitucional del 49 (11 de marzo de 1949). La Constitución de 1853 preveía cinco ministerios y salud no estaba entre ellos, de modo que habría que esperar la nueva Constitución, la de 1949, para darle nivel ministerial. El primer ministro fue el doctor Ramón Carrillo.

La tarea del doctor Ramón Carrillo al frente del Ministerio de Salud fue de trascendental importancia para Argentina. Su intención era llegar a “la Argentina profunda”, un interior que hasta entonces estaba olvidado y generaba la figura mencionada. Según Pergola (2012b), director del Instituto de Historia de la Medicina de la Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires, sin la ayuda de importantes colaboradores, el aporte sustancial del Estado y la Fundación Eva Perón, probablemente no habría realizado su obra. La confianza, el aval, la amistad y la colaboración de la esposa del presidente de la Nación, Eva Perón, fue fundamental. La obra la llevó a cabo coordinándola con la Fundación Eva Perón lo que le permitió hacer realidad sus objetivos de brindar al país una política sanitaria ejemplar. En 1951 el Tren Sanitario Eva Perón estaba dotado de la más moderna aparatología (vagón quirófano, un vagón laboratorio y un vagón cine para los pacientes que esperaban ser atendidos) cumplía con la tarea de relevamiento y protección de la salud de las poblaciones más alejadas. El Tren Sanitario atendía a un promedio de

1,200 personas por día en los lugares más recónditos de la Nación. Tenía como antecedente al “Especial 600” que utilizó Salvador Mazza, equipado con un laboratorio y un consultorio completo.<sup>42</sup>

Carrillo también creó la primera fábrica nacional de medicamentos, que se denominó EMESTA (Empresa de Medicamentos del Estado Argentino) por Decreto 25.394/46, que apoyaba a los laboratorios nacionales por medio de incentivos económicos para que los remedios estuviesen disponibles para toda la población sin tener que depender de la voluntad de los laboratorios extranjeros (que preferirían volcar sus productos en los mercados europeos). Pese a las fuertes presiones de las multinacionales EMESTA abastecía a todos los establecimientos públicos de Argentina. Los grandes laboratorios hicieron un bloqueo y para comprar algunos medicamentos tales como las vitaminas o los antibióticos, que en ese momento no se fabricaban en el país se hacía mediante terceros países que las compraban y después la enviaban a Argentina. Los productos EMESTA eran un 50% a 75% más baratos que los similares, y siendo iguales o mejores que los importados por lo cual los médicos y el público en general podían confiar ampliamente en su eficacia y seriedad (Carrillo, 1949).

### **El DDT y los cambios de estrategia en la lucha antipalúdica: Plan 46 y Plan 47**

En 1944 los aliados usaron el DDT (Gyron 603 y Gyron 604, nombres comerciales de la Geigy) por primera vez en forma masiva para controlar una epidemia de tifus exantemático que tenía inmovilizado al ejército en Nápoles. En el verano de 1943 el doctor Fred Soper<sup>43</sup> (Fundación Rockefeller) estaba en Argel preparando esas actividades cuando se le ocurrió otra forma de utilizar la acción residual del DDT<sup>44</sup> sin necesidad de rociar a las personas. Desconocemos si la anécdota de la mosca caída en su plato de ración de alimentos es verdadera, pero, cierta o no, Soper dedujo que usar DDT sería mucho más eficaz que el piretro para eliminar los mosquitos mediante el rociado de las paredes y lo que es más importante, sería lo suficientemente económico para justificar su empleo en el medio rural (Kerr, 1970). Hasta ese momento el uso del insecticida se hacía en forma directa, ya sea rociando a las personas y las trincheras en el caso de los piojos, o bien rociando los campos para las

<sup>42</sup> Mazza consiguió que le construyeran un vagón de ferrocarril y que le otorgaran un pase libre para transitar con él por todo el país. Con el vagón “E-600” llevó a cabo 11 viajes por el noroeste argentino y traspasó las fronteras llegando a Bolivia, Brasil y Chile.

<sup>43</sup> Luchador contra la malaria consideraba que la llave era aprender a pensar como el hombre que debe buscar a los mosquitos para matarlos puerta a puerta y arroyo por arroyo. Su método se basaba en encontrar y aplicar la motivación, disciplina y organización para entender la naturaleza humana. Fred Soper es considerado el “General Patton” de la entomología.

<sup>44</sup> El DDT fue sintetizado en 1874 por Othmer Zeidler como un ejercicio de síntesis orgánica para su tesis de química. Tras ello quedó relegado al olvido. En la década de los treinta el químico suizo, Paul Muller de la empresa Geigy, buscando una forma de proteger a los tejidos de lana contra las polillas, descubrió el poder residual del producto.

plagas agrícolas. Cuando Roma fue retomada por los aliados en 1944, Soper pidió ir a Cerdeña para testear el poder del DDT en el más peligroso lugar desde el punto de vista de la malaria. Soper aplicó los mismos métodos que habían realizado en Brasil en la década de los treinta pero esta vez con aplicación de DDT en casas, calle y vegetación. La malaria fue erradicada de Cerdeña en cinco años. En la década de los treinta Soper era director del Servicio de Fiebre Amarilla de la Fundación Rockefeller en Brasil y visitaba asiduamente Jujuy.

El 31 de agosto de 1945, el DDT fue liberado al comercio. El uso agrícola data de 1946 en Estados Unidos y un poco después en otros países. En Argentina, Alvarado había comenzado a utilizar el DDT como larvicida en ese mismo año, en los ríos de Jujuy y Tucumán sin resultados ventajosos sobre los otros larvicidas (Grande y Reyes, próximos a las ciudades de San Salvador y Palpalá en Jujuy y Mandolcerca cerca de la ciudad de Monteros en Tucumán). Esta operación había sido dirigida por el doctor George Dennler de la Tour de la casa vendedora con la presencia de los doctores Guillermo Paterson y Martin Silvester del ingenio La Esperanza.

Basado en las informaciones que le llegaban de la Rockefeller Foundation, Alvarado programó la realización de una campaña experimental de control de mosquitos adultos en el ingenio Ledesma, en julio de 1946 solicitó la colaboración del administrador, ingeniero Herminio Arrieta. El operativo consistía en la aplicación de DDT diluido al 5% en kerosén en las paredes de algunas casas construidas a tal fin, siguiendo las especificaciones técnicas de aplicación que habían ensayado los aliados durante el fin de la guerra. Los experimentos se basaban en la idea que los mosquitos que ingresaban al atardecer reposaban en ellas hasta alimentarse en la noche y los que ingresaban en la madrugada se apoyaban en ellas después de alimentarse. Al mes siguiente solicitó dos barriles (200kg) de DDT al señor Juan Bosart, representante de Geigy de Basilea (Suiza) en Argentina, a cuenta de una partida que tenía en trámite de adquisición en la Geigy Argentina SRL. El DDT se importaba de Estados Unidos (Dupont y Monsanto), de Suiza (Geigy) e Imperial Chemical Industries (Gran Bretaña). Los resultados de estos experimentos demostraron el poder efectivo del DDT aplicado a las paredes para matar los mosquitos adultos. El experimento también se usó para determinar el radio de vuelo del *A. pseudopunctipennis*.

A mediados de 1946 Carrillo, por entonces secretario-ministro de Salud Pública de la Nación, le pidió a Alvarado y a sus colaboradores que formularan un plan de lucha antipalúdica para el periodo 1947-1952. El plan presentado, conocido como Plan 46, estaba basado esencialmente en el saneamiento y la profilaxis y seguía las normas ya probadas por Alvarado y el Servicio de Paludismo con la “policía de focos” más ciertas construcciones necesarias para la prevención y tratamiento.

En 1947, Alvarado viajó al exterior a la reunión de la Comisión Panamericana de la Malaria y a la XII Conferencia Sanitaria Panamericana en Venezuela<sup>45</sup> y visitó los servicios de nacionales de paludismo de Venezuela, Panamá, México, Cuba y Perú, donde recogió información sobre los planes y las campañas, los materiales utilizados y los resultados de las campañas. Considerando los hechos positivos y negativos de cada caso cuando regresó al país, retiró el Plan 46 y delineó uno más ambicioso y más eficiente basado en la detetización y con una duración de dos años al que denominó Plan 47. El advenimiento del DDT había modificado el enfoque del problema desde el punto de vista técnico y financiero. En este nuevo plan adaptó todos los conocimientos nuevos a la realidad geográfica, social y demográfica del país.

El Plan 47 propuso un cambio radical en la orientación de la lucha: en vez de saneamiento antilarvario se realizaría una campaña frontal anti-adulto utilizando el DDT.

El secretario-ministro de Salud Pública de la Nación, doctor Ramón Carrillo lo apoyó decididamente y se empeñó en llevar a la práctica el plan propuesto. A fines de marzo Alvarado informó al Presidente de la Nación el nuevo plan. Esta campaña tendría comienzo en la subsiguiente estación palúdica, vale decir en la primavera de 1947 debiendo comenzar los trabajos en septiembre. Se resolvió encarar el problema en dos etapas; en la primera (septiembre de 1947 a mayo de 1948) abarcar el 40% del área palúdica, medida, no en superficie sino en población. Este 40% de población protegida significaban los 10 núcleos de población más accesibles, más compactos y con mejores vías de comunicación. Para el segundo año, el plan contemplaba la extensión de este programa al 80% del área palúdica medida también en población. El 20% restante comprendía a la población económica y físicamente inaccesible y era un problema que se dejaba momentáneamente para ser estudiado y resuelto en el tercer año, después de haber cumplido las dos primeras etapas de la campaña.

El Plan 47 fue publicado por el secretario de Salud de la Nación en su *Plan Analítico de Salud Pública* (Carrillo, 1946). En este pueden verse plasmadas las ideas que Alvarado había comprobado hasta ese momento en sus trabajos de terreno. En 1947 el secretario de Salud expuso su Plan Analítico de Salud Pública (Carrillo, 1947). Dado que en el Primer Plan de Gobierno 1947-1951 el gobierno nacional había expresado que uno de los principales objetivos del capítulo “Salud pública” era “librar el NW y Litoral de su sino palúdico”, se trazó un programa de acción de ataque sobre dos frentes, uno que se podría denominar el frente interno del área endémica (“acción centrífuga”) y otras acciones sobre el frente externo (“acción centrípeta”). Mediante la “acción centrífuga” se proyectaba expandir la periferia de las áreas ya saneadas hasta unir las entre sí formando una zona de exten-

<sup>45</sup> Argentina es miembro de la OPS desde el 1 de octubre de 1947 (OPS, 1992) y de la OMS desde el 22 de octubre de 1948.

sión cada vez más amplia, más sólida y mejor encadenada. Los trabajos sólo se efectuarían en las zonas más pobladas, por cuanto el costo de los mismos sólo podría ser soportado por las regiones dedicadas a la agricultura. La población rural diseminada quedaba sin protección. La acción centrípeta consistiría en la eliminación de los islotes endémicos australes, lo que aseguraría la desaparición de las áreas epidémicas vinculadas a los mismos. Al mismo tiempo deberían recortarse las salientes del área endémica y reducir su perímetro (Carrillo, 1947).

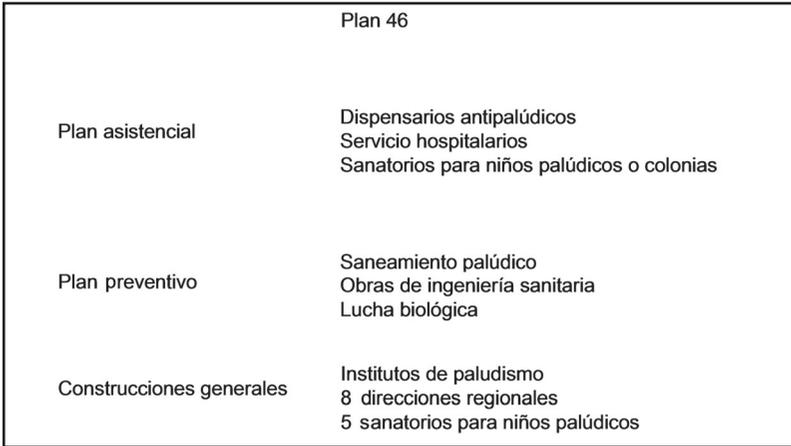


Figura 9. Esquema del Plan 46. Elaboración propia.

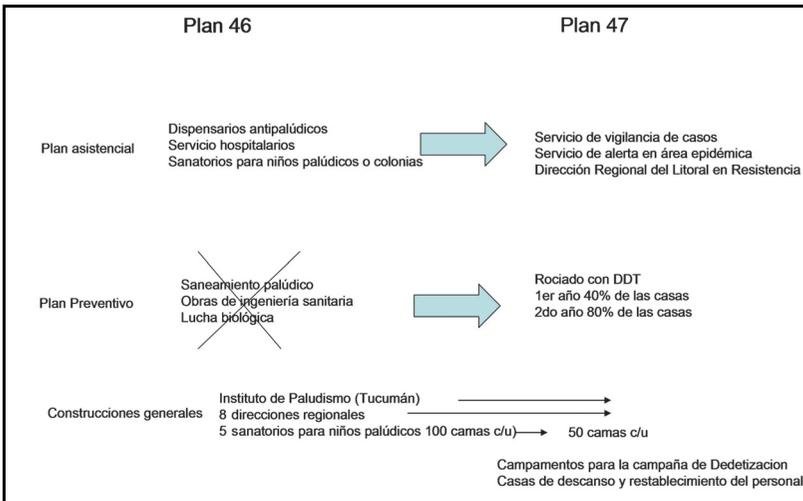
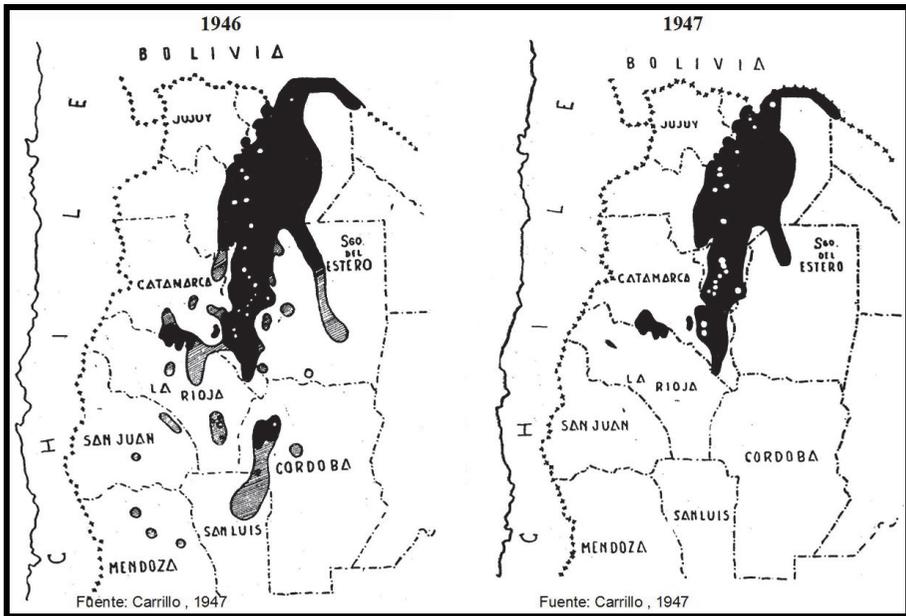


Figura 10. Comparación del Plan 46 con el Plan 47. Elaboración propia.



**Figura 11.** Reducción del área palúdica entre 1946 y 1947 (Carrillo 1947).

La protección conferida por la lucha antilarvaria estaba en relación directa con el área o superficie tratada, sin relación con la densidad de la población de esa área, en cambio, en la lucha antipalúdica por medio del DDT, había una relación directa entre superficie rociada y número de personas protegidas. Esto proporcionaba al DDT enormes posibilidades desde el punto de vista económico.

Se establecieron cuidadosamente las denominadas “zonas de dedetización” o áreas de la zona endémica que serían dedetizadas a efectos de cubrir el 40% previsto para el primer año. La extensión estimada que podía cubrir cada brigada se denominó “área de dedetización”. Pese a que el programa consistía en proteger a un 40% de la población, en regiones endémicas como eran las provincias de La Rioja y Córdoba se decidió proteger toda la zona.

La campaña comenzaría un mes antes del inicio de la transmisión; el 1 de septiembre de 1947 en Salta, Jujuy y Tucumán, el 1 de octubre en Santiago del Estero y Catamarca y el 1 de noviembre en La Rioja y Córdoba. En la zona endémica del nordeste, comenzaría el 1 de diciembre. Por razones de máxima seguridad se decidió hacer ciclos trimestrales durante el primer año.

El 31 de mayo de 1948 se suspendería la campaña en todas partes, pues los primeros fríos del invierno cortan la transmisión. Los meses de junio, julio y agosto quedarían para preparar y reacondicionar los equipos y la nueva campaña que comenzaría el 1 de septiembre de ese año.

La conducción y el control de la dedetización recaían sobre la Sección de Ingeniería Antipalúdica. Cada dirección regional tenía un ingeniero regional que dependía del director regional médico, el cual dependía a su vez directamente del director general. Del ingeniero regional a su vez dependían los jefes de sector y de éstos, las brigadas de dedetización, encargadas del rociado. Cada ingeniero regional era responsable de la parte ejecutiva de la dedetización de cada dirección regional y el jefe de sector era el responsable de uno de los sectores de la zona, y cada brigada era responsable del área de dedetización que le ha sido asignada. Cada dirección regional estableció y delimitó la zona o zonas a dedetizar en su jurisdicción. Las zonas se subdividieron con límites claramente establecidos en función de la cantidad de casas a tratar y distancias a recorrer.

Cada sector comprendía una o más áreas a dedetizar a cargo de una “brigada” o cuadrilla conformada por un jefe de brigada responsable de la misma y del desarrollo normal de las tareas; un conductor responsable del camión, de su conservación, del suministro a los operadores de la solución o suspensión para las máquinas y de las reparaciones menores del equipo del rociado y cuatro operadores que se distribuyeron en las tareas del rociado y de la preparación de la casa y se alternan en las mismas.

Dado que el *A. pseudopunctipennis* pica solamente a las personas en reposo y durante las horas de sueño, se decidió que era suficiente hacer el rociado de los dormitorios y lugares de estar hasta una altura de 3.50m. Los techos se harían solamente cuando estuvieran a una altura menor de 3.50m del suelo porque el *A. pseudopunctipennis* recién alimentado vuela bajo y se posa una o dos veces a poca altura, antes de buscar refugio en lugares más alejados. En las viviendas rurales se rociarían las galerías ya que la población acostumbra a dormir allí (Silvetti Peña, 1948).

Las brigadas estaban motorizadas en camiones Chevrolet del tipo canadiense y vehículos jeep importados como sobrantes de guerra. Estos vehículos si bien tenían un exceso de capacidad de carga en peso, su volumen de carga era adecuado. Además su tracción doble los hacía muy útiles para los caminos de tierra en la temporada de lluvia que justamente coincidía con la de rociado. Se modificaron para dar comodidad al personal y seguridad a los elementos de trabajo durante el transporte. El equipo constaba de: máscaras de tipo antipolvo, antiparras y guantes de goma y el uniforme de pantalón, camisa abierta y casco como medida de protección para la fina lluvia de solución o suspensión que cae sobre la cabeza del operador.

Para abastecer a las brigadas se hizo necesario armar una red de 50 bases de aprovisionamiento distribuidas estratégicamente por todo el territorio de la zona palúdica para reducir las distancias y el tiempo de recorrido. Las bases servían también para dormitorios del personal cuando este se alejaba de su residencia habitual.

El personal que ya era numeroso por el tipo de tareas necesarias de la lucha antilarvaria, fue redistribuido de acuerdo a sus aptitudes, tomándose en cuenta sus condiciones físicas, su preparación, sus conocimientos de mecánica, su habilidad para conducir vehículos motorizados etc., etc. La nueva campaña significaba una transformación profunda de métodos y técnicas; suponía pasar de realizar un trabajo de petrolizado, canalizado, rastrillado, entre otros, al de rociado.

El control epidemiológico lo realizaría el llamado “Servicio de vigilancia” confiado a los médicos y a sus auxiliares. Consistía en realizar las siguientes tareas: capturas de mosquitos en los dormitorios de las casas de la zona dedetizada; recolección de muestras de sangre de presuntos enfermos de paludismo; examen hematológico de las muestras e investigación epidemiológica de cada uno de los casos de paludismo confirmado por el examen hematológico que se presente en la zona dedetizada. Cada uno de los dispensarios antipalúdicos se transformó en un servicio de vigilancia constituido por un jefe médico o auxiliar sanitario, un microscopista y operadores de campo que se denominan “vigilantes”, los cuales recorrían la zona, capturaban mosquitos y recogían muestras de sangre.

En las zonas donde el paludismo se presentaba en forma epidémica no se realizaba la dedetización como un programa de rutina, pero como esta área podía ocupar unos 100,000km<sup>2</sup> era de gran importancia detectar a tiempo la ocurrencia de fiebres. Para preveer esta situación se organizó un “servicio de alerta” cuya función era la siguiente: a) en la zona donde el trasmisor existía habitualmente debería reconocer un aumento de la población anofelínica por encima del umbral de peligrosidad y la existencia de casos clínicos y b) en aquellos lugares donde habitualmente no existía el trasmisor, reconocer la aparición de los primeros criaderos, la presencia de adultos en las casas y secundariamente, la aparición de los primeros casos clínicos.

El 28 de mayo de 1947 entraron en la ciudad de Tucumán la columna de vehículos provistos por el gobierno nacional para la campaña y en septiembre se inició el plan.

