

**ACADEMIA
NACIONAL
DE
GEOGRAFÍA**

ISSN N° 0327-8557

**ACADEMIA
NACIONAL
DE
GEOGRAFÍA**

ANALES

**Año 2010
Bicentenario de la Revolución de Mayo**



31

2011

BUENOS AIRES

DIRECTOR DE PUBLICACIONES

Antonio Cornejo

COMPAGINACIÓN

Javier Humberto Figueroa

Ángel Ricardo Cabaña

Cornejo, Antonio.

Anales 2010: Academia Nacional de Geografía - 1ra. Edición

Buenos Aires Academia Nacional de Geografía 2011.

528 p.; 25 x 17 cm

ISBN 978-987-1067-11-4

1. Geografía I. Título.

COD 910.

(C) ACADEMIA NACIONAL DE GEOGRAFÍA – 2010

Avda. Cabildo 381, 7º piso - C1426AAD - Buenos Aires - República Argentina

Teléfono y fax: 054-011-4771 3043 - E-mail: secretaria@an-geografia.org.ar

Portal de la Academia: www.an-geografia.org.ar

Las opiniones vertidas en esta publicación son de exclusiva responsabilidad de los autores.

ISBN

Queda hecho el depósito que establece la ley 11.723.

LIBRO DE EDICIÓN ARGENTINA

No se permite la reproducción parcial o total, el almacenamiento, el alquiler, la transformación de este libro, en cualquier forma o por cualquier medio, sea electrónico o mecánico, mediante fotocopias, digitalización u otros métodos, sin el permiso previo y escrito del editor. Su infracción esta penada por las leyes 11.723 y 25.446.



ACADEMIA NACIONAL DE GEOGRAFÍA BUENOS AIRES

(Fundada el 5 de octubre de 1956)

CONSEJO DIRECTIVO

2009 - 2010

Presidente: Profesor Antonio Cornejo
Vicepresidente 1º: Doctor Horacio H. Camacho
Vicepresidente 2º: Ingeniero Geógrafo Luis M. Miró
Secretario: Profesor Héctor Oscar José Pena
Prosecretario: Mg. Carlos E. Ereño
Tesorero: Ingeniero Geógrafo Horacio Esteban Ávila
Protesorero: Ingeniero Agrónomo Jorge Raúl Ottone
Secretaria de Actas: Doctora Susana Isabel Curto

ACADÉMICOS QUE OCUPARON LA PRESIDENCIA

Dr. Guillermo Furlong Cardiff S.J. (1956-1968)
Ing. Lorenzo Dagnino Pastore (1969-1984)
Grl. Brig. (R.) Ing. Geógrafo Roberto José María Arredondo (1985-2002)
Prof. Efi Emilia Ossoinak de Sarrailh (2003-2006)

ACADÉMICOS TITULARES

	Incorporación
Profesora en Geografía Efi Ossoinak de Sarrailh	7-IX-1962
Ingeniero Civil Doctor (h.c.) Bruno V. Ferrari Bono	8-XI-1963
Doctor en Ciencias Naturales Horacio H. Camacho	26- XI-1981
Profesor en Geografía Antonio Cornejo	27-VIII-1982
Ingeniero Geógrafo Luis María Miró	19-V-1983
Contralmirante (R.) Laurio H. Destéfani	21-X-1983
Doctor en Filosofía y Letras Alfredo S. C. Bolsi	25-VII-1985
Arquitecto Patricio H. Randle	27-VIII-1985
Doctor en Geografía Enrique D. Bruniard	11-V-1990
Ingeniero Civil Fernando Vila	5-X-1990
Profesor en Geografía Enrique José Würschmidt	25-VIII-1995
Profesora Dra.(h.c.) Elena Margarita Chiozza	17-V-1996
Doctor en Ciencias Naturales Carlos Octavio Scoppa	8-X-1996
Ingeniera Agrónoma Clara Pía Movia	30-V-1997
Embajador Vicente Guillermo Arnaud	11-XI-1997
Profesor en Geografía Enrique de Jesús Setti	8-VI-1998
Ingeniero Geógrafo Horacio Esteban Ávila	28-VIII-1998
Mg. en Meteorología Carlos Eduardo Ereño	8-IX-1998
Doctor en Geografía Juan A. Roccatagliata	12-IV-2000
Doctor en Geografía Jorge Amancio Pickenhayn	28-IV-2000
Licenciado en Geografía Roberto Bustos Cara	6-VI-2000
Doctora en Geografía Josefina Ostuni	22-IX-2000
Doctora en Geografía Susana Isabel Curto	21-VI-2002
Ingeniero Geodesta Geofísico Pedro Skvarca	8-XI-2002
Profesor en Geografía Héctor Oscar José Pena	21-IV-2006
Ingeniero Agrónomo Jorge Raúl Ottone	5-V-2006
Profesora en Geografía Delia M. Marinelli de Cotroneo	6-XII-2006
Doctor Ingeniero Ezequiel Pallejá	24-VI-2009
Doctor en Geología Jorge Osvaldo Codignotto	15-VII-2009
Licenciada en Geografía Analía Silvia Conte	18-VIII-2009

SITIALES ASIGNADOS A LOS ACADÉMICOS TITULARES

A los miembros titulares de la Academia Nacional de Geografía se les asigna un sillón o sitial que lleva el nombre de una personalidad del pasado vinculada con el quehacer de la Academia, en homenaje perpetuo a su memoria.

Se citan a continuación los sitaliales y los académicos titulares que los ocuparon sucesivamente.

SITIALES

ACADÉMICOS

1. FRANCISCO P. MORENO

Martiniano Leguizamón Pondal
Luís María Miró

2. GUILLERMO FURLONG CARDIFF

Lorenzo Dagnino Pastore
Juan Alberto Roccatagliata

3. FEDERICO A. DAUS

Daniel Valencio
Patricio Randle

4. JOAQUÍN FRENGÜELLI

Selva Santillán de Andrés
Héctor Oscar José Pena

5. FLORENTINO AMEGHINO

Armando Vivante
Jorge Amancio Pickenhayn

6. GERMAN BURMEISTER

José M. Gallardo
José A. J. Hoffmann

7. MARTÍN DE MOUSSY

Roberto Levillier
Rubén Manzi

8. MANUEL JOSÉ OLASCOAGA

Manuel José Olascoaga (h.)
Horacio Esteban Ávila

9. ESTANISLAO S. ZEBALLOS

Aristides A. Incarnato
Clara Pía Movía

10. CARLOS R. DARWIN

Benigno Martínez Soler
Humberto J. Ricciardi

11. ALEJANDRO HUMBOLDT

Julián Cáceres Freyre
Susana Isabel Curto

SITIALES

ACADÉMICOS

12. LUIS PIEDRABUENA

Raúl Molina
Laurio H. Destéfani

13. ERNESTO REGUERA SIERRA

Eduardo Pous Peña
Carlos O. Scoppa

14. HORACIO A. DIFRIERI

Alfredo S. C. Bolsi

15. PABLO GROEBER

Enrique Ruiz Guñazú
Eliseo Popolizio

16. FRANCISCO LATZINA

José Liebermann
Luis Santiago Sanz

17. CARLOS M. MOYANO

Bernard Dawson
Ricardo G. Capitanelli

18. EDUARDO ACEVEDO DIAZ

Miguel M. Muhlmann
Roberto N. Bustos Cara

19. ROMUALDO ARDISSONE

Servando R. Dozo
Mariano Zamorano

20. FÉLIX DE AZARA

Enrique Schumacher
Efi E. Ossoinak de Sarrailh

21. LUIS J. FONTANA

Milcíades A. Vignati
Enrique Bruniard

22. ALEJANDRO MALASPINA

José Torre Revello
Jorge Raúl Ottone

23. PEDRO CASAL

Rodolfo N. Panzarini
Eduardo Carlos Ereño

24. ALBERTO DE AGOSTINI

Bruno V. Ferrari Bono

25. JOSÉ M. SOBRAL

Julián Pedrero
Jorge A. Fraga

26. AUGUSTO TAPIA

Enrique J. Wurschmidt

SITIALES**ACADÉMICOS****27. ANSELMO WINDHAUSEN**

Jorge Heinsheimer
Horacio H. Camacho

28. ARMANDO BRAUN MENÉNDEZ

Julio J. J. Ronchetti
Vicente Guillermo Arnaud

29. JUAN JOSÉ NÁJERA Y EZCURRA

Salvador Canals Frau
Alfredo Siragusa
Jorge O. Codignotto

30. FRANCISCO DE APARICIO

Arturo Yriberri
Elena M. Chiozza

31. MARIO FRANCISCO GRONDONA

Mabel G. Gallardo
Analía Silvia Conte

32. JOSÉ ALVAREZ DE CONDARCO

Roberto José María Arredondo
Ezequiel Pallejá

33. ALFREDO CASTELLANOS

Pierina A. E. Pasotti
Enrique de Jesús Setti

34. ELINA GONZÁLEZ ACHA DE CORREA

Paulina Quarlieri
Josefina Ostuni

35. GUILLERMO ROHMEDEZ

Félix Coluccio

36. EDUARDO BAGLIETTO

Eliseo Varela
Ángel A. Cerrato
Pedro Skvarca

37. NICOLÁS BESIO MORENO

Enrique de Gandía

38. BENJAMÍN GOULD

Guillermo Schultz
Antonio Cornejo

39. OTTO G. NORDENSKJÖLD

Emiliano Mac Donagh
Fernando Vila

40. ANA PALESE DE TORRES

Ramón J. Díaz
Delia María Marinelli de Cotroneo

ACADÉMICOS TITULARES FALLECIDOS

	Año de incorporación	Año de fallecimiento
Contralmirante Pedro Segundo Casal *	1956	1957
Doctor Salvador Canals Frau *	1956	1958
Profesor Eduardo Acevedo Díaz *	1956	1959
Doctor Bernardo H. Dawson	1959	1960
Doctor Emiliano J. Mac Donagh	1959	1961
Ingeniero Nicolás Besio Moreno *	1959	1962
Embajador Roberto Leviller *	1956	1963
Señor José Torre Revello *	1956	1964
Doctor Martiniano Legizamón Pondal *	1956	1965
Ingeniero Guillermo Schulz *	1956	1967
Señor Julián Pedrero *	1956	1968
Profesora Ana Palese de Torres	1961	1968
Señor Enrique Schumacher *	1956	1970
Doctor Jorge Heinsheimer	1959	1971
Coronel Ing. Geógrafo Eliseo Varela	1960	1971
Doctor Guillermo Furlong S. J. *	1956	1974
Doctor Raúl A. Molina *	1956	1975
Doctor Enrique Ruiz Guiñazú *	1956	1977
Señor Ernesto Reguera Sierra *	1956	1977
Doctor Milcíades A. Vigniati *	1956	1977
Señor Benigno Martínez Soler *	1956	1978
Doctor José Liebermann *	1956	1980
Profesor Mario Francisco Grondona	1980	1981
Doctor Armando Braun Menéndez *	1956	1986
Ingeniero Daniel Alberto Valencio	1984	1988
Ingeniero Agrónomo Eduardo Pous Peña	1986	1988
Profesor Doctor (h.c.) Federico A. Daus	1985	1988
Profesor Servando Ramón Manuel Dozo	1987	1988
Profesor Rubén Manzi	1961	1991
Contralmirante Rodolfo N. Panzarini	1956	1992
Profesor Licenciado Aristides A. Incarnato	1966	1992
Ingeniero Lorenzo Dagnino Pastore *	1956	1993
Grl. Ing. Geógrafo Manuel José Olascoaga *	1956	1994
Doctor José María Gallardo	1981	1994
Ingeniero Julio Juan José Ronchetti	1962	1995

	Año de incorporación	Año de fallecimiento
Doctor Arturo J. Yriberri S. J. *	1956	1995
Doctor Miguel Marcos Muhlmann	1959	1996
Doctora Pierina A. E. Pasotti	1987	1996
Doctor Armando Vivante *	1956	1996
Doctora Selva Santillán de Andrés	1985	1999
Doctora Paulina Quarleri	1981	1999
Profesor Julián Cáceres Freyre	1956	1999
Ingeniero Ángel A. Cerrato	1990	1999
Profesor Doctor (h.c.) Ramón J. Díaz	1982	2000
Doctor en Historia Enrique de Gandía	1985	2000
Comodoro Ing. Aer. Humberto J. Ricciardi	1967	2000
Doctor José Alberto J. Hoffmann	1993	2002
Doctor Alfredo Siragusa	1993	2003
Profesor Félix Coluccio *	1956	2005
Gr. Ing. Geógrafo Roberto J.M. Arredondo *	1956	2006
Doctor Ricardo G. Capitanelli	1989	2007
Doctor Luis Santiago Sáenz	1996	2007
Profesora Mabel G. Gallardo	1982	2007
Ingeniero Civil Dr. Eliseo Popolizio	1997	2008
Contralmirante (R) Jorge Alberto. Fraga	1990	2009

**Miembro fundador*

PERSONALIDADES QUE FUERON DESIGNADAS ACADÉMICOS CORRESPONDIENTES

ALEMANIA	Dr. Gustav Fochler-Auke Dr. Karl Heinz Meine Dr. Carl Troll
BÉLGICA	Dra. Yola Verhasselt
BRASIL	Prof. Nilo Bernardes Prof. Spiridiao Faissol Dr. Joaquín I. Silverio da Mota
EE. UU.	Prof. Arthur P. Biggs Dr. André C. Simonpietri
ESPAÑA	Prof. Dra. Josefina Gómez Mendoza Ing. Vicente Puyal Gil Dr. Julio Rey Pastor Ing. Guillermo Sanz Huelín Dr. Juan M. Vilá Valentí
FINLANDIA	Dr. Tanno Honkasalo
FRANCIA	Prof. Dr. Jean Bastié Dr. André Cailleux Dr. Romain Gaignard Dr. André Guilleme
ITALIA	Dr. Ugo Bartorelli Prof. Alberto M. de Agostini Ing. Sergio Fattorelli
JAPÓN	Prof. Dr. Keiichi Takeuchi Dr. Tarao Yoshikaya
MÉJICO	Clmte. Luis R. A. Capurro Dr. Gustavo Vargas Martínez
REINO UNIDO	Dr. Kenneth Creer
SUIZA	Prof. Franz Grenacher
URUGUAY	Prof. Rolando Laguarda Trias
VENEZUELA	Dr. Marco-Aurelio Vila

PRINCIPIOS DE LA ACADEMIA NACIONAL DE GEOGRAFÍA

1º La Academia Nacional de Geografía tiene por finalidad reunir a distintos tratadistas de las diversas especialidades que integran el saber geográfico.

2º Cada miembro debe ser una autoridad en la materia que representa, lo que estará evidenciado por sus antecedentes intelectuales.

3º La Academia es, por su naturaleza, selectiva; no tiende a la cantidad, sino a la calidad.

4º Se dedica al cultivo intensivo de la Geografía, en todas sus manifestaciones, y es tribunal que podrá contribuir a la dilucidación de los problemas de esta ciencia.

5º Está al margen de ideas políticas o religiosas.



La Academia Nacional de Geografía
tiene su sede en las instalaciones del Instituto Geográfico Nacional
en la Av. Cabildo 381 de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.



INSTITUTO PANAMERICANO DE GEOGRAFÍA E HISTORIA

Organismo Especializado de la Organización
de los Estados Americanos (OEA)

*“Una institución americana dispuesta,
desde sus ciencias afines, a repensar
América en el siglo XXI.”*

SECCIÓN NACIONAL ARGENTINA
COMISIÓN NACIONAL DE GEOGRAFÍA

Representante Nacional Titular **Representante Nacional Suplente**
Prof. Antonio Cornejo Dr. Horacio H. Camacho

42 REUNIÓN DEL CONSEJO DIRECTIVO
Realizada en la ciudad de Lima - Perú,
los días 8 y 9 de noviembre del 2010

RESOLUCIÓN No. 1

DECLARACIÓN DEL CONGRESO INTERNACIONAL “DESASTRES Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL EN LAS AMÉRICAS”

La 42 Reunión del Consejo Directivo del
Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH),

CONSIDERANDO:

Que la Resolución 4 “Decálogo para la Implementación de la Agenda Panamericana del IPGH 2010-2020” (Ecuador, 2009) concentra las prioridades institucionales en la atención del cambio climático, el ordenamiento territorial y los desastres naturales;

Que como aporte para la identificación de acciones que articulen y precisen competencias institucionales que contribuyan a la integración regional y al desarrollo sostenible, la Sección Nacional del Perú, sede de la 42 Reunión del Consejo Directivo, propuso realizar el Congreso Internacional “Desastres y Ordenamiento Territorial en las Américas”, el cual se reunió en Lima, Perú los días 8 y 9 de noviembre de 2010;

Las recomendaciones de la 74 Reunión de Autoridades y del Comité de Política Científica,

RESUELVE:

Acoger como propia la siguiente declaración emanada del Congreso Internacional “Desastres y Ordenamiento Territorial en las Américas”

DECLARACIÓN DE LIMA SOBRE “DESASTRES Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL EN LAS AMÉRICAS”

Reunidos en la ciudad de Lima - Perú, los días 8 y 9 de noviembre del 2010, las autoridades, expertos y representantes de diversas instituciones internacionales y nacionales competentes en materia territorial y de gestión del riesgo, con motivo del Congreso Internacional del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH) sobre “DESASTRES Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL EN LAS AMÉRICAS”, convocamos a la comunidad panamericana a realizar los siguientes propósitos:

1. Construir una Estrategia Panamericana para la Gestión Integrada del Riesgo, que facilite un manejo eficiente de los recursos físicos y una buena gobernabilidad para mejorar la preparación y capacidad de respuesta de nuestras naciones y comunidades ante los desastres.
2. Promover los estudios e investigaciones de paleo-eventos naturales de gran magnitud y severidad que afectaron a la naturaleza y comunidades, como un medio de ampliar la documentación de desastres extremos a través de la historia y prehistoria.
3. Fomentar la recuperación de la memoria a partir de trabajos científicos y proyectos de investigación sobre los desastres y el impacto que tienen o han tenido en la población del continente americano en tiempos históricos, particularmente aquellos del cambio climático y promover la difusión de las medidas de prevención, mitigación y adaptación.

4. Promover la creación de las carreras de geografía y ciencias de la Tierra en los países que no cuentan con estos programas, fortaleciendo la formación profesional existente y apoyando a los gobiernos de los Estados Miembros a revalorar la enseñanza de la Geografía e Historia en todos los niveles educativos.
5. Impulsar investigaciones interdisciplinarias desde las ciencias naturales y las ciencias sociales, que faciliten el diálogo entre las disciplinas comprometidas con el bienestar y desarrollo de la comunidad panamericana.

RESOLUCIÓN No. 2

ACCIONES TENDIENTES A INCREMENTAR LA CALIDAD DE LOS PROYECTOS QUE CONFORMAN EL PROGRAMA DE ASISTENCIA TÉCNICA DEL IPGH

La 42 Reunión del Consejo Directivo del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH),

CONSIDERANDO:

Que para la mejor implementación de la Agenda Panamericana del IPGH 2010-2020 es fundamental que los proyectos de Asistencia Técnica que apoya el IPGH se preparen y lleven a cabo con la mejor calidad posible para el alcance de sus objetivos y beneficio de los Estados Miembros;

Que las prioridades de la Agenda requieren que las acciones del Instituto junto con las de las Secciones Nacionales contribuyan a la construcción de capacidades a nivel panamericano para alcanzar los propósitos de la Agenda;

Que es indispensable consolidar el trabajo interdisciplinario y estimular la integración regional en las áreas principales de Asistencia Técnica del IPGH;

Que para tomar ventaja de las innovaciones tecnológicas y dirigir-las hacia la preparación y ejecución exitosa de los proyectos de Asistencia Técnica del IPGH es esencial generar redes de especialistas, estimular la realización de foros especializados y a partir de ellos innovar en la forma y fondo como se preparen los proyectos de Asistencia Técnica del Instituto;

Las recomendaciones de la 73 y 74 Reuniones de Autoridades y del Comité de Política Científica,

RESUELVE:

1. Disponer que el Programa de Asistencia Técnica apoye con prelación acciones de carácter panamericano, y de preferencia multidisciplinarias, para lo cual en la realización de los proyectos deberán participar dos o más Estados Miembros y los especialistas de las distintas disciplinas necesarios para llevar a cabo la ejecución de la propuesta con el enfoque científico participativo previsto.
2. A fin de estimular la consolidación de redes de especialistas durante el cuatrienio actual, dar prioridad al apoyo de proyectos de Asistencia Técnica que surjan como iniciativa de las redes de especialistas cuya finalidad esté asociada a los propósitos de la Agenda Panamericana del Instituto para la década 2010- 2020.
3. Reafirmar que no se evaluarán los proyectos recibidos, en respuesta a la convocatoria anual, de manera extemporánea o incompleta y que su presentación se entiende como válida siempre y cuando sean propuestos por medio de las Secciones Nacionales del IPGH que correspondan con el detalle expreso y puntual de la participación de especialistas provenientes de las Secciones Nacionales comprometidas con la realización de los mismos, incluido el diligenciamiento claro y preciso de los componentes técnicos y presupuestales.
4. Instruir a los responsables de los Proyectos de Asistencia Técnica para que los informes de avance o finales de los mismos, precisen aquellos resultados y logros beneficiosos para los Estados Miembros y que contribuyan al cumplimiento de la Agenda Panamericana. Asimismo debe tenerse en cuenta que algunos de esos informes se tomarán como antecedente para aprobaciones subsiguientes, en especial cuando se trate de proyectos de Asistencia Técnica con carácter multianual.
5. Para contribuir a la producción editorial del IPGH, disponer que los responsables de proyectos de Asistencia Técnica incorporen en la planificación de actividades la presentación, dentro de los 90 días siguientes a la entrega del informe final del proyecto, de un artículo que será sometido a consideración de los comités editoriales de las revistas periódicas del IPGH.

RESOLUCIÓN No. 3

INTEGRACIÓN DE LAS COMISIONES PARA EL PERÍODO 2010-2013

La 42 Reunión del Consejo Directivo del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH),

CONSIDERANDO:

Que en la 19 Asamblea General del IPGH (Ecuador, 2009) al recibir los informes y las recomendaciones provenientes de las Reuniones de Consulta de las Comisiones del Instituto, se convino en trasladarlas a las Autoridades a fin de considerar los ajustes que fueren necesarios en la estructura y los planes de trabajo de las Comisiones, para armonizar las propuestas con los requerimientos de la Agenda Panamericana del IPGH 2010-2020 aprobada posteriormente, mediante Resolución 4 del 2009;

Lo dispuesto en el Art. 31 del Estatuto Orgánico en cuanto a que cada Comisión podrá establecer los Comités y Grupos de Trabajo que fueren necesarios para el buen éxito de sus actividades, sujetos a la aprobación o ratificación del Consejo Directivo;

Las recomendaciones de la 73 y 74 Reuniones de Autoridades y del Comité de Política Científica,

RESUELVE:

1. Aprobar para el periodo 2010-2013 la estructura de las Comisiones, las que deberán abocarse al cumplimiento de sus planes de trabajo respectivos y a la mejor ejecución de la Agenda Panamericana del IPGH 2010-2020 en atención a los fines establecidos en el documento anexo, el cual forma parte de la presente resolución.
2. Recordar lo dispuesto en el Estatuto y en el marco reglamentario del Instituto en el sentido de que en la integración de los Comités y Grupos de Trabajo de las Comisiones se debe dar la mayor, mejor y equitativa participación a los delegados que representen a los Estados Miembros del IPGH.

COMISIÓN DE GEOGRAFÍA

COMITÉ DE INVESTIGACIONES GEOGRÁFICAS

País a cargo de la coordinación: EUA

Objetivo: Promover trabajos que coadyuven al conocimiento geográfico de nuestro continente y que sirvan de base para la ejecución de la Agenda Panamericana 2010-2020.

Relación con la Agenda Panamericana del IPGH: Generar redes de especialistas en estos temas y estimular la generación de proyectos que surjan de tales redes.

Apoyar proyectos para la construcción y validación de indicadores de desarrollo sostenible, incluyendo propuestas que permitan la comparación entre países y el desarrollo de proyectos entre los Estados Miembros.

Estimular el número de entidades participantes y activas en cada Sección Nacional.

Promover una mayor participación de los especialistas locales, mediante el apoyo a la Red Profesional Panamericana y a su evolución para conformar redes profesionales en campos y temas afines al desarrollo del Instituto.

Llevar a cabo campañas o vincularse con iniciativas que contribuyan a la racionalidad en el uso sostenible de los recursos naturales y eleven el nivel de conciencia frente a riesgos y vulnerabilidades.

COMITÉ DE EDUCACIÓN GEOGRÁFICA

País a cargo de la coordinación: México

Objetivo: Coordinar acciones encaminadas a conocer el estado que guarda la educación geográfica en el continente en los diferentes niveles que lo conforman, así como impulsar la realización de eventos relacionados con la materia.

Relación con la Agenda Panamericana del IPGH: Contribuir a la construcción de capacidades a nivel panamericano.

Reconsiderar la prospección de la enseñanza de la Geografía de América, como mecanismos para contribuir a la formación de geógrafos.

Poner en marcha el Laboratorio Panamericano para la Observación de Desastres Naturales y con tal motivo, organizar un simposio internacional sobre “Desastres Naturales y Desarrollo Sostenible en las Américas, en un escenario de cambio climático” para profundizar los estudios sobre las amenazas de los fenómenos naturales que afectan la región y el riesgo existente, según distintas vulnerabilidades.

Realizar el Congreso Internacional “Desastres y Ordenamiento Territorial en las Américas” (Perú, 2010).

CEPEIGE: Este centro de especialización funciona en la República del Ecuador.

COMITÉ DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

País a cargo de la coordinación: Perú

Objetivo: Establecer vínculos entre las distintas organizaciones nacionales encargadas de generar el conocimiento geográfico a fin de facilitar la transferencia tecnológica, metodológica y de conocimientos, promoviendo la conformación de redes.

Relación con la Agenda Panamericana del IPGH: Apoyar programas de modernización de los Institutos Geográficos responsables de la cartografía nacional en los Estados Miembros para facilitar la incorporación de nuevas tecnologías y adaptar su conformación a los requerimientos nacionales y de sus usuarios.

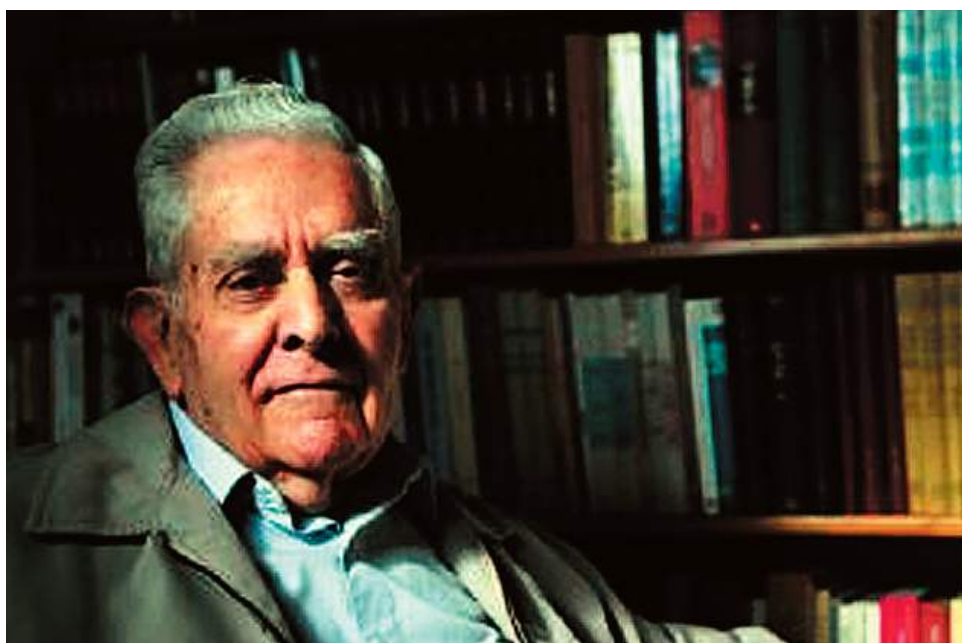
Dar prelación a la ejecución de las resoluciones que acogen las declaraciones aprobadas en los simposios y actividades científicas que anteceden los Consejos Directivos y Asambleas Generales del IPGH, como es el caso de la “Declaración sobre Infraestructuras de Datos Espaciales” (Colombia, 2007) y la “Declaración sobre Riesgos y Prevención de Desastres ante Eventos Volcánicos” (El Salvador, 2008).

Promover el desarrollo institucional de las organizaciones vinculadas con la producción de información espacial y los estudios cartográficos, geográficos, históricos y geofísicos, tanto nacionales como regionales.

Promover el desarrollo institucional de las organizaciones vinculadas con la producción de información espacial y los estudios geográficos, tanto nacionales como regionales.

Fortalecer el contacto entre las Comisiones del IPGH y los respectivos representantes en cada Sección Nacional.

**ACADEMICO PROF. DR. MARIANO ZAMORANO DIEZ
(1920 – 2010)**



El 28 de junio del año de 1920, nacía Mariano Zamorano, en la Provincia de Mendoza, terruño natal que constituiría para siempre su lugar en el mundo. Pueden haber influido en esa decisión el ejemplo de sus progenitores que, españoles de origen, llegaron y se radicaron en Mendoza, soñaron que allí vivirían felices junto a sus hijos y nunca más regresaron a su patria. Lo cierto es que dentro de la humildad que era uno de los rasgos distintivos de Mariano, el único alarde que supe escucharle fue sobre su condición de argentino y de profundamente mendocino.

Cuesta mucho para quien como yo lo quería entrañablemente y lo admiraba por igual, hablar en tiempo pasado de este geógrafo singular. Pero también asumo la responsabilidad que me han conferido, en mí condición de amigo y colega, para reseñar con la mayor objetividad posible los rasgos salientes de su destacada personalidad, como así también la de sus trascendentes y fecundos logros profesionales.