Los trabajos se realizaron mediante 70 brigadas móviles operando en un área de 150,000km<sup>2</sup>.

El promedio de tratamiento fue de 170,325 casas en el periodo de septiembre de 1947 a abril de 1948. Se trabajó con 45 brigadas y a un ritmo de alrededor de 6,500 casas semanales. Esto significó una protección de 80,000 casas en cada ciclo de tres meses que alcanzó al 40% de la población de la zona palúdica.

Por precaución, el primer año se mantuvieron cuatro servicios de protección en base a lucha antilarvaria en las ciudades de Tucumán, Salta, Jujuy y Catamarca con el objeto de mantener protegida el área ya saneada dado que tenía un muy bajo costo *per cápita*. Además siendo el DDT un producto importado, y en previsión de dificultades en la importación, se consideró necesario mantener un núcleo de perso-

nal debidamente entrenado en los métodos clásicos. Este servicio protegía a unos 300,000 habitantes (el 30%). En síntesis, en la zona palúdica, en el primer año sólo quedó sin protección aproximadamente un 30% de la población.

El rendimiento diario de las brigadas dependía de la concentración de las viviendas. En zonas urbanas compactas alcanzaba fácilmente por brigada, los 6,000m<sup>2</sup> diarios y en zonas rurales diseminadas 2,000m<sup>2</sup>.

En la primera campaña se consumieron 43,000kg de DDT puro, 15,000kg de DDT humectable y 858,000 litros de kerosén en la lucha antilarvaria. En la primera campaña los rociados se hicieron cada tres meses, en la segunda cada cuatro y en la tercera cada cinco) (Siquot y Silvetti Peña, 1959).

Al comienzo de la campaña se estimó que era necesario un instrumento legal que modificara la vieja Ley No. 5195 de profilaxis del paludismo. Una de las cuestiones fundamentales, era establecer la obligación de que las empresas industriales que contaran con más de 50 obreros, nucleados en poblaciones debían proceder a hacer la dedetización por su propia cuenta. La Ley, por razones de tiempo, no obtuvo sanción del Senado pero las empresas privadas, colaboraron de buen grado, procediendo como si la Ley estuviera ya en vigencia. Para cumplir con el propósito se propusieron tres fórmulas; a) que el trabajo fuera íntegramente realizado por la compañía, con personal y elementos propios y fiscalización de la Dirección General de Paludismo; b) suministrar el personal y los elementos y ponerlos a disposición de la Dirección General de Paludismo para que ésta hiciera realizar el trabajo bajo su dirección y c) hacer el trabajo con personal y elementos de la Dirección General de Paludismo y luego establecer el costo, para que fuera reintegrado por la empresa. El costo por metro cuadrado de superficie rociada era de \$0.05 en zona urbana compacta, de \$0.06 en zona suburbana y de \$0.07 en zona rural (moneda argentina).

Como resultado de la aplicación de este plan se eliminó la presencia de anofeles en las habitaciones dedetizadas, o el número de sobrevivientes era inferior al índice crítico para la transmisión; como consecuencia de lo anterior se interrumpió la transmisión. En los lugares donde se seguía capturando una cantidad importante de anofeles probablemente se debía a que las casas estaban muy próximas a criaderos de enorme productividad.

En el segundo año se dedetizó la totalidad de la zona endémica. Las cuatro ciudades protegidas por lucha antilarvaria fueron defendidas con una corona de dedetización y los lugares inaccesibles para los equipos estandar se trataron con brigadas más pequeñas montadas en vehículos livianos y en casos extremos, a lomo de mula.

En 1946 se estimaban alrededor de 300,000 casos por año sobre una población expuesta de aproximadamente 1,000,000 de habitantes (Alvarado y Coll, 1948). El uso del DDT a partir de 1947 y la sanción de la Ley No. 13266 para combatir las endemias en 1948 los redujo a menos de 137 casos en 1949 (Carrillo, 1951b). Los

logros más trascendentes del gobierno peronista en el terreno de las realizaciones materiales y en su primer periodo fueron obtenidos en la educación y salud pública. Es curioso que la mayor hazaña cumplida en este terreno haya sido casi omitida por la propaganda de la época (Luna, 1986).

En 1948 se crea la Dirección Regional del Litoral en Resistencia, Chaco. Según Alvarado (Sierra Iglesias, 1987; Sierra Iglesias, 1993) este periodo, concluye en 1949 cuando se dieron por finalizadas las funciones de la Dirección Nacional de Paludismo y Enfermedades Tropicales y sobre su base (hombres y bienes) se creó otro organismo con nuevas funciones que fue la Dirección General de Sanidad del Norte (19 de julio de 1949). Esta última formaba parte de una reestructuración de la sanidad nacional; el país se había dividido en seis grandes regiones sanitarias: Norte, Cuyo, Noreste Centro, Sud y Buenos Aires, y Litoral. Si bien el doctor Alvarado fue designado jefe de la nueva repartición, con sede en Tucumán,<sup>46</sup> las funciones de la nueva repartición se acentuaban en otras patologías: tuberculosis, tracoma, brucelosis, enfermedad de Chagas, tifoidea y amebiasis. Todos los servicios del Ministerio de Salud Pública de la Nación existentes en las seis provincias de su jurisdicción (Jujuy, Salta Tucumán, Catamarca y La Rioja), se unificaron en un solo organismo.

### **Programa de Erradicación del Paludismo (PEM)**

A partir de 1952 las condiciones en las que se desenvolvía el trabajo de Alvarado comenzaron a desmejorar. Según Lanusse (2006) lo que ocurría en realidad, era que el ministro Ramón Carrillo había perdido poder político dentro del gabinete y ya no podía hacer frente a las hostilidades del resto del gabinete y de los gremios. Esto comenzó a partir de la muerte de Eva Perón ocurrida en junio de ese año, desaparición que dejó todos los avances sanitarios bajo la administración de las obras sociales y de los dirigentes sindicales, cuestión en la que Carrillo no estaba de acuerdo. Renuncia el 16 de junio de 1954 (Lanusse, 2006), según este escritor, debido a la marginación por su condición de católico y nacionalista, del entorno presidencial provocado por un grupo anticlerical de ministros, según su familia, por su salud deteriorada ya que sufría de hipertensión arterial maligna (Carrillo, 2005); precipitaron su decisión de renunciar a su cargo en el ministerio.<sup>47</sup> Viajó a los Estados

<sup>46</sup> “Yo tengo una larga experiencia de la gente de Buenos Aires, nos reciben con interés y simpatía y se ocupan de atender nuestros asuntos, hasta llegar a un punto de saturación, lo que se produce en cuatro o cinco días, a lo sumo una semana” expresiones de Alvarado al doctor Tomás J. Carbel el 21 de junio de 1949.

<sup>47</sup> Ramón Carrillo comenzó a ser considerado un obstáculo y, consecuentemente, marginado. Aunque no se atrevieron a acusarlo públicamente, sus adversarios decían que Carrillo era más fiel a la iglesia que al peronismo. Contra esto, el ministro de salud argumentaba que “sus creencias religiosas formaban parte de sus ideas políticas” a lo que agregaba que “todos los planteos que oponen la religión al peronismo o a la inversa, son forzados, carecen de razones y legitimidad. En todos ellos hay una intención de aprovechar desinteligencias y problemas coyunturales para provocar una crisis políti-

Unidos y luego a Brasil donde se desempeñó en un cargo de menor importancia. Murió en Belem do Para (Brasil), donde se había dedicado a la medicina asistencial, en 1956. Tenía 50 años, sus restos fueron repatriados recién en 1972.

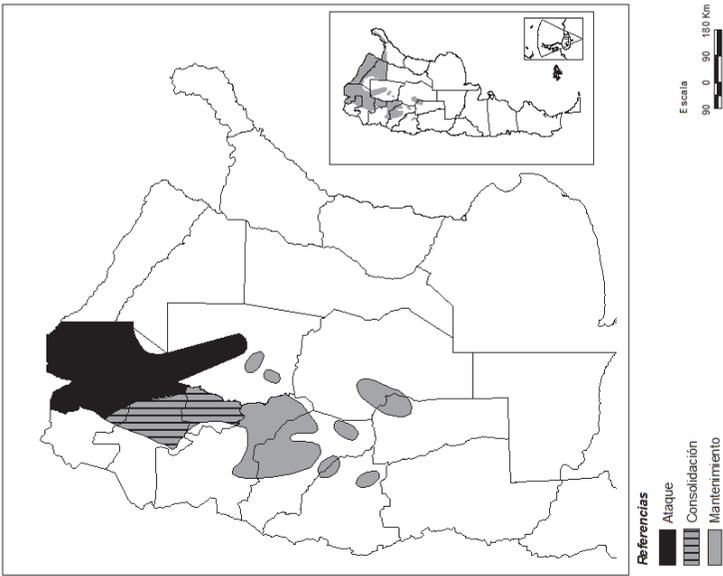
En 1954 Alvarado se retiró del cargo, en febrero del año siguiente fue designado por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) como director del Programa Continental de Erradicación del Paludismo, y se estableció en México apartándose de las luchas en la política argentina donde no le quedaba margen de acción. Dos años después se trasladó a Washington, y en febrero de 1959 fue nombrado director para la erradicación de la malaria en la Organización Mundial de la Salud, con sede en Ginebra. En esa tarea permaneció durante siete años. El Plan Alvarado sería la base del Programa de Erradicación de la Malaria (PEM) que se aplicaría en el mundo entero en colaboración con la OPS, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Fondo de la Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). Tras regresar a Argentina, en la década de los sesenta ocupó el cargo de secretario de salud pública de la provincia de Jujuy. Mientras cumplía estas funciones, organizó un programa de salud basado en “promotores de salud”, cuya función era visitar las viviendas alejadas o dispersas para efectuar acciones básicas de saneamiento que resultó ser una de las primeras experiencias de trabajo comunitario, así como la base de los programas de Salud Rural y de Atención Primaria de la Salud que se definiera en Alma Ata en años posteriores. En 1972 cumplió funciones sanitarias oficiales en Salta. Falleció en Jujuy el 28 de diciembre de 1986, a los 82 años de edad. En toda su obra, Alvarado tuvo que mostrar una gran cintura política para evitar quedar vinculado a los gobiernos de turno. Lo hizo sin ningún esfuerzo, casi como una rutina, porque su vocación de médico estaba por encima de cualquier apetencia personal (Pergola, 2012a).

En 1959 la OPS implementa el Programa de Erradicación de la Malaria (PEM) en Argentina, Bolivia, Paraguay y Brasil. La OMS intervino en la ejecución de campañas prestando asesoramiento técnico en la formación de personal promoviendo las investigaciones científicas y enviando suministros y equipo para las operaciones. En el país se implementó nuevamente un Servicio Nacional de Erradicación del Paludismo dentro del Programa de Erradicación de la Malaria.

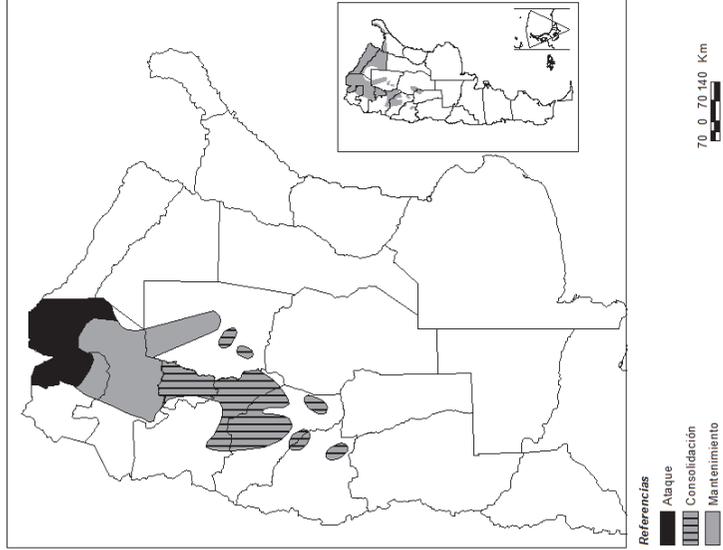
En razón de los resultados positivos que se habían alcanzado con las actividades de control, en 1955 se suprimió el Servicio de paludismo de Córdoba que tenía jurisdicción sobre San Luis y San Juan, en 1956 el de La Rioja y en 1957 se suspendió el rociado en Tucumán. En 1960 se levantó el Servicio de Paludismo de Catamarca y se declaró a la provincia de Tucumán en fase de mantenimiento (paludismo erradicado). En 1967 se suprimió el Servicio de paludismo de Santiago del Estero y en 1969 se trasladó la Dirección de Paludismo y Fiebre Amarilla de su

ca”. Dueño de un pensamiento coherente, Carrillo no omitía que si bien el peronismo es un movimiento no confesional, encuentra su fundamento en la Doctrina Social de la Iglesia.

SUB\_ÁREAS MALÁRICAS SEGUN EL ESTADO DEL PROGRAMA DE ERRADICACIÓN DEL PALUDISMO\_1969



SUB\_ÁREAS MALÁRICAS SEGÚN EL ESTADO DEL PROGRAMA DE ERRADICACIÓN DEL PALUDISMO\_1964

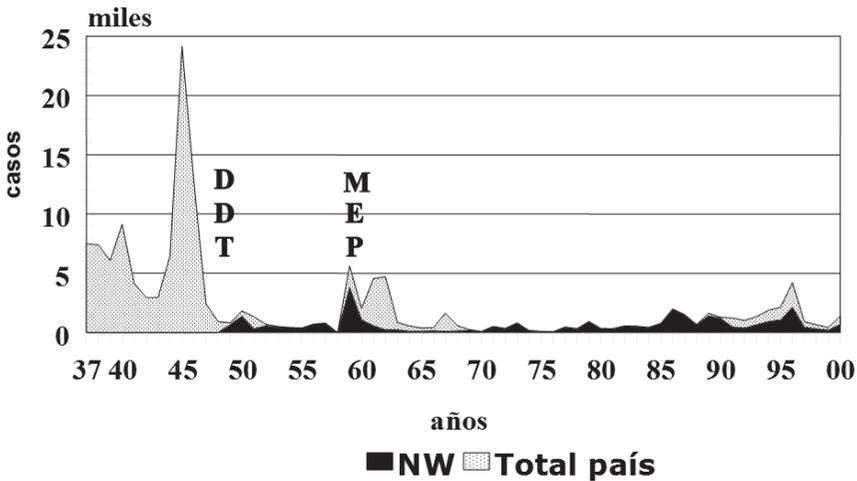


**Figura 12.** Evolución del área malarica en Argentina según las etapas del programa. En negro fase de ataque (con transmisión), en gris fase de mantenimiento (sin transmisión) y en rayado fase de consolidación (con brotes hace menos de cinco años). Fuente: Villafañe, 1983.

sede en Tucumán a la ciudad de Salta y cambió su denominación por Servicio Nacional de Lucha contra el Paludismo (SENALPA) (Villafañe, 1981). El Servicio en Salta asumió el control de las actividades en todo el territorio de la provincia y las provincias de Tucumán, Jujuy y Santiago del Estero constituyeron un único Servicio Jurisdiccional.

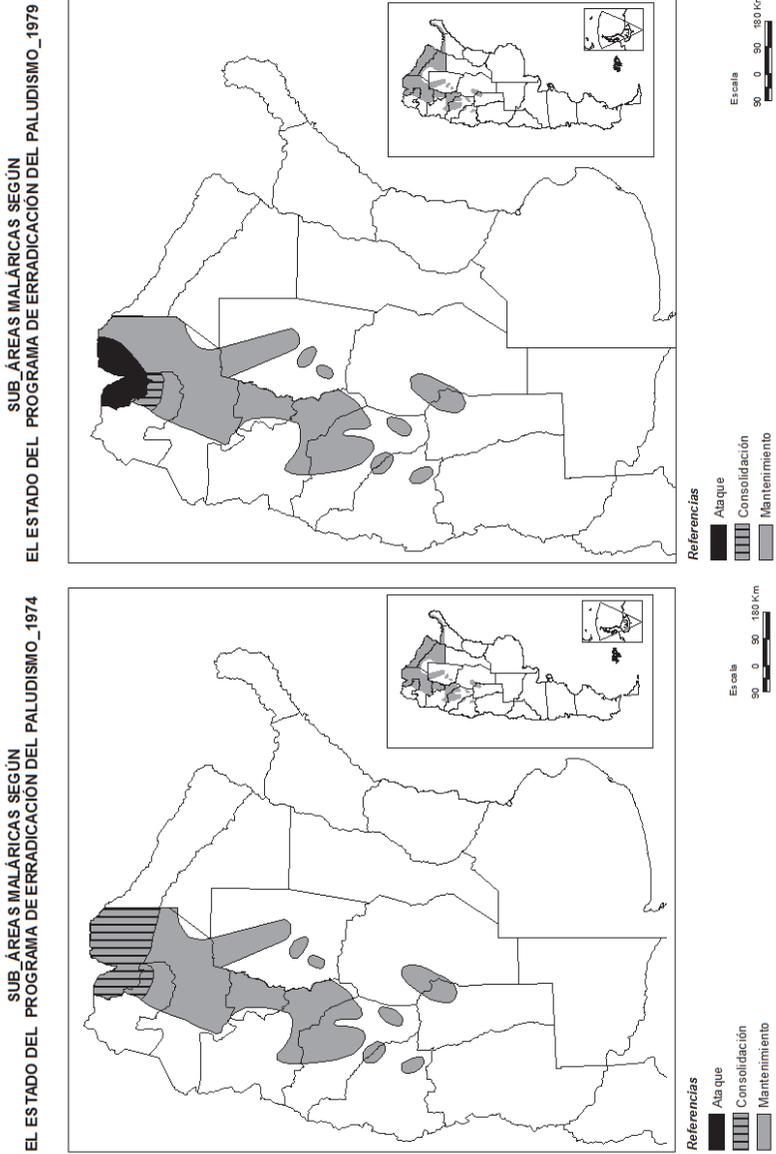
A fines de 1959 se precisó nuevamente el área endémica a la cual se le atribuyó una extensión de 349,051km<sup>2</sup>.

A partir de la década de los sesenta la endemia se mantuvo en NW (en los departamentos de Santa Victoria, Iruya, Orán y San Martín de la provincia de Salta y Ledesma y San Pedro de Jujuy) aunque en algunos años se extendió hacia el sur de Salta con brotes epidémicos como ocurrió en 1979 en el área de El Cadillal (provincia de Tucumán). Las bases del servicio que se mantuvieron con personal fueron las ubicadas en las localidades de Tartagal (señores Galindo, Torino y Villagra), y Orán (técnico Federico Vianconi) en el norte de la provincia de Salta y en Ledesma, San Pedro (señor Janutolo) y Capital en la provincia de Jujuy.



1935: Creación de la Dirección General de Paludismo  
 1945: Aplicación masiva de DDT  
 1959: Implementación de Programa de Erradicación de la Malaria (PEM)  
 Fuente: Elaborado en base a datos del PRONAPA/SENAPA

**Figura 13.** Proyecto CONICET/NFWO/PRONAPA. Evolución de los casos de malaria en Argentina desde 1937 al 2000.



**Figura 14.** Evolución del área malarica en Argentina según las fases del programa. En negro fase de ataque (con transmisión), en gris fase de mantenimiento (sin transmisión) y en rayado fase de consolidación (con brotes hace menos de cinco años).

En el NEA, después de los brotes epidémicos espaciados de 1939-1941<sup>48</sup> (Bejarano, 1945) y 1958-1964 en las provincias de Chaco y Formosa que en 1965-1969 incluyó a la provincia de Misiones (Figura 14), se consideró que se había alcanzado la erradicación de la patología, en consecuencia, en 1972 se suprimieron las acciones de rociado y sólo se mantuvo una precaria estructura administrativa en la provincia de Misiones con personal del Servicio en las localidades de Posadas (señores Balmas y López), El Dorado (señores Vega y Pruyas) e Iguazú (señor Paz). A partir de 1980 se agregó otra en la localidad de Ituzaingo en el área de la represa de Yaciretá, (Corrientes) (señor Vega), todas bajo el control directo de la jefatura del Servicio Nacional de Paludismo localizada en Salta.

En 1975 con la implementación del Sistema Integrado de Salud (SNIS) en las provincias de Chaco y Formosa, las respectivas delegaciones del Servicio de Paludismo así como la que estaba en Corrientes pasaron a integrar los servicios provinciales y en la práctica fueron desmanteladas. Estas provincias quedaron excluidas del control técnico del SENALPA.

En 1988 comenzó un nuevo brote en la provincia de Misiones, que comenzó en Iguazú y se extendió hasta Wanda y Libertad. Ante la falta de personal y bases, se trasladó personal desde Salta para organizar el rociado. El brote se extendió hasta 1992.

## **Conclusiones**

La aplicación de este modelo de control y erradicación del paludismo solo pudo hacerse cuando hubo un programa nacional de control y sólo pudo aplicarse cuando la salud se transformó en una de las políticas de estado del Poder Ejecutivo Nacional. Esto ocurrió en 1945 cuando se creó el Ministerio de Salud Pública con funciones, presupuesto financiero y tecnología apropiada. Los resultados fueron espectaculares porque en dos años se redujo el área malárica al pie de monte de las sierras y a una angosta franja en la frontera con Bolivia y Paraguay. Para el año 1949 el paludismo dejó de ser un problema en la República Argentina.

La campaña se encaró con una estrategia que apuntaba no al enfermo individualmente, sino a la comunidad (información, prevención, limpieza de pastizales en las cercanías de las fábricas, higiene, legislación) lo cual significa que la salud constituyó una política de estado. El Estado planificador acrecentó el aparato burocrático y el gasto público. También llevó a una mayor presión tributaria. El Estado se transformó en un Estado intervencionista en la cuestión salud basándose en la gravitación del discurso higienista de vigilancia y control.

<sup>48</sup> Antes del uso del DDT los brotes del NE cesaban espontáneamente.

Sánchez (2010) se pregunta “¿Qué habría sucedido si el Estado no asumía este papel tan regulador, intervencionista? ¿Habría sido suficiente la iniciativa privada, la presión ciudadana?” Y responde que todo indica que la lucha contra el paludismo habría sido imposible en manos de particulares y que estos, además, habrían requerido y obtenido beneficios por la tarea.

La lucha antipalúdica comenzada a comienzos del siglo XIX y continuada por más de 60 años, dio como resultado una reducción del 96% del área afectada pero no se pudo alcanzar la erradicación. Entre las principales causas de la persistencia de la transmisión se encuentran las características ecológicas, las particularidades de los ecosistemas de explotación agropecuaria y minera, los movimientos migratorios y la actitud de la población y de los sistemas de salud. En las áreas de paludismo no erradicado y especialmente en las de mayor riesgo por vulnerabilidad, receptividad o vecindad ecológica es imprescindible una efectiva participación de los servicios regulares de salud consecuente con la justa valoración de la problemática por la autoridad sanitaria local. De esta forma la lucha en el área de ataque (norte de la provincia de Salta) se verá limitada al control endémico de mayor o menor efectividad según los recursos disponibles, relegándose la erradicación hasta el saneado de todo el ambiente ecológico circunvecino. Sin embargo,

...Una vez erradicado el paludismo endémico (1949), se creyó que el problema palúdico había desaparecido del país. Los médicos viejos dejaron de pensar en él para hacer sus diagnósticos. Los médicos nuevos no se les enseñó la malaria en la universidad. Los bioquímicos egresaron sin conocer el plasmodio. Las partidas para la lucha antipalúdica fueron recortadas o desaparecieron de los presupuestos. Pero el foco endémico de Bolivia siguió existiendo. El intenso tránsito vecinal fronterizo en especial de personas que se ocupan de hacer las cosechas de caña de azúcar o cultivos de hortalizas hace que anualmente aparezcan brotes en los departamentos del norte de Salta y en los de Santa Bárbara y San Pedro en Jujuy (Sierra Iglesias, 1993).

Por todo esto es que permanece en el norte del país (Salta, Jujuy, Tucumán y Misiones).

Sin embargo, los datos de 2001 del Ministerio de Salud de la Nación permiten concluir que los sanitaristas argentinos han triunfado, ya que fueron solamente 195 los casos relevados en ese año (Bär N., 2002).

## **Bibliografía**

- Alvarado, C.A., *Tratamiento del paludismo*, tesis de doctorado, Buenos Aires, Mercalli, 1941.
- Alvarado, C.A. y Coll H.A., “Programa para la erradicación del paludismo en la República Argentina”, *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, año 27, núm. 7, 1948.

- Araoz, R., "El paludismo en Salta", *Anales del Departamento Nacional de Higiene*, año IX, núm. 4, pp. 162-164, 1902.
- Bachmann, A., *Anales del Departamento Nacional de Higiene*, año XIV, núm. 1, 1921.
- Bär, N., "Lograron descifrar el genoma del mosquito y el parásito de la malaria", *La Nación*, Buenos Aires, 3 de octubre de 2002. Disponible en <<http://www.saludinvestiga.org.ar/pdf/pergola/cap-v-paludismo.pdf>>.
- Barbieri, A., "Profilaxis del paludismo en el año 1920. Memoria de la Sección Central", *Anales del Departamento Nacional de Higiene*, vol. XXVII, pp. 15-41, 1921.
- , *La lucha antimalárica en la Argentina*, Departamento Nacional de Higiene, 1928.
- Beattie, M.F., "Physico-Chemical Factors in Relation to Mosquito Prevalence in Ponds", *The Journal of Ecology*, vol. 18, núm. 1, pp. 67-80, August, 1930.
- Bejarano, J.F.R., "El paludismo del nordeste argentino", *Revista de la Sanidad Militar*, año XLIV, núm. 10, pp. 1451-1472, 1945.
- Bradley, D.J. "Watson, Swellengrebel and species sanitation: environmental and ecological aspects", *Parassitologia*, vol. 36, núm. 1-2, pp. 137-47, 1994.
- Cantón, E., *El paludismo y su geografía médica en la República Argentina*, Imprenta "La Universidad", Buenos Aires, 1891.
- Carrillo, J., "El paludismo en Jujuy", *Anales del Departamento Nacional de Higiene*, año 10, núm. 3, pp. 97-103, 1901.
- Carrillo, R., *Plan Analítico de Salud Pública, Secretaría de Salud Pública de la Nación, Programa de Gobierno del Excmo. Señor Presidente de la Nación General de Brigada Juan Perón*, tomo I, Buenos Aires, 1946.
- , *Plan Analítico de Salud Pública, Secretaría de Salud Pública de la Nación, Programa de Gobierno del Excmo. Señor Presidente de la Nación General de Brigada Juan Perón*, tomo II, Buenos Aires, 1947.
- , *Política Sanitaria Argentina*, tomo I, pp. 205-206, Ministerio de Salud Pública de la Nación, 1949.
- , *Contribuciones al conocimiento sanitario*, Ministerio de Salud Pública, Buenos Aires, 1951.
- , (1951b), "Progreso de la medicina sanitaria en la República Argentina. Tercera conferencia del ciclo *Recientes Conquistas de la Sanidad Argentina*", pronunciada el 21 de febrero, en Carrillo, R., *Obras Completas*, Buenos Aires, EUDEBA, *Contribuciones al Conocimiento Sanitario*, 2 tomos, 1974.
- Carter, E., *Disease, science, and regional development: Malaria control in northwest Argentina, 1890-1950*, tesis doctoral, University of Wisconsin-Madison, 2005, 553 pp.

- Delfino, J.C., “Desarrollo y características del paludismo en la ciudad de Santiago del Estero”, *Anales del Departamento Nacional de Higiene*, año IX, núm. 8, pp. 345-354 y 435, 1902.
- Federici, A.J. (1902), “El paludismo en Formosa”, *Anales del Departamento Nacional de Higiene*, año IX, núm. 9, pp. 425-429, 1902.
- Gallastegui, “El paludismo en los departamentos de Tinogasta y Belén”, *Anales del Departamento Nacional de Higiene*, año IX, núm. 12, pp. 661-665, 1902.
- Giarracca, Norma, “Transformaciones en la estructura social cañera de Tucumán y las estrategias de los actores sociales”, *Población y Sociedad, Revista Regional de Estudios Sociales*, núms. 6-7, Tucumán, 2000.
- Giménez, E., “El paludismo en La Rioja. Datos y observaciones relativos a la reciente epidemia de esta provincia”, *Anales del Departamento Nacional de Higiene*, año IX, núm. 13, pp. 702-707, 1902.
- Hernández Álvarez, M.; Obregón Torres, O.; Miranda Canal, N.; García, C.M.; Eslava, J.C.; Vega Romero, R.; Hernández Torres, J.; Vega Vargas, M.; Villamizar Duarte, C.V.; Barbosa Morales, D.M., *La Organización Panamericana de la Salud y el Estado colombiano. Cien años de historia, 1902-2002*, octubre, Bogotá, 2002.
- Howland L., “Bionomical Investigation of English Mosquito Larvae with Special Reference to Their Algal Food”, *The Journal of Ecology*, vol. 18, núm. 1, pp. 81-125, august, 1930.
- Keiser, J; Singer, B.H.; Utzinger, J., “Reducing the burden of malaria in different eco-epidemiological settings with environmental management: a systematic review”, *Lancet Infect Dis.*, vol. 5, núm. 11, pp. 695-708, 2005.
- Kerr, J., “Introducción”, *Hacia la conquista de la Salud. Obra de solidaridad entre los pueblos. Selección de trabajos del doctor Fred. L. Soper*, OPS, Publicación Científica, núm. 233, 1970.
- Kohn Loncarica, A.G.; Agüero, A.L.; Sánchez, N.I., “Nacionalismo e internacionalismo en las ciencias de la salud: el caso de la lucha antipalúdica en la Argentina”, *Asclepio. Revista de História da Medicina e da Ciência*, vol. 2, núm. 49, pp. 147-163, 1997.
- Luna, F., *Perón y su tiempo*, Ed Sudamericana, 1986.
- Malbrán, C.; Penna, J.; Carrillo, I.; Carrillo, J.; Araoz, R.; Tedin, J.; Vallejo, B.; Soldatti A.; del Barco, J.; Centeno, A.; Carreño, L.; Acuña, P.; Alvarez, A.; Lema Maciel, M.; Delfino, J.C., “El paludismo en la Argentina. Conferencia Nacional de Médicos”, *Anales del Departamento Nacional de Higiene*, año IX, núm. 10, pp. 449-524, 1902.
- Martino, O.A.L., “Sesión Pública Extraordinaria con objeto de recordar la memoria del señor Académico Honorario Nacional Carlos Alberto Alvarado en el cente-

- nario de su nacimiento”, inédito, Academia Nacional de Medicina, 19 de octubre, 2004.
- Martine, E.H. y Jorge R.A., “Se acabó el Chucho... Carlos Alberto Alvarado y la lucha contra el anopheles”, *Todo es Historia*, núm. 198, pp. 70-88, Buenos Aires, noviembre, 1983.
- OSP, *Actas Generales. IV Conferencia Sanitaria Panamericana*, Buenos Aires, 1934.
- OPS, *Pro Salute Novi Mundi: historia de la Organización Panamericana de la Salud*, Washington, D.C., p. 290, 1992c.
- Patterson, G.C., “Las fiebres palúdicas de Jujuy”, *Anales del Departamento Nacional de Higiene*, vol. XVIII, núm. 2, pp. 31-56, 1911.
- , “Las fiebres palúdicas de Jujuy”, *Anales del Departamento Nacional de Higiene*, vol. XVIII, núm. 3, 1911.
- Pérgola, F., (2012b). “Un problema complicado: la enfermedad de Chagas-Mazza”, *Rev. Argent de Salud Pública*, 3(11):47-48, junio 2012. Disponible en: <[http://www.saludinvestiga.org.ar/rasp/articulos/volumen11/hitos\\_y\\_protagonistas.pdf](http://www.saludinvestiga.org.ar/rasp/articulos/volumen11/hitos_y_protagonistas.pdf)>.
- , (2012a) “Carlos Alberto Alvarado y el paludismo”, *Rev. Argent de Salud Pública*, vol. 3, núm. 13, pp. 42-43, diciembre, 2012. Disponible en <<http://saludinvestiga.org.ar/rasp/articulos/volumen13/42-43.pdf>>.
- Perón, J.D., *Plan de Gobierno 1947-1951, Presidencia de la Nación. Secretaría Técnica*, capítulo II, tomo I, 1946.
- , *Plan de Gobierno 1947-1951, Presidencia de la Nación. Secretaría Técnica*, tomo II (Plan del Poder Ejecutivo sobre Realizaciones e Inversiones para el Quinquenio 1947-1951), 1946.
- Petrocchi, J., *Mosquitos trasmisores. Guía para su clasificación*, folleto del Departamento Nacional de Higiene, 1924, 38 pp.
- Recalde (s/f), *La salud de los trabajadores en Buenos Aires (1870-1910) a través de las fuentes médicas*, Grupo Editor Universitario, Buenos Aires, 347 pp.
- Senior-White, R.A., “Physical factors in mosquito ecology”, *Bulletin of Entomological Research*, no. 16, 187-248 pp., 1926.
- Rosenzvaig, Eduardo, *Historia social de Tucumán y del Azúcar*, tomo II, Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán, 1987.
- Sánchez, N.I., “Gravitación del discurso higienista en la vida cotidiana argentina (aspectos socio-antropológicos, 1880-1940)”, revista online: *Bio-Phronesis (Revista de Bioética y Socioantropología en Medicina)*, publicación del Departamento de Humanidades Médicas, Unidad Académica de Bioética FM-UBA, vol. 2, núm. 1, 2010. Disponible en: <[www.fmv.uba.org.ar/comunidad/publicacioneselectronicas.htm](http://www.fmv.uba.org.ar/comunidad/publicacioneselectronicas.htm)>.

- Shannon, R.C. y del Ponte, E., “Informe de una investigación preliminar sobre anofeles del río Alto Paraná, en la Argentina”, *Revista del Instituto Bacteriológico*, Departamento Nacional de Higiene, vol. IV, núm. 7, pp. 706-728, 1927.
- Shannon, R.C.; Davis N.C., “Condiciones de reproducción de *Anopheles pseudopunctipennis* en la provincia de Tucumán”, *Revista del Instituto Bacteriológico*, Departamento Nacional de Higiene, vol. IV, núm. 7, pp. 679-705, 1927.
- Shannon, R.C.; Davis N.C. y del Ponte E., “La distribución del *Anopheles pseudopunctipennis* y su relación con el paludismo, en la Argentina”, *Revista del Instituto Bacteriológico*, Departamento Nacional de Higiene, vol. IV, núm. 7, pp. 662-678, 1927.
- Silvetti, Peña, “Desarrollo y método de la actual lucha antipalúdica en la República Argentina”, *Sanitary Engineering*, año 2, núm. 1, pp. 9-20, 1948.
- Sierra Iglesias, J.P., *Vida y obra del doctor Guillermo G. Paterson (padre de la patología regional argentina)*, tesis de doctorado, Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Tucumán, 1978, 197 pp.
- , “Carlos Alberto Alvarado, su contribución a la medicina sanitaria argentina”, 3 tomos, tesis de doctorado, Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires, 1987.
- Sierra e Iglesias, J., *Carlos Alberto Alvarado. Vida y obra*. Comisión Bicameral Examinadora de Autores Salteños, Salta, Argentina, 1993.
- Stapleton, D.H., “Lessons of History Anti-Malaria Strategies of the International Health Board and the Rockefeller Foundation from the 1920s to the Era of DDT”, en *Public Health Reports*, vol. 119, pp. 206-215, 2004.
- , “Internationalism and nationalism: the Rockefeller Foundation, public health, and malaria in Italy, 1923-1951”, *Parasitologia*, vol. 42, núm. 1-2, pp. 127-34, 2000.
- , “Internationalism and nationalism: the Rockefeller Foundation, public health, and malaria in Italy, 1923-1951”, *Horizontes, Bragança Paulista*, 22(2):219-225, 2004.
- Tanoni (1993): citado en Sierra e Iglesias, J. (1993): *Carlos Alberto Alvarado. Vida y Obra*, Comisión Bicameral Examinadora de Autores Salteños, Salta, Argentina.
- Tissebaum, M.R., “El cincuentenario de la Primera Ley del Trabajo en la República Argentina. La codificación del Derecho Social”, *Derecho del Trabajo*, vol. XV, pp. 513-538, 1995.
- Vallejo, B.E. (1902), “El paludismo en Tucumán”, *Anales del Departamento Nacional de Higiene*, vol. X, núm. 4, pp. 168-169, 1955.
- Veronelli, J.C. y Veronelli Correch, M., *Los orígenes institucionales de la Salud Pública en la Argentina*, 2 vols., Buenos Aires, OPS/OMS, 2004.

- Villafañe, R.M., *Situación del paludismo en la República Argentina, año 1981*, Servicio Nacional de Lucha contra el Paludismo (SENALPA), inédito, Salta, 1981.
- , *Situación del paludismo en la República Argentina, año 1981*, Servicio Nacional de Lucha contra el Paludismo (SENALPA), inédito, Salta, 1982a.
- , *Situación del paludismo en la República Argentina, año 1983*, Servicio Nacional de Lucha contra el Paludismo (SENALPA), inédito, Salta, 1983.
- Watson, M., *The prevention of malaria in the Federated Malay States*, London, John Murray, 1921.

## Los hongos en el conocimiento tradicional aguaruna-huambisa

Fernando Roca Alcázar\*

### Abstract

The ethnobotany of Latin-American native people always surprised us with the forms of order, name and use plants. This article shows us how an Amazonian Indian society, the aguaruna, belonging to the Jibaro ethnolinguistic group, classified fungi in the rainforest. The two basic criteria that are used: edible and non-edible.

Key words: *Ethnobotany, Peruvian amazon, Traditional knowledge, Aguaruna (awajun), Fungi.*

### Resumé

L'ethnobotanique des peuples originaires d'Amérique Latine nous a surpris par les manières d'ordonner, nommer et utiliser les plantes. Cet article nous montre comment une société indienne d'Amazonie, l'Aguaruna, appartenant au groupe ethnolinguistique Jivaro, classe les champignons qu'elle trouve dans la forêt tropicale. Les deux principaux critères utilisés sont: comestible et non comestible.

Mots-clés: *Ethnobotanique, Amazonie péruvienne, connaissances traditionnelles, Aguaruna (awajun), champignons.*

### Resumen

La etnobotánica de los pueblos originarios latinoamericanos siempre nos ha sorprendido con las formas de ordenar, nombrar y utilizar las plantas. Este artículo nos muestra como una sociedad indígena amazónica, la aguaruna, perteneciente al grupo etnolinguístico jíbaro, clasifica los hongos que encuentra en el bosque tropical. Los dos criterios básicos que utiliza son el comestible y el no comestible.

\* Doctor en Antropología Social. Especialidad de Etnobotánica. Profesor Principal del Instituto de Ciencias de la Naturaleza de la Tierra y de las Energías Renovables (INTE), Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), Lima, Perú, correo electrónico: froca@pucp.pe.

Palabras clave: *etnobotánica, amazonia peruana, conocimiento tradicional, aguaruna (awajun), hongos.*

El grupo etnolingüístico jíbaro habita en territorios del piedemonte andino-amazónico entre el Perú y el Ecuador. A él pertenece el subgrupo aguaruna-huambisa (hoy denominados awajún y shuar wampis) ubicado en la región nororiental del Perú, en los departamentos de Cajamarca (provincia de San Ignacio), Amazonas (provincia de Condorcanqui y el distrito de Imaza en la provincia de Bagua), San Martín (provincias de Rioja y Moyobamba) y Loreto (provincias del Datem del Marañón, Alto Amazonas y Loreto). La población aguaruna-huambisa se estima en unos 65,529 habitantes.<sup>1</sup> Mantienen aún una fuerte identidad cultural y el control geopolítico en la zona de San Ignacio-Imaza-Condorcanqui.



**Figura 1.** Perú y la región Amazonas. Provincia de Condorcanqui en Amazonas, territorio aguaruna-huambisa.

<sup>1</sup> Perú: población en comunidades nativas amazónicas con 500 habitantes y más, por tasa de crecimiento, según etnia, 1993 y 2007.

Con relación al conocimiento tradicional, es interesante precisar cómo en las clasificaciones hechas por el mundo aguaruna-huambisa encontramos el taxón de los hongos comestibles con el nombre de “esem”. Los hongos no comestibles se denominan “kuwish” y se clasifican de manera diferente a los comestibles a pesar de tener la misma apariencia. Más aún, dentro de este taxón kuwish entran también una serie de plantas epífitas que no son comestibles: bromelias, orquídeas y aráceas. Por lo tanto, no hay un sólo taxón para agrupar todos los hongos. Lo mismo sucede en el caso de las palmeras pero con otras variantes. Tenemos un taxón para agrupar sólo las palmeras maderables, “shinki”. Todas las otras carecen de un taxón genérico que las agrupe. Sin embargo todas poseen nombre propio.

Al interior del taxón esim (hongos comestibles) casi todos esos hongos tienen nombre propio (véase Cuadro 1). Por el contrario, los no comestibles incluidos en el taxón kuwish no poseen nombre propio y son definidos como “parecido a tal hongo comestible” indicando que no se come. Podemos por lo tanto afirmar que la categoría que determina su clasificación es la de comestible o no comestible.

En el conocimiento tradicional aguaruna-huambisa son presentados como asociados a las plantas, como otro grupo del “reino vegetal”. Forman parte de la selva tropical y no son considerados relacionados a los insectos, los animales, las aves o los peces. El término “reino vegetal” no existe en la cultura aguaruna-huambisa, pero hay asociaciones implícitas que se descubren comparando los diversos grupos taxonómicos. Recordemos que en la tradición oral, algunas mujeres y hombres se transformaron en seres del reino vegetal. Las plantas se consideran parte de la selva, “ikam” en awajún, al igual que las aves, los animales y los insectos. Muchos de ellos poseen un alma o un espíritu, al igual que las personas. Los ríos, “namak” en awajún, son también morada de seres vivos, pero diferentes a los seres de la selva (tierra firme). Existe un bello mito que narra la guerra entre los seres del agua y los seres de la tierra (Chumap Lucía, A. y García-Rendueles, 1979).

Según la taxonomía local, para la mayoría de los hongos, el hecho de crecer adosados a los troncos (salvo algunas excepciones) les hace participar por asociación, de una misma identidad. Pero dado que hay hongos no comestibles que crecen sobre los árboles, se les considera como kuwish. Dentro el taxón kuwish encontramos, ya lo hemos dicho, varias familias de plantas. Los otros kuwish que crecen sobre los árboles (bromelias, orquídeas, aráceas) tampoco son comestibles.

Notemos que en la botánica occidental los hongos son considerados como un reino aparte. Poseen características singulares: talófitos, desprovistos de clorofila, incapaces de fotosíntesis, heterótrofos, viviendo como parásitos de las plantas, de los animales o del hombre, en simbiosis o como saprofitos.