Estas líneas de recordación y homenaje, pretenden además dar testimonio de un devenir ejemplar que seguramente podrá servir de guía no sólo a quienes nos sucedan en los estudios geográficos, sino a

todos aquellos que busquen su desarrollo a través del esfuerzo personal y las conductas nobles.

No es la primera vez que, para presentar con cierto orden su dilatada trayectoria, en ámbitos y circunstancias diversas, me apoyo en los valores que lo caracterizaron y que se vieron reflejados en su vida familiar, en el desempeño de las diferentes funciones que le tocó ocupar y en el cultivo de las relaciones humanas, en general. Fue un hombre laborioso, humilde, perseverante, amigable, ético y honesto.

Conformó con María Leticia Duboué una hermosa familia, donde seis hijos continuaron su felicidad con cerca de veinte nietos y sus primeros bisnietos. Como es habitual en países como el nuestro se alternaron tiempos de bonanza con otros de algunas limitaciones económicas, pero nunca se advirtió en la familia Zamorano ausencia de armonía y sentido del humor.

Fue docente por vocación y formación. Se recibió de Maestro Normal Nacional en el año de 1940 y como Profesor de Historia y Geografía en 1954. Ejerció tanto en la enseñanza primaria como secundaria; dictó clases en institutos de excelencia como el Colegio Universitario Central “Gral. José de San Martín”, pero también en escuelas agrotécnicas y en horario nocturno, para adultos que trabajaban durante el día. Actuó convencido que la educación es un derecho para todos y se preocupó tanto de lo disciplinar, como de mejorar las formas de expresión y de inculcar los auténticos valores.

Más de veinte universidades argentinas, americanas y europeas, incluyendo la Universidad de Burdeos (Francia) donde obtuvo su doctorado en letras, con especialización en geografía (1954), lo vieron transitar por sus aulas y valoraron sus conocimientos. Pero fue en la Universidad Nacional de Cuyo (UNCuyo) donde dejó una impronta imborrable de docente sobresaliente, de estimulador de vocaciones y conformador de equipos de trabajo especializados. Con mis contemporáneos admirábamos el brillo de la escuela de geografía mendocina donde sobresalían entre otros calificados profesionales, Mariano Zamorano y su amigo Ricardo Gerónimo Capitanelli.

Resultará muy difícil emular su trayectoria de actuación y compromiso dentro de la UNCuyo. La autenticidad habitual en su proceder, lo llevó a ser elegido, mientras cursaba la carrera del profesorado, como Presidente del Centro de Estudiantes. Como graduado completó, paso a paso, todo el escalafón docente universitario: profesor adjunto y titu-

lar, director del Departamento y del Instituto de Geografía, vice-decano, decano, vice-rector y rector, sucediendo sin desearlo al Doctor Alberto Corti Videla que falleció en el ejercicio del cargo. De las palabras de despedida al concluir su mandato, extraemos una frase que lo refleja por entero “A quienes me han estimulado, a quienes me han combatido, les doy las gracias”

La relación con su universidad nunca se cortó. Al jubilarse fue distinguido como Profesor Emérito y siempre fue hombre de consulta y referencia. En esa Casa de Altos Estudios recibió su último homenaje en vida, al cumplir noventa años.

La labor como investigador la desarrolló tanto en la universidad como en forma independiente. Los frutos debemos buscarlos en los cientos de graduados cuyas tesis de licenciatura y doctorado dirigió, apadrinó o evaluó. Su número justificaría por sí solo toda la labor que cumple un docente universitario en el desempeño de su etapa laboral, calificada como activa. Pero aún queda por considerar sus otros frutos, representados por una proficua y calificada producción bibliográfica. Fue autor o coautor de dieciséis libros, publicó más de 90 artículos en revistas especializadas y son innumerables los artículos de difusión, de temática variada. Aún queda material inédito a considerar.

Su afán participativo, su interés por permanecer actualizado y su natural sociable lo llevó a participar en más de noventa reuniones científicas. También formó parte de diversas entidades culturales, preferentemente geográficas. Dentro del país destacamos a GÆA Sociedad Argentina de Estudios Geográficos donde fue asiduo animador de sus tradicionales Semanas de Geografía, colaborador de sus publicaciones periódicas y especiales y Presidente de la Filial Cuyo. La Sociedad le otorgó los Premios “Consagración a la Geografía” y “Septuagésimo Aniversario”, como coautor de la obra “La Argentina, Geografía General y los Marcos Regionales” y lo distinguió como Socio Honorario.

En el ámbito internacional tuvo importante actuación en el Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH) y en la Unión Geográfica Internacional (UGI). En el IPGH fue Vicepresidente del Comité de Geografía Urbana, Profesor Principal del CEPEIGE y hasta hace muy poco tiempo autor de artículos científicos, para sus publicaciones regulares. En la Asamblea General celebrada en Quito-Ecuador, en el año 2009, fue distinguido con la Medalla Panamericana en Geografía. Fue

el único argentino en ocupar una de las vicepresidencias de la UGI, por dos periodos consecutivos (1968-1972 y 1972-1976)

En las últimas décadas concentró su mayor actividad en el ámbito académico. En la Academia de Ciencias Sociales de Mendoza, de la que fue miembro fundador (1982) y actualmente ocupaba su Presidencia Honoraria. En la Academia Nacional de Geografía, fue incorporado como miembro de número titular en 1985. Allí continuó haciendo honor al desempeño ejemplar que se espera de todo académico y demostrando su madura lucidez.

Son muchas las condecoraciones y reconocimientos que recibió el Dr. Zamorano en vida, algunas ya las citamos, muchas quedaron cobijadas en su modestia, pero no podemos menos que destacar el Premio Nacional de Geografía (1992) y la condecoración como Comendador en la Orden de las Palmas Académicas, de la República Francesa (1985).

El 17 de setiembre de 2010, cuando el sol comenzaba a ocultarse detrás de las primeras estribaciones de la cordillera, se apagó la vida de este maestro de maestros que desde su solar mendocino se proyectó al mundo. En los ámbitos educativos se celebraba el “Día del Profesor” y los geógrafos habíamos perdido a uno de los mejores.

Héctor Oscar José Pena

ACTIVIDADES DE LOS ACADÉMICOS

Académico Bruno Ferrari Bono

El viernes 6 de agosto la Academia Argentina de Ciencias del Ambiente llevó a cabo la entrega al señor Académico Ing. Bruno Ferrari Bono del diploma que lo acredita en su calidad de Académico Honorario de dicha corporación, la más alta distinción académica, por sus excepcionales contribuciones a la Nación en materia ambiental.

La entrega del diploma se realizó en el domicilio del ingeniero y las palabras alusivas estuvieron a cargo del Presidente de la Academia Embajador Raúl A. Estrada Oyuela, quien fue acompañado por el Vicepresidente Arq. Claude F. della Paolera, el Secretario General Embajador Vicente Guillermo Arnaud y el Tesorero Ing. Enrique Mario Inhouds.

Visiblemente emocionado y rodeado por su esposa e hijos, el Ing. Ferrari Bono agradeció la distinción, e hizo referencia a algunos aspectos del ambiente.

Académico Vicente G. Arnaud

Ha publicado los siguientes trabajos:

“El Ambiente en los Albores de la Patria”, publicado por la Academia Argentina de Ciencias del Ambiente, Buenos Aires, 2009, 127 páginas.

“Belgrano y el Campo”, publicación de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, Buenos Aires, 2009, págs. 105 - 114.

“Por una Seguridad Ambiental Colectiva”, en la revista “Temas de relaciones internacionales”, N° 2, Buenos Aires, 2009, págs. 109 - 116, Ed. de la Asociación Profesional del Cuerpo Permanente del Servicio Exterior de la Nación.

“La agricultura es el verdadero destino del hombre”, en el periódico “La Gaceta”, Tucumán, Argentina, 25 de octubre de 2009, 7ª Sección, pág. 2.

Belgrano y el campo”, en el periódico “La Nación”, Buenos Aires, 26 de octubre de 2009, Primera Sección, pág.15.

“En vísperas de Copenhague”, en “La Nación”, Buenos Aires, 16 de noviembre de 2009, Primera Sección, pág. 15.

“El fallo y las pasteras”, en “La Nación”, Buenos Aires, 28 de junio de 2010, Primera Sección, pág. 15.

“Reflexiones sobre una Ética Ambiental”, publicación de la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires, Buenos Aires, septiembre 2010, 17 páginas.

Académico Carlos Eduardo Ereño

Entre el 8 y el 11 de junio participó de la “29^a- 30^a reunión del Consejo Ejecutivo (CE) y 17^a reunión de la Conferencia de las Partes (CoP) del Instituto Interamericano de Investigación para el Cambio Global (IAI)”, llevadas a cabo en Brasilia, Brasil. En dicha oportunidad fue reelegido Vicepresidente Primero del Consejo Ejecutivo del IAI.

REFLEXIONES SOBRE UNA ÉTICA AMBIENTAL

Conferencia pronunciada en la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires el 29 de julio de 2010 por el Académico Titular Emb. Lic. Vicente G. Arnaud

Cometo la osadía de entremeterme en el complejo tema de la ética ambiental, el deber ser de la conducta ambiental, dos temas a su vez complejos, la ética y el ambiente, estrechamente vinculados con otros asuntos también de gran significación, como la pobreza, la indigencia, la salud, la educación, la indiferencia, la naturaleza humana, el interés y la corrupción.

La ética ambiental es muy importante, difícil de tratar, porque no existe una ética ambiental y trataré de explicar porqué no existe y de fundamentar e insistir sobre la necesidad de acordar una ética global ambiental. En tanto, apoyar a las muchas instituciones y ambientalistas de todo el mundo que trabajan por una ética ambiental.

En las actuales circunstancias va a ser muy difícil lograr un sentimiento y una acción de ética de responsabilidad solidaria frente a los problemas ambientales. Pero no podemos renunciar al derecho a esperar un reconocimiento general, por cierto que será egoísta, de la necesidad de actuar racionalmente, éticamente, por interés común de sobrevivencia, para mitigar los perjuicios a la calidad del ambiente. Y lamentablemente ello tendrá lugar ante la ocurrencia de crisis.

En ocasión de los trabajos preparatorios para la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, llevada a cabo en Estocolmo en junio de 1972, la Delegación de la Argentina, uno de los países impulsores a fines de la década del 60 de la realización de esa Conferencia, primer reconocimiento universal de los problemas del ambiente y de la contaminación, analizando sus objetivos determinó que desde el principio se debía perseguir una acción ética universal y mitigación de la contaminación sobre la base de actuar, frente a la ocurrencia real, sobre “lo que debe ser”, aceptar una limitación de soberanía, de obrar partiendo de que los Estados no causaran perjuicio sensible al vecino o a la comunidad, y ello por un beneficio común, egoísta, por la salud, por la sobrevivencia y el bienestar.

Es por ello que pretendiendo identificar un hito emblemático para el complejo tema ambiental a desarrollar, en septiembre de 1971, en la exposición que realizamos en las Naciones Unidas incluimos y elaboramos sobre ello, como pauta de lo que debe ser, el principio del derecho romano

“SIC UTERE TUO UT ALIENUM NON LAEDAS”

que figura en los “Comentarios” de Ulpiano del siglo III y en el “Digesto” de Justiniano del siglo VI, que significa “usa tu propiedad de tal manera de no causar perjuicio a la de otro”, que limita la soberanía de los Estados.

Ante una demanda mundial por moralidad sin discriminación surgieron las ideas de los fundadores del derecho internacional contemporáneo, entre ellas las de Hugo Grocio expuestas en su tratado “De jure belli et pacis” de 1625. Grocio consideraba el total del universo dominado por una ley racional de la naturaleza. Afirmaba que si el hombre persigue la paz debe observar ciertas reglas: cumplir la palabra empeñada; el principio “Pacta sunt servanda” o sea los compromisos deben ser cumplidos; reconocer la igualdad humana o sea no discriminación; aceptar y ejecutar los principios de equidad y justicia, o sea estándares, normas morales independientes de las interpretaciones de las distintas iglesias y escrituras, y de las costumbres y tradiciones nacionales, sino basadas en la naturaleza universal del hombre.

En 1625, para Grocio Estados y gobernantes estaban subordinados al derecho en razón de que están sometidos al derecho natural, que refleja la naturaleza racional y social del hombre vinculada a los principios racionales de conducta en la sociedad y el derecho natural es un cuerpo de reglas morales reconocidas por todos los seres racionales. Afirma que la sociedad internacional es universal, de toda la humanidad, global. Pero el provecho prima y Grocio fue acusado de cambiar sus interpretaciones en orden de conformar los intereses de sus clientes.

La igualdad de los Estados y la no discriminación que en un principio consideraban los fundadores del derecho internacional no sólo hoy no existe sino que es una hipocresía. Existe el veto de los cinco grandes en el Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas. La exigencia del consenso en las votaciones impide la voluntad de la mayoría. Las resoluciones de los 192 países en la Asamblea General de las Naciones Unidas no son vinculantes. Se multiplican las agrupaciones de

Estados fraccionados por intereses económicos y/o políticos: el NAFTA; el BRIC; los G 3,4,5,7,8 y el G 20; las agrupaciones de exportadores de petróleo y de gas; que discriminan. Los bloques de integración como la Unión Europea y el Mercosur que hace quince años no logran un acuerdo entre sí. La nueva “Comunidad de Estados de América Latina y el Caribe” que pone en tela de juicio a la todavía no institucionalizada UNASUR. Los acuerdos de “libre comercio” que no son libres sino preferenciales y discriminatorios. Por el peligro que significa son importantes los esfuerzos que realizan los tenedores de armas nucleares para controlar la proliferación y el armamento nuclear.

Debemos reconocer la realidad, tan antigua como el hombre, de que los Estados y las personas se rigen por el interés y la necesidad.

Se pretende erradicar el proteccionismo. Muy difícil. Los países son liberales cuando son competitivos pero cuando en algún sector no lo son son proteccionistas, aplicando tarifas aduaneras y principalmente medidas paraarancelarias. Es importante denunciar la hipocresía internacional que oculta la preeminencia del interés. No obstante señalamos, en un mundo globalizado, interdependiente, la necesidad de un pacto ético de la humanidad.

Preocupados por participar en una orientación internacional efectiva de conducta ambiental y consecuente con la política de “lo que debe ser”, la Argentina, país pionero en la acción internacional de protección de la calidad del ambiente, siempre dedicó sus actividades a tratar de lograr el desarrollo de un derecho ambiental, esencialmente preventivo y universal, comenzando por la protección de la Antártida y posteriormente por medio de la adopción en la Conferencia de Estocolmo, en las asambleas de las Naciones Unidas, en el Comité de Recursos Naturales, en la Comisión Económica para América Latina, en el Grupo de Países No Alineados, en el organismo internacional ad hoc para el ambiente que es el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente –PNUMA-, en la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, de resoluciones que si bien no son vinculantes, obligatoria su aplicación, constituyen el reconocimiento, por parte de la comunidad internacional, de principios, del deber ser, base para acuerdos internacionales vinculantes de preservación de la calidad del ambiente, que luego se lograron con Brasil, Chile y Uruguay y en el Mercosur. El Protocolo de Kyoto fue un logro, hoy en un impase negociador. Es

decir, teniendo en cuenta las conductas del “deber ser”, o sea del procedimiento ético, sobre la base de principios del derecho romano, de los fundamentos del derecho internacional contemporáneo, de la doctrina de los autores, de la costumbre y la jurisprudencia, dejar establecidos principios éticos para el tratamiento de los problemas de la contaminación y de la calidad ambiental, siendo conscientes que éstos son siempre conflictivos, por afectar intereses y costumbres (1).

Si bien la Argentina en el campo internacional llevó a cabo una importante y efectiva labor de preservación de la calidad del ambiente, ello no ocurrió en el orden local, y ésto por no haber existido y no existir una política ambiental, ignorada por todos los gobiernos, que hoy nos enfrenta ante una crisis ambiental.

A partir de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, que tuvo lugar en Río de Janeiro en 1992, desde entonces y hasta el 2000 se llevó a cabo la elaboración de la “Carta de la Tierra”, documento que contiene una visión ética y ecológica para el futuro de la Tierra y de la humanidad, incluidos en 16 principios fundamentales para un nuevo ethos mundial, de los cuales cuatro se refieren a una Integridad Ecológica, señalando la preocupación por la diversidad biológica y los procesos naturales que sustentan la vida; la salvaguarda de las capacidades regenerativas de la Tierra; el impulso al estudio de la sostenibilidad ecológica y la extensa aplicación del conocimiento adquirido.

En el ámbito ambiental todavía no hay una efectiva conducta ética, una moral ambiental.

La vida del hombre depende de un equilibrio global. El hombre es responsable de la vida en el único mundo en el que vive y del cual depende. Se debe actuar para hacer probable el futuro del hombre. Los problemas ambientales existen por la inconducta ecológica del hombre, potenciada por el factor demográfico- mayor número y longevidad- el acelerado progreso de la ciencia y de la técnica y por el aumento de su capacidad destructiva. Impera el interés: competitividad, máximo rendimiento en el más corto plazo y al menor costo, sin tener en cuenta los intereses generales a largo plazo. Los políticos son cortoplacistas, trabajan por su interés y para las próximas elecciones, salvo el estadista, no se despersonalizan para trabajar proyectos a largo plazo y para el bien de las futuras generaciones. Una de las causas de las cri-

sis en el mundo es la ausencia de estadistas y la debilidad de los actuales dirigentes.

La humanidad, bajo todos los regímenes y ejerciendo toda clase de actividades, con excepción de casos individuales, actúa en forma antiecológica. Lo que disimula u oculta la acción humana es que la acción predatoria contaminante se ejerce en distintos planos, con distintas técnicas, con distintos pretextos, pero el objetivo utilitario es el mismo. El aliciente económico basta para que los seres de todas las clases sociales y de todas las razas destruyan con indiferencia e implacablemente toda vida o valor estético o histórico. El crimen de la guerra en Irak es un ejemplo de la indiferencia por la muerte, violación de derechos humanos, destrucción y corrupción para lograr el control del petróleo, y otros intereses.

Al segregarse de la naturaleza, al “externalizarse” de ella, el individuo deja de percibirla como un todo orgánico e indisoluble y el gran y acelerado progreso de la ciencia y de la técnica deja de tener en cuenta el conjunto, el todo orgánico que forma el Hombre y su Medio y adopta un enfoque reduccionista. La compleja red de interrelaciones de los fenómenos vitales, químicos y físicos que tienen lugar en la biósfera y que determinan las propiedades del todo se dejan de lado para sólo atender las relaciones directas de causa a efecto entre los fenómenos concretos aislados. El logro de un fin inmediato, con provecho inmediato, sin consideración a sus efectos sobre el medio es lo único que importa. La tecnología no está concebida para actuar con el medio como un todo, sino para alcanzar determinados efectos singulares, sin consideración a sus efectos globales sobre el ecosistema, es el caso de los pesticidas. Esto hace al mundo antagonista, no solidario. El conflicto ambiental es una guerra entre el Bien y el Mal.

La responsabilidad del daño es general, colectiva, es de los individuos, de los hombres que por interés e indiferencia han sido y son delincuentes en relación con la Naturaleza, a la que han expoliado y depredado sin consideración alguna en todas las épocas y en todas las latitudes, es el caso de todos los Estados imperialistas y conquistadores, que aún hoy se da.

La primera denuncia en lo que es hoy la Argentina sobre depredación del suelo y del ambiente la hizo Manuel Belgrano a partir de 1794 en sus “Memorias” como Secretario del Real Consulado de Buenos Aires

y en su periódico “Correo de Comercio”, denuncias acompañadas de recomendaciones éticas para solucionar los problemas. Pero ya en esa época Belgrano en su “Autobiografía” relata las dificultades que enfrentó y el poco éxito de sus propuestas al chocar en el propio Consulado y en el Gobierno con “hombres que por sus intereses particulares oponían el del común” “para quienes no había más razón, ni más justicia, ni más utilidad, ni más necesidad que su interés mercantil”. Igual acción desarrolló Juan Hipólito Vieytes, entre 1802 y 1807 por medio de su periódico “Semanario de Agricultura, Industria y Comercio” (2)

Para establecer la trascendencia que tiene la ética en el campo ambiental mostraré evidente las condiciones únicas y particulares que tiene el ambiente y la contaminación.

Sobre ambiente son muchas las definiciones que nos ofrecen los diccionarios y profesionales del tema, considerado como ambiente, como medio o como medio ambiente, expresión ésta última que siempre hemos rechazado pues consideramos que sólo debemos referirnos al “medio” o al “ambiente” prefiriendo “ambiente”. En 1972 las Naciones Unidas se refirieron al “medio humano”, pero ello fue descartado. El académico Dr. Guillermo Cano, pionero argentino en derecho y administración ambiental también rechazó el vocablo “medio ambiente” (3) y prefería la voz “entorno”, pero aceptaba ambiente.

El informe “Nuestro Futuro Común”, de las Naciones Unidas, (4) nos dice que ambiente “es donde vivimos todos”.

Ambiente es TODO. Ambiente es el Planeta; es el aire; es el suelo; es el agua; sus habitantes; son los animales y la vegetación; es la alimentación; es la familia; es el lugar en donde habitamos; es donde estudiamos, trabajamos y recreamos; es la seguridad; y particularmente interesa por la sanidad y sobrevivencia del ser humano (5).

Ello pone de manifiesto la importancia de que en todos los órdenes de la vida las cosas que dependen del hombre ocurran éticamente, es decir, como deben ser y como deben hacerse, para beneficio de todos y en perjuicio de ninguno.

De los distintos aspectos del ambiente lo que importa es su calidad, o sea lo que el individuo, la comunidad local e internacional persiguen es preservar la calidad del ambiente, una mejor calidad de vida y para ello los medios son la prevención, la cooperación, la adaptación, tanto

individual, local, como internacional; la educación; la concienciación ética individual y general de los problemas y participación social.

En cuanto a la contaminación, a la que he llamado la agresión del progreso, es la alteración nociva de la pureza o las condiciones normales de una cosa y debemos precisar que no existe la no contaminación. Contaminación hay siempre, provocada por la misma naturaleza, por los animales, por el hombre desde que existe y no hay industria que no contamine. Está en el hombre controlarla en una acción conjunta, reducirla a límites no significativos, aceptables, tolerables, reconocidos internacionalmente, mejorando permanentemente los procesos de mitigación, en una acción de ética ambiental.

La contaminación no reconoce espacios ni fronteras; no hace distinción de países desarrollados o en desarrollo; no distingue ideologías e indistintamente existen fuertes cargas de contaminación en países democráticos, comunistas, socialistas, en países con economía liberal y en los de economía centralmente planificada. No discrimina entre pobres y ricos; razas; colores de piel o religiones. Así los casos de contaminación de la atmósfera, de las aguas potables, la gripe aviaria, las patologías que afectan a ganados y cultivos y en consecuencia a la alimentación y salud humana y a la economía; produce el cambio climático global, provocado por el hombre. No existe la autonomía ecológica.

La preservación de la calidad del ambiente es un problema muy presente y muy afligente. Es un reclamo social desatendido.

En estrecha relación con una acción ambiental ética la preservación de la calidad del ambiente es una necesidad y una obligación, es un derecho y al mismo tiempo un deber. Es el primero de los derechos humanos: el derecho a la vida, sin la cual no tienen razón de ser los demás. Preservar la calidad del ambiente, al igual que el cuidado de la salud, ambos estrechamente vinculados, significa ampliar la posibilidad de sobrevivencia.

Preservar el ambiente exige la aplicación de una ecopolítica, de una óptima y armoniosa utilización de los recursos naturales que evite su depredación y desaprovechamiento, para un desarrollo sustentable y sostenible, con racionalidad ambiental, económica y social.

En materia ambiental el Vaticano propugna y brinda una importante guía de éticos ambientales a través de la palabra del Santo Padre y de la Doctrina Social de la Iglesia.

Ya el Papa Pablo VI, en 1967, en su avanzada Carta Encíclica “*Populorum Progressio*” se refería a la relación de derechos y deberes, de los “deberes que los derechos presuponen, y sin los cuales éstos se convierten en algo arbitrario”. Que “La solidaridad universal, que es un hecho y un beneficio para todos, es también un deber”. También a una ética económica sobre la base de la inviolable dignidad de la persona humana y el valor trascendente de las normas morales. Señalaba la necesidad de la cooperación internacional expresando que “Constructores de su propio desarrollo, los pueblos son los primeros responsables de él. Pero no lo realizarán en el aislamiento”.

El Papa Juan Pablo II desarrolló una intensa acción sobre moral ecológica. El 1° de enero de 1990 en ocasión de la “Jornada Mundial de la Paz”, se refirió a “La crisis ecológica: un problema moral” señalando que “el signo más profundo y grave de las implicaciones morales, inherentes a la cuestión ecológica, es la falta de respeto a la vida, como se ve en muchos comportamientos contaminantes”.

El 1° de mayo de 1991 Juan Pablo II dio a conocer su “Carta Encíclica *Centesimus Annus*” cuyos apartados 37 y 38 están dedicados a la cuestión ecológica señalando que “nos esforzamos muy poco por salvaguardar las condiciones morales de una auténtica “ecología humana”. En junio de 1992 la Santa Sede participa de la “Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo” y entre las manifestaciones de su posición expresa que “La ciencia y la tecnología están al servicio de la persona humana y los principios éticos deben prevalecer sobre cualquier otro interés, especialmente sobre los intereses puramente económicos”.

El 25 de marzo de 1995 en su “Carta Encíclica *Evangelium Vitae*” Juan Pablo II señala los fuertes vínculos entre ética de la vida y ética social.

En oportunidad de la “Jornada Mundial del Medio Ambiente”, el 7 de junio de 1996, Juan Pablo II suscita “el hombre contemporáneo se siente impulsado a plantear una cuestión fundamental, que puede definirse ética y, a la vez ecológica. ¿Cómo puede evitarse que el desarrollo acelerado se vuelva contra el hombre? ¿Cómo prevenir las catástrofes que destruyen el medio ambiente, amenazando así toda forma de vida?”

El Papa actual, Benedicto XVI, que exhibe una preocupación por la preservación de la calidad del ambiente, el 31 de agosto de 2007, vestido de verde en el santuario de Loreto, en el primer encuentro ecologista juvenil de la Iglesia Católica, dirigiéndose a los líderes mundiales afirmó que es necesario un “sí” categórico a las decisiones para proteger a la creación, así como un compromiso firme para revertir las tendencias que amenazan llevar a la Tierra a situaciones irreversibles de degradación”.

El 1º de septiembre de 2007 Benedicto XVI dio a conocer un “Mensaje” diciendo que “La conservación del medio ambiente, la promoción del desarrollo sostenible y la atención particular al cambio climático son cuestiones que preocupan mucho a toda la familia humana. Ninguna nación o sector comercial puede ignorar las implicaciones éticas presentes en todo desarrollo económico y social”.

En su Carta Encíclica “Caritas in Veritate”, dada en Roma el 21 de junio de 2009, Benedicto XVI se refiere a la necesidad de la ética, pero no de una ética cualquiera, sino de una ética amiga de la persona. Señala un cierto abuso del adjetivo “ético”, hasta el punto de hacer pasar por éticas decisiones y opciones contrarias a la justicia y al verdadero bien del hombre. Se refiere a la relación del hombre con el ambiente, señalando una urgente necesidad moral de una renovada solidaridad. Dice que es lícito que el hombre gobierne responsablemente la naturaleza, pero debemos considerar un deber muy grave el dejar la tierra a las nuevas generaciones en un estado en el que puedan habitarla dignamente y seguir cultivándola, en una alianza entre el ser humano y el ambiente. Que la protección del ambiente requiere que todos los responsables internacionales actúen conjuntamente y demuestren prontitud para obrar de buena fe, en el respeto de la ley y la solidaridad. Para salvaguardar la naturaleza es decisivo la capacidad moral global de la sociedad.

La Secretaría de Estado del Vaticano publicó en el 2003 un “Compendio de la Doctrina Social de la Iglesia” cuyo Capítulo Décimo está dedicado a “Salvaguardar el Medio Ambiente”. Del mismo rescato los siguientes párrafos: “Los científicos deben utilizar su investigación y su capacidad técnica para el servicio de la humanidad, sabiendo subordinarlas a los principios morales que respetan y realizan en su plenitud la dignidad del hombre”. Sobre los problemas que se plantean en las relaciones entre el hombre y el ambiente dice que “En el origen de estos problemas se puede percibir la pretensión de ejercer un dominio

absoluto sobre las cosas por parte del hombre, un hombre indiferente a las consideraciones de orden moral que deben caracterizar toda actividad humana”. Luego: “La tecnología que contamina también puede descontaminar; la producción que acumula, también puede distribuir equitativamente, a condición de que prevalezca la ética del respeto a la vida, a la dignidad del hombre y a los derechos de las generaciones humanas presentes y futuras”. Continúa: “Las aplicaciones de las biotecnologías, su licitud desde el punto de vista moral, sus consecuencias para la salud del hombre, su impacto sobre el medio ambiente y la economía, son objetos de profundo estudio y de animado debate”. “Las modernas biotecnologías tienen un fuerte impacto social, económico y político, en el plano local, nacional e internacional: se han de valorar según los criterios éticos que deben orientar siempre las actividades y las relaciones humanas en el ámbito socioeconómico y político”. “El principio del destino universal de los bienes ofrece una orientación fundamental, moral y cultural, para deshacer el complejo y dramático nexo que une la crisis ambiental con la pobreza”.