La relación más completa que he podido obtener en la zona es la del informante Jorge Shirik, aguaruna, hijo del conocido Muún Shirik, ambos habitantes del río Cenepa. Jorge Shirik vive en la comunidad nativa de Huampami, capital distrital del Cenepa.

El diccionario aguaruna-español (Uwarai Yagkug, A.; Paz Suikay, I.; Regan, J.; 1998) cita cinco de las 16 variedades encontradas en la investigación (véase Cuadro 2).

Encontramos, por lo tanto, dos categorías que comandan las distinciones:

- Una basada sobre la localización de los hongos, espacial, que se define con relación al biotopo
- Otra basada sobre su utilidad, a saber, si es comestible o no

De la combinación de las dos se desprenden dos denominaciones y términos taxonómicos distintos para poder ordenarlos:

- Si el hongo crece principalmente sobre un árbol o tronco podrido (aunque puede también aparecer en el suelo) y es comestible, se le nombrará y situará en el grupo de los esem.
- Si el hongo crece principalmente sobre un árbol o tronco podrido (aunque puede también aparecer en el suelo) y no es comestible, se le nombrará y situará en el grupo de los kuwish.

Sin embargo este modelo para denominar y clasificar no sigue siempre el mismo criterio en las taxonomías del saber tradicional etnobotánico aguaruna-huambisa.

Joel Katip, ingeniero agrónomo aguaruna, cita los nombres de variedades de árboles que son buenos “receptores” de los hongos comestibles. Entre paréntesis coloco los nombres científicos de aquellos que he podido identificar:

- Ujuchnum (*Croton lechleri*, euforbiácea)
- Yukuku (este nombre agrupa varias familias científicas: las crisobalanáceas, *Licania sp.* y *Parinari sp.*; las humiriáceas, *Vantanea sp.*; las flacourtiáceas, *Ryania sp.* y las lecitidáceas, *Eschweilera sp.*).
- Chimi (*Perebea xantochima*, morácea).
- Tsakaska (*Jacaranda copaia*, bignoniácea).
- Pantui (*Protium nodulosum* y *Protium robustum* de la familia de las burseráceas, hay varias especies más de este género).

- Papagnum (*Tapiria guianensis* o *Tapirira obtusa* de la familia de las anacardiáceas).
- Yais (son varios géneros de la familia de las anonáceas, *Unonopsis sp.*, *Cymbopetalum sp.*, *Rollinia sp.* y *Xylopia sp.* El conocido kaya yais es la *Oxandra xylopioides*).

En los cuadros que presentamos a continuación, veremos las taxonomías aguarunas para los hongos. Las identificaciones científicas fueron posibles gracias a la ayuda de la doctora Magdalena Pavlich y los colaboradores aguarunas Esli Yampis y Roger Timias. En el caso de algunos de los árboles portadores de hongos el apoyo del doctor Brent Berlin y del investigador Kevin Jeringan me ha permitido identificar algunas especies.



**Figura 2.** *Ganoderma aff. applanatum*, kuwish, no comestible.



**Figura 3.** Hongos comestibles. Esem.  
A la derecha: *Favolus brasiliensis*; a la izquierda: *Pleurotus sp.*



**Figura 4.** *Polyporus sanguineus*, kuwish, no comestible.

Una vez más el conocimiento tradicional sorprende al conocimiento científico en su manera de percibir, nombrar y ordenar el mundo.

**Cuadro 1**  
**Hongos según la nomenclatura aguaruna**  
**Hongos comestibles, esem**

<i>Descripción (nombre)</i>	<i>Forma</i>	<i>Clases</i>	<i>Color</i>	<i>Lugar donde crece</i>	<i>Mes</i>	<i>Venenosos</i>
1 Kajas o kakijus*	Doble	Una variedad	Chocolate	Palos	Junio y julio	No
2 Achim o Shushui Esem ( <i>Pleurotus os- treatus</i> )	Fina	Una variedad	Blanco, rosado y amarillo	Palos	Junio y julio	No, verdadera seta,
3 Bukush* Bushup ( <i>Pleurotus sp.</i> )	Varios juntos	Una variedad	Blanco	Palos	Cualquier mes	No
4 Ukajip* ( <i>Auricularia fuscossuccinea</i> )	Amargo y no amargo	Dos variedades	Chocolate	Palos	Cualquier mes	No, Orejita
5 Wegkuju ( <i>Oudemansia canari</i> )	Más doble	Una variedad	Chocolate y blanco	Palos	Cualquier mes	No
6 Waap*	Ancho y doble	Una variedad	Chocolate	Palos	Cualquier mes	No
7 Yaakish	Redonditos	Una variedad	Blanco	Palos	Cualquier mes	No
8 Uutush* ( <i>Panus sp.</i> )	Redonditos	Una variedad	Chocolate	Palos	Cualquier mes	No, como ombligo
9 Tsajun	Anchos y pequeños	Dos variedades	Blanco y marrón	Palos	Cualquier mes	No
10 Agkú tsajum	Raíz y largos	Dos variedades	Blanco y azul	Palos	Cualquier mes	No
11 Pujish	Amargo y no amargo	Dos variedades	Blanco	Palos	Cualquier mes	No
12 Dúpam	Doble alargadita	Una variedad	Blanco	Palos	Cualquier mes	No

\* Variedad nombrada en el *Diccionario aguaruna-castellano*, como hongo comestible, bukush aparece como bushuk.

Fuente: Jorge Shirik, río Cenepa.

**Cuadro 2**  
**Hongos según la nomenclatura aguaruna**  
**Hongos no comestibles - kuwish (cuwish)**

<i>Descripción (nombre)</i>	<i>Forma</i>	<i>Clases</i>	<i>Color</i>	<i>Lugar donde crece</i>	<i>Mes</i>	<i>Venoso</i>
Muy semejante a Kajas o kakijus	Más doble	Una variedad	Chocolate	Palos	Cualquiera	Sí
Muy semejante a Shushui esem	Más doble	Una variedad	Blanco	Palos	Cualquiera	Sí
Muy semejante a Ukajip	Más pequeño, doble	Una variedad	Chocolate	Palos	Cualquiera	Sí
Muy semejante a Uutush	Más grande	Una variedad	Chocolate	Palos	Cualquiera	Sí
Muy semejante a Tsajun	Raíz cerrado	Una variedad	Blanco	Palos	Cualquiera	Sí

Nota: “Todas las clases de esem son venenosos, pero se come cocinando bien, si comes medio cocido vomitas y te hace mal. De abajo ni se piensa comer aunque esté bien cocido, ni se recoge porque es bien venenoso”.

Transcrito literalmente según datos del informante Jorge Shirik. Las identificaciones científicas fueron posibles gracias a la doctora Magdalena Pavlich de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH), y los colaboradores aguarunas-awajún Esli Yampis y Roger Timias. Nota del autor.

## Bibliografía

- Chumap Lucía, A. y García Rendueles M., *Duik Múun...*, *Universo mítico de los aguarunas*, vol. I-II, CAAAP, Serie Antropológica, Lima, 1979, 866 pp.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), *Análisis socio-demográfico, de las comunidades nativas en la Amazonía*, Lima, Perú, 2010.
- Uwarai Yagkug, A.; Paz Suikay, I.; Regan, J.; *Diccionario aguaruna-castellano*, Awajun Chicham Apachnaujai, CAAAP, Lima, 1998, 158 pp.

# Transformación político-territorial, infalibles en el aprovechamiento del petróleo en la Bahía de Campeche

Pedro Israel Zenteno Escutia\*

## Abstract

Petroleum development in Mexico is of utmost importance at a national level both in the economic and social aspects. The geographical position of the Mexican territory has advantages for the location of areas with this resource, such as in the Bay of Campeche. In the past 40 years the oil activity has met more than 60% of industrial activities. To make an analysis of security strategies that must be followed in order to safeguard the sovereignty of oil in Mexico, it is necessary to consider the role of the State as the basis for the organization of the country. In addition, it is also necessary to consider the concepts of geopolitics, power, space and territory to understand the role of Mexico in the strategy of security and economic development of oil. The safety of the oil rigs, safe navigation routes, and exclusive zones of tankers is carried out jointly between different secretaries of state. It is up to the Navy or Armada de México (SEMAR), to build, update, and edit the navigation charts certified at an international level for their subsequent sale to the different national and foreign vessels that sail Mexican waters.

*Key words: Oil, geopolitics, Space, Territory, Security policies and Safe navigation, Secretaría de Marina.*

## Resumen

El aprovechamiento del petróleo en México es de suma importancia económica y social a nivel nacional. La posición geográfica en la que se encuentra el territorio mexicano presenta ventajas para la ubicación de zonas que cuentan con este recurso, como es la Sonda de Campeche. En los últimos 40 años la actividad petrolera satisface más del 60% de las actividades industriales. La función del Estado es implementar estrategias de seguridad para proteger la soberanía del petróleo y estimular el desarro-

\* Tte. Corb. SIA. I. Geog. Dirección General Adjunta de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología, Secretaría de Marina, Armada de México.

llo económico, bajo los principios conceptuales de la geopolítica, poder, espacio y territorio. La seguridad de las plataformas petroleras, rutas de navegación seguras, zonas exclusivas de buques petroleros, se lleva a cabo por un trabajo conjunto entre diferentes organismos gubernamentales. A la Secretaría de Marina (SEMAR), le corresponde construir, actualizar y editar las cartas de navegación certificadas a nivel internacional, para su posterior venta a las marinas que navegan en la zona marítima mexicana.

Palabras clave: *petróleo, geopolítica, espacio, territorio, políticas de seguridad y navegación segura, Secretaría de Marina.*

### **Precedente histórico de los hidrocarburos en México**

El aprovechamiento de los hidrocarburos no ha sido un tema de reciente descubrimiento, por el contrario, desde la época precortesiana sobre todo en las costas del actual Golfo de México, los grupos indígenas lo utilizaban para fines místicos, de escritura, el trazo de figuras, el color de fajas, campos, calafateo,<sup>1</sup> ungüento, cataplasmas y cemento (Martínez Gil, 2012:3-4).

El territorio mexicano se encuentra situado entre el Océano Atlántico al este y el Pacífico al oeste. La extensión que cubre los recursos naturales en el litoral del país es fundamental para el desarrollo económico en el ámbito pesquero, turístico o la extracción de recursos fósiles.

Este tercer punto es fundamental en la base de la industrialización y el progreso nacional, debido a que México es una nación donde no abunda el carbón de piedra, y son escasos los grandes yacimientos. La industria petrolera es patrimonio nacional y parte de sus productos se destinan a satisfacer las necesidades internas (Bassols, 1980:263).

La producción del petróleo comenzó en 1901, y desde marzo de 1938 hasta mayo de 1951, se adquirieron los bienes de las empresas extranjeras, por lo que el aprovechamiento de este combustible ha sido supervisado desde entonces por Petróleos Mexicanos (PEMEX), institución de carácter permanente, público y descentralizado. Con el decreto del 7 de julio de 1938, se ejecutan las operaciones relacionadas con la industria petrolera, como explotación, refinación, almacenamiento y distribución de los productos relativos (Vivó, 1953:237).

La Ley emitida el 2 de mayo de 1941, en el Artículo 27 constitucional en el ramo del petróleo, establece que le corresponde a la Nación el dominio directo, inalienable e imprescindible de todos los yacimientos de carburos de hidrógeno que se encuentren, cualquiera que sea su estado físico, que compongan el aceite mineral crudo, lo acompañen o se derive de él (*ibidem*, p. 237).

<sup>1</sup> El chapopote era utilizado para el calafateo de sus lanchas, barcazas y como protector de las lluvias para sus casas (Martínez Gil, 2012:4).

La riqueza petrolera del país permite satisfacer más del 60% de la energía consumida. No es posible pensar en el progreso de la industria, el transporte urbano y la multitud de productos fabricados (gasolina, aceites, amoníaco, grasas, asfaltos, gas, solventes, insecticidas y otros artículos para las refinerías y plantas) en los últimos 40 años, sin asociarlo al petróleo (Bassols, 1980:264).

### **La fundamentación conceptual**

Sin descuidar el tema de la actividad petrolera, se debe abordar otros contenidos relacionados directamente con los hidrocarburos en México, en especial en el estado de Campeche. Esta actividad a lo largo del tiempo cuenta con medidas preventivas para evitar que sean vulnerables las instalaciones petroleras, su distribución, la seguridad de la vida en la mar y la protección de la navegación marítima. Todas estas medidas de seguridad han sido estructuradas, valoradas y reformadas bajo la política del Estado mexicano, tanto en el ámbito nacional así como su relación diplomática con otros estados.

En México, el Estado tiene la función de ejercer la soberanía e integridad del territorio. La gobernación de las relaciones con otros estados, la política exterior, la organización interior de la economía materializada en la creación y control de la moneda (Nogue y Rufí, 2001:71).

Es el Estado la base fundamental de la organización del país para mejorar el desarrollo de la vida de sus habitantes. Comprende una zona definida y bien delimitada por fronteras bajo la dirección de un gobierno responsable. Asimismo, tiene una estructura económica y un sistema circulatorio de redes de comunicación cuyo fin es sostener la vida del mismo (Frade, 1969:67-68).

Cuando un país cuenta con recursos vitales como el petróleo, es necesario que desarrolle su industria para participar en el contexto económico mundial. En el estado de Campeche la mayoría de las actividades económicas tienen un vínculo directo con este bien (Rattenbach, 1975:15).

Otro aspecto a resaltar es la situación con los estados vecinos, la potencia y atracción relativa de todos ellos dependerán para la formación de fronteras a establecer. Las disputas políticas que surjan de este hecho tienen importancia para el desarrollo político de un estado, siendo los problemas que se refieren a su defensa ante posibles invasiones, es decir, que debe contar con un plan de seguridad (Frade, 1969:69).

Todas las estrategias de seguridad y de desarrollo económico del país dependen directamente de las relaciones de poder que lleva a cabo México con sus estados vecinos. La función del estado mexicano radica en una participación activa en lo referente a la infalibilidad de su territorio. Para esto es necesario apropiarse de temas como la geopolítica, poder, espacio y territorio e interpretar de manera seria el papel que desempeña México en la autonomía de sus recursos de hidrocarburos, los cuales forman parte fundamental de la estrategia económica a nivel nacional.

El término geopolítica designa en la práctica todo lo relacionado con las rivalidades por el poder o la influencia sobre determinados territorios. El razonamiento geopolítico ayuda a comprender las causas de tal o cual conflicto, en el seno de un país o entre estados, así como considerar cuáles pueden ser las consecuencias de esas luchas entre países (Lacost, 2009:4).

Poder y territorio son términos fundamentales en la geopolítica. Desde el punto de vista jurídico ambos están relacionados entre sí, pues todo poder político oficial, posee su propio territorio, es decir, una extensión claramente delimitada sobre la cual se ejerce su autoridad y soberanía, siendo responsable del orden público y la defensa que pretende asegurar (*ibidem.*, p. 10).

Al hablar de geopolítica en la estrategia del petróleo, es necesario retomar la escuela Alemana, la cual recomienda al estado usar todos los instrumentos políticos e incluso militares, que tienen a la mano para obtener el espacio vital requerido e impulsar el desarrollo económico de la sociedad (García y Ronquillo, 2005:137-138).

La geopolítica se ocupa de impulsar los intereses políticos y económicos de los estados, en el desarrollo de esta estrategia de dominación se opera simultáneamente y de forma diferenciada en áreas geográficas. La estrategia geopolítica del petróleo por parte de Estados Unidos, se fundamenta en el rol que juega el dólar como moneda de pago mundial en el sector energético (Giordano, 2003:17).

Es por esto que el petróleo se debe considerar como un recurso importante del capital, y al elaborar un análisis sobre este tema, es necesario discernir las categorías de escala, espacio y tiempo que han sido parte de la relación directa en la economía nacional. Además, su existencia no es autónoma, habiendo una correlación entre el capital, la población, la infraestructura e instituciones nacionales que son la base para la conformación de cualquier estudio.

Para México las reservas de petróleo han tomado un alto interés en el sector de explotación y producción, pasando de un 30 al 50% de recuperación. El Golfo de México está considerado como la región petrolera más grande en el hemisferio occidental y posiblemente la tercera superficie del mundo. En el continente americano supera algunas regiones de Canadá, Estados Unidos y América Latina. El pozo 2074 del complejo Cantarell de la Sonda de Campeche en el sureste de México, tiene una productividad de 10 mil barriles diarios.<sup>2</sup> Es claro que durante los primeros 20 años del siglo XXI, el petróleo seguirá siendo la materia prima insustituible en la generación de energía primaria (García y Ronquillo, 2005:7, 103, 299).

En Campeche la exportación de petróleo crudo es una de las actividades económicas dominantes, Cayo Arcas, es el principal puerto de exportación de esta materia prima, donde arriban embarcaciones de gran porte (150,000 toneladas de registro en

<sup>2</sup> México actualmente utiliza el 20% de su territorio con perspectivas petroleras. Con esto se ha buscado recomendar a los especialistas estrategias locales, regionales y mundiales para un mejor uso (García y Ronquillo, 2005:81).

bruto). En tanto en las proximidades de la ciudad de Campeche, el puerto de Lerma, recibe combustible derivado del petróleo para el abasto de su zona de influencia. El puerto pesquero de Laguna Azul, en el extremo oeste de Isla del Carmen, abastece las plataformas de explotación de PEMEX en la Sonda de Campeche, al grado que la situación actual del puerto de Laguna Azul es de dominio petrolero. Con la multiplicación de plataformas petroleras en la zona de mar de Campeche se han creado áreas restringidas para la navegación pesquera o turística (Bustamante, 2004:413).

Los beneficios económicos que se generan a partir del aprovechamiento de los recursos son indispensables en la política de los pueblos y sus relaciones. Poseer y controlar los recursos de hidrocarburos dan una posición superior en la escala de poder respecto de los estados que no cuenten con ellos, pues su posesión permite un progreso material y la creación de una potente fuerza militar (Frade, 1969:55).

En el ámbito político, se necesita una estrategia que ofrezca condiciones favorables de seguridad al país en cualquier momento y situación. En México las Fuerzas Armadas planifican y llevan a cabo las operaciones de infalibilidad territorial<sup>3</sup> (*ibidem*, pp. 26-27).

### **La distancia, una cuestión social de construcción**

Para navegar de forma segura en las aguas del mar de Campeche y reducir la vulnerabilidad de las instalaciones petroleras, su distribución, la seguridad de la vida en el mar y la protección de la navegación marítima, México cuenta con los servicios hidrográficos de la Secretaría de Marina (SEMAR), institución encargada de construir, actualizar y publicar nuevas ediciones de cartas náuticas oficiales que posteriormente son certificadas a nivel internacional.

Las atribuciones de la SEMAR en el ámbito de la navegación se decretan en el Artículo XXX, fracción XI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, teniendo como objetivo:

Fracción XI.- Ejecutar los trabajos hidrográficos de las costas, islas, puertos y vías navegables, así como organizar el archivo de cartas marítimas y las estadísticas relativas (Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, 2013:14).

En tanto en el Artículo 2, fracción XIII de la Ley Orgánica de la Armada de México se constituyen las jurisdicciones que a esta institución le concierne llevar a cabo en

<sup>3</sup> Teniendo por objetivo estudiar la plataforma submarina para conocer su profundidad y designar depósitos de sedimentos arrastrados por los ríos o arenas removidas por las corrientes submarinas, establecer zonas para los puertos, garantizar la navegación segura, crear bases navales y puertos. Al conocer la salinidad, las corrientes y el oleaje, se determina la transparencia, la cual influye en la visibilidad de submarinos sumergidos, minas, etc. Al contar con un estudio de las costas vecinas se determina si es un aliado, enemigo o goza de un carácter neutral. Siendo de interés conocer la distancia a las costas propias, las posibilidades de acción desde ellas o sobre ellas, y si están enfrente formando estrechos, canales e islas adyacentes (Frade, 1969:44).

relación a las investigaciones hidrográficas.<sup>4</sup> A nivel nacional este organismo está encargado de la producción de cartas náuticas oficiales para la navegación segura de buques nacionales o extranjeros.

Al entender las atribuciones que le corresponden a la SEMAR en materia de navegación, es posible mostrar el escenario en el cual a finales de la década de los setenta y principios de los ochenta, este organismo, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y PEMEX diseñaron, expusieron y contrapusieron ideas para elaborar y supervisar la construcción de la carta náutica para la navegación segura en el Golfo de Campeche y considerar las estrategias necesarias en los aspectos geopolíticos, de poder y territorio para el resguardo de los recursos de hidrocarburo que son decisivos para el desarrollo económico del país. En mayo de 1981, se editó la *Carta náutica nueva S.M. 840 "Bahía de Campeche"*, la cual tenía como propósito cubrir la zona petrolera, la identificación de puertos y contar con rutas de tránsito seguras para los navegantes.

Entre los aspectos más notables de esta primera edición de la Carta náutica nueva S.M. 840 "*Bahía de Campeche*", se encuentran representadas las áreas de precaución, zonas de fondeadero, zonas a evitar, zonas prohibidas de fondear, rutas navegables de tránsito marítimo, representación de ductos y la ubicación de plataformas petroleras.

El resultado de esta carta es establecer medidas de seguridad para el continuo tráfico marítimo que circula en esta zona, resguardar los intereses económicos que representan a nivel nacional la región petrolera del golfo de Campeche y la Terminal Marítima Petrolera de Cayo Arcas, las operaciones petroleras costa afuera, prevenir decisivamente la seguridad de la vida humana en la mar, disminuir los riesgos de abordaje y contaminación del mar que podría ocasionar daños irreparables al ecosistema en su flora y fauna marina, mitigar los riesgos de las actividades petroleras para no perjudicar las actividades de pesca y turismo llevadas a cabo por las poblaciones que viven próximos a los litorales (*Diario Oficial de la Federación*, 22 de julio de 1998).

A través de la Organización Marítima Internacional (OMI), el gobierno mexicano estableció los lineamientos para contar con un esquema de tráfico marítimo eficiente para su uso en el Golfo de México y la terminal Marítima Petrolera de Cayo Arcas, y así tener un conocimiento certero de zonas a evitar, ejes de circulación recomendados, zonas de precaución y áreas de fondeo.

En México toda disposición legal y reglamentaria vigente referente al tráfico marítimo, está a cargo de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), a través de la Dirección General de Marina Mercante, correspondiéndole ejercer la autoridad marítima, regular el transporte por agua, vigilar que la navegación se realice en condiciones de seguridad; así como organizar, promover y establecer las disposiciones sobre la

<sup>4</sup> XIII. Ejecutar los trabajos hidrográficos de las costas, mares, islas, puertos y vías navegables; publicar la cartografía náutica y la información necesaria para la seguridad de la navegación, organizar el archivo de cartas náuticas y las estadísticas relativas (Ley Orgánica de la Armada de México, 2012:2).

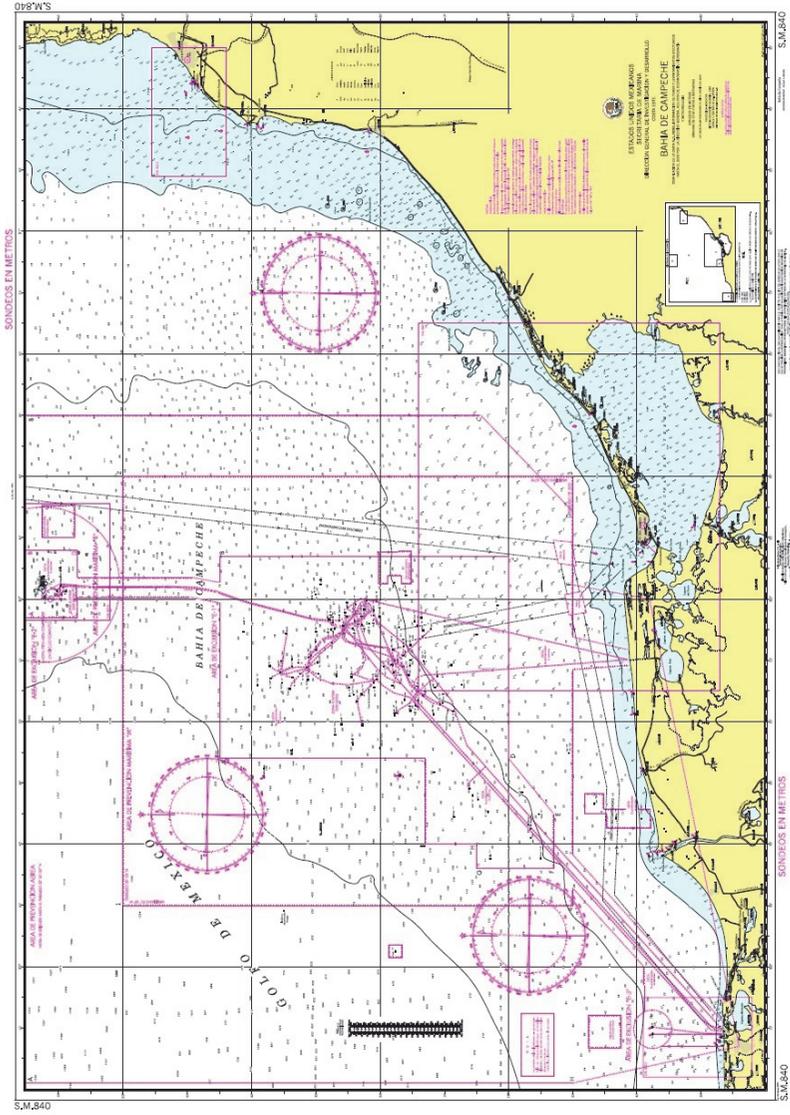


Figura 1. Carta náutica S.M. 840 "Bahía de Campeche", 3a. edición, marzo de 2007.

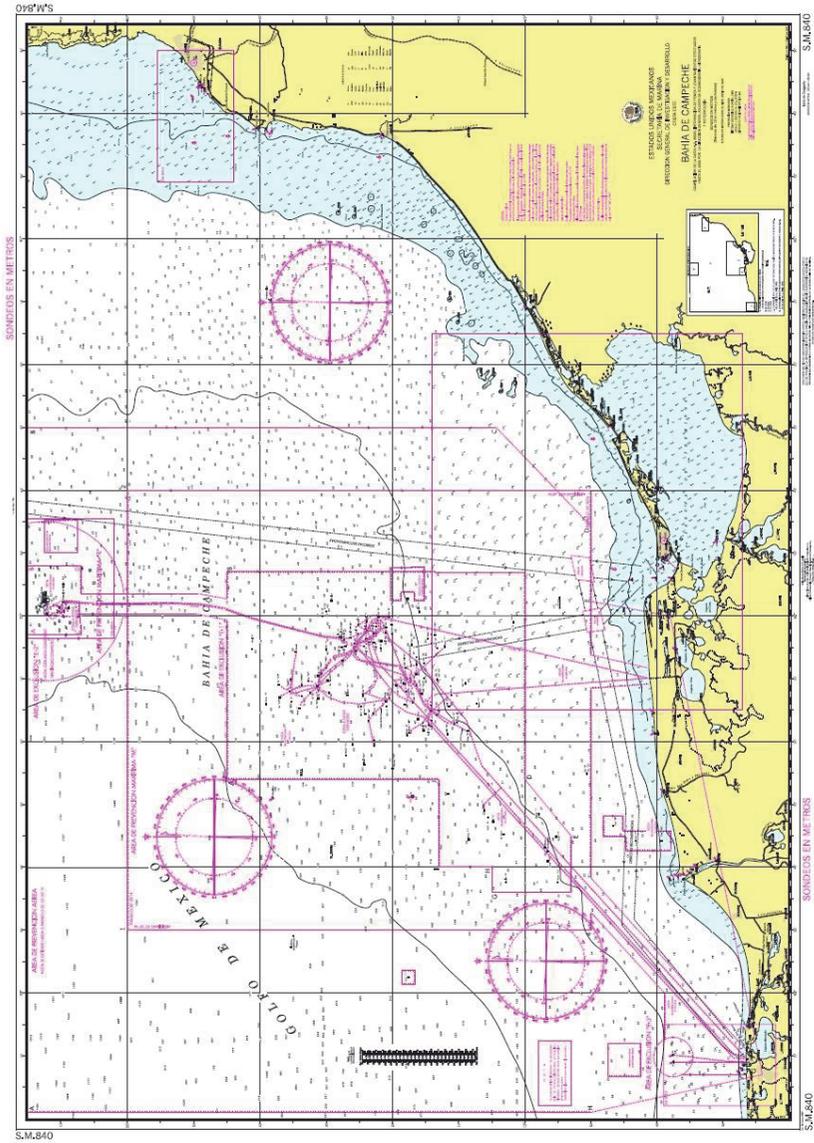


Figura 2. Carta náutica S.M. 840 "Bahía de Campeche", 5a. edición, diciembre de 2012.

organización del tráfico marítimo y seguridad en materia de navegación, en los términos de los tratados internacionales y bajo las reglas y artículos vigentes.<sup>5</sup>

Durante el mes de marzo de 2007, la SEMAR publica la tercera edición de la *Carta náutica S.M. 840 "Bahía de Campeche"*, la cual establece las nuevas reglas para la navegación segura, mejorar el sistema de tráfico marítimo en el golfo de Campeche y en la Terminal Marítima Petrolera a la altura de Cayo Arcas, Campeche, dando con esto cumplimiento a las reglas 8 y 14 del capítulo V, del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en la Mar, 1974 (SOLAS/74) delimitar zonas a evitar, ejes de circulación recomendados, zonas de precaución y fondeo, acrecentar la seguridad de la vida humana, mitigar los daños a los ecosistemas de flora y fauna, evitar desastres que afecten las actividades económicas en la zona, coordinar a través de la SCT la regulación del transporte de agua y vigilar que la navegación se realice en condiciones de seguridad (*Diario Oficial de la Federación*, 22 de julio de 1998).

Una distinción importante en esta edición es la identificación y control del tráfico aéreo que circunda el límite de la *Carta náutica S.M. 840 "Bahía de Campeche"* donde se dispone a precisar el límite vertical de esta área, y se implementa desde el nivel medio del mar hasta los 15,000 pies. Toda aeronave que por emergencia tenga que ingresar al área de prevención, informará de su situación a través de la frecuencia 122.8 (*Carta náutica S.M. 840 "Bahía de Campeche"*, 3a. edición, marzo de 2007).

Para comprender de forma espacial<sup>6</sup> la quinta edición de la *Carta náutica S.M. 840 "Bahía de Campeche"*, es necesario retomar conceptos teóricos claves como son, el espacio, definido como el hecho social el cual no existe bajo una idea de neutralidad o inocencia, por el contrario y bajo la perspectiva de Lipietz (1979:173) en él se ejercen campos de acción de las fuerzas políticas a distintas escalas, siendo el Estado el aparato que organiza al espacio y la forma en que se ejercerá el poder sobre las sociedades.

Esta idea es fundamental para entender la presión que se ha ejercido por políticas que provienen de escalas mayores para la apropiación y uso de los hidrocarburos que se ubican en el Golfo de México. A través de diferentes instituciones gubernamentales, es como México participa en la evaluación, estrategia y políticas de seguridad a nivel nacional e internacional para el desarrollo económico y social.

Por otra parte el concepto de territorio no es sinónimo de espacio, es verdad que existe una relación directa entre ambos términos y que además pueden dar una interpretación más concreta del análisis de la quinta edición de la *Carta náutica S.M. 840 "Bahía de Campeche"*.

<sup>5</sup> Artículo 1°. El Sistema de Organización del Tráfico Marítimo en el Golfo de Campeche y en la Terminal Marítima Petrolera a la altura de Cayo Arcas, Campeche, debe ser reconocido por todas las embarcaciones que naveguen en dichas áreas (*Diario Oficial de la Federación*, 22 de julio de 1998).

<sup>6</sup> El concepto espacial no debe ser entendido como el espacio matemático o euclidiano, de una forma geométrica. A pesar de que desde los griegos se aplica la geometría euclidiana para el estudio cotidiano del espacio (De la Peña, 2005:31).

El concepto de territorio parte del intento de un individuo o grupo por afectar o influir en las acciones de otros, incluyendo a los organismos y elementos no humanos. Esta categoría es el resultado de estrategias para afectar, influir o controlar las actividades que se realizan en él. Las delimitaciones generales llegan a convertirse en territorios específicos cuando sus fronteras se usan para afectar el comportamiento de sus componentes. La territorialidad es usada para contener, restringir o excluir de una actividad y los individuos que ejercen tal control no precisan estar en él ni siquiera cerca. Una cerca o muro puede afectar ese control al igual que una señal de retención (Sack, 1991:195).

La idea euclidiana puede hacernos pensar que la frontera de un territorio es inamovible y específica, sin embargo, bajo distintos medios puede ser traspasada o alterada. La territorialidad se especifica bajo tres conexiones interdependientes para establecer su significado:

- I Comprende una clasificación por área. Aquí un individuo o grupo clasifica las cosas de un área para nombrarlos como suyas o ajenas a otros.
- II Debe contener una forma de comunicación. Las marcas o signos se convierten en los límites. Una frontera territorial puede ser la única forma simbólica que combine una expresión en cuanto a dirección y espacio o posesión exclusión.
- III Cada prescripción sobre territorialidad puede comprender una tendencia a reforzar el control de acceso excesivo a un área y a los elementos que contenga o estén fuera de ella (Sack, 1991:196).

Estos tres referentes al manejo de la territorialidad por parte de Sack (1991) se cumplen en la visualización de la *Carta náutica S.M. 840 "Bahía de Campeche"*, por ejemplo, el navegante puede ubicar áreas de exclusión para barcos que no tienen actividades relacionadas con el petróleo. El señalamiento marítimo simboliza trayectorias seguras de ataque o con un propósito especial. La simbolización es la forma de reforzar el *control, restricción y acceso a un territorio (ibidem)*.

Después de los sucesos del 11 de septiembre de 2001 en Estados Unidos, el gobierno mexicano se dio a la tarea a través de la SEMAR, PEMEX, SAGARPA y SCT replantear los polígonos de restricción a buques que no tengan injerencia en las labores de extracción de hidrocarburos, rutas de tráfico marítimo y aéreo que circulan en los límites de la *Carta náutica S.M. 840 "Bahía de Campeche"*.

A través de la Organización Marítima Internacional (OMI), durante el mes de junio del 2011, se estableció un subcomité en el cual participó la delegación mexicana, con la finalidad de coordinar las derrotas de dos direcciones en el golfo de Campeche y el Puerto de Cayo Arcas. Entre las tareas realizadas destacan la revisión completa del sistema de tráfico marítimo existente, así como su pronta modificación debido al elevado número de operaciones en Campeche y Cayo Arcas (OMI, 2011:1-6).

El 11 de septiembre de 2003 se publica en el *Diario Oficial de la Federación* el acuerdo mediante el cual la SEMAR, SCT, PEMEX y SAGARPA, establecen medidas de seguridad en la Sonda de Campeche. El Estado mexicano acordó medidas de seguridad para prevenir, sancionar y erradicar conductas que afecten las instalaciones ubicadas en la Sonda de Campeche, así como evitar el derrame y la generación de la contaminación marina. Además coordinó con la comunidad internacional y la SEMAR las estrategias de seguridad para la navegación, salvaguardar la tripulación y buques. Por su parte la SCT publicó la modificación de las coordenadas y límites aéreos de la zona MMR-213 Sonda Campeche y su coordinación con la navegación marítima. PEMEX otorga el consentimiento a SEMAR, SCT y SAGARPA para establecer áreas de restricción, proteger las instalaciones, los ecosistemas marinos y regular la navegación en el área de Sonda Campeche. A la SEMAR le corresponderá salvaguardar la soberanía y defender el territorio nacional en el mar territorial, zona marítima terrestre, islas, cayos, arrecifes, zócalos y plataforma continental; así como incluyendo los espacios aéreos correspondientes, y vigilar los derechos de soberanía en la zona económica exclusiva. Reguardar las instalaciones estratégicas del país en su área de jurisdicción y donde el Mando Supremo lo ordene, mitigar acciones bélicas, contrabando, piratería y robo de embarcaciones pesqueras, tráfico ilegal de personas, armas, estupefacientes y psicotrópicos (*Diario Oficial de la Federación*, 2003, pp. 1-3).

Las medidas de seguridad en la Sonda de Campeche se llevan así:

Artículo Primero, áreas de prevención: no se permitirá ningún tipo de actividad, salvo aquella requerida para la exploración y producción petrolera; se autoriza el tránsito rápido e ininterrumpido de embarcaciones pesqueras, asimismo se identificará y controlará el tráfico marítimo y aéreo que vaya a ingresar a las zonas de exclusión. Las áreas de prevención se constituyen de la siguiente manera:

- I En las áreas M y R: no se permitirá ningún tipo de actividad, salvo aquellas que sean requeridas para la exploración y producción petrolera, se autoriza el tránsito rápido e ininterrumpido de embarcaciones pesqueras en ruta hacia sus áreas de pesca situadas fuera de estas áreas y de las de exclusión. Asimismo, se identificará y controlará el tráfico marítimo y aéreo que vaya a ingresar a las zonas de exclusión (*Carta náutica S.M. 840 "Bahía de Campeche"*, 5a. edición, 2013).
- II En las áreas "E-1", "E-2" y "E-3" (de exclusión): no se permitirá el tráfico de embarcaciones o aeronaves,<sup>7</sup> salvo aquellas que sean requeridas para las operaciones de plataformas. Las aeronaves y barcos civiles deberán contar con Sistema de Identificación Automática (AIS) el cual deberá estar en servicio. Asimismo, el

<sup>7</sup> A. Los límites verticales del polígono se establecerán desde el nivel medio del mar hasta 15,000 pies.

B. En caso de que una aeronave se encuentre volando en el espacio aéreo superior y requiera efectuar un descenso de emergencia, informará de su situación en la frecuencia 122.8 Mhz quedando autorizado a descender a una altitud mínima de 10,000 pies (*ibidem*, pp. 1-3).

personal de pilotos y helicópteros que realicen cualquier tipo de actividades en dichas áreas deberá estar debidamente certificado para realizarlas (*ibidem.*).

- III En las zonas a evitar: queda prohibida la navegación o fondeo en estas áreas a todos los buques que no estén involucrados en las actividades propias de la industria petrolera en el Golfo de Campeche, Cayo Arcas, Puerto de Dos Bocas, Tabasco y los campos petroleros de “Rebombero” y “May”.

No obstante, las medidas de seguridad implementadas a partir del 11 de septiembre de 2003, debieron ser publicadas e implementadas décadas atrás, ya que la historia marca sucesos que han sido representativos en el actual territorio de Campeche, en cuanto a los problemas que se pueden presentar con la seguridad a la navegación. Por ejemplo, la bahía de Campeche ha sido un territorio vulnerable desde la época colonial, ya que era el único puerto comercial de comunicación entre la Nueva España y el continente europeo, durante este periodo los piratas merodeaban y atacaban el puerto y la zona conocida como Sonda. La mayoría de estos piratas tenían la protección y amparo de aquellos gobiernos europeos (Inglaterra, Holanda y Francia) que no alcanzaron territorios en el reparto del Nuevo Mundo, se apoderaban de las riquezas de las colonias españolas en su tránsito a Europa. La mayoría de estos filibusteros operaban en la isla de Términos, isla del Carmen Campeche y Lerma (Messmacher, 1967:41).

En este sentido Estados Unidos se ha convertido en una potencia económica en el manejo de hidrocarburos, y aplica estrategias geopolíticas para asegurar un espacio vital energético. Además lleva a cabo programas políticos, militares, energéticos y expansionistas, con el propósito de reposicionarse en las regiones que presentan un alto potencial petrolero (García y Ronquillo, 2005:138).

La ubicación territorial de la Sonda de Campeche y su relación con Estados Unidos, pone a México en un punto favorable para los aspectos geopolíticos de dependencia gestado por los estadounidenses. A través de la Alianza para la Seguridad y la Propiedad de América del Norte (ASPAN), Estados Unidos actúa de forma unilateral en la “seguridad energética”, para resarcir sus pérdidas globales y controlar los hidrocarburos en la región (Jalife, 2009:91-92).

Analizar los acontecimientos que suceden en el mundo de forma independiente, sin considerar las categorías territoriales conlleva a pensar que el espacio puede ser estudiado de forma independiente al tiempo, cuando en realidad, son las relaciones sociales las que expresan que la categoría espacio-tiempo, generan la apropiación del territorio ya sea este de forma física o sólo para extraer elementos que le permitan continuar con la reproducción de la sociedad (Zenteno, 2009:90-91).

## Conclusión

El petróleo es un recurso natural que el ser humano ha utilizado a lo largo de su historia para satisfacer diferentes necesidades como el calafateo de embarcaciones, escritura y

cemento. En México este recurso es de vital importancia para la industria y el transporte, además de ser un pilar en la economía a nivel nacional.

Para mantener la soberanía de este recurso la Secretaría de Marina publica y actualiza las cartas náuticas oficiales. Contar con la cartografía y conocer el contexto histórico social, sirve para fortalecer la seguridad a la navegación, el cuidado del medio y salvaguardar la soberanía de nuestro territorio. Esto permite dar la pauta en la toma de decisiones y prevenir o mitigar los riesgos que se puedan presentar, ya sean antrópicos o naturales.

## Bibliografía

- Bassols Batalla, A., *Geografía económica de México, teoría fenómenos generales, análisis regional*, Editorial Trillas, México, pp. 264-265, 1980.
- Bustamante Ahumada, R., *El desarrollo costero de México*, Editorial Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística (fundada en 1833), Academia de Desarrollo Costero, México, pp. 412-413, 2004.
- Carta Náutica*, “S.M. 840 Bahía de Campeche”, 3a. edición, marzo, Secretaría de Marina, México, 2007.
- Carta Náutica*, “S.M. 840 Bahía de Campeche”, 5a. edición, diciembre, Secretaría de Marina, México, 2012.
- De la Peña, Luis, “Capítulo I Tiempo y espacio: una mirada desde la Física”, en Valencia García Guadalupe, *Tiempo y espacio: miradas múltiples*, p. 31, Editorial UNAM, México, 2005.
- Frade Merino Fernando, *Introducción a la geopolítica*, pp. 26-27, 55-67, 68-69, Editorial Eosgraf, España, 1969.
- García Reyes y Ronquillo Jarillo, *Estados Unidos, petróleo y geopolítica. Las estrategias petroleras como un instrumento de reconfiguración geopolítica*, pp. 103, 137, 138, 299, Editorial Plaza y Valdés, México, 2005.
- Giordano, Eduardo, *Las guerras del petróleo, geopolítica, economía y conflicto*, Editorial Icaria/Antrzyt, Barcelona 17, 2003.
- Jalife Rahme Alfredo, *La desnacionalización de PEMEX*, pp. 91-92. Editorial Orfilc, México, 2009.
- Lacost Yves, *Geopolítica, la larga historia del presente*, pp. 4-10, Editorial Síntesis, España, 2009.
- Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, última reforma *Diario Oficial de la Federación*, México, 2 de abril de 2013.
- Ley Orgánica de la Armada de México, última reforma *Diario Oficial de la Federación*, México, 31 de diciembre de 2012.
- Lipietz, Alain, *El capital y su espacio*, p. 173, Editorial Siglo XXI, México, 1979.
- Martínez Gil, José de Jesús, *El petróleo de México. Breve historia, su evolución, estado actual*, pp. 3-4, Editorial Porrúa, México, 2012.