Me he extendido en sólo una síntesis en las consideraciones de ética ambiental del Vaticano, pero hago extensiva la participación a todas las religiones en el tema de la ética en la preservación de la calidad del ambiente y más aún en su participación en el ámbito específico de la ética en educación y política ambiental, dada la influencia de las iglesias sobre sus fieles, los creyentes, admitido que la religión motiva y moviliza con fuerza a los seres humanos. Por el carácter global de la contaminación, de sus efectos universales, de sus características únicas, el afán de lucro sin limitaciones de la naturaleza humana, enfatizo que considero de gran importancia una concertación de los altos dignatarios representantes de las distintas religiones e iglesias: católica, musulmán, judía, budista, etc, para que ante el peligro de un ecocidio universal, por la sobrevivencia humana, ya que sus fieles son afectados sin discriminación por los perjuicios de la contaminación, acuerden sumarse a una labor común de educación y concienciación, urbi et orbi, de lo que, por interés individual, general y generacional y también egoísta debe ser la conducta ética en los diferentes sectores para minimizar los efectos perjudiciales de las distintas causas de contaminación, desde domésticas a industriales.

Por ello destaco que del 2 al 4 de noviembre de 2009 se llevó a cabo en Windsor, Inglaterra, una nueva Cumbre de Líderes Religiosos-Alianza

de las religiones para proteger la vida del Planeta- convocados por el príncipe Felipe de Edimburgo y el Secretario General de las Naciones Unidas, Ban Ki-moon, a la que asistieron los representantes de nueve religiones: Bahaísmo, Budismo, Cristianismo (con delegaciones de diecinueve iglesias), Daoismo, Hinduismo, Islamismo, Judaísmo, Shintoísmo y Sikhismo. El objetivo fue abordar la cuestión del cambio climático, acordándose 31 compromisos de largo plazo para proteger al Planeta, en un extenso y comprensivo primer “gran compromiso internacional coordinado para la conservación del medio ambiente en el que intervienen todas las religiones”, llamado “Compromiso de Windsor”, con el objeto de amoldar el comportamiento y las actitudes de sus fieles en orden de proteger la naturaleza para las generaciones futuras.

Posteriormente, del 17 al 20 de enero de 2010 se celebró en el Vaticano el noveno encuentro de la Comisión Bilateral de la Santa Sede y del Gran Rabinato de Israel sobre el tema de la enseñanza católica y judía sobre la creación y el ambiente. Se manifestó, entre otras cosas, que “El aspecto ético de la intervención humana en el orden natural consiste en la limitación del poder de la ciencia de su pretensión de control absoluto y en la manifestación de la solidaridad humana y de la responsabilidad moral hacia todos. Con este objeto, la Comisión Bilateral pide con fuerza que la innovación y el desarrollo científicos se apliquen en íntima relación con los principios éticos y religiosos. Del mismo modo, los estados y los organismos internacionales deberían comprometerse en una consulta intensa con las autoridades éticas y religiosas para garantizar que el progreso sea una bendición y no una maldición. Una ética ambiental auténtica es una condición clave para la paz y la armonía del mundo.”

El profesor Leonardo Boff, catedrático de la Universidad del Estado de Río de Janeiro, nos habla de la necesidad de un ethos mundial y de un pacto ético de la humanidad. De su pensamiento (6) rescatamos la importancia del cuidado como la primera actitud ética fundamental, capaz de salvaguardar la Tierra como un sistema vivo y complejo, de proteger la vida. Luego la ética de la solidaridad, partiendo de que existe una interdependencia entre todos los seres, de un origen y destino comunes. Que junto con el patrimonio común natural de la vida y de la humanidad viene el interés común de la humanidad ante cuestiones concretas que afectan directamente a la humanidad y que merecen una preocupación común y solidaria de toda la humanidad, como

las alteraciones del clima, la contaminación atmosférica, el agujero de ozono, el efecto invernadero, la crisis del agua potable, epidemias letales, la sanidad de los alimentos, etc.. Más adelante se refiere a la ética de la responsabilidad, el deber de responder y atender a las llamadas de la realidad que capta la conciencia. Responsabilidad con respecto al ambiente, que se traduce en un pacto de cuidado, de benevolencia y de respeto para con la naturaleza; responsabilidad ante la calidad de vida de todos los seres, humanos, bosques, ríos, animales, etc. , pues todos pertenecen a la comunidad biótica y terrenal, son interdependientes. Responsabilidad generacional, de pacto de las generaciones actuales en función de las generaciones futuras que tienen derecho a heredar una Tierra habitable. Continúa con la ética del diálogo. Vinculada con la solidaridad implica una decisión política por parte de los Estados y de los pueblos que permite a través del recurso al diálogo la construcción colectiva de la solidaridad. Diálogo constructivo en la convivencia. Termina refiriéndose a la ética holística, manifestando que ante la diversidad de las tradiciones, costumbres y culturas urge superar las contradicciones y obviar los antagonismos para asumir una perspectiva globalizadora. Cuando las diferencias se abren unas a otras las culturas descubren la oportunidad del enriquecimiento mutuo y de la reciprocidad. Las diferencias convergen en aquello que es de interés colectivo, como la salvaguarda del patrimonio natural.

El tema ambiental es muy complejo. Enfrenta a la naturaleza humana, que no se resigna a renunciar a hábitos, a un afán desmedido de lucro y a satisfacciones materiales. Se ha construido el principio de autodestrucción y existe una resistencia al cambio. Ejemplo es el del individuo que fuma, que es consciente de que ello perjudica a su salud y le ocasiona gasto, que el paquete de cigarrillos que compra tiene una inscripción que afirma que “El fumar es perjudicial para la salud”, pero por su adicción es indiferente a ello, con el tiempo es afectada seriamente y en forma irreversible su salud, pero salvo excepciones continúa fumando y ello hasta morir. Es la llamada droga social, que también afecta al ser durante su gestación y al no fumador.

Tema de importancia es el de las centrales nucleares, que ofrecen energía limpia y que hoy se multiplican en el mundo ante la necesidad de más energía. Ello trae el recuerdo del accidente de la explosión de la central nuclear de Chernobyl en 1986, que provocó una radiación incontrolada, hoy temporalmente conjurada por el sellado de la cen-

tral con hormigón, miles de muertos e inhabitable la región vecina. El Dr. Dan Beninson, mi sabio mentor en cuestiones nucleares, me dijo que este accidente se puede repetir, de ahí la exigencia de conocimiento, prevención, control y previsión. Además, no está resuelta la disposición de los desechos radioactivos de las centrales nucleares.

Con respecto al control de las descargas ambientales de efluentes radioactivos, en una reciente conferencia el académico ingeniero Abel Gonzáles dijo que "... el desarrollo humano engendró la ética, conjunto de principios morales que gobiernan o influyen la conducta humana". Y nos explicó que "la factibilidad del proceder ético en materia de protección ambiental está ejemplificada en los principios de la ciencia de la protección radiológica, de la protección contra los efectos detrimentales de la exposición a las radiaciones ionizantes. Los principios de restricción del daño radiológico, derivado de la deontología; de justificación de acciones humanas que conllevan a exposición a las radiaciones, derivado del consecuencialismo; de optimización de la protección radiológica; y de protección radiológica generacional presente y futura, derivado del virtuosismo, se aplican internacionalmente para definir el nivel de control de la contaminación radioactiva ambiental".

Estamos en presencia de una nueva muy seria crisis ambiental, ante un nuevo derrame de petróleo en el mar, esta vez ocurrido el 20 de abril en el Golfo de México por la explosión de la plataforma petrolera "Deepwater Horizon", de la BP, a 1.500 metros de profundidad.

El Presidente de Estados Unidos de América, Barack Obama, del país mayor contaminante del mundo que se negó a ratificar el Protocolo de Kyoto sobre el calentamiento global en base al insolente fundamento de que "penaliza su industria", actuando en un cambio de la muy mala política de su predecesor, pronunciándose al asumir por una "revolución industrial verde", en defensa de los verdaderos intereses de su país, en un discurso el 15 de junio denunció los daños ocurridos "por falta de escrúpulos" y la corrupción en el "Servicio de Administración de Minerales" que en su país regula la perforación petrolera en el mar, integrado por funcionarios del gobierno y representantes de la industria petrolera, en donde, dijo el Presidente, los funcionarios recibían regalos de las petroleras. En el Congreso estadounidense se dijo que la catástrofe pudo haberse evitado si se hubiera cumplido con las normas de seguridad de la industria. Se ha informado que en Noruega, Brasil y otros países es obligatoria la instalación de un mecanismo llamado

“interruptor acústico” que en el caso de fallar el sistema automático para tapar los pozos en caso de accidente alerta a la tripulación para que cierre manualmente el sistema. Años atrás empresas petroleras persuadieron al gobierno de W. Bush de que algunas medidas de seguridad aplicables a la perforación en aguas profundas eran innecesarias y en consecuencia el Servicio de Administración de Minerales decidió no exigir la instalación de interruptores acústicos debido a su alto costo. Las compañías petroleras, privadas o estatales, que obtienen ingentes beneficios, realizan sus perforaciones a grandes profundidades del mar, al menor costo posible y se las acusa de que lo hacen al margen de las regulaciones de seguridad, o sea no cumplen con lo que debe ser. Se da prioridad al lucro y al beneficio de los accionistas, muchos miembros del gobierno, indiferentes al costo de vidas, al perjuicio económico y de los trabajadores y al inmenso daño a la naturaleza como consecuencia del deterioro ambiental. Se rechaza el aumento de costos por mayores medidas de seguridad y seguros contra derrames. El derrame del petróleo causa graves daños a las costas, playas, biodiversidad, industria pesquera, turismo y se intenta detenerlo. La época de huracanes en la región complica la labor de sellado del pozo, recuperación del mucho petróleo derramado y tareas de limpieza. Al respecto no debemos ignorar el peligro potencial de la explotación petrolera en aguas de nuestras Islas Malvinas.

Los anuncios de futura política ambiental positiva dados a conocer por Barack Obama se refieren sólo a su aplicación para su país, pues es imposible imponer a otros países regulaciones obligatorias que afectan intereses, obligar al mundo a comportarse éticamente, como debe ser.

No puedo obviar el caso de China, que por su creciente gran desarrollo económico-industrial se ha convertido en el mayor consumidor mundial de energía que en un 70% proviene del uso del carbón, el más sucio de los combustibles fósiles, superando a partir del 2007 a Estados Unidos como el mayor emisor mundial de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero, o sea el principal contaminante en el mundo.

Por razones de espacio no me voy a extender a cómo es afectada la ética ambiental por la corrupción política en el mundo, de gobiernos, políticos y corporaciones; ni el mal de las guerras que son la mayor causa de violación de todas las formas de ética ambiental; como también de infinidad de conductas antiéticas que han ocurrido y se llevan a cabo en el mundo burlando toda ética ambiental.

En el día de ayer hemos tenido la muy buena noticia de que los presidentes de la Argentina y del Uruguay acordaron un monitoreo científico conjunto en la misma sede de la pastera UPM (ex Bosnia), sobre el Río Uruguay y sobre los establecimientos industriales, agrícolas y centros urbanos que vuelcan sus efluentes al Río Uruguay, ello en ambas márgenes del Río. La solución es la que debe ser y la posible conforme a las posibilidades y las limitaciones de los gobiernos. Esperamos que ello ponga fin a la absurda controversia ambiental con Uruguay, en relación a la instalación de pasteras a orillas del Río Uruguay, que exasperó los ánimos a lo largo de siete años. Sobre este problema hablé in extenso en este mismo foro el 6 de junio del 2006 (7) reclamando el monitoreo in situ, de las causas, no sólo de los efectos, con informes regulares. Partiendo de lo nuevamente acordado, pues tenemos primeramente el Estatuto del Río Uruguay de 1975, mantengo la esperanza de que vayamos camino al desarrollo de una ética ambiental, a un eventual acuerdo de los cuatro países de la Cuenca del Plata, muy contaminada, de seguridad ambiental colectiva a ser efectivizado, como debiera ser, por una única Comisión Internacional de Administración Conjunta de la Cuenca. Difícil de lograr, costoso y llevaría tiempo, porque afecta muchos intereses y en particular de miles de industrias. En donde las aguas bajan turbias por una histórica indiferencia, permisividad, impunidad y corrupción, convirtiendo a la Cuenca y afluentes en una cloaca abierta.

Problema primordial para nuestro país es el cuidado de la calidad del suelo, amenazado por la erosión, por distintas razones, que conduce a la desertificación. Es esencial proteger las capas superficiales del suelo, mediante el conocimiento y aplicación de prácticas conservacionistas (8). Ya en su "Memoria" de 1796 Manuel Belgrano se preocupaba por la calidad del suelo para nuestros cultivos, para lo cual señalaba la necesidad de saber, es decir, actuar con conocimiento, extendiéndose sobre la mutación de producciones y beneficiar las tierras con abonos. Asimismo denunciaba el desmonte incontrolado de bosques, lo que hoy también es preocupante. El cultivo del suelo exige actuar como debe ser, saber, para llevar a cabo un desarrollo sustentable orientado a un desarrollo sostenible, duradero, que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de futuras generaciones para satisfacer las propias.

No hay incompatibilidad entre el desarrollo y políticas éticas, racio-

nales, de protección de la calidad del ambiente. Cuando el “Club de Roma” publicó en 1972 su apocalíptico informe sobre “Los límites del crecimiento” lo rechazamos en las Naciones Unidas durante nuestra actuación como Delegado de la Argentina, no aceptando poner límites al crecimiento, limitar el progreso, pues en la época de la conquista del espacio y del lecho submarino, de los adelantos científicos y técnicos de todo orden, de ingeniería genética, con cambios trascendentales muchos signados por la incertidumbre, no podemos imaginar poner límites a la creatividad, al desarrollo. Pero ese progreso, que no sólo no debe ser detenido sino estimulado y facilitado, debe ser racional y ordenado, en un marco de libertad, previendo, anticipando y compensando todo trastorno del equilibrio biológico y alteración ecológica que produzca.

En diciembre último, la 15° Reunión Anual de la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático fracasó en Copenhague en su intento de acordar un nuevo protocolo global vinculante como el de Kyoto. Para diciembre de este año está convocada a tener lugar en México la 16° Reunión de las Partes, pero fracasará nuevamente si intenta lograr un acuerdo de preservación ambiental global obligatorio, supranacional. En las actuales circunstancias los países no están en condiciones de acordar obligaciones globales de ética ambiental, de lo que debe ser. Por ahora se debe pensar globalmente y actuar a nivel local. El mundo está en crisis, que al igual que la fiebre en el humano es la exteriorización de una enfermedad, y el mundo está enfermo. Crisis económica, financiera, moral, ambiental, de responsabilidad social, en toda la dimensión planetaria. Crisis del sistema natural que sustenta la vida. Grandes diferencias y choques de intereses entre países desarrollados y en desarrollo y entre éstos últimos entre emergentes avanzados, sólo emergentes y los de frontera. La crisis del 2007-2009 aún está presente, materializada en una muy lenta recuperación que tarda en superar la recesión; en una fuerte desocupación, cerca del 10% en EE.UU. y del 23% en España; graves déficit fiscales. Persisten las criminales y costosas guerras de ocupación en Irak y Afganistán, con alto índice de corrupción.

Gran dificultad para las soluciones a los distintos problemas ambientales es su costo. Al igual que la salud, con la que está estrechamente vinculada, las soluciones ambientales, con el continuo progreso de la ciencia y de la técnica, son cada vez más costosas.

La capacidad de regeneración del ambiente es limitada y los recur-

sos no renovables son limitados. Para mitigar los efectos de la contaminación, del cambio climático, del efecto invernadero, se acepta y se hacen continuos progresos en las llamadas energías limpias – hidroe-
léctrica, solar, eólica, geotérmica, oceánica, biocombustibles- especialmente para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, reemplazando poco a poco y en lo posible a los combustibles fósiles, petróleo y carbón. Ello no es fácil, llevará tiempo, es costoso y afecta intereses, pero es lo que se debe hacer.

Un medio de llevar a cabo un efectivo procedimiento de ética ambiental es el acordar y organizar la disposición de la basura y materiales domésticos con destino principal a la industria del reciclado, lo que inclusive la puede hacer rentable. Hay experiencia al respecto, pero no es fácil acostumbrar e imponer a la población el consiguiente ordenamiento.

Debemos reconocer los esfuerzos de estudios e información sobre los problemas ambientales que desde hace tiempo llevan a cabo organismos internacionales e instituciones privadas, como también en el orden científico individual, orientados con énfasis a hacer comprender a la comunidad las causas, peligros y consecuencias de la contaminación, del cambio climático, del efecto invernadero y señalar los medios del deber ser para su supresión o mitigación.

Se menciona como justificación o pretexto para no acordar convenios internacionales vinculantes, de conducta para reducir las causas y el nivel de contaminación, para proceder éticamente, el que los mismos afectan la soberanía de los Estados. Ello es una falacia pues no existe renuncia de soberanía cuando los Estados acuerdan limitaciones a la misma conforme con sus intereses o necesidades y en consecuencia logran beneficios, como es el caso cuando ingresan a un organismo internacional aceptando sus condiciones; la inspección de las empresas importadoras extranjeras de la sanidad de los productos que compran; la aceptación de países europeos de la auditoria de sus finanzas por el F.M.I. La soberanía no es algo para ser atesorado, estéril e infecunda, sino para que sus custodios la usen en beneficio de sus propios intereses.

Todo ello hace que, como lo señalé al principio, no exista una ética ambiental, una moral de la sociedad para mitigar los perjuicios a la calidad del ambiente. El mundo deberá reaccionar ante la presión de

las crisis, aunque la desocupación, la pobreza, la indigencia, tienen prioridad para el individuo.

El proceso de aceptación y comportamiento conforme a una ética ambiental llevará su tiempo. El proceder conforme al “deber ser”, renunciando temporariamente a inmediatos ingentes beneficios no es fácil. Sólo las crisis llevarán al convencimiento de la necesidad de actuar conforme al deber ser, las crisis y el miedo por las enfermedades y la muerte. Mientras debemos conformarnos con medidas de prevención, cooperación, control, previsión, adaptación y resiliencia. Y llevar a cabo una intensa campaña de educación y concienciación ambiental.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Arnaud, Vicente Guillermo: “Derecho Internacional Ambiental- La Contaminación de los Ríos en el Derecho Internacional Público- El principio de buena vecindad ecológica en el aprovechamiento racional y óptimo de los recursos naturales compartidos”, publicación N° 11 del Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídricas, Buenos Aires 1974, 362 págs.
- (2) Arnaud, Vicente Guillermo: “El Ambiente en los albores de la Patria”, Academia Argentina de Ciencias del Ambiente, Buenos Aires 2009, 127 págs.
- (3) Cano, Guillermo J. ”Derecho, Política y Administración Ambientales”, Ed. Depalma, Buenos Aires 1978, pág. 21.
- (4) “Nuestro Futuro Común”, informe sobre un programa global para el cambio, Naciones Unidas, CMMAD 1987, pág. 3.
- (5) Magariños de Mello, Mateo J.: “Medio Ambiente y Sociedad”, editado y ordenado por Ricardo Gorosito Zuluaga, Montevideo, 2005, pág. 26.
- (6) Boff, Leonardo: “Etica planetaria desde el Gran Sur”, ED. Trotta, Madrid-Río de Janeiro 2001, págs. 75-87.
- (7) Arnaud, Vicente Guillermo: “Pasteras: La controversia argentino-uruguaya”, publicación N° 73 del Instituto de Investigación y Desarrollo de la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires, Buenos Aires, 2006, págs. 5-20.
- (8) Alberto de las Carreras, “Suelos en peligro”, publicación de la Cámara de Exportadores de la República Argentina, Buenos Aires, 2010.

SESIONES PÚBLICAS

Año 2010

- Miércoles 5 de mayo a las 18:30. Conferencia del señor Director General de Malvinas y Atlántico Sur de nuestra Cancillería, embajador Sebastián Brugo Marcó, sobre: “La cuestión Malvinas en el año 2010”.
- Miércoles 30 de junio a las 18:30. Presentación del libro editado por el CIMOP (Consejo Interprovincial de Ministros de Obras Públicas). “La gestión del agua y su infraestructura en el desarrollo sustentable del territorio” y disertación sobre el tema, del académico Dr. Juan A. Roccatagliata.
- Martes 10 de agosto a las 18:30 .Conferencia del Dr. Holm Tiessen: Director del Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global (IAI) sobre: “Aporte de la ciencia en la toma de decisiones”.
- Jueves 26 de agosto a las 18:30. Presentación del libro “La región del Nuevo Cuyo”, editado por la Fundación Hernandarias, a cargo del académico Dr. Juan A. Roccatagliata.
- Lunes 29 de noviembre a las 18. Entrega de la distinción “Academia Nacional de Geografía a la Investigación Geográfica” a los doctores en Geografía que alcanzaron tal condición, con las más altas calificaciones en diferentes Universidades del país.

SESIÓN PÚBLICA

A las 18:30 del día 5 de mayo de 2010 el Académico Presidente Prof. Antonio Cornejo declara abierta la sesión pública durante la cual tendrá lugar la conferencia del señor Director General de Malvinas y Atlántico Sur de nuestra Cancillería, embajador Sebastián Brugo Marcó, sobre: ***“La cuestión Malvinas en el año 2010”***.

Acompañan al Académico Presidente los Académicos Titulares: Horacio Ávila, Héctor O.J.Pena, Efi Ossoinak de Sarrailh y Fernando Vila.

Presentación del señor embajador Sebastian Brugo Marcó por el Presidente de la Academia

Tengo el gusto y el honor de presentar a ustedes al señor Director General de Malvinas y Atlántico Sur de nuestra Cancillería, el embajador Sebastián Lucas Brugo Marcó.

Nuestro expositor de hoy, además de haber obtenido los títulos de Abogado y Licenciado en Relaciones Internacionales, egresó como Vicecónsul en 1971, del Instituto del Servicio Exterior de la Nación y durante su carrera diplomática cumplió las funciones de Secretario, Cónsul, Consejero de Embajada, Cónsul General, Ministro Plenipotenciario, Embajador Extraordinario y Plenipotenciario.

En Cancillería se desempeñó en la Dirección General de Administración, en la Dirección de Europa Occidental y en la Dirección General de Consejería Legal.

Fue Director de Tratados Internacionales, Subdirector Gral. de la Consejería Legal, Director de Solución de Controversias Económicas Internacionales y en la actualidad, Director General de Malvinas y Atlántico Sur

En el exterior, prestó servicios en las Embajadas de nuestro país en Turquía, El Salvador y Francia.

En 1992 se desempeñó como Cónsul General en la ciudad de Madrid y posteriormente, como Embajador en la República de Turquía y Embajador concurrente en la República de Azerbaiyán

Entre las numerosas y destacadas misiones cumplidas por el señor embajador mencionaré:

Que integró la Delegaciones argentinas a las siguientes reuniones internacionales:

IV Reunión Consultiva Especial del Tratado Antártico (París) en 1985

Conferencia Diplomática para la adopción del Protocolo de Enmienda a la Convención de Viena sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares y de la Convención sobre Indemnización Suplementaria por Daños Nucleares (Viena) en 1997.

41ª Reunión de la Comisión de las Naciones Unidas sobre Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos (COPUOS) realizada en Viena en 1998.

Reunión para el estudio de un Acuerdo para la Preservación de los albatros y petreles del Hemisferio Sur. (Hobart, Australia). 2000

Reunión Extraordinaria de la UNESCO sobre el Patrimonio Intangible de la Humanidad (Estambul). 2002

Conferencia Mundial del Agua (Estambul) 2008

Actividades Académicas

Entre los años 1990/2000- Profesor Adjunto de Derecho Internacional Público (Universidad de Buenos Aires.)

Profesor de Derecho Diplomático y Consular (Universidad Católica Argentina)

En esta Sesión Pública de la ANG, el señor embajador Brugo Marcó disertará sobre: “*La cuestión Malvinas en el año 2010*”

Es de gran interés para los integrantes de esta Academia, como lo es también para el resto de nuestros compatriotas, el tema de la disputa de soberanía con el Reino Unido sobre las Islas Malvinas, Georgias del Sur, Sandwich del Sur y los espacios marítimos circundantes, pendiente de solución, debido a la renuencia británica a responder a los reiterados llamados de la comunidad internacional, a que ambos países reanuden las negociaciones sobre la cuestión.

Es por ello que con gran expectativa aguardamos la palabra del señor embajador, a quien agradecemos su buena disposición para exponer sobre este tema y por lo tanto, lo invito a que tenga a bien ocupar el estrado.

LA CUESTION MALVINAS EN 2010

Por el embajador
Sebastián Brugo Marcó

Sr Presidente de la Academia Nacional de Geografía,
Honorables Sres. Académicos,
Estimados amigos todos:

Deseo agradecer muy sinceramente la oportunidad de poder hablar sobre la Cuestión de las Islas Malvinas en este ámbito, porque considero que, si bien de acuerdo al sistema que nos rige y que está consagrado en la Constitución Nacional, la política exterior es el resorte del Poder Ejecutivo Nacional, se trata de una causa en la que nos sentimos involucrados todos los sectores de la sociedad argentina, sin distinción alguna de composición u orientación política, ideológica o de cualquier otro tipo.

Debo destacar que la Academia Nacional de Geografía, con una larga y muy respetada trayectoria, es un ámbito propicio para hacer algunas reflexiones sobre la cuestión Malvinas. Más allá de los componentes político-jurídicos que, sin duda en este momento priman, las islas Malvinas, Georgias del Sur y Sandwich del Sur, así como los espacios marítimos circundantes, son parte inalienable del territorio nacional Argentino. También reivindicamos para la geografía de nuestra Patria a las islas Orcadas y Shetland del Sur sobre las cuales, al encontrarse en el área de la Antártida, al igual que el sector que de ese continente nos corresponde, se hallan suspendidos los reclamos en razón de lo dispuesto por el Artículo 4 del Tratado Antártico. Pero permítanme decir con énfasis a los distinguidos miembros de la Academia Nacional de Geografía, que no nos olvidamos de todos nuestros territorios ni dejaremos de luchar con las armas de la diplomacia por ellos hasta que, Dios quiera que, más pronto que tarde, podamos reintegrarlos total y definitivamente al patrimonio de la Patria

No quiero dejar de mencionar tampoco los casi un millón ochocientos mil kilómetros cuadrados que deben agregarse a la plataforma continental argentina, tema sobre el cual la Cancillería ha trabajado muy duramente durante más de diez años, mediante múltiples estudios jurídicos, geológicos, batimétricos, sísmicos, topográficos y de todo tipo, para presentar en abril del año 2009 nuestro requerimiento ante la Comisión Para la Delimitación de la Plataforma Continental, depen-

diente de las Naciones Unidas. Creo que es necesario aclarar, dado que en ciertos sectores se puso en duda, que los estudios y presentación que hizo la Argentina ante la Comisión respectiva de las Naciones Unidas, comprenden a la totalidad de nuestro territorio nacional que, como dije antes, incluye también las islas australes y la Antártida.

Si bien estoy seguro que los aspectos históricos que respaldan nuestra reivindicación sobre esos territorios son del conocimiento de todos Ustedes, me parece que puede ser útil un rápido repaso de fechas:

Aunque desde principios del siglo XVI sólo las naves españolas navegaban por los mares australes, en el siglo siguiente comenzaron a surcar esos mares buques de otras potencias europeas. Pero toda la región austral de América, con sus costas, mares e islas, quedó indiscutiblemente preservada bajo la soberanía española a través de los diversos tratados suscriptos en este período, como el Tratado “Americano” de 1670, entre España e Inglaterra. Y más tarde, se confirmó este reconocimiento en la Paz de Utrecht, firmada en 1713, que aseguró la integridad de las posesiones de España en América del Sur y confirmó su exclusividad de navegación en el Atlántico Sur. Inglaterra aceptó dichas cláusulas como signataria de los acuerdos de Utrecht y de tratados posteriores del siglo XVIII que lo ratificaban. No obstante, hacia mediados de ese siglo, las Islas Malvinas comenzaron a ser objeto del interés de Gran Bretaña y Francia, que aspiraban a contar con un establecimiento estratégicamente ubicado frente al estrecho de Magallanes.

Así en 1749, España protestó con fuerza ante un proyecto inglés para establecerse en las Islas Malvinas que, en consecuencia, desistió de llevarlo a cabo.

Más adelante, cuando en 1764 Francia creó el establecimiento de “Port Louis” en la Isla Soledad, España se opuso y obtuvo el reconocimiento de Francia de su derecho a las islas. El gobierno francés ordenó la evacuación y entrega del establecimiento a las autoridades españolas. Esta entrega se concretó en 1767. Quizás convenga recordar que quien había establecido la guarnición francesa y luego viajó expresamente a Buenos Aires y las Malvinas para su devolución formal a la Corona española fue Louis de Bougainville, mezcla de investigador, cartógrafo y aventurero. Fue precisamente en esa época, dado que el buque francés había zarpado del puerto de Saint Malô, que las islas

recibieron el nombre de “Maluines”, que España y nosotros hemos mantenido como Malvinas.

Esto no impidió que las fuerzas inglesas intentaran más de una vez en los años siguientes poner pie en esos archipiélagos, sin éxito. De hecho, hasta 1811 se sucedieron 24 gobernadores españoles de las islas.

En 1811, a raíz de la guerra que enfrentaba España por la invasión napoleónica, Montevideo reclamó el control de esas islas. Sin embargo ya antes de la independencia, los primeros gobiernos patrios llevaron a cabo actos administrativos en relación con las islas y desde entonces se incorporaron al territorio de las Provincias Unidas del Río de la Plata por sucesión de Estado, según el principio del *utis possidetis jure*.

La creación, el 10 de junio de 1829, mediante un decreto del Gobernador de Buenos Aires Martín Rodríguez, que ejercía las relaciones exteriores de las Provincias Unidas, de la Comandancia Política y Militar de las Malvinas, fue el acto jurídico que consolidó la pertenencia de las islas australes a la República Argentina.