- Messmache, Miguel, *Campeche análisis económico-social*, p. 41, Editorial Estado de Campeche, México, 1967.
- Nogue Font, Joan y Rufi Joan, Vicente, *Geopolítica, identidad y globalización*, p. 71, Editorial Ariel, España, 2001.
- Organización Marítima Internacional, *Organización del tráfico marítimo, notificaciones para buques y cuestiones conexas, incluidas las disposiciones generales sobre organización del tráfico marítimo y el examen de las interpretaciones unificadas de la IACS*, pp. 1-6, Editorial OMI, United Kingdom, 2011.
- Rattenbach, Augusto, *Antología Geopolítica*, p. 15, Editorial Pleamar, Argentina, 1975.
- Sack, Robert, *Human territoriality: it is theory and history*, pp. 195-196, Editorial Cambridge University, Great Britain, 1991.
- Vivó, Jorge A., *Geografía de México*, p. 237, Editorial Fondo de Cultura Económica, México, 1953.
- Zenteno Escutia, Pedro Israel, *Transformación espacio-temporal, en el litigio de predios entre las comunidades de Santo Tomás Ajusco y Xalatlaco, México*, tesis de maestría en Geografía, pp. 90-91, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, 2009.

### **Información hemerográfica**

- Diario Oficial de la Federación*, “Reglas por las que se establece el Sistema de Organización del Tráfico Marítimo en el Golfo de Campeche y en la Terminal Marítima Petrolera en Cayo Arcas, Campeche, 22 de julio de 1998.
- Diario Oficial de la Federación*, “Acuerdo mediante el cual las secretarías de Marina, de Comunicaciones y Transportes, y de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación establecen medidas de seguridad en la Sonda de Campeche”, 11 de julio de 2003.

## Las calderas de Molejón, Santa Clara y Flores, Costa Rica

Jean Pierre Bergoeing\*  
Luis Guillermo Brenes\*\*  
Mario Fernández\*\*\*

### Abstract

The authors state of several volcanic structures of the Central volcanic chain, unknown to date, on the north side of Barva and Irazú volcanoes.

Key words: *Collapsed caldera, Explosion caldera, Rim, Pleistocene, Holocene.*

### Resumé

Les auteurs font état de plusieurs structures volcaniques de la Chaîne volcanique Centrale, inconnues à ce jour, sur le versant nord des volcans Barva et Irazú.

Mots clés: *Caldeira de collapse, caldeira d'explosion, rim, Pleistocene, Holocene.*

### Resumen

Los autores señalan la presencia de estructuras volcánicas desconocidas hasta ahora en la Cordillera Volcánica Central, en la vertiente norte del volcán Barva y del Irazú.

Palabras clave: *Caldera de colapso, caldera de explosión, rim, Pleistoceno, Holoceno.*

### Introducción

La vertiente norte del edificio volcánico del Barva está formada en su parte occidental por el cono volcánico del Cacho Negro que alcanza 2,150m de altitud. En las vertientes sur y norte de este volcán se sitúan respectivamente dos estructuras de calderas de colapso, la de Molejón y la de Santa Clara, dichas estructuras han pasado desaperci-

\* Escuela de Geografía, Universidad de Costa Rica, correo electrónico: jegadana@gmail.com

\*\* Escuela de Geografía, Universidad de Costa Rica, correo electrónico: lgbrenes@yahoo.com

\*\*\* Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica, correo electrónico: mario.fernandezarce@ucr.ac.cr

bidas hasta ahora sencillamente por la dificultad de acceso al lugar y la densa vegetación tropical. Sin embargo las imágenes aéreas y satelitales radar han permitido identificar estos centros de emisión volcánica que a simple vista son jóvenes (Pleistoceno superior-Holoceno), ya que a pesar de la intensa erosión en medio tropical de montaña sus formas estructurales se han conservado.

Dicho estudio, realizado por la Escuela de Geografía de la Universidad de Costa Rica, busca conocer mejor la conformación y evolución de la Cordillera Volcánica Central y permitir a otros investigadores profundizar en dichos temas de estudio.

Hasta el momento, las visitas en terreno y los reconocimientos aéreos en un área casi impenetrable han permitido identificar la estructura caldérica de Molejón, situada entre el cono Gongolona del Barva y el cono del Cacho Negro. Es una estructura en parte sepultada por los depósitos volcánicos más recientes del Góngora y del Cacho Negro y solo queda el remanente de su rim en el sector este. La estructura de Santa Clara descansa sobre una meseta volcánica estructural que se extiende al norte del Cacho Negro y presenta una depresión caldérica seguida de dos, como probablemente poscolapso. Finalmente, más al este y separada por el río Chirripó emerge la caldera de colapso de Flores.

### **Marco tectónico**

La zona de estudio es parte de la Cordillera Volcánica Central de Costa Rica, la cual se encuentra en lo que morfológicamente se denomina el Arco Interno costarricense. Dicha cordillera está limitada por las cuencas de Limón Norte y San Carlos, las cuales son parte del área tras-arco de Costa Rica. El rasgo tectónico más relevante para esta investigación es el Cinturón Deformado del Norte de Panamá (CDNP), que se extiende desde las costas colombo-venezolanas hasta el interior del territorio costarricense (Soulas, 1989). Este rasgo de sobrecorrimiento, originado por la convergencia entre la placa Caribe y el Bloque de Panamá, no está completamente relacionado con una zona de subducción bien desarrollada, aunque Camacho *et al.* (2010), propusieron que dicho cinturón es una zona de subducción bien definida. Este cinturón deformado puede explicarse por un movimiento de bloques dentro de la Placa Caribe. La sismicidad recientemente registrada al norte del centro de Panamá asociada con la convergencia entre la Placa Caribe y el bloque de Panamá, muestra que los temblores de esta región pueden alcanzar más de 70km de profundidad (Fernández *et al.*, 2007).

De acuerdo con Soulas (1999), la falla Siquirres-Matina es la continuación del CDNP en territorio costarricense. Ella está caracterizada por relieve topográfico alto con terrazas levantadas, profundos y estrechos valles fluviales en gran parte de su longitud (Soulas, 1989). Es una falla inversa de 80km que se extiende de sureste a noroeste por casi toda la longitud de las llanuras caribeñas de Costa Rica, marcando

claramente el límite entre los flancos de las cordilleras Volcánica Central y Talamanca y tales llanuras. Linkimer (2003) la extiende hasta Aguas Zarcas de San Carlos (fuera de la zona) para una distancia total de 150km. Esta falla limita el centro de emisión volcánica Flores.

Elementos geológicos de interés para el presente estudio son la Cordillera Volcánica Central (CVC) y el Arco Volcánico de Sarapiquí. La CVC es una cadena de estratovolcanes andesíticos orientada hacia el noroeste, paralela a la Fosa Mesoamericana. Consiste de cuatro macizos —Poás, Barva, Irazú, Turrialba— y varios conos piroclásticos asociados a los volcanes principales. Cubre un área de 5,150km<sup>2</sup> y su máxima elevación es el volcán Irazú con 3,453m. Estos volcanes del Cuaternario se desarrollaron sobre un basamento Terciario. La actividad volcánica actual de sus edificios inició en el Cenozoico tardío, consiste en emisiones fumarólicas y lagos intracratéricos calientes.

Astorga *et al.* (1991) definieron el Arco de Sarapiquí e indican que es el límite oeste de la Cuenca de interarco (“rift”) de San Carlos; según estos autores dicho arco registra actividad volcánica pre-Plioceno, y probablemente representa un arco volcánico remanente. Gazel *et al.*, 2005, indicaron que el Arco de Sarapiquí (22.2-11.4Ma) representa un segmento del arco magmático del Mioceno de Costa Rica, cuyas asociaciones magmáticas varían desde basaltos a riolitas. Según ellos, el arco miocénico costarricense está conformado por los arcos Aguacate y Coyol-Talamanca cuyos ejes están separados por un salto de 30°, que posiblemente responde a variaciones del ángulo de la placa subducida y coincide con la ruptura de la placa *detached slab* a niveles mantélicos, la cual habría provocado levantamientos epirogénicos y variaciones espaciales del vulcanismo de América Central (Rogers *et al.*, 2002).

Lipman, (Calderas, pp. 643-662, 1999) genera en su interesante artículo un conjunto de explicaciones plausibles sobre el origen de algunos aparentes rasgos geomórficos de las calderas. En realidad trata de consolidar una serie de hipótesis posibles para explicarlos y dudar de lo que se observa inmediatamente. Sin embargo, el autor explica que no hay muchos estudios precisos sobre los procesos que originan la subsidencia, pero que esta podría ser de varios tipos.

De todas maneras, existen indicadores preliminares válidos para asociar a estas depresiones en los campos volcánicos descritos que aquí se consideran como calderas, dentro del grupo de relieves volcánicos recientes. Lo que se está planteando, de todos modos, son hipótesis previas sobre rasgos de la superficie terrestre que no han sido descritos de una manera aceptable para la ciencia y el conocimiento geográfico actual del relieve costarricense.

El trabajo de indagación geológica y geomorfológica ha avanzado mucho en Costa Rica, pero aún hay grandes lagunas sobre la composición y origen de los relieves en

los complejos volcánicos Cuaternarios y del Plioceno, y existen muchos de ellos que todavía no han sido abordados; este trabajo intenta llevar a la discusión abierta estos temas que hoy son el origen de alguna polémica.

Por ejemplo, en lo que concierne las calderas de Flores y de Molejón sin duda alguna son calderas de colapso, en cuanto a la de Santa Clara no hay realmente evidencias fehacientes como para decir que el evento volcánico fue de colapso y bien podría tratarse de una topografía asociada a un evento eruptivo del tipo “caldera de explosión”. Para ello se necesitará mayor información de terreno, análisis de muestras y dataciones.

### **La caldera de colapso de Molejón**

Situada entre el cono del cerro Gongolona (2,560m) y el cono del volcán Cacho Negro (2,150m) la depresión caldérica alcanza los 1,500m de altitud y en su centro existe una laguna de origen pluvial. La Caldera está seccionada por los cauces de los ríos Sardinal y Molejón que transcurren en su centro y que son los afluentes principales del río Puerto Viejo, cuya naciente principal se sitúa en la depresión volcánica más al sur. Igualmente, la caldera está deformada por una falla normal de rumbo NNE-SSE donde transcurre la mencionada naciente del río Puerto Viejo. Se puede afirmar que esta estructura volcánica es anterior a los episodios que construyeron los conos del Cacho Negro y del Gongolona puesto que las lavas de estos dos conos sepultan gran parte de la estructura caldérica pero que sin embargo, los testimonios que marcan su evidencia, están conformados por el rim norte donde se enmarca el río Sardinal y el rim sur entallado por el río General.

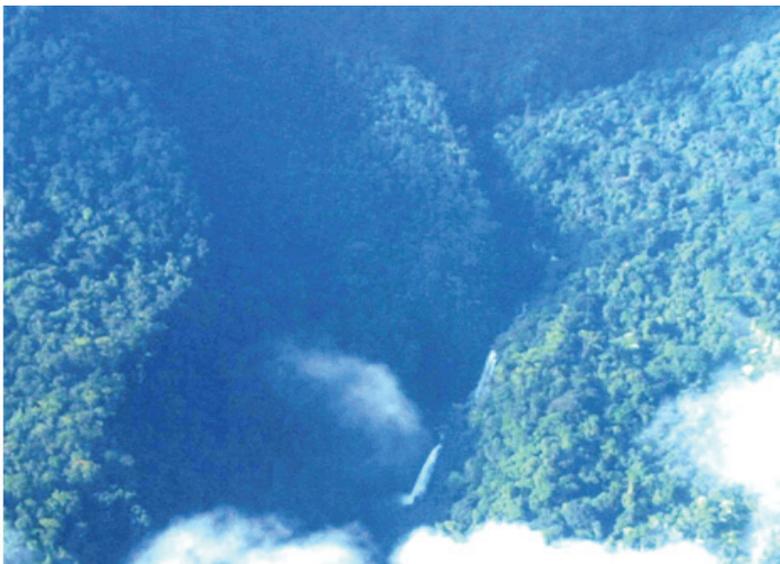
### **La caldera de Santa Clara**

Situada aproximadamente a 10° 13' de latitud N y 83° 58' de longitud W, a unos 6km al norte del cono del Cacho Negro se presenta como una estructura formada por una meseta volcánica estructural de unos 700m de altitud en cuyo interior están los vestigios de dos conos volcánicos probablemente poscolapso, muy erosionados y en cuyo centro nace el río Santa Clara que forma un profundo cañón. Son viejos relictos volcánicos que deben remontarse al Pleistoceno medio a superior. En el sector de fincas situadas más al norte y entre el río Santa Clara y el río San José, igualmente existe una serie de cráteres tapizados principalmente por rocas dacíticas.

Esta vieja estructura de Santa Clara marca los inicios de la elevación de la Cordillera Volcánica Central y se sitúa en un alineamiento volcánico septentrional donde se inscribe la Caldera de Flores más al oeste. Igualmente en este alineamiento se sitúan la caldera de Hule y el gasmaar de río Cuarto y los conos volcánicos de Aguas Zarcas por lo que podría tratarse de una fase neo-volcánica.



**Figura 1.** Caldera de Molejón con su depresión abierta hacia el oeste, entre la vertiente norte del volcán Barva y las estribaciones del volcán Cacho Negro en primer plano. Es una estructura Pleistocénica anterior a la formación de los conos modernos del Gongolona y del Cacho Negro que sepultan parte de la estructura más antigua (fotografía aérea oblicua: J.P. Bergoing, 2012).



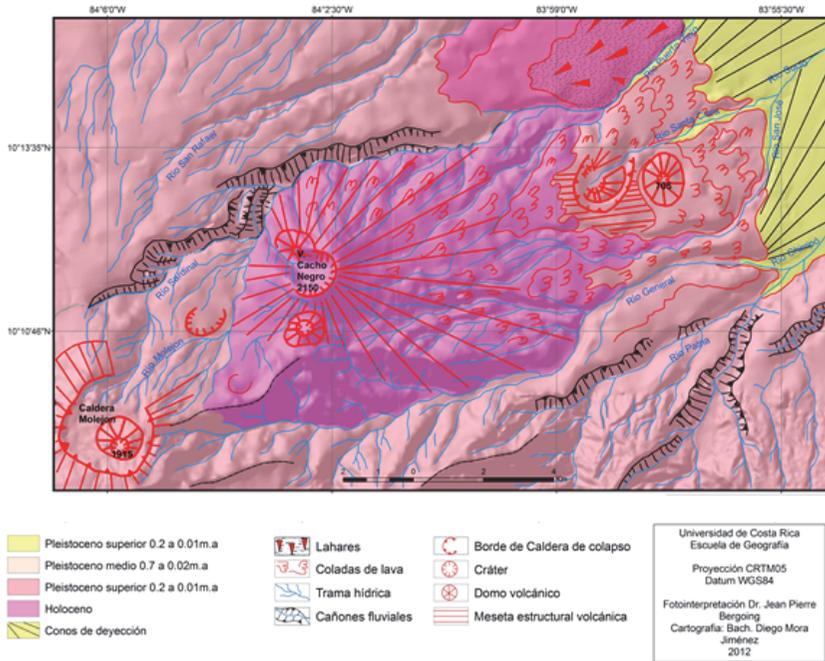
**Figura 2.** Doble cascada de unos 100 metros de caída libre cada una, del río Puerto Viejo a los pies del cono abierto hacia el oeste del volcán Cacho Negro (fotografía aérea oblicua: J.P. Bergoing, 2012).



**Figura 3.** Caldera de Santa Clara abierta por la erosión profunda del río Santa Clara (fotografía aérea oblicua: J.P. Bergoeing, 2012).



**Figura 4.** Río Puerto Viejo en crecida pospluvial debido a sus numerosos afluentes aguas arriba y particularmente el río Sardinal que nace en la caldera de Molejón (fotografía: J.P. Bergoeing, 2012).



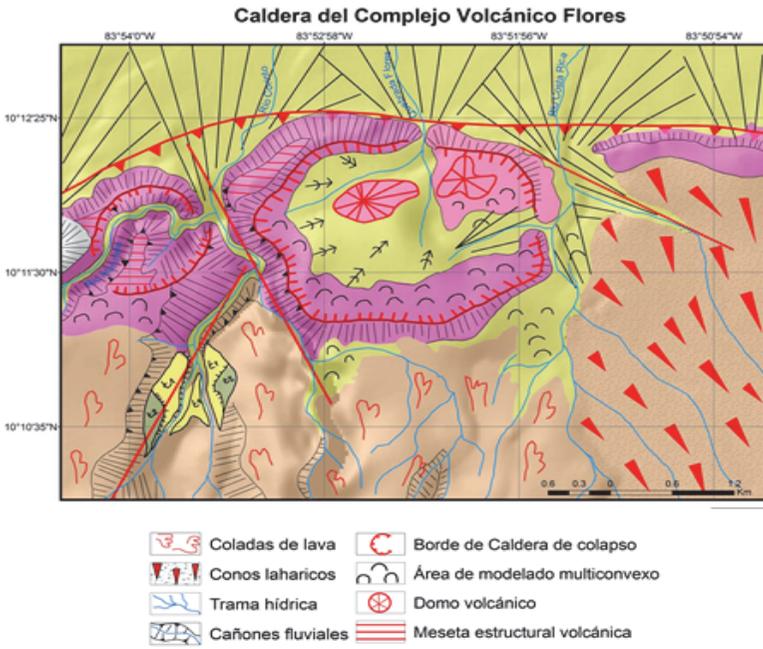
**Figura 5.** Área volcánica de las calderas de Molejón y Santa Clara y cono destruido Holoceno del volcán Cacho Negro (fotointerpretación geomorfológica satelital radar: J.P. Bergeing, 2012).



**Figura 6.** Caldera de Flores, en primer plano carretera a Guápiles y río Chirripó. La carretera coincide con la falla inversa que presiona la estructura volcánica donde solo algunos domos andesíticos emergen erosionados por los ríos que en ella nacen (fotografía aérea oblicua de J.P. Bergeing, 2012).

### El complejo volcánico de Flores

Esta tercera estructura volcánica, predominantemente andesítica, está formada por una caldera, muy erosionada en cuyo interior nace el río Flores. Al norte está bordeada por la falla inversa Siquirres-Matina que ha solevantado el borde externo del rim. Al interior de la caldera quedan los remanentes muy erosionados de dos conos poscolapso cuyas altitudes no sobrepasan los 364m. La caldera está conformada por un relieve multiconvexo que denota una profunda alteración *in situ* de las andesitas y por deslizamientos de terreno que se disponen en forma concéntrica. Al oeste de la caldera y separado por el río Corinto se presenta otra estructura volcánica igualmente muy erosionada con restos de planezes y cuyo centro está surcado por el río Molinete que forma meandros sobreimpuestos o encajonados y profundos que explotan las zonas más débiles de la estructura volcánica. Esta estructura está separada de la caldera de colapso de Flores no solamente por el río Corinto sino igualmente por dos fallas; una de rumbo NNW-SSE y otra NNE-SSW, que ejercen un notable control estructural del cauce de este río. Al sur, la caldera está bordeada por las últimas coladas de lava del complejo Irazú y al este por una serie de conos de deyección laháricos donde nace el río Costa Rica.



**Figura 7.** Caldera y complejo volcánico de Flores. Pleistoceno medio a superior (fotointerpretación geomorfológica: J.P. Bergoing, 2012).

## Conclusión

Este artículo pretende compartir con todos los estudiosos del tema las recientes evidencias de emisiones volcánicas del sector Barva norte, en un área de gran dificultad de acceso y por ello desconocida de muchas personas. Los centros de emisiones volcánicas de Flores y Santa Clara se suman a los de Caldera de Hule, gasmaar de río Cuarto y conos volcánicos de Aguas Zarcas que se sitúan siguiendo un alineamiento tectónico SE-NW paralelo a la Cordillera Volcánica Central. Por la conservación relativamente buena del relieve en un medio tropical húmedo extremo y por las dataciones radiométricas de Laguna de Hule y Aguas Zarcas podemos emitir la hipótesis que todas estas estructuras forman parte de un mismo conjunto posplioceno superior (véase Holoceno de actividad volcánica en gestación).