El acto de fuerza del 3 de enero de 1833, que supuso la expulsión de las autoridades argentinas y la dispersión de sus habitantes, llevado a cabo en tiempo de paz, sin que mediara comunicación ni declaración previa alguna por parte de un gobierno amigo de la República Argentina, fue inmediatamente rechazado y protestado. El 16 de enero de 1833, al llegar a Buenos Aires las primeras noticias de lo ocurrido en las Islas Malvinas, el gobierno argentino pidió explicaciones al Encargado de Negocios británico, que no estaba al tanto de la acción de los buques de su país. El 22 de enero, el Ministro de Relaciones Exteriores presentó una protesta ante el funcionario británico, que fue renovada y ampliada en reiteradas oportunidades por el representante argentino en Londres. Las presentaciones argentinas tropezaron con respuestas negativas de parte del gobierno del Reino Unido.

Aunque resulte casi una obviedad, no puede dejar de destacarse que la recuperación del ejercicio pleno de la soberanía sobre las islas del Atlántico Sur es una constante en la política exterior argentina desde 1833 y una política de Estado, por otra parte consagrada en la cláusula transitoria primera de la Constitución Nacional de 1994.

Resulta de toda vista necesario, por ser el marco en el cual se despliegan los mayores esfuerzos en esta controversia, que nos refiramos

a la cuestión en las Naciones Unidas. El 14 de diciembre 1960, la Asamblea General adoptó la famosa Resolución 1514 (XV), conocida como Declaración sobre la Concesión de la Independencia a los Países y Pueblos Coloniales. Esta contiene ciertos elementos conceptuales que intervienen en la configuración de la Cuestión de las Islas Malvinas en la O.N.U. y que constituyen parte de la fundamentación de la posición argentina al respecto.

Ante todo, debe quedar claro que la Argentina, al igual que la mayoría de la comunidad internacional, considera que esa Resolución, al hacer un llamado a que se respete la voluntad de los pueblos originarios de las múltiples colonias que hasta entonces estaban sometidas a los dictados de potencias, en su mayoría europeas, constituyó un hito trascendental en la búsqueda de independencia de vastas regiones de África, Asia y el Caribe. Pero el concepto de descolonización, sin embargo, no está ligado sólo al principio de la autodeterminación, sino que en diversos casos, tal como la propia Resolución 1514 reconoce, debe aplicarse el de la integridad territorial.

Este último principio se relaciona con el origen de la Cuestión Malvinas, con el despojo territorial que sufriera la Argentina en 1833 por el acto de fuerza del Reino Unido, que nunca fue consentido, por lo que no ha conferido derecho de adquisición por el paso del tiempo.

Como es sabido, tras la de expulsión de las autoridades y habitantes argentinos, estos fueron reemplazados a lo largo de los años por súbditos traídos de las islas británicas a la vez que, en la práctica, se impidió el ingreso y la adquisición del status de residente a los argentinos provenientes de la Argentina continental. Esta política deliberada para instalar y mantener una población que se caracterizase por su calidad de “británicos”, ha hecho que la misma no sea un pueblo sujeto a “una subyugación, dominación y explotación extranjera” como dice la norma, sino que se trata de pobladores que pertenecen a la potencia ilegalmente ocupante. Ello hace evidente que estamos ante un territorio colonizado y no de un pueblo colonizado; por esta razón es imposible aplicar a las islas Malvinas, Georgias y Sandwich del Sur el principio de autodeterminación, ya que se buscaría impedir la solución de la disputa de soberanía.

Es sobre esta base que la Asamblea General de la O.N.U. decidió a partir de 1964 que tenía competencia para tratar la Cuestión de las

Islas Malvinas, la que es considerada en esa organización desde 1984 una especial y particular situación por involucrar una disputa de soberanía entre dos Estados.

En 1961 se crea el importante Comité de Descolonización, en cuyo seno el Delegado argentino Embajador José María Ruda (quién fuera luego juez por dos términos de la Corte Internacional de Justicia y presidente de este Tribunal) hiciera conocer por primera vez de una manera extensa en Naciones Unidas, en septiembre de 1964, algunos de los antecedentes históricos, geográficos, políticos y económicos de la justa reclamación de soberanía argentina sobre los territorios australes, exposición que fuera conocida desde entonces como “Alegato Ruda”. En su conclusión, el Delegado argentino declaró: la Argentina reclamaba el restablecimiento de su integridad territorial mediante la devolución de los tres archipiélagos tomados por la fuerza por la Gran Bretaña, siendo dicha devolución la única solución que imponía la justicia. Por su parte, la Argentina tendría especialmente en cuenta el bienestar y los intereses materiales de los actuales pobladores. Y la Argentina no aceptaría que se desnaturalizase el principio de libre determinación, aplicándolo para consolidar situaciones producto de un anacronismo colonial, en detrimento de sus legítimos derechos de soberanía sobre las Islas. Estas afirmaciones contaron con el abrumador apoyo de los miembros del Comité,

En **1965** la Asamblea General de las Naciones Unidas aprobó la **Resolución 2065 (XX)**, que fue la primera del órgano democrático y universal de las Naciones Unidas referente a la Cuestión de las Islas Malvinas, teniendo en cuenta las conclusiones y recomendaciones del Comité Especial. Esta Resolución contiene los elementos esenciales que encuadran la Cuestión:

- El caso de las Islas Malvinas es una de las formas de colonialismo al que debe ponerse fin.
- Involucra una disputa de soberanía que obviamente es entre Estados: la Argentina y el Reino Unido.
- Por lo tanto son sólo dos las partes de la disputa.
- La disputa debe encararse sin demora mediante la negociación a fin de encontrar una solución pacífica del problema.

- Para ello deben tenerse en cuenta los objetivos y las disposiciones de la Carta (entre ellas está el art. 33 relativo a la obligación de las partes de un diferendo a buscar la solución ante todo por la vía de la negociación) y de la Resolución 1514 (principio de integridad territorial), así como los intereses de la población de las Islas (dejando de esta manera de lado el principio de autodeterminación).

En julio de 1966 tuvo lugar en Londres la primera sesión de las negociaciones bilaterales entabladas a instancia de la Asamblea General, las que se prolongaron hasta 1968.

Mientras, como reconocimiento de la existencia de la disputa de soberanía entre la República Argentina y el Reino Unido y de conformidad con una decisión de la Cuarta Comisión de la Asamblea General, la Secretaría General de la O.N.U. emitió en marzo de 1966 una Circular de Información, por la cual estableció que en todos los documentos de la organización:

1. Se utilizara la doble denominación en los cinco idiomas oficiales, es decir Islas Malvinas (Falkland Islands); y
2. Donde pudiera surgir la cuestión de la soberanía sobre el territorio se pusiera una nota al pie de página con una leyenda referente a la existencia de la disputa de soberanía entre los gobiernos argentino y británico.

En cuanto al curso de las conversaciones con los británicos, en diciembre de 1967 el Delegado argentino informó a la Asamblea General que las negociaciones proseguían “haciendo progresos para reducir el área de divergencias”.

En los años siguientes y hasta 1982 las negociaciones argentino-británicas tuvieron por un lado concreción en entendimientos alcanzados bajo la fórmula de soberanía sobre cooperación en aspectos prácticos derivados de la existencia de la disputa, con el fin de que, a través del desarrollo de la cooperación, se estableciese el clima propicio donde lograr la solución definitiva de la disputa a la vez que diera satisfacción a los intereses de los isleños.

Como resultado de esas conversaciones especiales, ambos gobiernos arribaron en 1971 a un acuerdo bajo fórmula de soberanía para cooperar en materia de servicios aéreos y marítimos regulares; y en

comunicaciones postales, telegráficas y telefónicas; mientras que Argentina asume el compromiso de cooperar en los campos de la salud, educacional, agrícola y técnico.

No obstante la finalidad de los entendimientos de cooperación alcanzados, el Reino Unido exhibe renuencia en encarar seriamente la solución de la disputa, contrariamente a lo instado por la Resolución 2065.

Lamentablemente, las negociaciones y la primera posibilidad que surgió de arribar a una solución definitiva de la controversia se convirtieron en una cuestión de orden doméstico británico y, ante las presiones de ciertos círculos económicamente interesados, las autoridades británicas, después de haber reconocido que en la solución debían tomarse en consideración los “**intereses**” de los habitantes de las islas Malvinas, tal como establecen las Naciones Unidas, comenzaron a hablar de los “**deseos**”, razonamiento lógicamente incongruente con el caso, dado que es lo mismo que preguntarle a un porteño o a un santafecino si quiere ser argentino.

Mientras tanto, la Argentina dio cumplimiento a los compromisos que asumiera por el Acuerdo de 1971, con el esfuerzo que supuso la asignación de importantes recursos: se estableció un servicio semanal de transporte aéreo de pasajeros, carga y correspondencia entre las Islas y el territorio continental argentino, se construyó un aeródromo en las Malvinas, se adjudicaron becas a estudiantes isleños, se erigió una planta de almacenaje de combustibles en las Islas y se realizaron servicios de asistencia y evacuación sanitaria.

Pero, a pesar de que prosiguieron las negociaciones y de las acciones argentinas en favor de los intereses de los habitantes de las Islas, que por cierto aliviaron las cargas de las responsabilidades de la potencia ilegalmente ocupante y administradora, **el Reino Unido continuó realizando actos pretendidamente jurisdiccionales**, que fueron protestados por el Gobierno argentino.

Por ello, en diciembre de **1976**, la Asamblea General de la O.N.U. adoptó la Resolución **31/49**, de significativa importancia. Esta insta a las dos partes de la disputa a que se abstengan de adoptar decisiones que entrañen la introducción de modificaciones unilaterales en la situación mientras las Islas están atravesando por el proceso recomendado por las Resoluciones 2065 y 3160, ya mencionadas.

De esta manera, sin que se registrase avance alguno hacia la solución definitiva de la disputa, con el Reino Unido dando largas a las negociaciones sobre la soberanía y mostrando buena voluntad sólo en lo que le beneficiase, mientras que procuraba consolidar un pretendido status quo, se arriba al Conflicto del Atlántico Sur de 1982.

Durante el conflicto armado, las Naciones Unidas tuvieron activa intervención, tanto por el Consejo de Seguridad como por su Secretario General interponiendo una misión de buenos oficios. En lo que respecta a la Asamblea General, ésta adoptó en noviembre de 1982 la Resolución 37/9, la que además de nuevamente pedir a los Gobiernos argentino y británico que reanuden las negociaciones a fin de encontrar a la mayor brevedad una solución pacífica a la disputa de soberanía, pide al Secretario General que emprenda una misión renovada de buenos oficios a fin de asistir a las partes en el cumplimiento de lo antes solicitado.

Para no excederme en el tiempo ni cansarlos a Ustedes con la interminable lista de fechas en que nuestro país ha reclamado sus legítimos derechos, me limitaré a reseñar algunas de los hechos más recientes y las acciones llevadas a cabo por la Cancillería y el Gobierno Nacional con relación a los temas más actuales.

A partir de 1990, cuando la Argentina y el Reino Unido reanudaron sus relaciones diplomáticas, ambos países alcanzaron una serie de entendimientos bilaterales ad-hoc de carácter provisorio, bajo fórmula de soberanía, que han tenido por finalidad la cooperación sobre aspectos prácticos relacionados con el área de la disputa como medio de contribuir a crear el clima propicio para la reanudación de las negociaciones tendientes a lograr la solución de la controversia.

Sin embargo, tal objetivo no ha podido alcanzarse debido a la persistente renuencia del Reino Unido a abordar la cuestión de la soberanía, así como por la continuada realización de actos unilaterales británicos en relación con el área de la disputa que no sólo violan el espíritu y la letra de dichos entendimientos, sino que además contrarían el llamamiento de las Naciones Unidas a ambas partes de la disputa (Resolución de la Asamblea General 31/49 de 1976) de abstenerse de adoptar decisiones que entrañen la introducción de modificaciones unilaterales en la situación mientras las islas están atravesando por el proceso recomendado en las resoluciones pertinentes.

Entre los acuerdos provisorios adoptados, los más importantes estuvieron referidos al desminado de las Islas, a la pesca y a hidrocarburos.

En cuanto a las minas, se ha terminado con los estudios previos que se habían acordado, pero no estamos seguros de cómo avanza la remoción de las minas, dado que se niega el acceso a los expertos argentinos a las zonas afectadas.

Con respecto a la pesca, si bien sigue en vigor el acuerdo provisorio, la Comisión Mixta que se formó para asegurar la preservación de los recursos vivos, mediante zonas y épocas de veda concertadas, así como cruceros científicos conjuntos para determinar el estado de las pesquerías, no se reúne desde 2005. Pero en los hechos la parte británica mucho antes dejó de cumplir los compromisos asumidos y se han multiplicado, de manera exponencial, las ilegales licencias de pesca otorgadas por el gobierno ilegítimo de las Islas. Como es fácil de imaginar, ello ha generado una sobrepesca por parte de diversos países que ha afectado seriamente los recursos. A la falta de reunión de la Comisión de Pesca se agregó que se suspendió el intercambio de datos científicos ni tampoco se han realizado cruceros conjuntos de investigación.

En lo que hace a los hidrocarburos, ya una semana después de firmado el acuerdo provisorio bajo fórmula de soberanía en 1995, el gobierno ilegítimo de Malvinas hizo un llamado para el otorgamiento irrestricto de licencias para la exploración y eventual explotación de petróleo y gas, tanto en las islas como en las aguas adyacentes, que forman parte de la plataforma continental argentina, repitiendo la maniobra en numerosas ocasiones. Estos actos unilaterales británicos, y la continua negativa a cualquier tipo de colaboración, llevaron a que el Gobierno argentino comunicara formalmente al británico, en marzo de 2007, que daba por terminada la Declaración Conjunta sobre hidrocarburos.

El Gobierno argentino ha tenido el cuidado de poner en conocimiento de la Secretaría General de las Naciones Unidas estas decisiones, así como también las protestas entregadas al Gobierno británico por sus actos unilaterales, a fin de que circularan como documentos de la citada organización para el conocimiento de sus Estados miembros.

Con total desprecio por las obligaciones que pesan por igual sobre la Argentina y el Reino Unido como Estados miembros de la Organización mundial, y de la responsabilidad particular que le cabe a este país como miembro permanente del Consejo de Seguridad, de

resolver sus diferendos de conformidad con los métodos enunciados en el art. 33 de la Carta y de cumplir con lo que han instado las resoluciones pertinentes de la Asamblea General, y a pesar de los reiterados llamados de la comunidad internacional, manifestados también en foros regionales e interregionales, el Gobierno británico persiste hoy en su negativa a reanudar las negociaciones bilaterales para hallar una solución definitiva a la disputa de soberanía.

Por el contrario, la República Argentina ha manifestado en toda ocasión apropiada su voluntad negociadora, su apertura al diálogo constructivo, de conformidad con el mandato de las Naciones Unidas y de pronunciamientos similares de otros foros regionales y bi-regionales.

Es de destacar, al mismo tiempo, que la “Cuestión de las Islas Malvinas” ha sido inscrita en la agenda de otros foros internacionales además de las Naciones Unidas y la OEA, los que respaldan los legítimos derechos argentinos o se suman a la convocatoria en favor de la reanudación de las negociaciones bilaterales con el Reino Unido: los Presidentes de los Estados Partes y Asociados del Mercosur, los Jefes de Estado de América del Sur, la ALADI, el Grupo de Río, la Organización de Estados Americanos, las Cumbres Iberoamericanas, el Grupo de los 77, las Cumbres de Presidentes de América del Sur, las Cumbres de Países Sudamericanos y Países Árabes (ASPA), las Cumbres de Países de América del Sur y de África (ASA), y los países de la Zona de Paz y Cooperación del Atlántico Sur (que comprende a la Argentina, Brasil y Uruguay y 21 países africanos ribereños desde Sudáfrica hasta Senegal). Y últimamente, la Reunión de Jefes de Estado y de Gobierno de los Países Latinoamericanos y del Caribe reunidos en febrero pasado en Cancún.

Deseo referirme a un hecho que ha tenido amplia difusión en los medios y que ha despertado la inquietud de la ciudadanía. Se trata de la ilegítima decisión unilateral a fines de 2009, por parte del Reino Unido, de iniciar tareas de exploración de hidrocarburos en la plataforma territorial continental argentina ubicada en las aguas circundantes a las islas Malvinas. Para ello se trajo a esta región a una plataforma, y en la actualidad se están llevando a cabo acciones de exploración de hidrocarburos. Tales acciones ilegales, hasta el momento, no habrían dado el resultado satisfactorio esperado.

En cualquier caso, en el ejercicio de los derechos soberanos argentinos, la Cancillería inició de inmediato la puesta en marcha de todos

sus recursos para protestar ante la potencia ocupante y ante los países en cuyos territorios tienen su domicilio las empresas que contribuyeron al traslado de la plataforma Ocean Guardian o las que recibieron concesiones para los trabajos exploratorios. Al mismo tiempo, se remitieron notas de desaliento a todas las empresas involucradas en dichas actividades.

Notas del tenor de las antes mencionadas fueron remitidas a más de doscientos destinatarios, desde 1991, cuando ya se llevaron a cabo intentos ilegales de exploración, a la fecha.

En el marco de las medidas concretas destinadas a desalentar y evitar la explotación de sus recursos naturales, el Gobierno argentino dictó el Decreto N° 256/2010, de aplicación a la circulación de los buques y artefactos navales entre los puertos continentales y los de las islas en disputa, exigiendo la obtención de una autorización para el ingreso en las aguas territoriales argentinas. El Reglamento de Aplicación, ha sido dictado la Jefatura de Gabinete de Ministros, y se han distribuido las instrucciones necesarias a la Armada Argentina y la Prefectura Naval Argentina, entrando en aplicación plena a partir precisamente del día de hoy 5 de mayo.

Por otra parte, se está fomentando la participación activa en la exploración y eventual explotación de recursos energéticos en la plataforma continental no disputada por parte de empresas argentinas o vinculadas con ellas

Cabe destacar el apoyo unánime que en este tema recibiera la Argentina en la Cumbre de la Unidad, celebrada en México, el 23 de febrero pasado, el que incluyó a los países latinoamericanos y a los caribeños anglófonos.

Otro tema que deseo abordar en esta oportunidad es el que se refiere a la vinculación de las islas Malvinas, Georgias del Sur y Sandwich del Sur, con la Unión Europea. Desde el momento en que se iniciaron las negociaciones para el ingreso de Gran Bretaña a la Comunidad Económica Europea, que se hizo efectivo el 1° de enero de 1973, la Cancillería argentina hizo todas las gestiones necesarias para que no se apliquen a los archipiélagos argentinos las disposiciones especiales previstas por el Tratado de Roma de 1957 para los territorios de ultramar de sus países miembros, en lo relativo a la promoción de su desarrollo económico. Es de remarcar que en momento

alguno el Tratado de Roma, como el de Lisboa pretende conceder a los llamados “territorios de ultramar” el carácter de territorios de ultramar de Europa, sino como territorios no europeos que tiene relaciones especiales con uno de sus miembros, lo que supone una diferencia jurídica fundamental.

En cuanto al Tratado de Lisboa, que contiene a este respecto una fórmula idéntica a la del Tratado de Roma, la Argentina expresó formalmente su protesta en el período de negociación y en ocasión de su firma, el 13 de diciembre de 2007. Al entrar en vigor dicho tratado, el 1º de diciembre de 2009, la Argentina manifestó nuevamente su protesta, tanto al Reino Unido, como a las más altas autoridades de la Unión Europea y a cada uno de los otros veintiséis Estados miembros de la misma. En esta última oportunidad, se manifestó que el Gobierno argentino rechaza la pretensión de incluir a parte de su territorio (las islas Malvinas, Georgias del Sur y Sandwich del Sur, así como al llamado “Territorio Antártico Británico”), en la lista de territorios del Anexo II, a los que se aplica la Cuarta Parte del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea. Se exigió, al mismo tiempo, tanto a la Unión Europea como a cada uno de sus miembros que, de conformidad con el Derecho Internacional, se tenga en cuenta que existe una disputa de soberanía entre la Argentina y el Reino Unido sobre esos archipiélagos y los espacios marítimos circundantes, reconocida por las Naciones Unidas, de manera que toda referencia a tales territorios en los documentos de la Unión Europea debe registrar su carácter controvertido.

En cumplimiento de sus obligaciones, en cada oportunidad, a lo largo de los últimos veintiocho años, la Cancillería ha hecho todas las gestiones necesarias y ha presentado las objeciones que cada caso merecía, reivindicando los legítimos derechos argentinos, a la vez que ha ofrecido la búsqueda de una solución, en el marco de una negociación llevada a cabo en consonancia con los numerosos pronunciamientos de las Naciones Unidas y múltiples foros internacionales.

No quiero dejar de mencionar un tema que tiene una importante vinculación con la cuestión Malvinas, y es el referido a la delimitación de la Plataforma Continental.

Sobre esto quiero remarcar que el 21 de abril de 2009 la República Argentina, luego de 12 campañas específicas y de valerse de la infor-

mación científica disponible de conformidad con la Ley N 20.489 y la Convención del Derecho del Mar, hizo entrega a la Comisión de Límites de la Plataforma Continental de las Naciones Unidas, de la documentación que avala la presentación nacional del límite exterior de la plataforma continental de la totalidad del territorio argentino.

La Argentina realizó así un acto de afirmación soberana de sus derechos sobre un vasto territorio de 1.782.645 km² de plataforma continental argentina que se extiende más allá de su zona económica exclusiva y a todo lo largo de la prolongación natural de su territorio continental, de las islas del Atlántico Sur y del Sector Antártico Argentino, adicionales a los 4.799.732 km², hasta las 200 millas.

En cuanto a la presentación de Gran Bretaña sobre la zona en disputa, el 7 de abril, vale decir no hace aún un mes, la Comisión de Límites de la Plataforma Continental decidió no considerarla ni calificará, en virtud de lo estipulado en el ANEXO I del Reglamento de la Comisión, que establece que dicho órgano no se expedirá respecto de las zonas que se encuentran bajo disputa de soberanía.

Para terminar quiero expresar, a la vez que mi agradecimiento a la Academia Nacional de Geografía y a ustedes por su paciencia, mi compromiso personal, en mis actuales funciones en la Cancillería, en las que estoy acompañado por colegas de primer nivel profesional y personal, a seguir trabajando con entusiasmo y en colaboración con el resto de la Cancillería, el Gobierno, el Estado en general y la sociedad argentina toda, para que la tierra, ya regada por sangre de compatriotas, mañana, pasado o en el tiempo que haga falta, vuelva al seno de la Patria Argentina.

SESIÓN PÚBLICA

A las 18:30 del día 10 de agosto de 2010, el Académico Presidente Prof. Antonio Cornejo, declara abierta la sesión pública durante la cual tendrá lugar la conferencia del señor Director Ejecutivo del Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global Inter-American Institute for Global Change Research (IAI) Dr. Holm Tiessen.

Acompañan al Académico Presidente los Académicos Titulares: Vicente G. Arnaud, Horacio Ávila, Analía Conte, Susana Curto, Carlos Ereño, Ezequiel Pallejá, Héctor O. J. Pena y Fernando Vila.

El Académico Carlos Ereño realizó la presentación del orador, Cambio Global *quien expuso sobre: "Aporte de la ciencia en la toma de decisiones.*

El IAI es una organización Intergubernamental compuesta por 19 países de las Américas creada en 1992.

Misión:

Promover la comprensión del cambio global: investigar de forma cooperativa el impacto de los cambios globales pasados y presentes en los ambientes y sociedades de las Américas.

Promover la acción informada: brindar información científica a los gobiernos y a la sociedad, para desarrollar políticas públicas relacionadas con el cambio global.

Valores centrales: el IAI se rige por principios de excelencia científica, cooperación internacional e intercambio abierto y total información científica relacionada con el cambio ambiental global.

Visión: IAI – un medio que permite a científicos y tomadores de decisiones de las Américas abordar de forma conjunta temas críticos asociados con el cambio global.

SESIÓN PÚBLICA

ENTREGA DE LA DISTINCIÓN “ACADEMIA NACIONAL DE GEOGRAFÍA A LA INVESTIGACIÓN GEOGRÁFICA”

El día 18 de noviembre de 2010 a las 18, el Académico Presidente Prof. Antonio Cornejo declara abierta la sesión pública durante la cual tendrá lugar la entrega de la distinción “Academia Nacional de Geografía a la Investigación Geográfica”.

Acompañan al Académico Presidente los Académicos Titulares: Horacio Ávila, Horacio Camacho, Susana Curto, Laurio Destéfani, Luis M. Miró, Héctor O.J.Pena, y Fernando Vila.

Presentación de los premiados, por el Académico de Número Ing. Geog. Horacio E. Ávila



La ANG nos convoca nuevamente, para realizar una sesión pública, en la que se manifiestan con excelencia los aspectos centrales del espíritu que sustentó su creación:

- El progreso y acrecentamiento de la ciencia geográfica y sus diferentes disciplinas.
- El estímulo de las vocaciones intelectuales asociadas al mismo
- La difusión del fruto de selectos trabajos

Son los mismos propósitos que movilizan a sus actuales integrantes al otorgar la distinción:

“ANG A LA INVESTIGACIÓN GEOGRÁFICA”.

Un acto que nos permite destacar la valiosa y meritoria investigación geográfica que se realiza en el ámbito de los Doctorados en Geografía, de las diversas Universidades Argentinas que ofrecen esta alta capacitación, por lo que también es justo nuestro reconocimiento a ellas.

En este año del bicentenario de la Revolución de Mayo, no podemos dejar de recordar, que cuando los argentinos de entonces enfrentaron el gran desafío de construir un nuevo país, la investigación geográfica, sirvió a necesidades como:

- Descubrir, conocer y comprender todas las dimensiones geográficas de nuestro espacio territorial
- Poblar, colonizar, defender, integrar, organizar y desarrollar nuestra Nación, con sus potencialidades, pero venciendo grandes dificultades como su aislamiento y desarticulación.

Muchos nombres surgen en nuestra memoria por sus extraordinarios aportes a la Geografía argentina que daba sus primeros pasos, a todos ellos, recordamos con afecto por el esfuerzo que entregaron para lograr sus sueños. La antorcha que nos legaron sigue encendida, tratando de iluminar los pasos de nuestra querida patria; hoy, en la mano de tantas personas que contribuyen a su mejor crecimiento, entregando su aporte y esfuerzo permanente, entre las cuales seguramente se encuentran nuestros distinguidos.

Los desafíos actuales de la investigación geográfica, orientada por objetivos como: la mejor gestión del territorio, el desarrollo sostenible y el progreso social, se inscriben en nuevos paradigmas, como el de “aldea global”; por lo que, sus condiciones son muy distintas.

Es cierto que el desarrollo tecnológico del hombre nos ofrece potentes herramientas para la tarea investigativa, pero también ese mismo crecimiento cualitativo y cuantitativo de la humanidad y su relación con la naturaleza, nos presenta la necesidad de abordar problemas donde la cantidad y complejidad de variables que intervienen y sus interrelaciones, exige la utilización de la más avanzada tecnología disponible.

Siempre sin olvidar que, por sobre cualquier herramienta tecnológica se encuentra el ser humano, en este caso el investigador geográfico, que es quien impone las condiciones de funcionamiento de la misma y finalmente realiza el análisis e interpretación de sus resultados, generando valiosa información geográfica y conocimiento para sustentar adecuadamente, la toma de decisiones, la educación y la formación del hombre de nuestro tiempo.

Por todo lo expresado, con especial satisfacción, en este año 2010, a continuación otorgaremos nuevamente nuestra distinción: “ANG a la Investigación Geográfica”.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

Dra. Ana Carolina Beceyro: egresada de la Universidad de Buenos Aires con el título de Lic. en Geografía y de la Universidad Nacional de Cuyo, con los títulos de Prof. y Dra. en Geografía. Se desempeña laboralmente en una empresa minera a cargo del Sistema de Información Geográfica y de la realización de informes de impacto ambiental. Adscripta al Área de Medicina Preventiva y Salud Pública de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Cuyo.

Ha alcanzado el título de Dra. en Geografía con la más alta calificación que otorga la Universidad Nacional de Cuyo, por su trabajo de tesis “*Transición epidemiológica en Mendoza. Un Estudio de geografía de la salud durante el período 1965-2005*”. Director Dr. Jorge A. Pickenhayn; Codirectora Dra. Ana Amelia Álvarez

Dra. Mirtha Liliana Martínez: Profesora en Enseñanza Media y Superior en Geografía de la Universidad Nacional de San Juan. Doctora en Geografía de la Universidad Nacional de Cuyo. Desempeñó tareas de investigación en el Centro de Fotogrametría, Cartografía y Catastro de la Universidad Nacional de San Juan, especializándose en tareas vinculadas con Cartografía, Sistemas de Información Geográfica y Geomática aplicada.

Participó en numerosos proyectos de investigación, dirigió el Programa de Estudios Ambientales PRODEA y es codirectora del Programa de Investigación Atlas Socioeconómico de la Provincia de San Juan. Ha expuesto en congresos de la especialidad y publicado sus trabajos en revistas científicas.

Dicta cátedras en las carreras de Profesorado, Licenciatura en Geografía y cursos de posgrado en temáticas afines a los SIG.

Ha alcanzado el título de Dra. en Geografía con la más alta calificación que otorga la Universidad Nacional de Cuyo por su trabajo de tesis *“El aprovechamiento del recuso hídrico en el departamento de Pocitos – San Juan (Argentina): sus condicionantes naturales y antrópicos”* Director de Tesis Licenciado Daniel Roberto Cobos; Codirectores: Mag. Ing. Agrim. Carlos Alberto Lizana y Susana Aneas de Castro

Dra. Elvira Aidee Suarez Montenegro: Profesora y Licenciada en Geografía de la Universidad Nacional de San Juan. Doctora en Geografía egresada de la Universidad Nacional de Cuyo.

Se desempeña en el Instituto de Geografía Aplicada de la Universidad Nacional de San Juan. Es Investigador en el Programa “Ordenamiento Territorial de la Provincia de San Juan”.

Actualmente desarrolla una Beca Posdoctoral del CONICET con la temática del análisis de sistemas aluvionales en la Precordillera de San Juan.

Realizó numerosas publicaciones nacionales e internacionales, como también, exposiciones en reuniones científicas, dictado de cursos y experiencias laborales en Chile y Brasil.

Ha alcanzado el título de Dra. en Geografía con la más alta calificación que otorga la Universidad Nacional de Cuyo por su trabajo de tesis *“Evaluación de Sistemas Naturales y su Aplicación en Cuencas Hidrográficas. Río de la Ciénaga, Departamento Zonda. Provincia de San Juan”*

Director de Tesis: Dr. Raúl Alejandro Mikkan.

UNIVERSIDAD DEL SALVADOR

Dra. Élida Haydée Arenhardt: nació en Eldorado, Misiones. Se recibió de maestra, profesora y licenciada en Geografía, profesiones

que desempeñó durante 40 años, conjuntamente con la de esposa y madre de tres hijos.

En su extenso ejercicio docente, se destaca su desempeño como profesora titular en diversas cátedras de la carrera Profesorado en Geografía en el Instituto Superior Antonio Ruiz de Montoya de Posadas, Pcia. de Misiones, donde además fue Directora de la carrera de Geografía

Expuso en congresos o eventos científicos que publicaron sus trabajos, como también en revistas y periódicos de su Provincia, sobre diversos temas geográficos de su especialidad, es directora de varias tesis e integra la Comisión Directiva de la Junta de Estudios Históricos de la Provincia de Misiones

Ha alcanzado el título de Dra. en Geografía con la mas alta calificación que otorga la Universidad del Salvador por su trabajo de tesis: "*Eldorado: de Colonia de inmigrantes a un modelo de Ciudad lineal (1919-2008)*"; Publicado por La Impresión S.A. de Posadas, Pcia de Misiones. Directora de Tesis Prof. Dra. Blanca A. Fritschy

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

Dra. Mónica Cristina García: Licenciada en Geografía de la Universidad Nacional de Mar del Plata, donde se desempeña como Profesor Titular Regular con dedicación exclusiva del Dpto. Geografía, de la Facultad Humanidades.

Obtuvo los siguientes títulos de post-grado: Magister Scientiae (*mædzistir saienti*) en Gestión Ambiental del Desarrollo Urbano otorgado por la Universidad Nacional de Mar del Plata y Doctora en Geografía por la Universidad Nacional del Sur.

Directora del Centro de Investigaciones Geográficas y Socio-Ambientales y del Grupo de Estudios de Ordenación Territorial (GEOT) de la UNMDP.

Acredita la autoría y/o coautoría de 4 libros, 6 capítulos de libros y más de 100 artículos en revistas especializadas y actas de congresos.

Ha alcanzado el título de Dra. en Geografía con la mas alta calificación que otorga la Universidad Nacional del Sur, por su trabajo de tesis: "*El clima Urbano Costero de la Zona Atlántica comprendida entre*

37°40' y 38°50' S ; 57° y 59° W". Directores de Tesis: Dra. M. Cintia Piccolo y Dr. Gerardo M. E. Perillo.

Dra. Alejandra M. Geraldi: Licenciada en Geografía y Dra. en Geografía, por la Universidad Nacional del Sur. Especialista en Teledetección y Sistemas de Información Geográfica aplicados al estudio del Medio Ambiente y los Recursos Naturales por la Universidad Nacional de Lujan.

Desempeña diversos cargos docentes y de investigación, en la misma Universidad, relacionados con temas de su especialidad.

Fue Investigadora en el Departamento de Investigación y Desarrollo de la Empresa Profertil S. A, donde elaboró diversos informes técnicos especialmente enfocados sobre calidad del agua

Ha obtenido varias becas en relación con su especialización, en este momento se encuentra en el desarrollo de una de ellas. Sus trabajos han sido publicados en revistas científicas nacionales e internacionales

Ha alcanzado el título de Dra. en Geografía con la más alta calificación que otorga la Universidad Nacional del Sur, por su trabajo de tesis: *“Estudio Geoambiental de la Cuenca Lagunar Las Encadenadas del Oeste”*. Dirección Dra. Cintia Piccolo y Dr. Gerardo Perillo.

La Dra. Alejandra Geraldi, imposibilitada de acompañarnos en este momento, desde Alemania nos ha enviado el siguiente mensaje:

“Por medio de estas líneas saludo al público presente. En primer lugar quiero agradecer a la Academia Nacional de Geografía por esta distinción. También, a la Empresa Profertil S. A. que ha subsidiado mis investigaciones, al Departamento de Geografía de la Universidad Nacional del Sur y al Instituto Argentino de Oceanografía.

Saludo y felicito a mis colegas que recibirán hoy tan merecida distinción. Por último dedico este reconocimiento a quienes siempre me han acompañado y comprendido: mi familia y mi novio Juan José. Sin otro particular, saludo atte.”

Alejandra M. Geraldi

Por la Dra. Geraldi, recibe la distinción de la ANG la Dra. Mónica García.

Dra. Mariana Paula Torrero: Licenciada en Geografía y Doctora en Geografía de la Universidad Nacional del Sur. Fue becaria doctoral de la Universidad Nacional del Sur y de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica. Actualmente es becaria Posdoctoral de la Pontificia Universidad Católica Argentina. Su área de investigación es la hidrografía y la problemática del agua en cuencas hídricas. Autora de trabajos sobre el recurso hídrico del Suroeste de la Provincia de Buenos Aires. Ha participado en proyectos de investigación de distintas instituciones oficiales (Universidad Nacional del Sur – CONICET – Agencia Nacional de promoción Científica y Tecnológica) y ha publicado varios trabajos en revistas nacionales, internacionales y en congresos de la especialidad. Asimismo, se desempeña en la Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo.

Ha alcanzado el título de Dra. en Geografía con la más alta calificación que otorga la Universidad Nacional del Sur, por su trabajo de tesis: *“Río Sauce Chico: Estudio hidrográfico para un desarrollo sustentable”* Dirección de la Dra. Alicia M. Campo.

Dra. Vanesa Yael Bohn: obtuvo su título de Licenciada y Doctora en Geografía en el Departamento de Geografía y Turismo de la Universidad Nacional del Sur. Se especializó en el área de la Geografía Física.

Actualmente desarrolla sus actividades como becaria Postdoctoral de CONICET en el Instituto Argentino de Oceanografía (IADO) y como Ayudante de docencia en el mencionado Departamento de Geografía.

Ha alcanzado el título de Dra. en Geografía con la más alta calificación que otorga la Universidad Nacional del Sur, por su trabajo de tesis: *“Geomorfología e Hidrografía de las Lagunas del Sur de la Provincia de Buenos Aires”*. Dirección Dra. M. Cintia Píccolo y Dr. Gerardo M. E. Perillo.

En ausencia de la Dra. Yael Bohn, recibe la distinción la Dra. Mónica García.



Las doctoras galardonadas, flanqueadas por el Ing. Ávila y el Prof. Cornejo

*A continuación se incluyen los resúmenes
de las tesis doctorales.*

TRANSICIÓN EPIDEMIOLÓGICA EN MENDOZA (ARGENTINA). UN ESTUDIO DE GEOGRAFÍA DE LA SALUD DURANTE EL PERÍODO 1965-2005¹

Dra. Ana Carolina Beceyro

Resumen

La teoría de la transición epidemiológica (Omran: 1971) explica la variación temporal de las causas de mortalidad de un grupo de población, la cual se manifiesta en el espacio geográfico a diferentes escalas. Dicha teoría afirma que la mortalidad por causas infecto-contagiosas disminuye a través del tiempo, a la vez que se incrementa, paulatinamente, la mortalidad por causas crónicas, degenerativas y externas. Esta dinámica se relaciona con aspectos demográficos, socio-económicos y tecnológicos, entre otros, por lo cual tiene un origen multicausal y complejo.

El análisis de la transición epidemiológica en Mendoza (Argentina), durante el período 1965-2005, reveló el predominio de la mortalidad por causas del aparato circulatorio y por neoplasias desde mediados del siglo XX. Sin embargo, la dinámica de la mortalidad por causas externas y por causas transmisibles da lugar a una triple carga de la mortalidad, lo cual permite caracterizar la situación de Mendoza dentro de un modelo de transición denominado “Prolongado Polarizado” (Frenk y Bobadilla *apud* Huynen *et al.*, 2005).

El trabajo fue desarrollado a partir del análisis de fuentes bibliográficas (nacionales e internacionales) y de información estadística proveniente del Ministerio de Salud (estadísticas vitales y causas básicas de defunción, según la Clasificación Internacional de Enfermedades) y del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (variables socioeconómicas).

1 Investigación realizada por la autora para optar por el título de Doctor en Geografía, en la Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina. Director de tesis: Jorge A. Pickenhayn. Co-directora de tesis: Ana A. Álvarez.

Epidemiological Transition in Mendoza (Argentina).

A study of Health Geography during the period 1965-2005²

Abstract

The theory of epidemiologic transition (Omran: 1971) explains the temporary variation of mortality causes in a manifests itself in the geographic space in different scales. The above mentioned theory states that mortality by infected-contagious causes diminishes in time, while mortality by chronic, degenerative and external causes increases gradually. This dynamics is related with demographic, socio-economic and technological aspects, among others, having a multicasual and complex origin.

The analysis of the epidemiologic transition in Mendoza (Argentina), during the period 1965-2005, revealed the predominance of mortality by causes from the blood system and neoplasia from middle of the XX century. However, mortality dynamics by external and transmissible causes gives place to a triple charge of mortality, which permits to characterize the situation in Mendoza within the transition model denominated "Protracted Polarized" (Frenk and Bobadilla *apud* Huynen *et al.*, 2005).

The work was developed from the analysis of bibliographical sources (national and international) and from statistics information from the Ministry of Health (vital statistics and basic causes of decease, according to the International Classification of Illnesses) and the National Institute of Statistics and Census (socioeconomic variabilities).

Introducción

La teoría de la transición epidemiológica, formulada en 1971 por Abdel Omran, hace referencia a los cambios que se producen en los perfiles de mortalidad de una población determinada a lo largo del tiempo. Según esta teoría, la mortalidad general de la población disminuye a través del tiempo, por lo cual pasa de tasas elevadas a tasas bajas. En lo que respecta a la composición de la mortalidad, existen diferencias entre los grupos de causas que la conforman con respecto a su evolución: las tasas de mortalidad por enfermedades infecto-con-

2 Research carried out by the author to choose the degree of Doctor in Geography at the National University of Cuyo, Mendoza, Argentina. Thesis Director: Jorge A. Pickenhayn. Thesis Co-Director: Ana A. Álvarez.

tagiosas y carenciales disminuyen a través del tiempo, a la vez que se incrementan las tasas de mortalidad por causas crónicas y degenerativas. También adquieren una importancia creciente las causas de mortalidad externas y las socio-patógenas o causadas por el hombre.

Esta evolución o transición tiene su correlato espacial, ya que los perfiles epidemiológicos se encuentran estrechamente relacionados con las características de este grupo de población y con su entorno geográfico.

Esta teoría actualmente es objeto de análisis teóricos y también es aplicada en numerosos estudios de caso. Sin embargo, en la actualidad existe un debate generalizado desde diferentes ámbitos académicos en lo que respecta a la universalidad y validez de la misma, dando lugar al surgimiento de modelos complementarios al modelo original –modelo clásico-. No obstante estas críticas, la teoría de la transición epidemiológica constituye un marco de análisis de gran utilidad para analizar el comportamiento de la mortalidad por causas, en un territorio determinado, a lo largo del tiempo. Por este motivo, la teoría mencionada será aplicada en esta investigación para estudiar la dinámica temporal de las causas de mortalidad y su incidencia espacial en la provincia de Mendoza y en sus departamentos durante el período 1965- 2005.

El **objetivo general** de la presente investigación consiste en detectar si existen cambios en el perfil epidemiológico de la provincia de Mendoza a través del tiempo, a escala provincial y departamental, así como identificar indicadores de salud y/o calidad de vida que permitan inferirlos. Como *objetivos específicos* se proponen:

Analizar la evolución del proceso de transición epidemiológica en Mendoza a escala provincial y departamental, en relación con el proceso de urbanización, la estructura de la población por edad y sexo y la calidad de vida.

Realizar un análisis comparativo de los perfiles epidemiológicos entre dos departamentos con niveles de urbanización diferentes, teniendo en cuenta las variables asociadas a ésta.

Identificar indicadores de calidad de vida y/o salud alternativos que permitan inferir, de manera indirecta, en qué etapa de la transición epidemiológica se encuentra cada departamento de la provincia de Mendoza en la actualidad.

La definición de estos objetivos se relaciona con la identificación de una problemática, la cual puede ser expresada mediante la formulación de dos *hipótesis*. La primera de ellas afirma que en los departamentos de la provincia de Mendoza actualmente coexisten diferentes

perfiles epidemiológicos debido a la evolución diferencial del proceso de urbanización. La segunda, es complementaria a la primera y afirma que las diferencias interdepartamentales en la calidad de vida de la población dan lugar a que el proceso de transición epidemiológica propuesto para la provincia de Mendoza se presente con variaciones respecto al modelo clásico.

Es importante aclarar que estos objetivos e hipótesis propuestas no son excluyentes de otras posibles alternativas a la hora de analizar la transición epidemiológica que experimenta una población. Se considera que la presente investigación constituye un punto de partida para el estudio de la mortalidad que debe ser completado, en el futuro, con otros estudios para obtener una visión más completa acerca de la problemática definida.

Desde este punto de vista y considerando la información que se analiza, la importancia del tema radica en varios aspectos complementarios, destacándose los siguientes:

- El conocimiento de los perfiles epidemiológicos de la población, con su correlato espacial a través del tiempo resulta de gran utilidad para el ordenamiento y gestión territorial, ya que ofrece una perspectiva a mediano y largo plazo de las necesidades sanitarias de la población.
- El estudio de los perfiles de mortalidad desde la Geografía de la Salud permite fortalecer este tipo de investigaciones desde esta rama de la Geografía, poco desarrollada hasta el presente en nuestro país, a la vez que permite el abordaje de las problemáticas definidas desde perspectivas interdisciplinarias.

Modelos de transición epidemiológica

La teoría de la transición epidemiológica propuesta por Abdel Omran en 1970 (Omran, 1971) es de tipo descriptiva y muestra la evolución histórica de la mortalidad, agrupándola según grupos de causas. Dicho proceso implica una variación en la proporción que representa cada grupo de causas de mortalidad respecto al total, por la cual se pasa del predominio de enfermedades infecto- contagiosas, en una primera etapa, al predominio de las enfermedades crónico- degenerativas y los accidentes en una etapa avanzada de dicho proceso.

La teoría de la transición epidemiológica se basa en la experiencia de los países europeos occidentales (especialmente Inglaterra y Gales) pero las diferencias en los perfiles de mortalidad y su evolución en diferentes países del mundo ha dado lugar a la construcción de dife-

rentes modelos (Omran, 1977) según las características que presentan en cada uno. Según el momento de inicio de la transición epidemiológica y de su duración (Curto, Verhasselt y Boffi, 2001) se reconocen los siguientes modelos:

Clásico: propio de los países europeos occidentales, tuvo una duración aproximada de 200 años. La transición epidemiológica alcanza su plenitud a partir de la segunda fase de la Revolución Industrial (1870-1914) y transita la última etapa hacia fines del siglo XX. Este modelo se compone de tres grandes etapas que son explicadas brevemente (Fig. 1), ya que constituyen la base de la teoría considerada y de los modelos alternativos:

1- “La edad de la pestilencia y el hambre”: dicha denominación se basa en el hecho fundamental que caracterizó a la dinámica demográfica hasta 1650, es decir, una elevada y fluctuante mortalidad (a veces superior al 40 o 50 por mil), producto de las hambrunas, epidemias y del predominio del grupo de enfermedades “infecto- contagiosas” (viruela, tuberculosis, parasitarias, gripe, lepra, entre otras), las cuales representaban las principales causas de muerte. Esta situación afectaba a la población y determinaba, en consecuencia, un crecimiento vegetativo muy lento e inestable. El perfil económico de las sociedades era el de economías de subsistencia, basadas en la actividad agrícola.

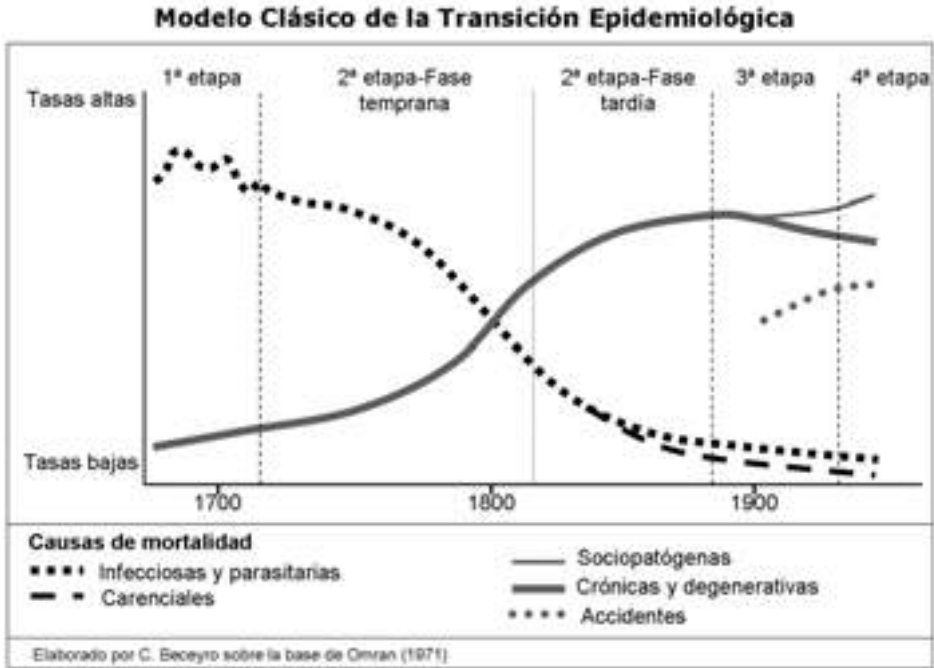


Figura 1

2- “La edad del retroceso de las pandemias: presenta una fase temprana y una fase tardía. La primera, se caracterizó por la progresiva estabilización y disminución de la mortalidad. El desarrollo de nuevas técnicas agrarias y el despegue económico propiciado por la actividad mercantil permitieron mejorar la alimentación y, en consecuencia, mejorar el estado nutricional de la población. Esto determinó una menor frecuencia y duración de los brotes epidémicos, lo cual implicó una disminución de la mortalidad total (aunque aún era elevada: superior al 30 por mil) y un lento pero continuado descenso de la proporción de muertes por enfermedades infecto- contagiosas. Si bien la estructura de la población era joven, con el aumento de la esperanza de vida al nacer comenzó a incrementarse la proporción de población de edades mayores dando lugar al paulatino incremento de la mortalidad por enfermedades “crónico- degenerativas” (cardíacas, reumáticas y arteriosclerosis, entre otras). Este descenso de la mortalidad, junto con la elevada natalidad aún existente, llevó a un crecimiento vegetativo más estable y constante en la segunda mitad del siglo XVII, dando lugar a una “transición incipiente”. La segunda fase puede situarse hacia 1800, con el desarrollo pleno de la Revolución Industrial y su difusión desde Gran Bretaña hacia el resto de los países europeos. La mortalidad total se caracterizó por su rápido descenso llegando a presentar tasas inferiores al 30 por mil, especialmente debido a la disminución de la mortalidad por enfermedades infecto- contagiosas y carenciales, lo cual dio lugar a un pleno desarrollo de la transición epidemiológica. No obstante, hacia finales del siglo XIX, la mortalidad por causas infecciosas aún era elevada en la población más pobre. La “explosión demográfica” producida por la elevada tasa de natalidad trajo aparejados cambios en la composición por edades de la población; el progresivo envejecimiento de la misma implicó un incremento de la mortalidad por enfermedades crónico- degenerativas. A su vez, la mortalidad por accidentes comenzó a cobrar importancia, principalmente por el trabajo en fábricas y minas.

3- “La edad de enfermedades degenerativas y provocadas por el hombre”: esta etapa comenzó hacia 1900 extendiéndose, aproximadamente, hasta 1980. Es una etapa de neto predominio de la mortalidad por enfermedades crónico- degenerativas (principalmente cardíacas, cancerígenas, y del aparato circulatorio) debido al envejecimiento de la población resultante del aumento de la esperanza de vida al nacer. También se incrementa la mortalidad por accidentes (laborales, de tránsito, violencia). A pesar de la escasa proporción que presenta la mortalidad por enfermedades infecto- contagiosas, el ritmo de descenso de la mortalidad total comienza a decrecer debido a que se produ-

ce una compensación por el incremento de las restantes causas de mortalidad. Entre estas cobra importancia la mortalidad por “sociopatógenas”: alcoholismo, drogadicción, enfermedades mentales y accidentes. Debido a la importancia creciente de este último grupo, la brecha existente entre la proporción de la mortalidad según grupos de causas es mayor que la que había en la primera etapa. Bajo estas condiciones la transición epidemiológica se encontraría en su etapa más avanzada (Fantin, 1998).

Acelerado: propio de Europa Oriental, Comunidad de Estados Independientes (CEI) y Japón. La transición tuvo lugar en la segunda mitad del siglo XX y estuvo influida por los adelantos en medicina.

Demorado: propio de los países del Tercer Mundo, se inicia luego de la segunda Guerra Mundial y aún no finaliza. La transición epidemiológica se presenta en estos países con diferentes situaciones.

Desde el punto de vista teórico, se han presentado una serie de trabajos que critican la teoría de la transición epidemiológica (Avilés, 2001; Bolaños, 2000; Gómez, 2001; Pickenhayn, 2004b; Fetter, 1997; Coelho, 1997; Rogers and Nelson, 1997, entre otros), lo cual genera un debate enriquecedor para el presente trabajo. La mayoría de los autores coinciden en los cuestionamientos, los cuales pueden sintetizarse en las siguientes características: delimitación ambigua de etapas y ambigüedad taxonómica al explicar la mortalidad; ambigüedad para definir a la sociedad moderna y premoderna; presunción de universalidad teórica; trasfondo conservador de la teoría; valoración de proceso como equivalente a “progreso”, lineal e irreversible; y escasa consideración a la multicausalidad de los procesos.

Esta serie de críticas dio lugar a que con el transcurso del tiempo diversos investigadores propusieran nuevas variantes al modelo clásico propuesto inicialmente por Omran; inclusive el propio Omran (1977) adicionó otras variantes en una revisión posterior a su trabajo. De la diversidad de modelos propuestos puede destacarse el modelo Prolongado polarizado (Bobadilla et al., 1993), el cual tiene su origen en una de las reformulaciones realizadas por Omran y presenta una serie de aspectos básicos que permiten caracterizar las transiciones epidemiológicas de diversos países en desarrollo:

- La reducción de la mortalidad se produce en un período breve que no supera los 50 años, a diferencia del modelo clásico en el cual dicha reducción abarca un período de al menos 200 años.

- El descenso sostenido de la mortalidad comienza en la segunda mitad del siglo XX (proceso tardío).
- La mortalidad por causas infecciosas comienza a descender notablemente pero su control no es absoluto.
- Se produce una reemergencia de enfermedades epidémicas sobre las cuales existía cierto control, como la malaria, cólera y dengue, entre otras.
- Existe inequidad en la distribución de la riqueza y en las intervenciones en materia de salud que contribuyen a la polarización de grupos socioeconómicos.

Antecedentes

Los estudios sobre la transición epidemiológica son recientes en Argentina. Al respecto pueden citarse dos trabajos de investigación realizados a diferentes escalas. El primero, fue desarrollado por investigadores del Centro de Investigaciones Epidemiológicas de la Academia Nacional de Medicina: la Dra. Susana Curto y el Dr. Rolando Boffi, junto con la colaboración de la Dra. Yola Verhasselt. El segundo es un proyecto de investigación trianual (2003-2005), desarrollado por el Dr. Jorge Pickenhayn y numerosos colaboradores (profesionales y alumnos de la carrera de Geografía) en el marco del Programa de Geografía Médica de la Universidad Nacional de San Juan. Cabe destacar que ambos proyectos de investigación son complementarios y contaron con el apoyo internacional por parte de la Dra. Yola Verhasselt, a través de la Vrije Universiteit Brussel (Belgium).

El trabajo de investigación desarrollado por Curto, Verhasselt y Boffi (2001) es de alcance nacional tomando como unidades espaciales de análisis a las provincias. Como caso puntual se analizó la transición epidemiológica en la Ciudad de Buenos Aires. En este estudio se consideraron las fases de la transición epidemiológica atravesadas por las provincias argentinas a partir del agrupamiento de causas de mortalidad. Paralelamente se analizó la situación de la Ciudad de Buenos Aires. Es importante destacar las conclusiones a las que arribaron los autores del trabajo, ya que señalan una situación paradójica en las características de la transición epidemiológica a escala nacional y a escala local (Ciudad de Buenos Aires). Afirman que a pesar de las grandes diferencias sanitarias que presenta el país, éste responde al modelo europeo clásico (cuatro etapas) mientras que la Ciudad de Buenos Aires aún no ha defi-

nido la cuarta etapa de la transición epidemiológica a pesar de que comenzó el proceso hace más de 100 años.

El segundo trabajo de investigación se desarrolla a una escala regional (la región de Cuyo), especialmente la provincia de San Juan. Partiendo de un análisis comparado a escala nacional, se concluye que el caso de San Juan difiere del modelo clásico, ya que, debido a la pobreza generada por la crisis económica de Argentina a principios del siglo XXI, la provincia manifiesta una tendencia de retroceso a la segunda fase de la transición epidemiológica (Pickenhayn, 2004a). Reforzando esta afirmación, Liliana Acosta (Acosta et al., 2004) comenta que en San Juan existen tasas alarmantes de patologías transmisibles, infecciosas y de accidentes. Además agrega que Mendoza, a diferencia de San Luis y San Juan, se encuentra en el inicio de la cuarta etapa de la transición epidemiológica, aspecto que es revisado en el presente trabajo.

Puede comprobarse que ambas investigaciones constituyen un punto de partida importante para la presente investigación, debido a que aportan un marco de referencia útil en lo que respecta a las causas de mortalidad y su relación con variables sociales y económicas. Una de ellas permite comparar la transición epidemiológica de la provincia de Mendoza con la situación a escala nacional. La otra, estudiar la transición epidemiológica de una provincia limítrofe a la de Mendoza.

A escala nacional, también se han realizado investigaciones sobre la transición epidemiológica. Son ejemplos de ello los casos de Perú (Huynen et al., 2005), Chile (Szot Meza, 2003), Brasil (Aidar, 2003) y la India (Willekens, 2003; Peabody, 1999). En estos países estudiados existen diferencias en el contexto social, económico y político. No obstante comparten una característica común que afirman los autores: el proceso de transición epidemiológica se aleja del modelo clásico. Por el contrario, los patrones de evolución del perfil epidemiológico en estos países se asemeja más al modelo tardío, caracterizado por presentarse a partir de la segunda mitad del siglo XX y en países en desarrollo. Particularmente, los autores también hacen referencia directa o indirecta a un modelo Prolongado polarizado.

A escala continental y regional se han realizado estudios de tipo comparativo entre grandes regiones de Europa (especialmente Europa del Este), Asia, África (particularmente África Subsahariana) y Latinoamérica (Haines, 2002; Willekens, 2003; Vallin and Meslé, 2004; Caselli, Meslé, and Vallin, 2002; Peabody, 1999). Dichas investigaciones muestran las diferencias existentes entre cada unidad espacial de aná-

lisis, así como también reflejan la identificación con diferentes modelos de transición epidemiológica.

Por lo expuesto, en relación con los modelos de transición epidemiológica y las diferentes investigaciones realizadas –tanto en Argentina como en el contexto internacional–, se considera útil tener presente las siguientes ideas a las cuales se adhiere en este trabajo:

- La transición epidemiológica no puede ser considerada como un proceso único. Por el contrario, existen numerosas transiciones epidemiológicas superpuestas en diferentes escalas temporales y espaciales. En términos generales se coincide con la idea de Barrett et al. (1998) de que la transición epidemiológica no es la primera que se produce a lo largo de la historia de la humanidad (ni la última) si se considera una escala mundial. Sin embargo, la transición presente sería la más compleja.
- La transición epidemiológica implica un cambio en las principales causas de mortalidad a través del tiempo. Sin embargo, este proceso no es unidireccional y puede presentarse con superposición de etapas.
- La transición epidemiológica es un proceso multicausal. Influyen tanto los factores políticos, sociales, económicos y culturales como los territoriales.
- La teoría de la transición epidemiológica, más allá de las críticas recibidas, constituye un marco de referencia válido para analizar la evolución de las causas de mortalidad en el espacio y en el tiempo. Es, en consecuencia, una valiosa herramienta para el geógrafo porque no sólo permite comprender los cambios en el perfil de mortalidad de la población, sino también, indagar en aquellas variables socio-económicas, políticas y sanitarias –entre otras– que influyen en esa transición.

Materiales y métodos

El área elegida para realizar esta investigación es la provincia de Mendoza, localizada en el centro-Oeste de la República Argentina. La misma se conforma por 18 departamentos (Fig. 2). La escala de análisis privilegiada es la departamental, aunque toda situación fue contextualizada a escala provincial y/o nacional.