## Bibliografía

- Alvarado, G.E.; Kussmaul, S.; Chiesa, S.; Gillot P.-Y., Appel, H. and Worner, G., Rundle, C., “Resumen cronoestratigráfico de las rocas ígneas de Costa Rica basado en dataciones radiométricas”, *J. South Amer Earth Sci*, no. 6, pp. 151-168, 1992.
- Alvarado, G.E., *Volcanes de Costa Rica: su geología, historia y riqueza natural*, San José, Costa Rica, EUNED, 2000, 269 pp.
- Alvarado G.E. and Carr, M.J., “The Platanar-Aguas Zarcas volcanic centers, Costa Rica: spatial-temporal association of Quaternary calcalkaline and alkaline volcanism”, *Bull. Volc.*, no. 55, pp. 443-453, 1993.
- Alvarado, G.E.; Carr, M.J.; Turrin, B.D.; Swisher C.C. III; Schmincke, H.-U. and Hudnut, K.W., “Recent volcanic history of Irazu volcano, Costa Rica: alternation and mixing of two magma batches, and pervasive mixing”, in Rose, W.I.; Bluth, G.J.S., Carr, M.J., Ewert, J.W., Patino, L. C., Vallance, J.W. (eds.), “Volcanic hazards in Central America”, *Geol. Soc. Soc. Amer. Spec. Pap.*, no. 412, pp. 259-276, 2006.
- Astorga, A.; Fernández, J.; Barboza, G.; Campos, L.; Obando, J.; Aguilar, A.; Obando, L., “Cuencas sedimentarias de Costa Rica: evolución geodinámica y potencial de hidrocarburos”, *Rev. Geol. Amer. Central*, núm. 43, pp. 25-59, 1991.
- Battistini R. and Bergoeing J.P., “Volcanisme récent et variations climatiques Quaternaires du Costa Rica”, *Bull. Assoc. Géog. Français*, no. 485, pp. 96-98, Paris, 1982.
- Barquero Hernández J., *El volcán Irazú y su actividad*. San José, Costa Rica, Escuela de Ciencias Geográficas, 1976, 63 pp.
- Bergoeing, J.P., “El volcán Las Nubes”, informe semestral, enero-junio, Instituto Geográfico Nacional, San José, Costa Rica, 1979.

- , “L’*évolution du Quaternaire au Costa Rica*” *Cahiers Nantais*, «Hommage au professeur Gras», no. 30-31, pp. 167-187, Nantes, France, 1987.
- , “Le cas du Yellowstone une caldeira exceptionnelle”, *Revista Geografica*, núm. 137, pp. 49-55, Instituto Panamericano de Geografía e Historia, México, 2005.
- , *Geomorfología de Costa Rica*, Editorial Librería Francesa, San José, Costa Rica; 1a. edición, 1988, Instituto Geográfico Nacional de Costa Rica, 2a. edición, 2007, 328 pp.
- Bergoeing, J.P., Arce R., Brenes L.G. y Protti R., “La Caldera de Barbilla investigación preliminar”, *Revista Geográfica*, núm. 142, pp. 37-50, Instituto Panamericano de Geografía e Historia, México, 2007.
- Bergoeing, J.P. y Brenes L.G., “Laguna de Hule, una caldera volcánica”, informe semestral, julio-diciembre, Instituto Geográfico Nacional, San José, Costa Rica, 1977.
- , “Las calderas concéntricas del Platanar, Costa Rica”, *Revista Geográfica*, núm. 141, pp. 165-178, Instituto Panamericano de Geografía e Historia, México, 2007.
- Bergoeing, J.P., Malavassi, E. y Protti, R., “Tres posibles edificios volcánicos del sector Cerros del Aguacate”, informe semestral, julio-diciembre, Instituto Geográfico Nacional, San José, Costa Rica, 1978.
- Camacho, E.; Hutton, W., Pacheco, J., “A New at Evidence for a Wadatti-Benioff Zone and Active Convergence at the North Panama Deformed Belt”, *Bull. Seism. Soc. America*, vol. 100, no. 1, pp. 343-348, 2010.
- Denyer, P.; Montero, W. y Alvarado, *Atlas Tectónico de Costa Rica*, Editorial Universidad de Costa Rica, 2009, 81 pp.
- Denyer, P. y Kusmaull, S., *Geología de Costa Rica*, Editorial Tecnológica de Costa Rica, Cartago, Costa Rica, 2000, 551 pp.
- Denyer, P. y Alvarado, G., *Mapa Geológico de Costa Rica, escala 1:400,000*, Librería Francesa, San José, Costa Rica, 2007.
- Fernández, M.; Camacho, E.; Molina, E.; Marroquín, G. y Strauch, W., “Seismicity and neotectonic of Central America”, Bundschuh, J. y Alvarado, G. (eds.), *Central America-Geology, Resource and Hazards*; Taylor & Francis Customerr Services, Andover, United Kingdom, 2007, 1340 pp.
- Fernández, M.E., Camacho, E.; Molina, G.; Marroquín and Strauch W., “Seismicity and Neotectonic of Central America”, Bundschuh, J. y G., Alvarado, *Central America: Geology, Resources and Hazards*, Taylor & Francis, London, England, First Edition, 2007.
- Fernández Arce, Mario y Ramírez Carlos, “Peligros geológicos en áreas urbanas: caso de la urbanización el Tirol, San Rafael de Heredia”, *Revista Reflexiones*, núm. 65, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Costa Rica, Costa Rica.

- Gazel, E.; Alvarado, G.; Obando, J.; Alfaro, A., “Geología y evolución magmática del Arco de Sarapiquí”, *Revista Geológica de América Central*, núm. 32, pp. 13-31, Costa Rica, 2005.
- Linkimer, L., “Neotectónica del extremo oriental del Cinturón Deformado del Centro de Costa Rica”, tesis de licenciatura, Universidad de Costa Rica, 2003, 103 pp.
- Lipman, Peter W., “Calderas”, *Encyclopedia of Volcanoes*, in Academic Press, pp. 643-662, A Harcourt Science and Technology Company, San Diego, San Francisco, New York, Boston, London, Sydney, Toronto, 1999.
- Melson, W.; Barquero, J.; Saenz, R. y Fernández, E., “Erupciones explosivas de importancia en volcanes de Costa Rica”, *Boletín de Vulcanología*, núm. 16, p. 1519, Universidad Nacional, Costa Rica, 1986.
- Montero, W., “Neotectonics and related stress distribution in a subduction-collisional zone: Costa Rica”, *Perfil*, núm. 7, pp. 125-141, 1994.
- Mora Amador, Raúl, “Informe de la actividad de la Cordillera volcánica Central, enero 2003-junio 2004”, Escuela Centroamericana de Geología, Sección de Sismología, Vulcanología y exploración Geofísica, ICE/UCR, San José, Costa Rica, 2005.
- Murata, K.J.; Dondoli C. y Saenz R., *The 1963-1965 eruption of Irazú volcano, Costa Rica*, Instituto Geográfico Nacional, Costa Rica, 1966.
- OVSICORI-UNA, Global Vulcanism Program, Smithsonian Institute of Natural History 1968-2007.
- Paniagua, S. y Soto, G., “Peligros volcánicos en el Valle Central de Costa Rica”, *Ciencia y Tecnología*, vol. 12, núm. 12, pp. 145-156, Costa Rica, 1988.
- Perez F., Wendy, “Vulcanología y petroquímica del evento ignimbrítico del Pleistoceno medio (0.33Ma) del valle central de Costa Rica”, tesis de licenciatura, *Revista Geológica de América Central*, San José, Costa Rica, 2005.
- Protti, M., Roberto, “Geología del flanco sur del volcán Barva”, *Boletín Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica*, núm. 17, OVSICORI-UNA, Costa Rica, 1986.
- Protti, M.; Güendel, F. and McNally, K., “The geometry of the Wadati-Benioff zone under southern Central America and its tectonic significance: results from a high-resolution local seismographic network”, *Phys. of the Earth and Planet Inter.*, no. 84, pp. 271-287, 1994.
- , “Correlation between the age of the subducting Cocos Plate and the geometry of the Wadati-Benioff zone under Nicaragua and Costa Rica”, Mann, P. (ed.), *Geologic and Tectonic Development of the Caribbean Plate Boundary in Southern Central America*, Boulder, Colorado, Geological Society of America Special Paper 295, pp. 309-326, 1995.
- Protti Q., Marino, “Importancia de una alerta temprana en caso de terremoto para edificaciones esenciales vulnerables: un posible ejemplo para Costa Rica, Ob-

servatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica, Universidad Nacional, (OVSICORI-UNA)”, *Revista EIRD informa-América Latina y el Caribe*, núm. 13, 2006.

Rithmann A., *Volcanoes and their Activity*, J. Wille Ed., New York, 1962.

Rogers, R.D., Karáson, H., Van der Hilst, R.D., “Epeirogenic uplift above a detached slab in northern Central America”, *Geol. Soc. Amer.*, vol. 30, núm. 11, pp. 1031-1034, 2002.

Soto B.G.J. (S.F.), “Geología y vulcanología del volcán Turrialba, Costa Rica.”, Escuela Centroamericana de Geología, Red Sismológica Nacional. Disponible en <[http://www.crid.or.cr/crid/CD\\_CNE/pdf/spa/doc912/doc912-contenido.pdf](http://www.crid.or.cr/crid/CD_CNE/pdf/spa/doc912/doc912-contenido.pdf)>.

Soulas, J.P., “Tectónica Activa”, informe de Misión de Consultoría P.H. Siquirres, ICE, informe interno, 1989.

Tournon, J., “Le volcanisme récent de Costa Rica: Amérique centrale, étude préliminaire”, Société Géologique de France, Paris, 1974, 373 pp.

———, “La cadena volcánica cuaternaria de Costa Rica: composiciones químicas de las lavas, presencia de dos tipos de series”, informe semestral, julio-diciembre, pp. 31-62, Instituto Geográfico Nacional, Costa Rica, 1983.

———, *Magmatismes du Mésozoïque à l’actuel en Amérique Centrale: l’exemple du Costa Rica, des ophiolites aux andésites*, Th. d’Etat. Sc. Terre Univ. Pierre et Marie Curie, Paris, 1984, pp. 335.

Tournon, J. and Alvarado, G., *Carte Géologique du Costa Rica 1:500,000. Carte et notice explicative*, Ministère des Affaires Etrangères, Coopération Scientifique-Instituto Costarricense de Electricidad ICE, Imprimerie La Vigie, Dieppe, France, 1995.

Weyl, R., *Geology of Central America*, Gebrüder Brontaeager, Stuttgart, RFA, 1980, 371 pp.

## Presentación del *Diccionario Geográfico de Germán Stiglich*

Rodolfo Marcial Cerrón-Palomino\*

### Los diccionarios geográficos

De acuerdo con las propuestas fundacionales de la Sociedad Geográfica de Lima, ella se abocaría principalmente a la tarea de “acopiar materiales para la defensa de los derechos territoriales controvertidos por los países vecinos; y, en forma permanente, propender al conocimiento exacto de la geografía nacional y de los recursos naturales, estudiar las mejores rutas para la construcción de vías terrestres” (cf. Tauro del Pino, 1987 y 1992). En nuestro país, sin embargo, justo en vísperas de la guerra con Chile, ya había salido a luz el *Diccionario geográfico y estadístico* de Mariano Felipe Paz Soldán (1877), historiador inicial del Perú independiente, sentando las bases de futuros trabajos de su índole. Años más tarde le seguirá, en volumen y cobertura, el *Diccionario geográfico del Perú*, de Germán Stiglich (1922), cuya reedición es la que presentamos aquí.

### El Diccionario de Stiglich

Conforme lo sugiere el autor en sus palabras de presentación, la obra emprendida tomó como base el diccionario de Paz Soldán, tras 50 años de aparecido este, sobrepasándolo largamente en la cobertura de entradas registradas, especialmente en relación con la toponimia menor (terrenos, haciendas, parajes, etc.). De este modo, la suya, si bien pudo haberse inspirado en el tratado toponímico previo tomándolo como una plantilla inicial, solo en ocasiones esporádicas se limita a copiarlo literalmente, y hasta con los mismos errores informativos del original (como cuando registra, por ejemplo, <Turpac> por <Jurpac>, <Minamya> por <Ninanya>, <Campaco> por <Canipaco>, <Tin-cari> por <Tinyari>, <Romatuyo> por <Runatullo>, o cuando le asigna al distrito de Chongos Alto, en lugar de Chongos Bajo, el anexo de <Huamancaca>, localidades todas del Valle del Mantaro, producto sin duda alguna de confusiones y de errores de lectura de los apuntes a mano).

\* Profesor principal del Departamento de Humanidades de la Pontificia Universidad Católica del Perú, correo electrónico: rcerron@pucep.edu.pe

Elaborada mucho antes de la firma definitiva del Tratado de Ancón (1929), la obra responde, naturalmente, a la situación sociopolítica aún incierta por entonces en relación con la frontera sur del país. De esta manera, en verdad el espacio geográfico comprendido dentro de ella cubre prácticamente el mismo registrado por Paz Soldán en 1877, es decir incluye los territorios actuales de Arica y Tarapacá. En consecuencia, en la lista de departamentos ofrecida por el autor, Tacna aparece cubriendo dicho territorio. De otro lado, en cuanto a la demarcación política interna, conviene precisar que el Perú de entonces comprendía 20 departamentos y tres provincias, entre estas la del Callao y las dos “provincias litorales” de Tumbes (que solo llegará a ser departamento en 1942) y la de Moquegua (que pasará a ser departamento en 1936).

### **La presente versión**

La edición que ahora se presenta no es simplemente una reproducción del original, convertido en una rareza bibliográfica poco tiempo después de su publicación, y con mucha suerte disponible de vez en cuando en manos de los libreros viejos, sino una versión parcialmente modificada, en diseño antes que en contenido, a los efectos de su empleo funcional y práctico por parte de las personas interesadas en conocer nuestra realidad geográfica nacional desde una perspectiva histórica.

- I. Las modificaciones anunciadas para la presente versión, como se dijo, atañen en mayor medida más bien a la forma antes que al contenido. En efecto, formalmente, el cambio sustancial introducido tiene que ver con la macroestructura de la obra: si la versión original presentaba las entradas toponímicas en orden alfabético, indistintamente, sin tomar en cuenta el aspecto político-demarcatorio del país, la presente edición reorganiza el material toponímico en atención, en primer lugar, a su división política, dispuesto alfabéticamente en departamentos y provincias, y en segundo término, esta vez al interior de cada circunscripción política previamente establecido, ordenado igualmente en lista alfabética. De esta manera, creemos otorgarle a la obra una mayor practicidad, semejante a la que ofrecen los diccionarios geográficos bolivianos, que fueron elaborados separadamente por departamentos, en una ejemplar muestra de trabajo descentralizado. Como podrá verificarlo quien quiera que tenga interés por obtener información geográfica relativa a una región, la consulta dejará de ser penosa y fatigante en tanto que, lejos de buscarla alfabéticamente, de la A a la Z, bastará con repasarla, de manera menos tediosa y más circunscrita, al interior de cada departamento.
- II. Si la modificación más saltante y notoria introducida en la presente versión tuvo que ver con la macroestructura del diccionario, los cambios efectuados en la microestructura han sido relativamente de poca monta, teniendo que ver fundamentalmente con dos aspectos: a) la restitución introducida en la ortografía de ciertos nombres, sobre todo tratándose de los de origen nativo, y relacionado con ella, su

reordenamiento alfabético de acuerdo con la representación ortográfica propuesta; y b) el reordenamiento parcial de la estructura de los articulados, según el cual hemos preferido colocar la información demográfica al final de aquella, siempre y cuando no se prestara a confusiones.

- La restitución y/o actualización ortográfica en la escritura de los topónimos tuvo que ver casi exclusivamente con los de procedencia nativa, y aquí, más específicamente, con los de filiación quechua o aimara, la mayoría de los cuales, al haber sido registrados en buena parte desde el siglo XVI, gozan de cierta tradición escrita. En este punto debemos señalar que en lo que estuvo completamente desatinado el autor fue en el reemplazo de la <ll> por <y>, quizás confundido él mismo con los problemas que acarrea el yeísmo generalizado de su castellano costeño, que confunde ambas consonantes. Al efectuar la sustitución mencionada, eliminando prácticamente la <ll> (no solo en inicial de palabra, como, por ejemplo, en <Yactabamba>, <Yamellín>, etc., en lugar de sus formas respectivas <Lactabamba> y <Llamellín>, sino también en otras posiciones como en los casos de <Payasca> o de <Corihuaya> por <Pallasca> y <Corihuaylla>, respectivamente), con representar esta letra uno de los fonemas típicamente andinos, no hizo sino distorsionar formalmente los nombres, oscureciendo su identificación (y por consiguiente su etimología) innecesariamente, incurriendo también en vicios de ultracorrección, como cuando escribe, por ejemplo, <Molla> y <Yapo> por <Moya> y <Llapo>, respectivamente. En estos casos se ha procedido con la restitución ortográfica tradicional de tales nombres, hecho que, a su vez, ha obligado a reordenarlos alfabéticamente. El mismo tratamiento debió hacerse con la ortografía de los topónimos que contienen o empiezan con los radicales <hana> y <hatun> del quechua y <hacha> del aimara, todos ellos escritos sin <h> (como en <Anacota>, <Atuncolla>, <Achacache>, etc., en lugar de <Hanacota>, <Hatuncolla> y <Hachacache>, respectivamente), cuando tradicionalmente se han escrito con la grafía mencionada, reflejando, además, la pronunciación local, vigente aún, según es fácil constatar en el campo. No es difícil adivinar, en este caso, la motivación para ello: ocurre que se ha trasladado a la ortografía quechua y aimara la “regla” ortográfica del castellano, según la cual toda <h> es muda. Lo que hay que tener en cuenta es que dicha regla no es válida para estas lenguas, en las cuales la <h> tiene pleno valor fónico, aun cuando fonéticamente, y por influencia del castellano, se la pronuncie como jota. Como se ve, habría sido preferible que los topónimos mencionados se escribieran con esta letra, pero puestos ante semejante dilema sería recomendable seguir empleando la <h> atendiendo a la tradición ortográfica invocada previamente. Notemos de pasada que, en todos estos casos, la ortografía empleada por Paz Soldán en su *Diccionario*, al ceñirse a la tradición ortográfica de los nombres quechuas y aimaras, ha sido la más

acertada. Por lo demás, motivo de igual reordenamiento han sido los topónimos que, habiendo sido deturpados ortográficamente, necesitaban ser restituidos a su posición alfabética correspondiente: por ejemplo, los nombres que debiendo portar el radical <hatu> o <hatun> ‘grande’ han sido introducidos en el original como <tatu> o <tatun>: así, <Tatuchacarani>, <Tatunchacra>, <Tatunsulla>, <Tatunliricancha>, etc., en lugar de <Hatuchacarani> ‘(lugar) con chacras grandes’, <Hatunchacra> ‘chacra grande’, <Hatunsulla> ‘sora (= variedad de icho) grande’ y <Hatunliricancha> ‘gran cerco de lirios (?)’, respectivamente.

Mención aparte merece el tratamiento dado en esta edición al fonema /sh/ de los dialectos centro-norteños y selváticos del quechua, del aimara central (jaccaru-cauqui), así como de las lenguas amazónicas, el mismo que ha sido introducido como una letra más del castellano peruano (ver letra <SH>), por su alta recurrencia en la toponimia andina. Así, pues, dicha grafía aparece alfabéticamente no solo tras la <S> sino también, cuando ocurre en posición distinta a la inicial, al interior de los nombres. Notemos de paso, sin embargo, que en ocasiones la notación de <sh> podía crear cierta ambigüedad en la lectura de algunos topónimos, particularmente en los compuestos, como en <Ayashhuanca>, que podría leerse como [ayashuwanka], debiendo interpretarse como [ayashwanka]; para evitar falsas lecturas como la señalada se ha optado por separar el dígrafo <sh> por un guión <->: de esta manera el topónimo en mención aparece registrado como <Ayash-huanca>. Lo propio vale también para la <ch> en un compuesto como <Atochuanca>, que induciría a una lectura en la forma de [atochwanka], en lugar de la forma correcta de [atokwanka], por lo que la entrada respectiva aparece como <Atoc-huanca>.

III. Cuestiones etimológicas. Si hay algo cuya consulta debe obviarse a lo largo de toda la obra, seguros de no perder información pertinente, es el asunto relacionado con las etimologías propuestas por el autor, al menos aquellas relativas a las de los nombres asignables a las lenguas andinas. En efecto, los significados de los topónimos, ofrecidos más bien de manera circunstancial antes que sistemática, adolecen de todas las particularidades propias del trabajo efectuado al margen del rigor mínimo exigido por la disciplina lingüística.

En concreto, la práctica seguida por el autor consistía, a la hora de proporcionar sus etimologías, en buscar en los diccionarios quechuas y ocasionalmente aimaras, los nombres que, atendiendo a la ortografía empleada por él mismo —en muchos casos previa modificación caprichosa, conforme tuvimos ocasión de ver—, podían coincidir con los ofrecidos en los repositorios léxicos consultados, no importando si la palabra fuera quechua o aimara, y menos aún si el significado pudiera tener o no alguna motivación natural.

A guisa de ejemplo, podemos mencionar, de los muchos que abundan, el caso de <Paria>, cuyo significado proporcionado es el de “gorrión”. Sin embargo, la des-

cripción orográfica del referente va como sigue: “cerro con vetas de cinabrio”, lo cual calza precisamente con uno de los valores registrados por la palabra quechua *parya* ‘cobre, cinabrio’. Como puede apreciarse, la potencialidad descriptiva e informativa del nombre es anulada de un plumazo debido a la consulta lexicográfica errática, por no decir ingenua, del autor.

Siendo así, la pregunta que surge naturalmente es por qué no se trató de remediar el asunto. Al respecto, debemos señalar que emprender un trabajo etimológico como el implícito, y solo para mencionar el relativo al de los topónimos del área andina, habría resultado una enorme tarea para la cual apenas hemos comenzado a proponer una serie de lineamientos metodológicos que deben tomarse en cuenta a la hora de etimologizarlos, y que, por la misma naturaleza larval de su constitución, no habrían garantizado un tratamiento, no se diga exhaustivo, sino por lo menos sistemático y riguroso del problema. Con todo, los fundamentos lingüísticos que deben guiar toda diligencia etimológica, ausentes en el trabajo del aficionado, nos colocan en una situación privilegiada de poder afirmar, de manera casi apodíctica, cuándo estamos ante una propuesta plausible y cuándo ante algo que debe descartarse de plano, aun cuando no siempre se esté en condiciones de ofrecer una alternativa de solución.

### **Importancia de la obra**

No obstante los reparos formulados, es precisamente la información proporcionada por la obra la que hace de ella su mejor atributo como fuente valiosa de referencia y de consulta para el conocimiento de nuestra realidad sociopolítica actual. En tal sentido, si desde el punto de vista geográfico e histórico resulta obvia la importancia del texto, lo que nos libra de mayores justificaciones, la trascendencia de su contenido no parece manifestarse con igual contundencia en el terreno de la extraordinaria información lingüística que proporciona no solo, de manera específica, en relación con la toponimia peruana, terreno inexplorado aún de manera sistemática y conjunta, sino también de la presencia, en especial dentro del área amazónica, de los distintos grupos étnicos selváticos y de sus respectivas lenguas.

Desde el punto de vista de la información toponímica aportada, lo que hay que destacar de manera reiterativa es que en el *Diccionario* aparecen registrados no solo los nombres que refieren a la toponimia mayor, los mismos que pueden encontrarse en otros repositorios como la carta geográfica nacional o incluso a través de la información satelital vía internet, sino también —y aquí viene lo más importante— la toponimia menor, es decir la que refiere a terrenos, haciendas, heredades y parajes que se circunscriben al ámbito de la propiedad privada, y que por consiguiente permanecen al margen de toda delimitación jurisdiccional de carácter sociopolítico.

Es cierto que muchos de tales nombres han desaparecido como resultado de las profundas transformaciones socioeconómicas sufridas por el campo andino y por la

Amazonía en virtud de las políticas estatales de reforma y ampliación de las fronteras agrícolas y de explotación de los recursos naturales, sin embargo lo importante es que han quedado registrados como vivo testimonio de la antigua presencia de los referentes a los que hacían mención. La importancia lingüística de ello resulta obvia, pues en muchos casos, solo gracias a dicho registro es posible delimitar áreas toponímicas asignables a muchas de nuestras lenguas prehispánicas que desaparecieron sin dejar mayores huellas de su presencia que la de tales nombres, que sobrevivieron como testigos enmudecidos de su antigua presencia.

También desde el punto de vista lingüístico resulta oportuno llamar la atención sobre los peruanismos léxicos que afloran en el articulado de las entradas toponímicas, y que, como era de esperarse, reflejan no solo el uso del castellano general peruano de la época sino también —lo que es más interesante— el empleo de localismos propios tanto andinos como amazónicos. De este modo encontramos allí, aparte del empleo arcaico de la expresión “la mar”, palabras como temple (= clima), quebrada (con y sin riachuelo), caño (= arroyo), bayeta (tela de lana de oveja), cordellate (tela rústica de lana), jerga (tela burda de lana), overía (tipo de enfermedad de la piel), pesquero (lugar de pesca), fisgar (el paiche), chacarismos (= sementeras), característico (usado como sustantivo), terciamiento (afectado por la terciana), coto (= bocio), purma (= terreno virgen), moyas (= huertos), chimbar (= cruzar un río), tipishca (= brazo o ramal de río), tarugo (= venado), etc.

En suma, creemos que los breves trazos ofrecidos aquí dan cuenta de la importancia que tiene la obra que ahora ponemos en manos de los estudiosos. Estamos seguros de que la riqueza de información ofrecida en sus páginas interesará por igual a historiadores, arqueólogos, científicos sociales, economistas, demógrafos, y por cierto a geólogos y geógrafos, sin dejar de mencionar a los igualmente privilegiados por su caudal onomástico: los lingüistas.

## **Bibliografía**

Cobo, B., *Historia del Nuevo Mundo*, Obras del P. Bernabé Cobo, BAE, Ediciones Atlas, tomos I-II, Madrid, 1956.

Paz Soldán, M.F., *Diccionario geográfico estadístico del Perú*, Imprenta del Estado, Lima, 1877.

Tauro del Pino, A., *Enciclopedia ilustrada del Perú*, PEISA, Lima, 1987.

## Discurso presentado en el Congreso de la República del Perú, en ocasión del CXXV Aniversario de la Sociedad Geográfica de Lima

Zaniel I. Novoa Goicochea\*

Buenos días señores miembros de la Mesa Directiva, distinguidos invitados:

Doy la más cordial bienvenida a este salón “Raúl Porras Barrenechea” del Congreso de la República del Perú a los embajadores y representantes de las Embajadas de las Repúblicas de Polonia, Rusia, Italia y Francia; a los representantes de las Sociedades Geográficas de México y Colombia; del Instituto Humboldt de Buenos Aires, Argentina; a los personeros de los ministerios, miembros natos del Consejo Directivo de la Sociedad Geográfica de Lima; a los representantes de la Comandancia General de la Marina de Guerra del Perú, del Instituto Geográfico Nacional; de las universidades nacionales y particulares; a los Miembros del Consejo Directivo, a los invitados especiales y amigos de la Sociedad Geográfica de Lima que nos honran con su presencia en la celebración de nuestro 125 aniversario, nuestras bodas de “hueso y plata”.

Como en los años anteriores de la larga vida de nuestra academia científica, estamos celebrando esta fecha del 22 de febrero, para hacer llegar a todos ustedes y al Perú en general el concepto profundo que encierra nuestro nombre, somos la Sociedad Geográfica de Lima, fundada por un valeroso patriota y visionario estadista el Mariscal don Andrés A. Cáceres, para fines de evidente importancia; somos herederos del legado de sus ilustres fundadores amantes de las ciencias geográficas, estamos al servicio de la Nación y, por ende, somos de todos los peruanos.

Ciento veinticinco años en la vida de un país que se aproxima a cumplir doscientos años de vida republicana, es realmente significativo. Sólo ese hecho hace más que justificable la conmemoración de la fundación de nuestra Sociedad Geográfica.

Esta es, ciertamente, una ceremonia singular. Para los que estamos aquí, la circunstancia es propicia para renovar nuestra gratitud, para que le rindamos homenaje a ilus-

\* Presidente de la Sociedad Geográfica de Lima.

tres personajes que han hecho de su vida una pasión por la ciencia y el país, me refiero al homenaje que tributaremos al vicealmirante Guillermo Faura Gaig, autor del libro *Los ríos de la Amazonía* y al capitán de fragata don Germán Stiglich, autor del *Diccionario Geográfico del Perú*. Quiero, en homenaje a estos hombres, reflexionemos en alta voz sobre la Geografía, una ciencia que se renueva, que nos enseña a pensar en el espacio para vivir en él.

Esta ceremonia también es singular porque haremos los merecidos reconocimientos y distinciones a personalidades e instituciones del campo académico, público, político y socio-profesional.

Somos una Sociedad Geográfica precursora en América, la sexta, que desde su quehacer geográfico, colabora activamente para un desarrollo más eficaz y científico. Doy la más cordial bienvenida al ingeniero Ronald Wodman, presidente de la Academia Nacional de la Ciencia; al doctor Jorge Arnao, decano del Colegio de Geógrafos; al general Pedro Arturo Chocano, presidente de la Sección Nacional del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH) y Director del Instituto Geográfico Nacional; a los señores decanos de las facultades y especialidades de Geografía e Ingeniería Geográfica; de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, de la Pontificia Universidad Católica del Perú y de la Universidad Nacional Federico Villarreal, cuya presencia es un testimonio de la confraternidad de los académicos y geógrafos y el buen entendimiento entre nuestras instituciones.

### **La utilidad pública de los estudios geográficos**

Al culminar esta primera década del siglo XXI, en el que globalización y desarrollo sostenible, definen el nuevo orden económico, estimulan cambios sustanciales en el enfoque de desarrollo de los países y, marcan el contexto de los estudios geográficos. Las localidades y regiones del Perú de hoy, nos recuerdan que una de las tareas arduas de nuestros gobernantes ha sido y será la de integrar a la sociedad nacional, a pesar de nuestra geografía tan compleja y accidentada.

A lo largo de sus más de 3,000km de territorio, se experimentan los más diversos tipos de climas, se alternan desierto, montañas y selvas boscosas; mar, ríos y lagos, muchas veces desconocidos e insalvables para el acceso a localidades apartadas, hasta que la Sociedad Geográfica comenzó a tender caminos y puentes, de saber para unir e integrar a los peruanos: coleccionando libros y mapas; absolviendo las consultas técnicas de sus gobernantes, ejecutando trabajos cartográficos, fomentando viajes y exploraciones de estudios; apoyando a escritores y exploradores, editando publicaciones especializadas; interviniendo en la enseñanza pública.

Uno a uno los obstáculos al conocimiento del país y a la integración de su sociedad se han ido venciendo. Abrieron la senda las Comisiones Técnicas de los primeros años de fundación; la red de posiciones y coordenadas geográficas en el territorio nacional como base para el trazado del Mapa de la República; su célebre *Boletín* de larga y

fecunda existencia; los relatos de viaje y expediciones; las reformas de nuestra demarcación territorial y propuestas de creación de nuevas circunscripciones políticas; interviniendo en el estudio de problemas limítrofes. Ahora, continuamos con estudios e investigaciones sobre nuevos temas espaciales y ambientales, y aportamos con propuestas para la gestión y el desarrollo del país.

Considero que no hay cosa más grata para el ser humano y sus instituciones que sentirse útil, hacer obra en beneficio de la geografía y del país. En el accionar de la Sociedad Geográfica siempre ha primado la solidaridad y un criterio nacionalista, con aportes científicos en beneficio del país. Si quisiéramos resumir a la Sociedad Geográfica de Lima diría que ella es: historia, amor, servicio.

*Historia:* la Sociedad Geográfica de Lima marca un hito en la historia de la geografía y también en la historia del Perú, su creación es un acontecimiento importante y punto de referencia en el proceso histórico de la ciencia y del país.

*Amor:* al país y a la ciencia geográfica de parte de sus fundadores y sus seguidores. Sus estudios e investigaciones, actividades académicas y publicaciones, de gran importancia han significado mucho esfuerzo y también sacrificio, y son claves para el desarrollo del país.

*Servicio:* el profesionalismo y vocación de servicio de sus directivos, miembros y colaboradores se ha puesto de manifiesto en la realización de la tarea encomendada por los gobiernos de cada época.

Por todo ello, permítanme hacer un llamado a quienes toman decisiones en la política de educación y formación, y en la política de desarrollo nacional. Debemos hacer un esfuerzo por preservar el nivel elevado de la geografía, ciencia que es tan importante como las matemáticas y la economía para el desarrollo nacional. Nuestro éxito en la perspectiva del desarrollo sostenible del país, depende de nuestras capacidades, para conocer mejor el territorio nacional, sus regiones, su población y sus recursos, sus dinámicas y procesos.

### **Memoria del año 2012**

Como es usual en esta fecha, quiero entregar a la comunidad científica y a la representación pública aquí reunida, un resumen de lo que nos propusimos y de lo que logramos en el transcurso del año 2012 con los recursos de la subvención que a través del Ministerio de Educación nos asigna el Estado.

Es fundamental para nosotros, que los peruanos tengan la información completa y objetiva de nuestro quehacer y, a través de ello, la confianza de que aquí no hay cabida para quienes intenten romper con nuestros principios básicos de honestidad y transparencia en el Servir a la Nación.

La presente *Memoria 2012* describe las actividades realizadas por la Sociedad Geográfica de Lima en cumplimiento al compromiso asumido con el país. La *Memoria* se basa en los documentos, reportes y experiencia relacionados con los programas,

actividades y resultados del trabajo cumplido en el ejercicio y, la hemos organizado atendiendo los aspectos previstos en el Plan Operativo 2012, que fue elaborado y presentado al Ministerio de Educación tomando en cuenta los fines esenciales de nuestra academia científica y los objetivos de desarrollo nacional.

Durante el año 2012 en la Sociedad Geográfica hemos logrado cumplir con nuestros fines y objetivos gracias a la actitud, buena disposición, colaboración y responsabilidad de los miembros de la Comisión Administrativa, de los socios y del personal administrativo. Igualmente, contamos con la participación efectiva y colaborativa de los miembros del Consejo Directivo y nuestro Presidente emérito.

Nuestros esfuerzos durante el 2012 han estado centrados en las líneas de formación y capacitación, investigación y publicaciones, hemos tenido acciones favorables en las líneas de certámenes académicos, de información y datos, a través de los servicios de biblioteca, hemeroteca y mapoteca.

El siglo XXI viene marcando, en la Sociedad Geográfica de Lima, el inicio de una etapa de recuperación y renovación que la hace distinguirse como una de las grandes e históricas instituciones nacionales de servicio. Nuestra academia científica es consciente que en el mundo se desarrollan grandes cambios en los planos económico, social y político; cambios que significan transformaciones fundamentales en las relaciones internacionales y, en particular en la inserción de la sociedad y economía nacional en dicho escenario. La Sociedad Geográfica de Lima es consciente de esos desafíos, por ello se ha planteado objetivos claros y programado actividades que consideran mejorar su estructura, vigorizar los lazos que la vinculen con los niveles de decisión; así como, ampliar y mejorar el nivel técnico de operación y actividades.

Por ello, volvemos a ampliar nuestros horizontes y líneas de trabajo, hemos formalizado un convenio con la Municipalidad Provincial de Pacasmayo para la apertura de la Filial Norte de la Sociedad Geográfica en San Pedro de Lloc, como homenaje a la ciudad que cobijó a nuestro ilustre fundador el sabio Antonio Raimondi y, a la tierra de nuestro benefactor don José Sevilla. También nos hemos adscrito y participamos en la Unión Geográfica de América Latina (UGAL). Este es un momento importante que nos brinda la posibilidad de producir y reproducir el conocimiento geográfico a escala latinoamericana; así como, promover y facilitar la formación de grupos de interés científico.

Debemos pues el reconocimiento a instituciones como el IGN, MINAM, CiTeA, entre otras, que nos han permitido colaborar en proyectos que se ejecutan en el marco de una relación estratégica que genera sinergias y, a las personas que han puesto fe y efectivo compromiso con la revaloración y renovación de la geografía y la validación social de nuestra ciencia.

Todos estos programas y acciones que se han esbozado y detallan en el documento —*Memoria*, reflejan el trabajo de quienes en este año hemos formado parte de esta academia siendo el resultado de un trabajo conjunto agradezco a todos su colaboración

y apoyo y, particularmente el privilegio que me han concedido de conducir esta prestigiosa, centenaria y fundamental institución en nuestro país, la Sociedad Geográfica de Lima. Nos congratulamos por pertenecer a ella.

Nos sentimos orgullosos y contentos de nuestro país, porque pese a los inconvenientes, problemas internos imprevistos, que nos suelen llegar desde el exterior, estamos saliendo adelante con decisión y constancia.

Debo manifestar públicamente el agradecimiento de la Sociedad Geográfica de Lima, a la señora ministra de Educación por las disposiciones aprobadas, destinadas a mantener la subvención, lo que ha de mejorar las condiciones específicas de nuestras líneas estratégicas y programas de trabajo. Nos sentimos agradecidos por este reconocimiento implícito a nuestra labor pero también muy comprometidos a optimizar nuestra gestión, porque entendemos que frente a las múltiples demandas, hay una comprensión y un apoyo del más alto nivel hacia nuestra labor científica institucional. Muchas gracias.

## Revista Geográfica

### Instrucciones para autores

Los lineamientos generales para presentar trabajos para su publicación, son los siguientes:

- Todo artículo sometido debe ser **original**, y no publicado, ni considerado para publicación en otra revista.
- La **extensión máxima** de los artículos debe ser de 50 páginas formadas y las llamadas de nota de 10 páginas.
- Los artículos podrán ser escritos en cualquiera de los cuatro idiomas oficiales del Instituto: **español, inglés, francés y portugués**. En el caso de artículos escritos en inglés, francés o portugués, evitar corte de palabras.
- El nombre de los autores, la institución a la que pertenecen, sus direcciones postal y electrónica se incluirán a pie de página al inicio del artículo.
- Cada artículo debe ser precedido por un **resumen** corto (máximo 110 palabras), el cual debe permitir al lector tener una idea de la importancia y campo que abarca el artículo, debe presentarse al menos en español e inglés.
- Inmediatamente después del resumen, se escribirán no más de seis **palabras clave** representativas del contenido general del artículo y características de la terminología usada dentro de un campo de estudio.
- Dentro del texto, si se trata de una cita textual que abarque como máximo dos líneas, se citará el autor, se transcribirá entre comillas y enseguida entre paréntesis se apuntará el año y número de página(s). Si la cita abarca más líneas, se transcribirá el párrafo o párrafos con una sangría, según se indica en la plantilla, sin encomillar.
- Las fotografías, figuras, gráficas, cuadros y tablas deberán ser presentadas listas para ser reproducidas y su colocación dentro del texto se indicará claramente.
- Los artículos deben ser colocados en la **plantilla** correspondiente la cual debe ser solicitada al editor responsable o al Departamento de Publicaciones en la Secretaría General.
- Se incluirá la **Bibliografía** consultada al final del artículo respetando el siguiente formato:

Apellido, Nombre del primer autor; Apellido(s) y nombre(s) del(os) autor(es),  
“Título del artículo”, *Título de la revista o libro*, vol. número de  
páginas (separadas por guión), Editorial, Ciudad, año.

Ejemplo:

Vázquez González, A., “La emigración gallega: migrantes, transporte y remesas”, *Españoles hacia América*, pp. 80-104, Alianza Editorial, Madrid, 1988.

En el caso de tesis o libros colocar el número de páginas total al final de la referencia.

- Todos los autores deberán atenerse a estos lineamientos.
- Los artículos deben enviarse al Editor de la *Revista Geográfica*, quien los someterá a dictamen anónimo de dos especialistas e informará el resultado a los autores en un plazo no mayor de un año:

Geógrafo Hermann Manríquez Tirado  
Instituto Geográfico Militar  
Nueva Santa Isabel No. 1640  
Santiago de Chile  
Teléfono (+562) 410-9314  
Correos electrónicos: rrnn@igm.cl / hmanriquezt@yahoo.es

- No se devolverá el material enviado.

### **Función editorial del Instituto Panamericano de Geografía e Historia**

El IPGH publica seis revistas, impresas y distribuidas desde México. Estas son: *Revista Cartográfica*, *Revista Geográfica*, *Revista de Historia de América*, *Boletín de Antropología Americana*, *Revista de Arqueología Americana* y *Revista Geofísica*.

La Secretaría General invita a todos los estudiosos y profesionales de las áreas de interés del IPGH: cartografía, geografía, historia, geofísica y ciencias afines, a que presenten trabajos de investigación para publicarlos en nuestras revistas periódicas.

Si requiere mayor información, favor de comunicarse con:

Mtra. Julieta García Castelo  
Departamento de Publicaciones  
Secretaría General del IPGH  
Ex-Arzobispado 29 / Colonia Observatorio / 11860 México, D. F. México  
Tels.: (+52-55) 5277-5888 / (+52-55) 5277-5791 / (+52-55) 5515-1910  
Fax: (+52-55) 5271-6172 / Correo electrónico: publicaciones@ipgh.org

Edición del  
Instituto Panamericano de Geografía e Historia  
realizada en su Centro de Reproducción  
Impreso en **CARGRAPHICS**  
**RED DE IMPRESION DIGITAL**  
Calle Aztecas núm. 27  
Col. Santa Cruz Acatlán  
Naucalpan, C.P. 53150  
Edo. de México  
Tels: 5363-0090 5373-5529  
2015

**ESTADOS MIEMBROS  
DEL  
INSTITUTO PANAMERICANO DE GEOGRAFÍA E HISTORIA**

**EL IPGH, SUS FUNCIONES Y SU ORGANIZACIÓN**

**Argentina**

**Belice**

**Bolivia**

**Brasil**

**Chile**

**Colombia**

**Costa Rica**

**Ecuador**

**El Salvador**

**Estados Unidos  
de América**

**Guatemala**

**Haití**

**Honduras**

**México**

**Nicaragua**

**Panamá**

**Paraguay**

**Perú**

**República  
Dominicana**

**Uruguay**

**Venezuela**

El Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH) fue fundado el 7 de febrero de 1928 por resolución aprobada en la Sexta Conferencia Internacional Americana que se llevó a efecto en La Habana, Cuba. En 1930, el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos construyó para el uso del IPGH, el edificio de la calle Ex Arzobispado 29, Tacubaya, en la ciudad de México.

En 1949, se firmó un convenio entre el Instituto y el Consejo de la Organización de los Estados Americanos y se constituyó en el primer organismo especializado de ella.

El Estatuto del IPGH cita en su artículo 1o. sus fines:

- 1) Fomentar, coordinar y difundir los estudios cartográficos, geofísicos, geográficos e históricos, y los relativos a las ciencias afines de interés para América.
- 2) Promover y realizar estudios, trabajos y capacitaciones en esas disciplinas.
- 3) Promover la cooperación entre los Institutos de sus disciplinas en América y con las organizaciones internacionales afines.

Solamente los Estados Americanos pueden ser miembros del IPGH. Existe también la categoría de Observador Permanente, actualmente se encuentran bajo esta condición: España, Francia, Israel y Jamaica.

El IPGH se compone de los siguientes órganos panamericanos:

- 1) Asamblea General
- 2) Consejo Directivo
- 3) Comisión de:

Cartografía	(Uruguay)
Geografía	(EUA)
Historia	(México)
Geofísica	(Costa Rica)

- 4) Reunión de Autoridades
- 5) Secretaría General (México, D.F., México)

Además, en cada Estado Miembro funciona una Sección Nacional cuyos componentes son nombrados por cada gobierno. Cuentan con su Presidente, Vicepresidente, Miembros Nacionales de Cartografía, Geografía, Historia y Geofísica.



ISSN 0031-0581