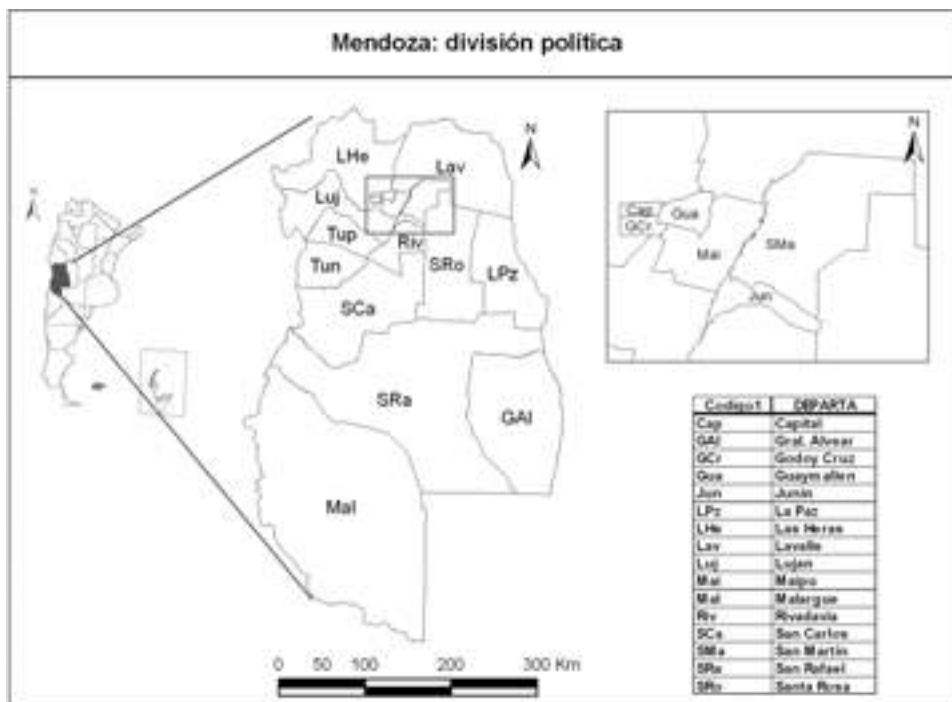


Figura 2

Para el procesamiento de datos estadísticos relativos al proceso de urbanización y a la estructura de la población por edad y sexo se trabajó con información proveniente de los Censos Nacionales de Población de los años 1947, 1960, 1970, 1980, 1991 y 2001 (INDEC). De esta manera se pudo realizar una comparación espacial y temporal de diferentes variables como: ritmo de urbanización, nivel de urbanización, evolución de la población urbana, rural y total, proporción de población por grupos de edad (con el fin de detectar el grado de envejecimiento de la población) y por sexo (Razón de masculinidad).

En relación con la calidad de vida y las variables a partir de las cuales fue definida (Tabla 1), la información estadística fue obtenida de los Censos Nacionales de Población y Vivienda. Para arribar a una conclusión global sobre la calidad de vida de los departamentos en cada corte temporal realizado (1970, 1980, 1991 y 2001) se realizaron los siguientes pasos:

- a Clasificación de cada variable según su Desviación Estándar (ds) mediante el programa ArcView 3.2®, lo cual arrojó las siguientes categorías: hasta 3 ds por encima y por debajo de la media.
- b Análisis del comportamiento de cada departamento, con lo cual se

obtuvo la cantidad de veces que el departamento se ubicaba en cada categoría respecto al total de variables.

- c Multiplicación de la cantidad de veces que cada departamento está en cada categoría por un valor previamente establecido y sumatoria final (Tabla 2a).
- d Categorización de los departamentos según una clasificación cualitativa ordinal en base a la sumatoria final (Tabla 2b).

Tabla 1

Variable utilizada para los años finalizados en 5 y 0 a partir de 1965	Relación con la calidad de vida
Tasa de mortalidad infantil	Constituye un indicador relacionado con la calidad de vida en cuanto a la accesibilidad a los servicios sanitario y educativo.
Variables disponibles para los años 1970, 1980, 1991 y 2001*	Relación con la calidad de vida
Tasa de analfabetismo	Según la ONU se requieren al menos 12 años de educación completa para disminuir el riesgo de caer en la pobreza.
Porcentaje de población u hogares en vivienda inadecuada	Permite evaluar la satisfacción de una necesidad básica: el abrigo de la población.
Porcentaje de viviendas u hogares con agua de red	El acceso al agua potable constituye una necesidad básica relacionada con la alimentación y la salud.
Porcentaje de viviendas u hogares con desagües cloacales	Variable relacionada con la cobertura sanitaria de la población.
Variable complementaria disponible para los años 1980, 1991 y 2001	Relación con la calidad de vida
Necesidades básicas insatisfechas (NBI)	Indicador de cobertura de servicios sanitarios y educativos, de comodidad y calidad habitacional y de empleo.
Variable complementaria disponible para el año 2001.	Relación con la calidad de vida
Índice de desarrollo humano (IDH)	Indicador de cobertura de servicios sanitarios, educativos y habitacionales.

* Para el Censo Nacional de Población de 1960 no se dispone de estadísticas a escala departamental en la provincia de Mendoza, por lo cual este censo no fue analizado.
Fuente de la información estadística: INDEC, DEIE y Dirección de Estadística e Información de la Salud de la provincia de Mendoza

Tabla 2a		Tabla 2b	
Desviación estándar	Puntaje	Puntaje final	Calidad de vida
2 a 3	-3	-16 y más	Critica
1 a 2	-2	-5 a -15	Mala (con muchas carencias)
0 a 1	-1	-1 a -5	Regular (con algunas carencias)
Media	0	0	Inestable
0 a 1	1	1 a 5	Buena (algunas carencias)
1 a 2	2	5 a 15	Muy buenas (mínimas carencias)
2 a 3	3	16 y más	Óptima (sin carencias)

Fuente: elaborado por C. Beceyro

Para el procesamiento de datos estadísticos sobre causas de mortalidad se trabajó básicamente con información del Ministerio de Salud de la Provincia de Mendoza, disponible en la Biblioteca del Departamento de Bioestadística. La misma se encuentra disponible de la siguiente manera:

- Causas de mortalidad a escala provincial a partir de 1961 (en la presente investigación se toma el período 1965-2005).
- Causas de mortalidad a escala departamental a partir de 1987 (por lo cual se analiza a esta escala a partir del corte realizado en 1990).
- Causas de mortalidad discriminadas por grupos de edad a partir de 1975.
- Causas de mortalidad discriminadas por sexo a partir de 1985.

Para procesar estas estadísticas se agruparon las causas individuales de mortalidad ³ en ocho grandes grupos a partir de los grupos y subgrupos elaborados por la Organización Mundial de la Salud (OPS, 1995; OPS, 1997a), según la 10^o Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE 10):

1. Mortalidad por enfermedades transmisibles.
2. Mortalidad por causas relacionadas con la desnutrición.
3. Mortalidad del período perinatal.
4. Mortalidad por neoplasias.
5. Mortalidad por causas del aparato circulatorio.
6. Mortalidad por causas externas.
7. Mortalidad por síntomas y estados morbosos mal definidos.
8. Resto de las causas de mortalidad.

En la definición de estos grupos de causas de mortalidad se tomó como base la Décima Revisión (CIE 10) y se realizó un análisis retrospectivo de las causas, ya que en el período considerado para esta investigación fue necesario comparar sucesivas revisiones ⁴ (Tabla 3).

³ Se trabajó con la lista abreviada de causas de mortalidad (2.027 causas básicas de defunción) según la CIE 10, agrupadas por la Organización Mundial de la Salud a partir del listado original de 14.193 causas.

⁴ A través de las sucesivas revisiones de las Clasificaciones Internacionales Estadísticas de Enfermedades se produjeron cambios. Por ejemplo: incorporación de nuevas causas (HIV), redefinición de grupos o de enfermedades, etc. que implicaron diferencias en los agrupamientos o en las codificaciones.

La mortalidad por causas relacionadas con la desnutrición es evitable, como así también aquella relacionada con enfermedades transmisibles. Además, la mortalidad del período perinatal tiene un alto grado de evitabilidad si existen los adecuados controles durante el embarazo, por lo cual se la considera, también, como un indicador de la calidad de vida de la población.

Grupos de causas de mortalidad	Códigos de la CI 7.8	Códigos de la CI 9	Códigos de la CI 10
Transmisibles	000-136, 300-400-406	001-139, 300-322, 400-406, 480-487	A00-099, C00-003, J00-02
Neoplasias	140-239	140-239	C00-D48
Causas externas	800-999	E800-E999	V01-Y09
Período perinatal	750-796	760-779	P00-P96
Aparato circulatorio	390-453	390-453	I00-I99
Desnutrición	260-269, 280-281	260-269, 280-281	E40-E64, O60-O63
Síntomas y estados morbosos mal definidos	700-796	700-799	R00-R99

Tabla 3

Los grupos de causas relacionadas con neoplasias y con el aparato circulatorio corresponden al grupo de las “crónicas y degenerativas” mencionadas por Omran, las cuales comienzan a ser predominantes a medida que la población envejece.

La mortalidad por causas externas equivale a las “causadas por el hombre” de Omran, y que también pueden ser evitables en cierta medida. Por ejemplo: los accidentes de tránsito, accidentes domésticos, los homicidios, envenenamientos y otros hechos violentos.

Los grupos 7 y 8 no fueron contemplados por Omran en su análisis de la transición epidemiológica, aunque no por ello dejan de ser importantes. El grupo de síntomas y estados morbosos mal definidos permite estimar el grado de error en los registros, así como también las mejoras en la definición de las causas básicas de defunción (Antunez Pae, 2007; Hasiak Santo, 2008).

Finalmente, el grupo “Resto de causas de mortalidad”, incluye todas las causas que no fueron contempladas en los demás grupos, por lo cual presenta una gran heterogeneidad interna, ya que contempla los siguientes subgrupos de causas: trastornos mentales y del comportamiento (Ej.: mal de Alzheimer, demencia senil, esquizofrenia, entre otras), enfermedades de las glándulas endócrinas y del metabolismo (diabetes mellitus, obesidad, bocio, etc.), enfermedades del sistema nervioso central y de los órganos de los sentidos (Ej.: encefalitis, trastornos neuromusculares hereditarios, parálisis agitante, otitis, etc.), enfermedades del aparato digestivo (Ej.: anomalías dentofaciales, apendicitis, hernia inguinal, obstrucción intestinal, cirrosis, entre otras),

enfermedades del aparato genitourinario (Ej.: cálculos del riñón y del ureter, nefritis, esterilidad, etc.), complicaciones del embarazo, parto y puerperio (Ej.: aborto espontáneo, parto complicado, anemia del puerperio y otras causas), anomalías de la piel y del tejido subcutáneo (dermatitis, enfermedades de las uñas, etc.), enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo (artritis y reumatismo, pie plano, otras enfermedades de los huesos, etc.) y anomalías congénitas (anencefalia, espina bífida, labio leporino, entre otras).

A partir de la definición de estos grupos de causas de mortalidad se realizó una medición de las variables cada cinco años (porcentajes y tasas de mortalidad específicas). Finalmente, el análisis cuantitativo fue complementado con uno de tipo cualitativo dentro de cada grupo de causas.

Con respecto al procedimiento realizado se analizó cada variable de manera independiente y luego se relacionó cada una de ellas con las restantes con el fin de ir enriqueciendo gradualmente dicho análisis. Para ello se aplicó el coeficiente de correlación de Spearman que mide el grado de asociación lineal entre dos variables numéricas (en poblaciones pequeñas estadísticamente) que no poseen una distribución normal. El mismo permite establecer si existe relación entre las variables seleccionadas, si dicha relación es fuerte o débil y si es negativa o positiva (Ebdon, 1982; Hernández Sampieri *et al.*, 2003). La interpretación de este coeficiente puede realizarse según el valor obtenido: la relación es considerada perfecta cuando $R_s = 1$ y es considerada mala cuando $R_s < 0.5$.

Para la realización de cartografía se utilizó el Sistema de Información Geográfica ArcView 3.2.®. El análisis estadístico y la construcción de gráficos se realizaron mediante el programa Excel.

Resultados

Urbanización, estructura de la población y calidad de vida

El proceso de urbanización debe entenderse con sus implicancias en los aspectos social, económico, político, cultural, demográfico y sanitario de la población, los cuales se relacionan con el proceso de transición epidemiológica. El proceso de urbanización se relaciona con una expansión de la cobertura de servicios públicos (infraestructura, saneamiento, educación, etc.), con una creciente concentración y diversificación de funciones económicas, culturales y políticas y con cambios de tipo demográfico como: variaciones en la fecundidad, en la mortalidad y en la natalidad, variaciones en los movimientos migratorios (centrípetos y centrífugos) y en el ritmo cotidiano de vida de las personas. Este proce-

so también está vinculado con la incorporación creciente de la mujer en el mercado de trabajo y/o en el ámbito educativo, lo cual implica en muchos casos una postergación de la maternidad y, en consecuencia, una disminución en el número de hijos por mujer a lo largo del tiempo. Por estos motivos, entre otros, al analizar una pirámide de población se puede observar una reducción en su base, producto del descenso de la natalidad, que repercute en la estructura etaria, dando lugar a un progresivo envejecimiento de la población. Si bien este fenómeno no es exclusivo de zonas urbanas sí se presenta más acentuado en éstas.

Como se mencionó previamente, el envejecimiento se encuentra estrechamente asociado con la disminución inicial de la mortalidad general, pero también con el incremento de la mortalidad por causas crónicas y degenerativas. Sin embargo, en zonas urbanas de países subdesarrollados, la calidad de vida juega un papel fundamental: la pobreza, la desocupación, la alimentación insuficiente o desequilibrada, los estilos de vida sedentarios y el estrés, la infraestructura inadecuada, la falta de accesibilidad a servicios públicos, etc., dan lugar a una situación compleja. Por lo tanto, sumado al incremento proporcional de la mortalidad por causas crónicas y degenerativas, se pueden presentar similares proporciones de mortalidad por causas sociopatógenas (homicidios, accidentes, etc.) y transmisibles generadas por el hacinamiento y la pobreza o simplemente por la mayor frecuencia de los contactos cotidianos.

La población total de la provincia de Mendoza ha experimentado un crecimiento a lo largo del tiempo, pasando de 588.231 habitantes en el año 1947 a 1.579.651 habitantes en el año 2001. También se ha tenido lugar un proceso de urbanización intenso (Fig. 3), ya que la proporción de población urbana se ha incrementado constantemente. Sin embargo, el proceso de urbanización se produce de manera concentrada en el espacio otorgando una supremacía creciente a los oasis de riego y generando un contraste con los espacios de secano escasamente poblados (Roccatagliata, 1992). En relación con dicho proceso de urbanización se puede afirmar que las estructuras etarias urbanas y rurales presentan diferencias. De esta manera, los departamentos de antigua urbanización presentan las menores razones de juventud y las mayores razones de vejez (Fig. 4). La estructura de la población por sexo también presenta diferencias visibles en el cálculo de la razón de masculinidad, la cual presenta un descenso general, aún cuando existen diferencias a escala departamental (Fig. 5).

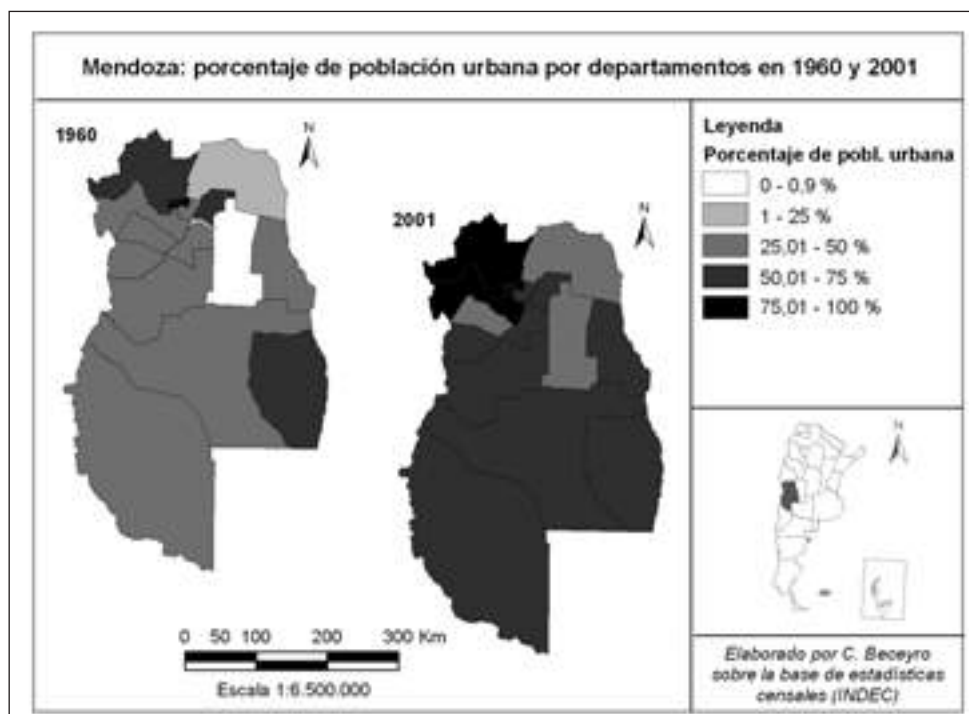


Figura 3

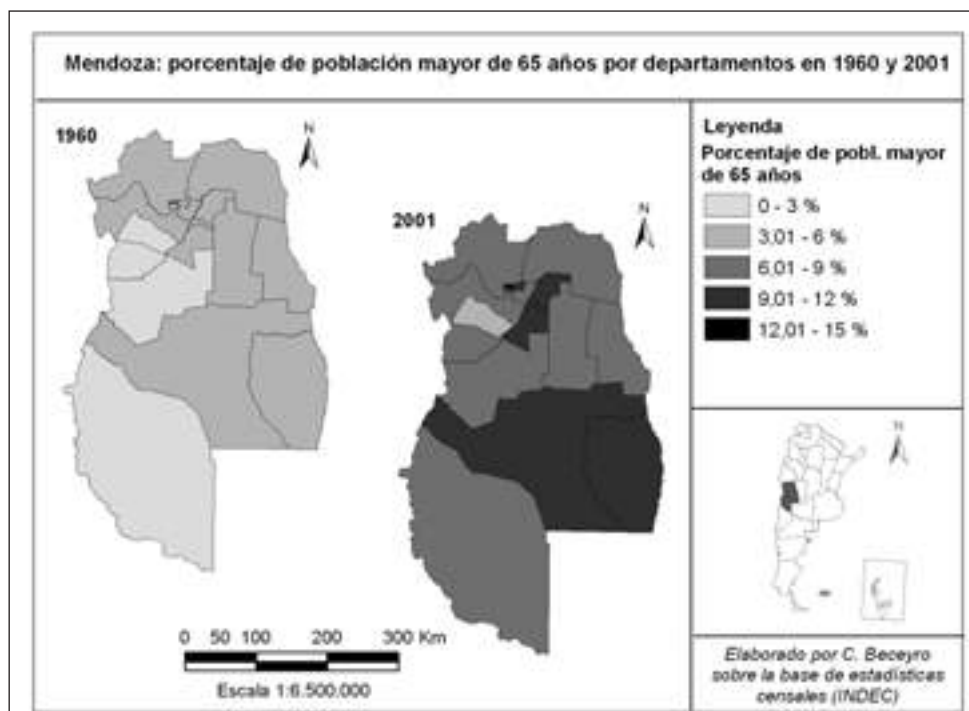


Figura 4

En función de las variables analizadas y de la heterogeneidad de situaciones presentes se plantea si realmente es posible afirmar la existencia de una correlación entre urbanización, razón de vejez y razón de masculinidad. Más allá de las observaciones generales que se realizaron se obtiene mayor detalle y certeza al aplicar el coeficiente de correlación de Spearman a los pares de variables “porcentaje de población urbana–razón de vejez” y “porcentaje de población urbana–razón de masculinidad”, en cada año censal. Se pudo comprobar la existencia de una correlación positiva en el primer caso y una correlación negativa en el segundo caso (Tabla 4). En términos generales se puede afirmar que estas correlaciones son entre regulares y buenas, ya que se obtuvieron valores desde 0,35 hasta 0,73 y de $-0,66$ a $-0,76$. Además, según afirma Ebdon (1982:178) en estudios geográficos una correlación que se aproxima a 0,7 ya puede considerarse muy buena debido a que la mayoría de las veces intervienen numerosas variables en el comportamiento de cada una -evidenciando la complejidad de todo fenómeno social- y sólo excepcionalmente se producen relaciones perfectas. En el análisis de ambos pares de variables se destaca una mejor correlación entre el porcentaje de población urbana y la razón de masculinidad que entre la primera variable y la razón de vejez. No obstante, ambas correlaciones son importantes y significativas.

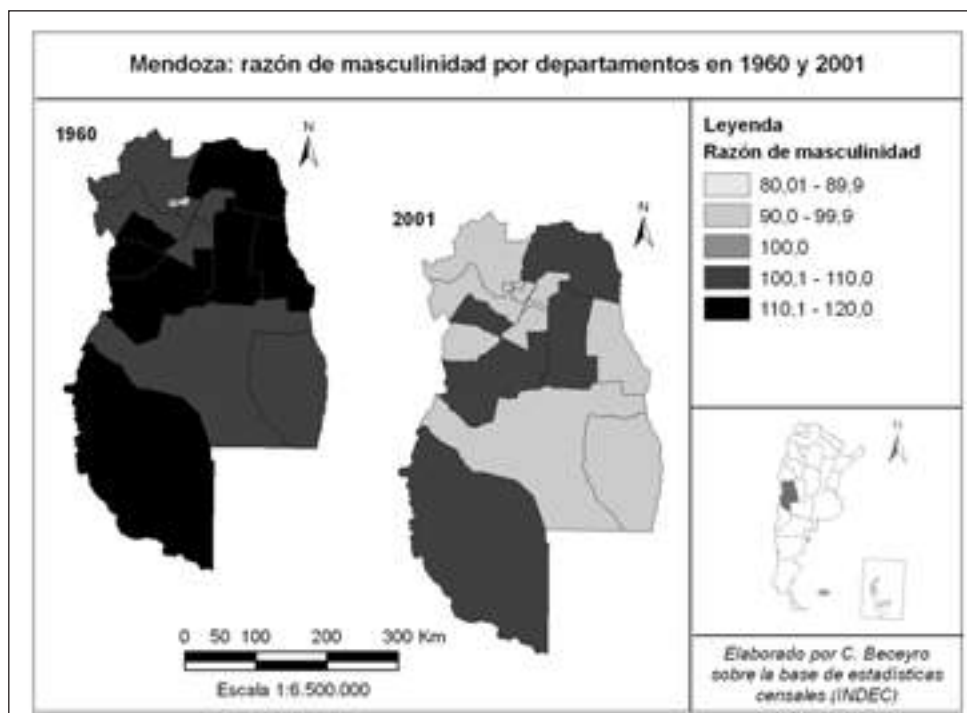


Figura 5

COEFICIENTE DE SPEARMAN	1960	1970	1980	1991	2001
Porcentaje de población urbana – Razón de vejez	0,44	0,73	0,54	0,35	0,41
Porcentaje de población urbana – Razón de masculinidad	- 0,66	- 0,68	- 0,66	- 0,65	- 0,76
Porcentaje de población urbana – Calidad de vida	Sin datos	0,66	0,53	0,67	0,75
Observaciones: la cifra en negrita indica que la correlación entre ambas variables no es significativa estadísticamente ya que es menor a 0,399.					
Fuente: Beceyro, Carolina sobre la base del cálculo de estadísticas censales.					

Tabla 4

De esta manera se puede comprobar cómo aquellos departamentos más urbanizados en la actualidad o con un proceso de urbanización intenso presentan poblaciones más envejecidas que aquellos departamentos con elevados porcentajes de población rural. Además, también se evidencia la correlación con la razón de masculinidad, ya que los departamentos más urbanizados presentan las razones más bajas, es decir, con un predominio de población femenina.

Con respecto a la calidad de vida de la población, la principal dificultad consistió en definir dicho concepto y cuantificarlo, debido a que las apreciaciones se basan en parámetros diferentes. A lo largo de la historia, la primera definición de “calidad de vida” fue realizada en función de las condiciones ambientales del medio urbano. Posteriormente se incluyeron aspectos relativos al bienestar humano y la preocupación por las consecuencias de la industrialización de la sociedad (Gómez-Vela y Sabeh, 2002). Los indicadores más frecuentemente utilizados (Necesidades Básicas Insatisfechas, Índice de Desarrollo Humano, Línea de Pobreza, Línea de Indigencia e Índice de Privación Material de los Hogares) han sido cuestionados en sus aspectos metodológicos: en función de las variables consideradas, las ponderaciones realizadas y por las fuentes de información utilizadas, entre otras críticas. Los teóricos coinciden en que estos indicadores relacionan el bienestar con la satisfacción que producen ciertos bienes materiales, lo cual resulta insuficiente, ya que la vida del hombre se desenvuelve también en los planos cultural, ideológico, social, religioso, etc. Es decir, la calidad de vida es un concepto multidimensional, complejo y difícil de delimitar (Velázquez, 1997b; Prieto, 2007) que varía en cada sociedad y momento histórico.

No obstante, en función de la información estadística disponible y del procesamiento de las variables elegidas, se pudo comprobar que existen diferencias en la calidad de vida de los departamentos de la provincia de Mendoza. Por ejemplo: Tupungato (calidad de vida mala: con muchas carencias), La Paz y General Alvear (calidad de vida regular: con algunas carencias), Capital, Godoy Cruz y Guaymallén (calidad de vida muy buena: mínimas carencias), entre otros. En el año 2001 se destaca el caso de Lavalle, departamento que en los años anteriores tenía una calidad de vida mala y cuya situación –en el año citado- se vuelve crítica (Fig. 6).

La correlación entre urbanización y calidad de vida de la población dio como resultado correlaciones que pueden considerarse como muy buenas (Tabla 4). Es decir, la calidad de vida –en función de las variables disponibles para este trabajo- se encuentra estrechamente relacionada con el nivel de urbanización.

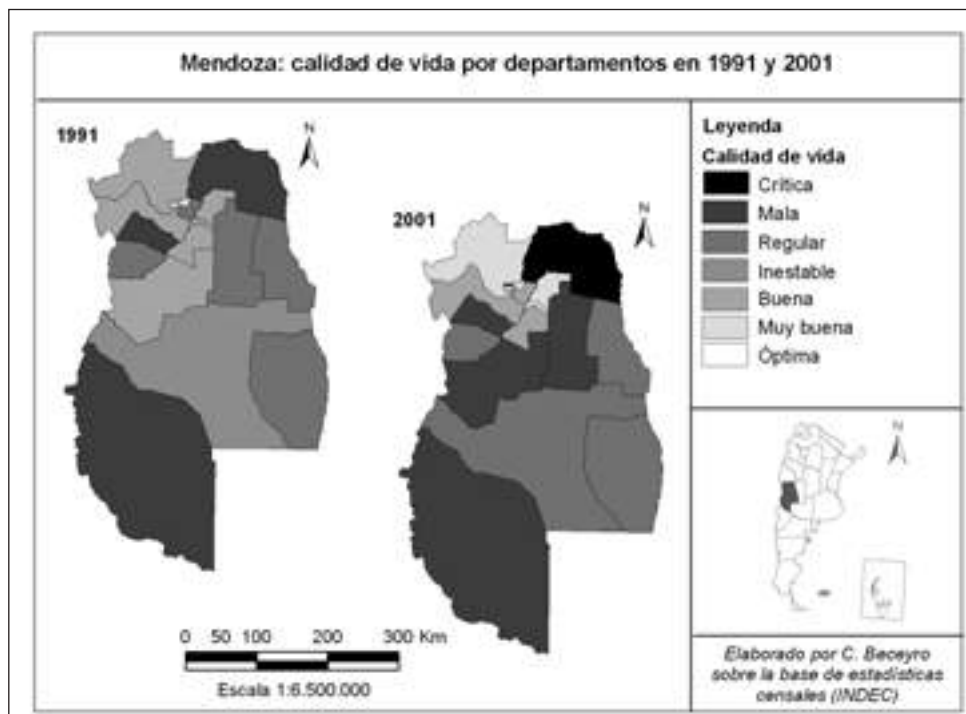


Figura 6

Transición epidemiológica en Mendoza

La mortalidad en Mendoza hasta mediados del siglo XX

Es importante conocer las características de la mortalidad en la provincia de Mendoza durante el período previo al seleccionado, debido a que permite establecer qué etapas de la transición epidemiológica habría atravesado la provincia. Para este período, no se dispone de información estadística continua, pero sí de algunas fuentes bibliográficas que permiten reconstruir las características del período.

Una investigación relacionada con las causas de mortalidad, a partir del análisis de la morbilidad en la aglomeración mendocina, fue realizada por Josefina Gutiérrez de Manchón. La autora expone cuáles son los factores de riesgo que favorecen el desarrollo de ciertas enfermedades como el mal de Chagas, aquellas de origen hídrico y otras de origen climático (alergias), así como también explica las características endémicas de la primera (Gutiérrez de Manchón, 1968). Citando una obra de Emilio Coni, esta investigadora menciona las principales causas de insalubridad y mortalidad en la provincia de Mendoza, mencionados por dicho médico sanitarista: problemas de abastecimiento de agua potable y servicio cloacal, ausencia de alcantarillas, utilización de materiales de construcción antihigiénicos (adobe, embarado de techos, entre otros), presencia de características climáticas que favorecen las enfermedades alérgicas, afecciones relacionadas con los bruscos cambios de humedad y temperatura y extracción y disposición deficiente de residuos domésticos.

Finalmente, entre los factores más importantes Coni mencionaba el problema de la localización geográfica: el sitio de la ciudad de Mendoza y la orientación de su trazado urbano con calles orientadas hacia el oeste (Coni, 1897). Las principales causas de mortalidad en el siglo XIX se relacionaban con las enfermedades transmisibles, según se obtuvo de las estadísticas vitales recopiladas por este médico sanitarista. Hasta la realización del censo nacional de población de 1869 sólo se disponía de estadísticas sobre nacimientos y defunciones, pero durante la gestión de Coni, comenzaron a realizarse encuestas sanitarias que aportaron detalles precisos y sistemáticos sobre las causas de mortalidad (Fig. 7).

En la investigación realizada en 1956 por el médico Juan Maurín Navarro (*apud.* Gutiérrez de Manchón, 1968), se destaca la importancia de la proximidad de cursos de agua (canales y acequias) en relación con la prevalencia de enfermedades de transmisión hídrica (tifoidea, gastroenteritis) o cuyo origen se relacionaba con la falta de lim-

pieza de éstos (poliomielitis, tuberculosis, brucelosis). Es decir, se destacaba la importancia de la mortalidad por enfermedades infecciosas hasta mediados del siglo XX.

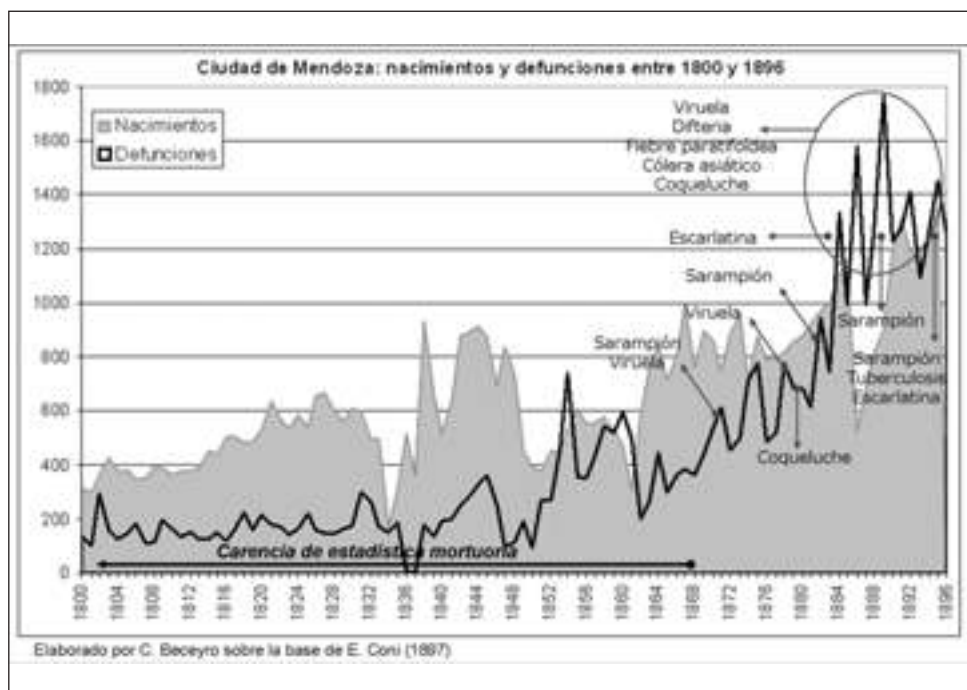


Figura 7

La mortalidad en Mendoza desde mediados del siglo XX

Hacia fines de la década de 1950, en Mendoza comienza a producirse un cambio en el predominio de ciertas causas de mortalidad, según se desprende del análisis de estadísticas aisladas del período 1959-1965 (Departamento de Bioestadística, 1966), las cuales permiten contextualizar la situación en los años inmediatos con el fin de comprender cuál es el efecto de la estructura de la población sobre la mortalidad.

A partir del análisis conjunto de los grupos de causas de mortalidad a escala provincial, para el período 1965-2005, se realizó mediante el cálculo de la participación porcentual de cada grupo y de las tasas de mortalidad específicas, cada 5 años. El análisis según porcentajes reveló:

- El incremento de porcentajes en los grupos de causas en 1970 se debe a la disminución del porcentaje del grupo "Resto de causas".

- Se distinguen claramente aquellos grupos que ocupan el 1° y 2° lugar: “Aparato circulatorio” y “Neoplasias”, respectivamente.
- Las “Causas externas” y las “Transmisibles”, ocupan el 3° y 4° lugar, pero en porcentajes muy próximos entre sí.
- La mortalidad por causas “Perinatales” y por “Causas relacionadas con la desnutrición” representan porcentajes cada vez más bajos.
- Completando estas observaciones a partir del análisis según el cálculo de tasas de mortalidad específicas, se realizan las siguientes observaciones:
- La mortalidad por enfermedades transmisibles y del aparato circulatorio son las únicas que presentan un gran incremento de sus tasas entre 1965-1970, por lo cual, el incremento porcentual de ambos grupos se debe, en ambos casos, también a un incremento de la mortalidad y no a una compensación porcentual debida al descenso del grupo “Resto de causas”.
- Se confirma para el período considerado ⁵, como 1° grupo de causas de muerte a las del aparato circulatorio (tendencia al descenso); como 2° grupo de causas: las neoplasias (tendencia al aumento); como 3° grupo de causas: las externas (tendencia a estabilizarse); como 4° grupo de causas: a las transmisibles (tendencia a estabilizarse); como 5° grupo de causas: a las relacionadas con la desnutrición (tendencia al descenso); y como 6° grupo de causas: a las perinatales (tendencia a estabilizarse). Los grupos de causas mal definidas y de causas restantes no se consideran en este ordenamiento, debido a que son muy heterogéneos en cuanto a su composición interna.
- Considerando a la población total: existe una mortalidad diferencial por sexos, más desfavorable para los hombres (mayores tasas) en todos los grupos de causas y en la mayoría de los cortes temporales analizados. La mayor diferencia por sexos se da en el grupo de mortalidad por causas externas.

⁵ Excepto para 1970, año en el cual, el 2° grupo de causas de defunción se debió a enfermedades transmisibles, relegando a las neoplasias y a las externas al 3° y 4° lugar, respectivamente.

- Según grupos de edad: la mortalidad presenta diferentes patrones según el grupo de causas. Sin embargo, los niños (menores de 4 años) y los ancianos constituyen los grupos más vulnerables.

El análisis de las tasas de mortalidad específicas -según grupos de causas de mortalidad a escala departamental- y el análisis cualitativo revelaron lo siguiente:

Mortalidad por causas transmisibles: este grupo presenta tasas variables a lo largo del período analizado: la tasa más baja -de 44,4 por cien mil- se registró en 1965, y la máxima alcanzó 146,39 por cien mil en 1970. A partir de esa fecha las tasas comenzaron a disminuir hasta estabilizarse entre el 50 y 60 por cien mil.

Hasta mediados del siglo XX, tuvo una gran importancia la mortalidad por enfermedades de origen hídrico -como la difteria, la fiebre paratifoidea y el cólera-, debido a los deficientes sistemas de alcantarillado, de cloacas y agua potable. En la actualidad, en cambio, los espacios urbanos poseen una elevada cobertura con servicios sanitarios, por lo cual muchas de estas enfermedades se encuentran relativamente controladas -como el caso del cólera- o casi erradicadas (difteria y fiebre paratifoidea). Sin embargo, la elevada frecuencia de contactos cotidianos “cara a cara” y las condiciones de hacinamiento de algunos sectores de población en zonas urbanas daría lugar a mayores tasas de mortalidad por causas transmisibles y muchas de ellas son enfermedades respiratorias emergentes (por ejemplo: la neumonía por organismo causal no especificado).

Esta variación cualitativa puede apreciarse al comparar las principales causas de mortalidad en diferentes cortes temporales. Por ejemplo, en 1965, las mayores tasas de mortalidad se produjeron por causas como: fiebre paratifoidea, neumonía vírica, otras infestaciones por trematodos, leishmaniasis y rubéola. En cambio, las principales causas de defunción en 1970 fueron: bronconeumonía no especificada, enfermedad diarreica y neumonía no especificada. Estas causas de mortalidad contribuyeron en gran medida en el incremento de la mortalidad por enfermedades transmisibles en el año 1970, momento en el cual se registró la mayor cantidad de defunciones por estas causas de todo el período considerado. Las dos primeras causas mencionadas (bronconeumonía y diarreas) mostraron un descenso constante de sus tasas de mortalidad a través del tiempo, así como la tuberculosis pulmonar, el sarampión, la meningitis y la tripanosomiasis americana o mal de Chagas. Mientras que se produjo un incremento sostenido de la mortalidad por

neumonía por organismo no especificado. También aumenta, a comienzos del siglo XXI, la mortalidad por tuberculosis respiratoria no confirmada bacteriológica o histológicamente. Este hecho se relaciona, por un lado con la reemergencia de enfermedades transmisibles preexistentes cuyo tratamiento ya no es eficaz. Por otro, con una enfermedad emergente: el HIV, que frecuentemente se asocia con la tuberculosis.

Teniendo en cuenta la estructura de la población por edades, se observa que las tasas más bajas se presentan entre los 5 y 19 años de edad. El grupo comprendido entre 0 y 4 años es vulnerable (principalmente en el primer año de vida), pero sus tasas descendieron notablemente entre 1985 y 2005. Luego, a partir de los 45 años de edad, las tasas comienzan a aumentar.

Considerando la mortalidad desagregada por causas, para el período considerado, los menores de 1 año se ven más afectados por diarrea, bronconeumonía, neumonía, septicemia, meningitis y bronquitis, mientras que la población adulta y vieja presenta mayores tasas de mortalidad por tuberculosis pulmonar y mal de Chagas. Un ejemplo de un caso particular es el caso del HIV, cuya mortalidad afecta, especialmente, a la población de entre 25 y 59 años, principalmente masculina.

En cuanto a la estructura por sexo, la mortalidad masculina supera a la femenina y la diferencia se acentúa cada vez más a mayor edad de la población. Sin embargo, la mortalidad por causas transmisibles se posiciona como 3º grupo de causas para la población femenina y en 4º lugar para la población masculina.

Espacialmente, las tasas específicas de mortalidad permiten diferenciar claramente dos grupos de departamentos para los años analizados. Por un lado, aquellos que conforman el Gran Mendoza (Capital, Godoy Cruz, Guaymallén, Maipú, Las Heras y Luján de Cuyo) y/o que poseen ciudades intermedias (San Martín y San Rafael), los cuales poseen las mayores tasas de mortalidad por estas causas. Por otro lado, las menores tasas corresponden a los departamentos con menores porcentajes de población urbana. Sin embargo, dentro de este último grupo se destaca un aumento de las tasas, a comienzos del siglo XXI, en algunos departamentos netamente rurales, como: Lavalle, San Carlos y Tupungato (Fig.8)

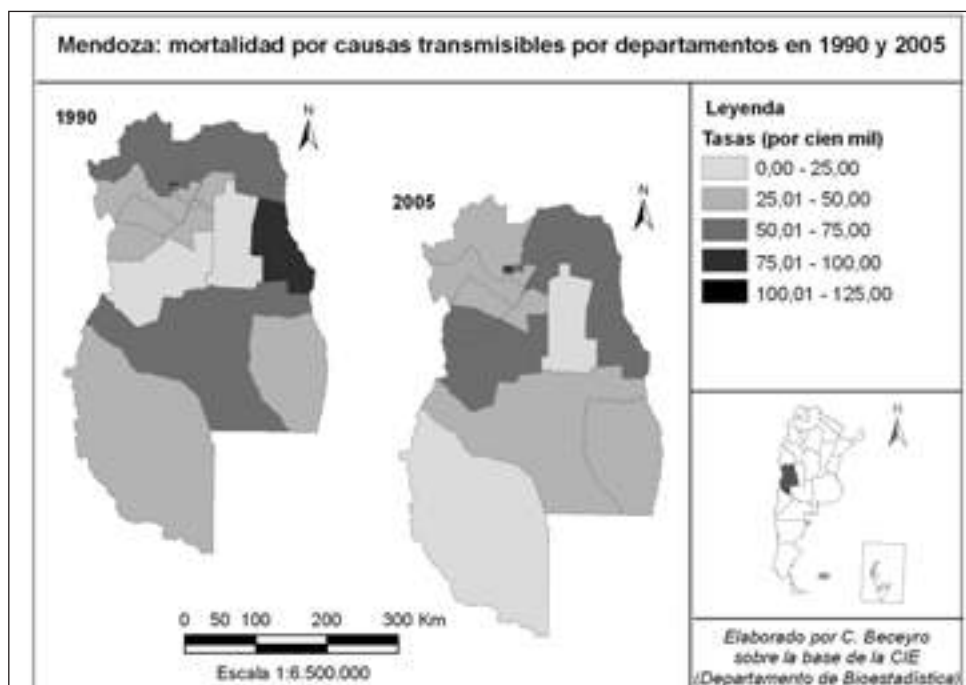


Figura 8

Mortalidad por desnutrición: es el grupo de causas de mortalidad que presenta las tasas más bajas entre todos los grupos. En 1965 la mortalidad por causas relacionadas con la desnutrición alcanzó el 28 por cien mil, mientras que en la actualidad la tasa es de 2,6 por cien mil. No obstante la importancia de este descenso, cabe destacar que en la década de 1990, la tasa fue algo superior.

La causa más importante de mortalidad en 1965 se debía a deficiencia de vitamina A; en 1970 se destacó la mortalidad por marasmo nutricional y la causa “Otros estados de desnutrición”. Finalmente, en años posteriores se destacaron, también, algunas causas de mortalidad como deficiencia de tiamina, y otras deficiencias de vitamina B. Sin embargo, estas tasas fueron muy inferiores a las registradas a comienzos del período considerado, lo cual se relaciona, en gran medida, con las mejoras en la alimentación resultantes de conductas y hábitos más saludables de la población en general. No obstante, es importante considerar que la vida sedentaria, el estrés y los malos hábitos alimenticios de gran parte de la población -en la actualidad- podría revertir esta tendencia decreciente de la mortalidad por causas relacionadas con la desnutrición.

Las tasas de desnutrición según la estructura por edad tienen un comportamiento similar al de las tasas por transmisibles: la mayor mortalidad se presenta en los primeros años de vida y en la población vieja. Sin embargo, en los primeros años del período analizado, la situación más desfavorable era para los hombres, pero desde el año 2000, las tasas femeninas en el grupo de 0 a 4 años comienzan a ser superiores a las tasas masculinas. Para los más jóvenes, la mortalidad por estas causas se redujo al mínimo con el paso del tiempo, especialmente en los menores de un año, hecho que se relaciona con el descenso de la mortalidad infantil. En el grupo de 0 a 4 años de edad, la tasa se redujo de 31,2 a 1,4 por cien mil durante el transcurso de los últimos 30 años considerados. En cambio, a partir de los 50 años de edad, las tasas comienzan a aumentar, y para la población mayor de 75 años, las tasas muestran una gran inestabilidad.

A escala departamental, la mortalidad por causas relacionadas con la desnutrición presenta una gran variabilidad en los cuatro momentos considerados y no se detecta algún patrón espacial (Fig. 9). Sólo se destacan los casos de Santa Rosa, La Paz y Malargüe con un incremento “aparente” de las tasas de mortalidad.

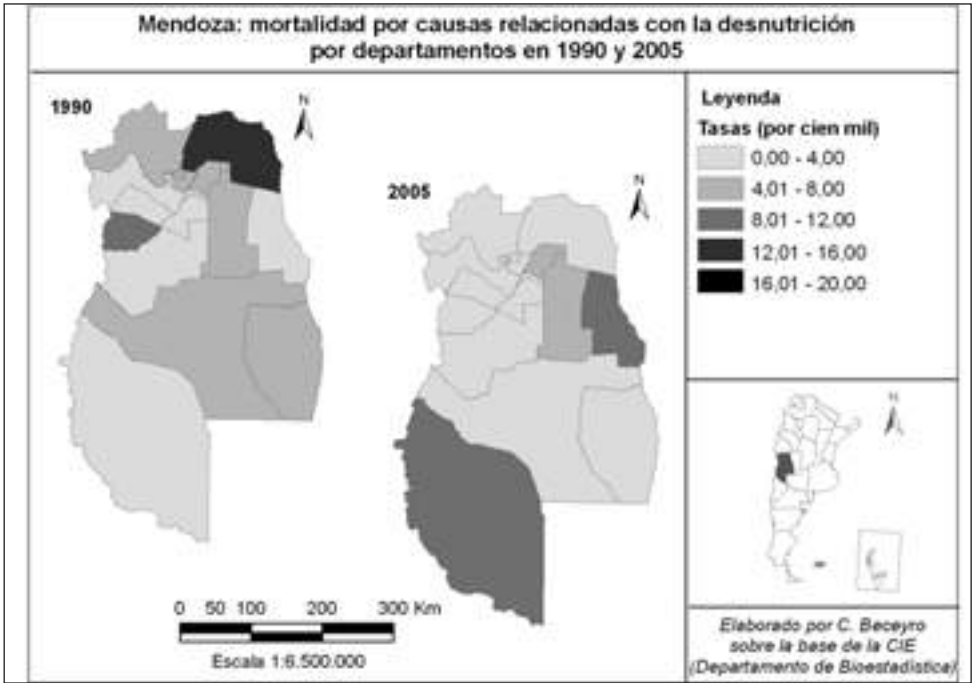


Figura 9

Mortalidad por causas perinatales: presentan un aumento constante de sus tasas desde 1965 (7,35 por cien mil) hasta 1980 (46,23 por cien

mil) y, luego, un descenso sostenido, hecho por el cual puede afirmarse una tendencia al descenso en los próximos años. La tasa más baja fue la registrada en 1965 y en el año 2005, la misma alcanzó el 10,8 por cien mil.

La mortalidad por causas perinatales también muestra una variación cualitativa a través del tiempo. Por ejemplo, en 1965 la mayor mortalidad se produjo por Infecciones maternas ante e intra partum, enfermedad hemolítica del recién nacido con Kernicterus ⁶ y lesión ocurrida durante el nacimiento sin mención de causa, lo cual se relaciona con las características del embarazo y momento del parto. En cambio, desde 1990 cobra mayor importancia la mortalidad por síndrome de dificultad respiratoria y por Trastorno relacionado con duración corta de gestación y/o forma de peso bajo al nacer. Esta última causa de mortalidad tuvo su tasa más elevada en 1990, lo cual puede relacionarse con el incremento de la mortalidad por causas relacionadas con la desnutrición en esta década. Además, los estados de desnutrición que afectan a las mujeres durante sus embarazos repercuten en una corta duración de la gestación y consecuente bajo peso al nacer.

Según la estructura de la población ⁷ por sexo, la mortalidad perinatal presenta tasas superiores en los hombres durante todo el período considerado.

Espacialmente, no se aprecia un patrón de distribución de la mortalidad definido, sino que la misma varía aleatoriamente. En el año 2005, sólo los departamentos de Junín, Rivadavia y Tupungato presentan tasas superiores a las de los restantes departamentos (Fig. 10).

Mortalidad por causas del aparato circulatorio: este grupo de causas posee las tasas más elevadas de todos los grupos implicados en la transición epidemiológica: de una tasa de 157,1 por cien mil en el año 1965 aumenta hasta alcanzar el máximo en 1975, con 297 por cien mil. A partir de ese año comienza a disminuir, por lo cual se espera la misma tendencia en los próximos años.

Entre las causas de mortalidad de este grupo se detecta una variación a través del tiempo, por la cual cobran cada vez mayor importancia las causas relacionadas con los problemas cardíacos y cerebrovasculares, y disminuyen aquellos relacionados con problemas pulmonares.

⁶ Kernicterus: enfermedad causante de daño cerebral y pérdida de audición en recién nacidos. También puede causar problemas en la visión y en la dentadura; en ocasiones, puede producir retardo mental. Se produce por exceso de bilirrubina (CDC, 2008).

⁷ No corresponde realizar observaciones de la estructura por edad debido a que la mortalidad perinatal es aquella que afecta al período gestacional y primeros 27 días de vida del nacido, por lo cual queda incluida en el primer grupo quinquenal de edad -0 a 4 años-.

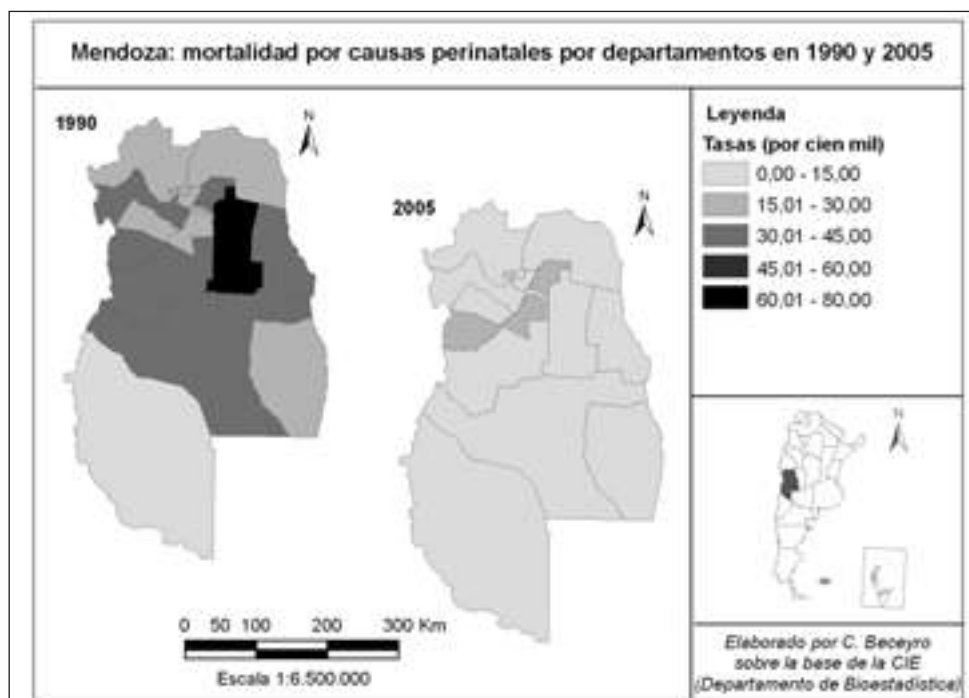


Figura 10

Por ejemplo, en 1965, la tercera causa de mortalidad fue por embolia e infarto pulmonares. En cambio, desde la década de 1990 en adelante, las tres primeras causas se relacionaron con problemas cardiovasculares y cerebrales. En el año 2005 las tasas más elevadas fueron por insuficiencia cardíaca, infarto agudo del miocardio y accidente vascular encefálico agudo, no especificado como hemorrágico o isquémico.

Según grupos de edades se observa que las tasas son más elevadas entre los 0 a 4 años de edad (primer quinquenio de vida) que en entre los 5 y 24 años de edad. Luego, a partir de los 29 años de edad, las tasas comienzan a incrementarse y en el grupo de edad de mayores de 75 años, la misma alcanza valores de entre 3.000 y 6.000 por cien mil. También, se observa un desplazamiento de las edades en las cuales comienza a ser mayor la mortalidad por causas del aparato circulatorio. En 1975, la misma comenzaba a ser más evidente a partir de los 20 años de edad; en cambio, desde la década del '90, los más afectados son los mayores de 35 años. A su vez, se observa una disminución de las tasas, muy evidente en la población mayor de 75 años de edad y en los menores de 4 años.

Según la estructura por sexos, en general los hombres tienen mayores tasas de mortalidad por causas del aparato circulatorio que las

mujeres y a mayor edad, la diferencia se acentúa. En algunos años analizados se observan mayores tasas de mortalidad femeninas en los quinquenios correspondientes a la adolescencia, pero no presentan un patrón definido. Sin embargo, desde el año 1995, la tasa de mortalidad en mujeres de 0 a 4 años es superior a la de los hombres en el mismo grupo de edades y la diferencia se acentúa cada vez más.

También existen algunas diferencias en las causas según sexo. Por ejemplo, en el año 2005, la primera causa de mortalidad en mujeres fue la Insuficiencia cardíaca, mientras que en varones fue el Infarto agudo de miocardio.

A escala departamental (Fig. 11) existe una gran variabilidad de tasas, pero se observa un patrón espacial asociado al de la razón de vejez. En los años 1990 y 1995 tres departamentos presentaban tasas de mortalidad más bajas que los restantes: Lavalle, Tupungato y Malargüe, en clara correspondencia con sus estructuras etarias jóvenes. En el año 2001, el mapa de mortalidad por causas del aparato circulatorio muestra las tasas más elevadas en los departamentos de Capital, Godoy Cruz, San Martín, Rivadavia, San Carlos, San Rafael y General Alvear.

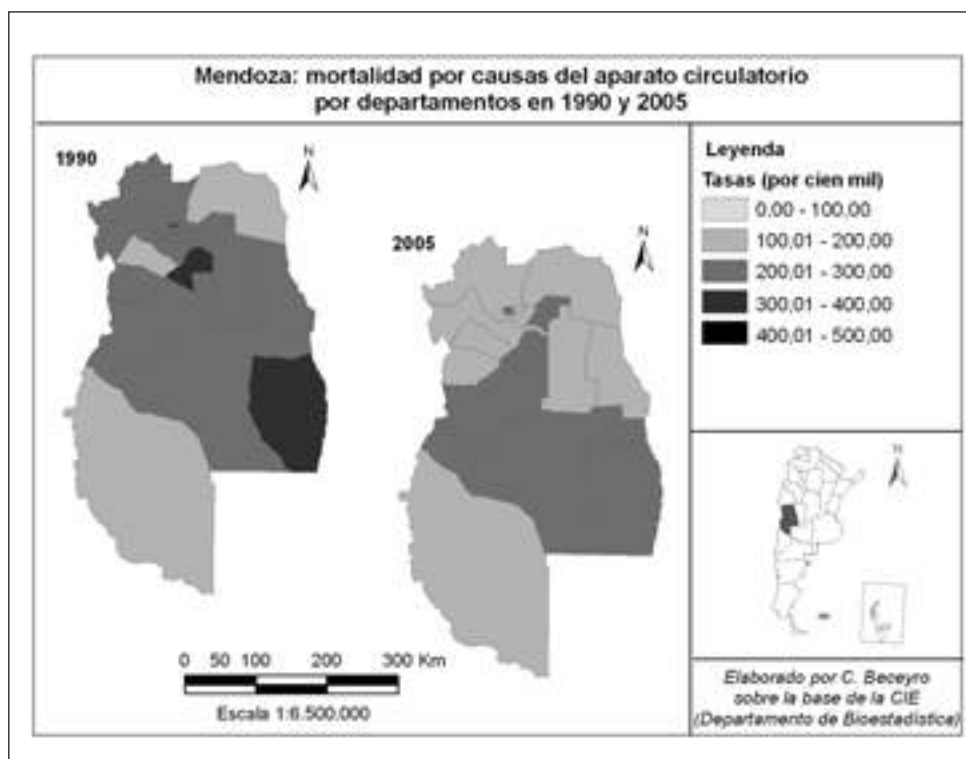


Figura 11

Mortalidad por neoplasias: posee tasas que varían entre 114,5 y 139,7 por cien mil durante el período 1965-2005. Luego de un descenso de la tasa en los primeros años estudiados, la misma comienza a aumentar lentamente. En función de la tendencia observada desde 1995, es probable que la misma se estabilice o aumente levemente en los próximos años.

En el aspecto cualitativo, se produjo una variación a través del tiempo. Por ejemplo, las tres primeras causas de mortalidad en 1965 fueron: tumor maligno del estómago, tumor maligno de otros órganos respiratorios y de los no especificados y tumor maligno de los huesos. En cambio, entre 1975 y 2000, la causa “Tumor maligno de la tráquea, de los bronquios y del pulmón” pasó a ocupar el primer lugar, mientras que las causas “Tumor maligno de la mama”, “Tumor maligno del colon” y “Tumor maligno de la próstata” mostraron tasas crecientes en las últimas décadas. El Tumor maligno de la mama, en el año 2005, constituyó la primera causa de mortalidad por neoplasias y la primera causa de mortalidad femenina respecto al total de causas en la provincia de Mendoza. Es importante destacar que el incremento de la mortalidad por cáncer de mama no es exclusivo de la provincia de Mendoza; estudios realizados en la provincia de Córdoba también detectaron este fenómeno (Muñoz, et al., 2007; Arriaga y otros, 2005), así como también ocurre en la mayor parte del país. La mortalidad por tumores malignos de la tráquea, bronquios y pulmón mantienen tasas constantes, lo cual puede asociarse con las mayores tasas de mortalidad por enfermedades pulmonares obstructivas crónicas (EPOC) que pertenecen al grupo de “Resto de causas de mortalidad”.

En cuanto a la estructura etaria de la población, la mortalidad por neoplasias también aumenta a mayor edad de la misma. Además, se produce un desplazamiento de la mortalidad femenina desde la adolescencia y preadolescencia hacia la niñez: entre 1985 y 1990 la mortalidad femenina superaba a la masculina en las edades de 10 a 19 años; en cambio, desde 1990 las tasas femeninas superan a las masculinas en los grupos de edades de entre 0 y 9 años.

En cuanto al sexo existen ciertos grupos de edades en los cuales la tasa femenina por estas causas es mayor a la masculina, generalmente durante el período fértil de una mujer. No obstante se observa un cambio importante: la mayor mortalidad femenina tiende a desplazarse hacia mayores edades, alcanzando inclusive el grupo de 50 a 54 años.

Espacialmente, los departamentos localizados en el centro de la provincia muestran un descenso de las tasas de mortalidad por neoplasias (Tupungato, San Carlos, Junín, Rivadavia y Santa Rosa). En

cambio, cuatro de ellos presentan tasas elevadas: Capital, Godoy Cruz, San Rafael y General Alvear. Los restantes permanecen con pocas variaciones en función de las categorías definidas (Fig. 12).

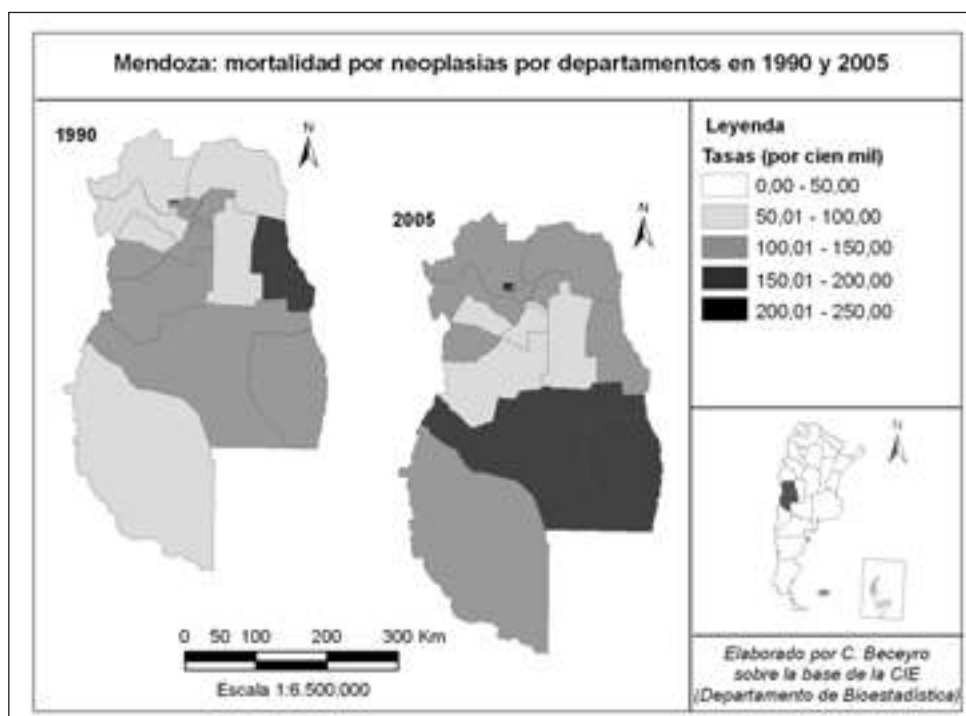


Figura 12

Mortalidad por causas externas: este grupo de causas presentó un incremento durante el período 1965-1975 en el cual se registraron las mayores tasas (hasta el 79,5 por cien mil en 1975). Posteriormente, el comportamiento es inestable, pero se observa una tendencia general de descenso hasta estabilizarse en torno al 55-60 por cien mil. Es importante destacar que las tasas de mortalidad por causas externas se encuentran muy próximas a las de mortalidad por transmisibles desde 1975 en adelante.

La mortalidad por causas externas también manifiesta un cambio cualitativo a través del tiempo. En los primeros años analizados en esta investigación se destacaban las siguientes causas: accidente de tráfico de un vehículo de motor de naturaleza no especificada, accidente de tráfico por colisión entre un vehículo de motor y un peatón, y ahogamiento y sumersión accidental. Desde el año 2005, las dos primeras causas mencionadas, sumadas a otros accidentes de tránsito, experimentaron un aumento de sus tasas. Y a éstas se sumó la mortalidad por

agresión con disparo de otras armas de fuego y las no especificadas, la cual se torna cada vez más importante junto con otras causas relacionadas con agresión, homicidio y suicidio, de forma similar a lo que ocurre en otros sitios del país (Banquierer y Raimondi, 2007; Altieri, 2007).

Según la estructura de la población por edades, la mortalidad por causas externas es la primera causa de muerte entre los 5 y 44 años de edad, y dentro de este grupo, las tasas más elevadas se producen en los grupos de 20 a 24 y de 40 a 44 años.

Según sexo, las tasas masculinas de la población total duplican o triplican a las femeninas, hecho también observado por Cristina Trifiró (2008) en su análisis sobre causas de mortalidad en el Gran Cuyo. Si se consideran grupos de edades quinquenales estas diferencias por sexo son aún mayores: por ejemplo, en el año 2000, en el grupo de 60 a 64 años de edad, la mortalidad por causas externas en hombres llegó a 155,9 por cien mil, mientras que en mujeres sólo llegó a 17 por cien mil.

Espacialmente, no se observa ningún patrón definido: las tasas presentan una gran variabilidad a través del espacio en los cuatro momentos considerados (Fig. 13).

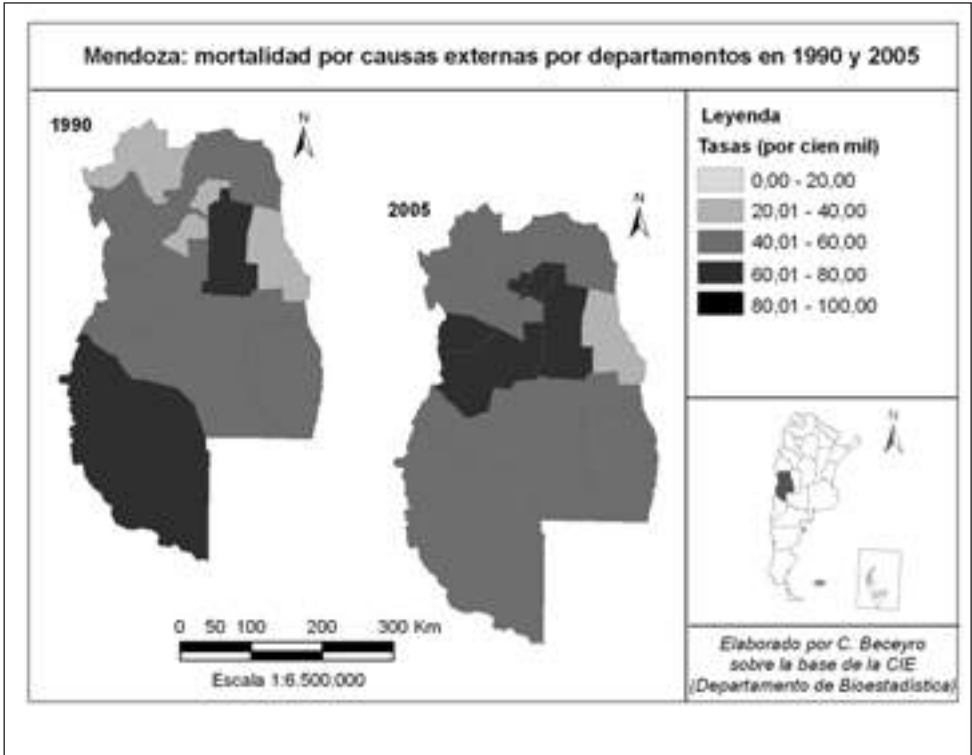


Figura 13

Causas de mortalidad mal definidas: tuvieron las tasas más altas al inicio y al final del período considerado. La menor tasa registrada fue de 2,9 por cien mil en 1980, pero desde el año 2000 se produjo un gran incremento y alcanzó el 77,8 por cien mil en el último año considerado. Esta tasa supera en gran medida a la tasa de los grupos de transmisibles, perinatales, desnutrición y causas externas, por lo cual se afirma que en el año 2005 existe una gran cantidad de defunciones mal certificadas o con diagnósticos imprecisos que pueden generar un subregistro en los restantes grupos de causas. Este incremento de los últimos años puede deberse al cambio de la 9^o a la 10^o revisión de la CIE. Sin embargo, también podría estar relacionado con la calidad en la atención de la salud (Antúnez Pae, 2007; Hasiak Santo, 2008).

El análisis cualitativo de este grupo reveló que en 1965 estas tasas elevadas se debían, principalmente, a “síntomas relativos al aparato cardiovascular y al sistema linfático”. Por la denominación puede observarse que estas causas tendrían relación con los grupos de enfermedades cardiovasculares y de neoplasias. Teniendo en cuenta su gran descenso hacia 1975, puede afirmarse que se produce una mejora en la certificación de la causa básica de muerte, lo cual se relaciona con el incremento de las tasas de mortalidad por causas cardiovasculares y por neoplasias en estos años. El incremento del año 2005 se debe a la causa “otras causas mal definidas y las no especificadas de mortalidad”, la cual ocupó el 1^o lugar entre todas las causas desagregadas de todos los grupos.

Según la estructura de la población, se presentan las mayores tasas en la población de menores de 4 años, adultos mayores y viejos durante todo el período considerado. A su vez, la situación más desfavorable en casi todos los grupos de edad es para el sexo masculino.

Espacialmente no puede identificarse algún patrón o regularidad, ya que en cada corte temporal las tasas de mortalidad por causas mal definidas varían de un departamento a otro). Sí resulta evidente el aumento de las tasas, el cual puede visualizarse en la cartografía correspondiente (Fig. 14).

Resto de causas de mortalidad: este grupo presenta la tasa más elevada de todos en 1965, pero luego es superada por los grupos de neoplasias y de causas del aparato circulatorio. Si se considera que este grupo abarca un amplio espectro de causas específicas no consideradas en los restantes grupos, puede comprenderse la importancia de los otros dos grupos mencionados.

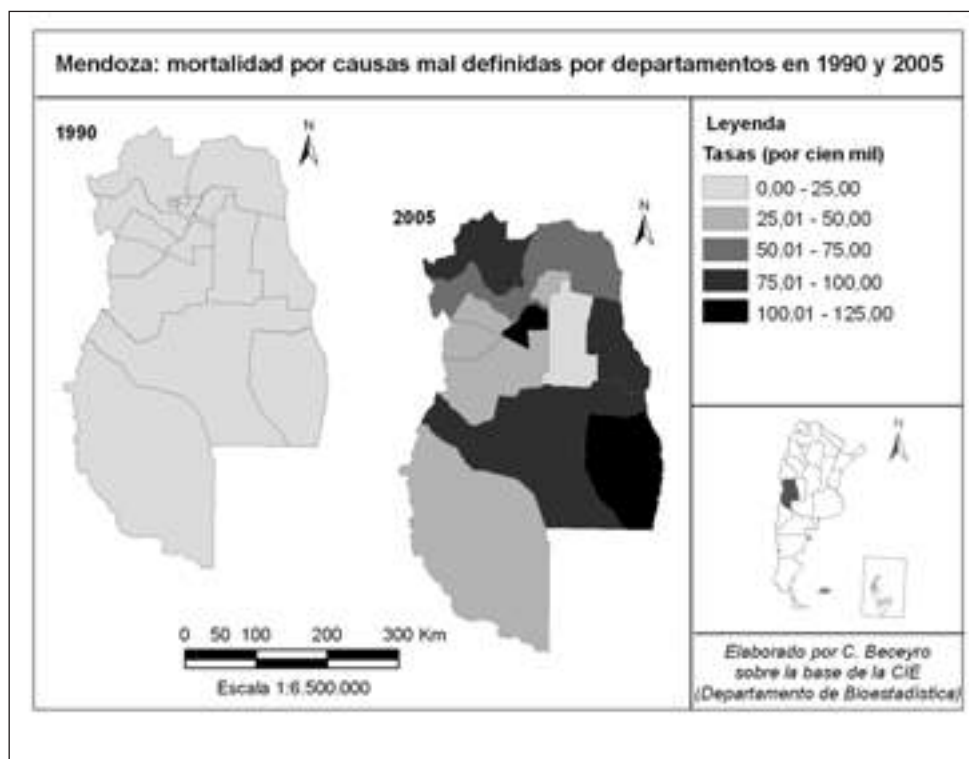


Figura 14

El análisis cualitativo reveló que las enfermedades hereditarias del sistema estriopalidal (sistema nervioso) y la cirrosis hepática poseen las tasas más elevadas en este grupo en el año 1965. Entre 1970 y 1995, las principales causas de mortalidad se deben a cirrosis y a diabetes mellitus. Y desde 1990 comienza a cobrar mayor importancia la mortalidad por obstrucción crónica de las vías respiratorias (su equivalente en la CIE 10 es la enfermedad pulmonar obstructiva crónica o EPOC), la cual presenta tasas crecientes entre los años 1990 y 2005. Estas enfermedades están relacionadas con los hábitos de la población (alimentación, alcoholismo y tabaquismo), aunque la última también puede estar relacionada con la calidad del aire (contaminación por polvo en suspensión y smog). Otras causas de mortalidad que presentan tasas en aumento a través del tiempo son aquellas relacionadas con los trastornos mentales y de la conducta. Por ejemplo: Alzheimer, enfermedad vinculada con el envejecimiento de la población.

La distribución espacial de las tasas de mortalidad (Fig. 15) por otras causas no contempladas en los agrupamientos anteriores muestra variaciones en cada año analizado. No obstante, algunos departamentos siempre presentan tasas más elevadas que otros: Capital, General

Alvear, Godoy Cruz, San Rafael y San Martín. Este hecho coincide con el porcentaje de población vieja, ya que estos departamentos son los más envejecidos de la provincia: con un incremento de población mayor de 65 años superior al 6% entre 1960 y 2001.

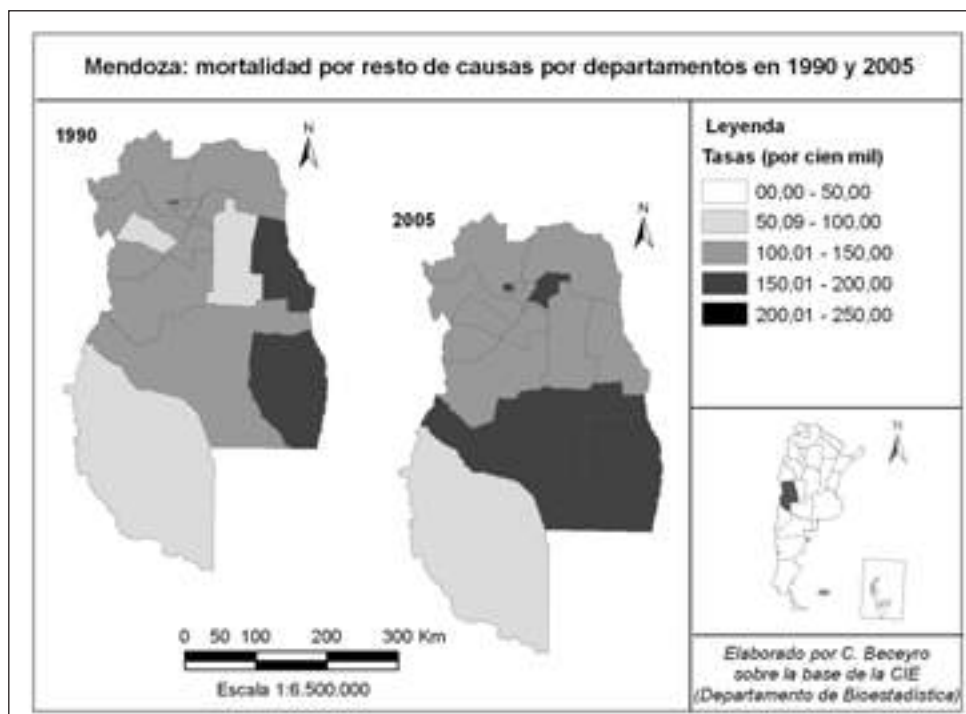


Figura 15

El análisis de la mortalidad según la estructura de la población, revela una situación similar a la que presenta el grupo de causas mal definidas: con mayores tasas en la población de menores de 4 años, adultos mayores y viejos durante todo el período considerado, así como en el sexo masculino en todos los grupos de edad.

Un caso puntual de mortalidad diferencial por sexo y grupos de edad, por ejemplo, es la tasa de mortalidad por EPOC. El incremento mencionado en párrafos anteriores se encuentra, probablemente, en relación con el aumento del consumo de tabaco, y afecta principalmente al sexo masculino (más del 77% de las defunciones) y a mayores de 40 años de edad.

Correlación entre variables socioeconómicas y grupos de causas de mortalidad

Se establecieron correlaciones entre las siguientes variables de tipo socioeconómico (porcentaje de población urbana, razón de masculinidad y población vieja) y cada uno de los grupos de causas de mortalidad implicados en la transición epidemiológica (causas transmisibles, del aparato circulatorio, neoplasias, externas, perinatales, relacionadas con la desnutrición, mal definidas y causas restantes).

Debido a que sólo se dispone de datos sobre causas de mortalidad por departamentos a partir de 1990 (en años terminados en 0 y 5) y en función de las estadísticas censales disponibles (años 1991 y 2001) se establecieron correlaciones para dos momentos: 1990-1991 y 2000-2001.

Los resultados obtenidos mediante correlaciones (para los 18 departamentos de la provincia de Mendoza) se sintetizan en la tabla N° 5.

Correlaciones	Variables	Mort. Transm.	Mort. Ap. Circulat.	Mort. Neoplas.	Mort. Externas.	Mort. Perinat.	Mort. Desnut.	Mort. Mal defin.	Mort. Resto cau.
1990-1991	Urbanización	0,45	0,22	0,40	0,09	-0,19	-0,03	0,46	0,33
	Masculinidad	0,46	-0,60	-0,57	0,06	0,19	0,35	0,12	-0,63
	Pobl. Vieja	0,15	0,90	0,74	0,03	-0,05	0,07	0,01	0,77
	Calidad de vida	0,54	0,21	0,50	-0,13	-0,12	-0,03	0,16	0,39
2000-2001	Urbanización	0,56	0,16	0,34	-0,03	-0,10	0,16	0,27	0,71
	Masculinidad	-0,52	-0,49	-0,52	-0,13	-0,01	0,08	-0,63	-0,89
	Pobl. Vieja	0,43	0,80	0,71	-0,07	0,18	0,06	0,54	0,66
	Calidad de vida	0,66	0,44	0,45	0,17	-0,06	0,41	0,46	0,62

Observaciones: la cifra en negrita indica que la correlación entre ambas variables no es significativa estadísticamente, ya que es menor a 0,476 (error de 0,05 -dos colas-).

Fuente: Becerra, Carolina sobre la base del cálculo de estadísticas censales y de la CEI.

Tabla 5

A partir de los valores obtenidos en las correlaciones se detectan algunas situaciones diferentes a las esperadas (planteadas en las hipótesis), lo cual significa que *las variables demográficas, sanitarias y socio-económicas consideradas sólo explican parcialmente la transición epidemiológica*. Al menos en el caso de la provincia de Mendoza, puede afirmarse que presenta pocas semejanzas con otros casos mencionados en esta investigación (Brasil, Chile y Perú), aunque sí responde a un modelo particular de la transición epidemiológica que será explicado en párrafos subsiguientes.

Es importante destacar que la transición epidemiológica debe comprenderse no sólo desde el análisis de las correlaciones, de las tasas y del comportamiento de la mortalidad a través del tiempo, sino también desde la variación interna (cualitativa) de cada grupo de causas.

Considerando la *transición epidemiológica a escala provincial* puede observarse la escasa relación entre el nivel de urbanización y la transición epidemiológica según el modelo clásico, la cual implica una creciente participación de la mortalidad por causas crónicas, degenerativas y externas. El proceso de urbanización tuvo una importancia destacada en Mendoza; sin embargo, los grupos de causas de mortalidad no variaron según la evolución teórica esperada de acuerdo con el modelo clásico de la transición epidemiológica. Por ejemplo, la mortalidad por causas externas, no sólo disminuyó a través del tiempo, sino que también se mantiene relativamente estable hacia el final del período y con tasas inferiores a las que presentó entre 1965 y 1980. La mortalidad por causas del aparato circulatorio presenta una disminución luego de alcanzar las máximas tasas entre 1970 y 1980, comportamiento conforme a lo esperado según diferentes modelos de la transición epidemiológica. En cambio, la mortalidad por neoplasias presenta una tendencia decreciente en los últimos años, a pesar de que el nivel de urbanización alcanzó valores elevados y aumenta lentamente.

Otra situación diferente a la esperada, y sumamente compleja, se refiere al comportamiento de la mortalidad por causas transmisibles (altamente evitables): se observan correlaciones débiles o malas con las variables analizadas en el corte temporal 1990-1991. En el corte 2000-2001, las correlaciones mejoran; las más importantes son positivas con el nivel de urbanización (0,56) y con la calidad de vida (0,66), lo cual da lugar a una serie de apreciaciones. Por un lado, una mayor urbanización y, en consecuencia, mayor accesibilidad a servicios sanitarios (agua corriente y cloacas) y a servicios médico-asistenciales y educativos, entre otros, no implica una reducción de enfermedades transmisibles (la mayoría evitables). Por otro, las variables utilizadas para definir la calidad de vida no explican el comportamiento de la mortalidad por causas transmisibles, situación que difiere los resultados obtenidos en otras investigaciones (López Pons y Linares, 2008; Buzai, 2007a; Buzai, 2007b; Aguilar, 2005).

El análisis cualitativo del grupo de mortalidad por causas transmisibles reveló que, en años recientes, comenzó a adquirir cada vez mayor importancia la mortalidad por causas de tipo respiratorio, como: neumonías, bronconeumonías y tuberculosis, lo cual explica en gran medida las correlaciones positivas con el nivel de urbanización y las malas correlaciones con la calidad de vida. Según el Servicio Nacional de Vigilancia Epidemiológica, la mortalidad por causas del aparato respiratorio tiende a aumentar en los sitios con mayor densidad de población (SINAVE, 2000).

En cuanto a la mortalidad por causas perinatales y por aquellas relacionadas con la desnutrición, se afirma que muchas de las que componen estos grupos son altamente evitables. A escala provincial, las causas perinatales muestran una mejora significativa a través del tiempo, al igual que la mortalidad por causas relacionadas con la desnutrición. En las primeras, esta mejora puede estar relacionada con los avances tecnológicos y mayores controles durante el embarazo. En el segundo grupo se observa un leve aumento en la década del noventa, posiblemente relacionada con las sucesivas crisis económicas que afectaron al país, y una posterior disminución de estas tasas. Sin embargo, a pesar de la disminución de las tasas de ambos grupos de causas, el comportamiento no se relaciona con ninguna de las variables analizadas: nivel de urbanización, estructura de la población y calidad de vida. Existe, en consecuencia, una gran disparidad entre departamentos y cortes temporales evaluados.

En cuanto a la estructura de la población, puede afirmarse que la existencia de una mortalidad diferencial puede no tener su correlato espacial. En el caso de las transmisibles, la mortalidad diferencial por sexo tiene mayor peso que las variaciones espaciales. En cambio, sí existen buenas correlaciones con la mortalidad por causas del aparato circulatorio, por neoplasias y por las restantes causas. Aquellos departamentos con poblaciones envejecidas presentan las mayores tasas de mortalidad en los tres grupos de causas. A su vez, las correlaciones son negativas, lo cual significa, nuevamente, que la mortalidad diferencial por sexo no se manifiesta espacialmente en relación con la razón de masculinidad

Tanto la mortalidad por causas del aparato circulatorio, como la mortalidad por neoplasias, está fuertemente influenciada por la estructura de la población por edad, ya que las tasas se incrementan notablemente a mayor edad de la población. Cualitativamente, se detectan variaciones importantes dentro de la mortalidad por neoplasias, entre ellas: el desplazamiento de la mortalidad por tumores malignos de estómago debido a la creciente importancia de la mortalidad por tumores malignos de próstata, de colon y de mama. En cuanto al grupo que contiene a las restantes causas –no contenidas en los otros agrupamientos- se destacó la importancia de la mortalidad por cirrosis, diabetes mellitus, enfermedad pulmonar obstructiva crónica y por trastornos mentales y de la conducta (ejemplo: Alzheimer), las cuales afectan principalmente a la población vieja.

Finalmente, las causas externas presentan correlaciones casi nulas (no significativas) con las restantes variables. Es decir: ni la estructura de la población por edad y sexo, ni el nivel de urbanización, ni la calidad de vida explican las variaciones a través del tiempo y del espacio

de las tasas de mortalidad de este grupo. Las mismas constituyen la tercera causa de mortalidad en la población masculina y sus tasas llegan a triplicar a las tasas femeninas, pero no existe correlación con la razón de masculinidad.

Sí se evidencia un cambio cualitativo entre las causas externas en las cuales cobran cada vez mayor importancia los accidentes de tránsito y la mortalidad por causas violentas: agresión con disparo de armas de fuego, con objetos cortantes, suicidios, entre otras. Este hecho denota otro aspecto importante de la transición epidemiológica: el incremento de la mortalidad por causas socio-patógenas o causadas por el hombre.

CONCLUSIONES

Considerando los diferentes modelos teóricos de la transición epidemiológica, se pueden realizar las siguientes afirmaciones sobre la transición epidemiológica en la provincia de Mendoza:

- El modelo de transición epidemiológica en Mendoza difiere del *modelo Clásico* en cuanto a su duración y momento de inicio.
- El modelo de transición epidemiológica en Mendoza difiere del *modelo Acelerado* porque la misma aún no finaliza la cuarta etapa.
- El modelo de transición epidemiológica en Mendoza se asemeja y difiere del *modelo Demorado*. Se asemeja en que comienza en la segunda mitad del siglo XX, aún no finaliza la cuarta etapa y presenta una triple carga de la mortalidad (elevadas tasas por causas externas y transmisibles). Sin embargo, este modelo difiere por el hecho de tener tasas de natalidad aún elevadas, mientras que en Mendoza las mismas están en descenso desde 1975, aunque con un leve incremento en los últimos años.
- *El modelo de transición epidemiológica en Mendoza se asemeja al modelo Prolongado polarizado* (típico de muchos países latinoamericanos), ya que se cumplen las características que lo definen (Bobadilla *et al.*, 1993; Curto, Verhasselt y Boffi, 2001):
 - La reducción de la mortalidad se produce en la segunda mitad del siglo XX y en un período breve que no supera los 50 años: en Mendoza, el gran descenso de la mortalidad se produjo antes de la segunda mitad del siglo XX y desde 1965 su descenso fue lento. La tasa máxima fue de 8,5 por mil en 1970 (en relación con el incremento de la mortalidad por causas transmisibles, principalmente en los departamentos más urbanizados) y, luego de un descenso sostenido, se observa un leve

aumento en los últimos años, producto del envejecimiento de la población.

- Existe un descenso de la mortalidad por causas transmisibles, pero su control no es absoluto, debido a la emergencia de nuevas enfermedades y a la reemergencia de otras que se creía erradicadas: en Mendoza, la mortalidad por transmisibles se estabiliza en los últimos años pero no logra bajar del umbral del 7%; las tasas son superiores al 50 por cien mil.
- Se produce una triple carga de la mortalidad: en Mendoza, a la mortalidad por causas del aparato circulatorio y por neoplasias le siguen las causas externas y transmisibles, estas últimas con tasas muy próximas entre sí que superan, en conjunto, el 100 por cien mil.
- La elevada mortalidad por causas crónicas y degenerativas (del aparato circulatorio y neoplasias) se relaciona con el envejecimiento de población: en Mendoza, la población mayor de 65 años alcanza el 9,4%.
- La mortalidad por causas crónicas y degenerativas comienza a descender en etapas avanzadas de la transición: en Mendoza, este hecho se confirma con el descenso de la mortalidad por causas del aparato circulatorio.
- En los grupos de edad de entre 5 y 44 años, las mayores tasas de mortalidad se deben a causas externas (accidentes y hechos violentos): en Mendoza se confirma esta situación (Fig. 16)⁸.
- Las bajas tasas de mortalidad por enfermedades de carencia y su descenso constante se relacionaría con la abundancia de alimentos y productos agrícolas disponibles para la población (Omran, 1971): en Mendoza, la tasa de mortalidad por causas relacionadas con la desnutrición es muy baja en comparación con las restantes.

8 Pirámide de mortalidad según grupos de causas apilada al 100% para Mendoza en el año 2005: este gráfico sintetiza el comportamiento de cada grupo de causas según la estructura de la población. En la tesis se han realizado pirámides de mortalidad según tasas para cada año evaluado.

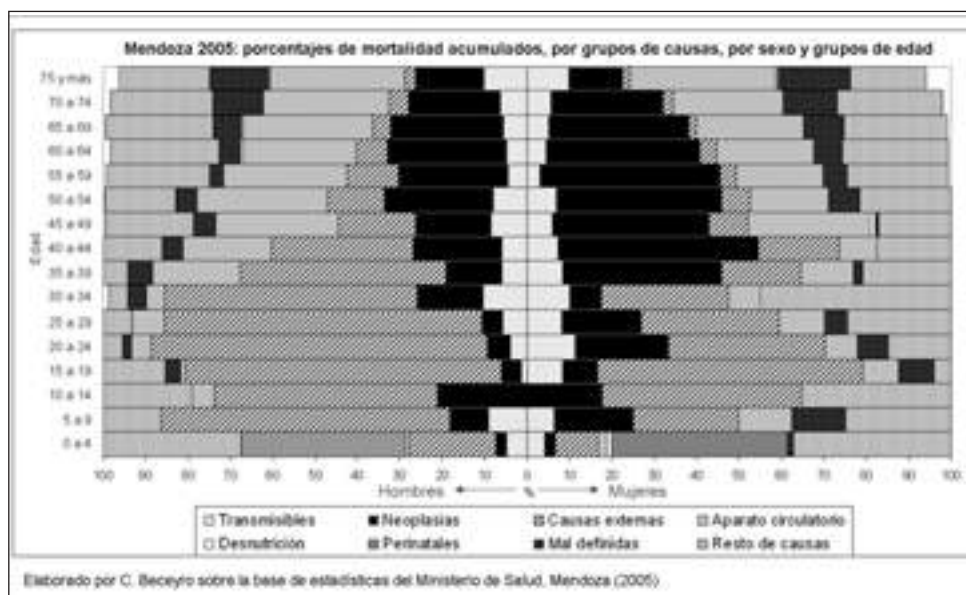


Figura 16

En síntesis, *la transición epidemiológica en Mendoza responde al modelo Prolongado polarizado, pero presenta la tercera etapa incompleta debido a la presencia de una triple carga de la mortalidad*. Es decir: la mortalidad por causas externas tiene un comportamiento inestable, con tasas próximas a las de mortalidad por causas transmisibles, y no se observa una tendencia creciente del primer grupo ni una tendencia decreciente del segundo grupo que permitan confirmar el tránsito definitivo hacia la cuarta etapa.

La transición epidemiológica en Mendoza en relación con variables sociales, demográficas y económicas se resume en las siguientes características:

- Existe una urbanización diferencial en el interior de la provincia de Mendoza, pero la misma no alcanza para explicar la transición epidemiológica, ya que presenta correlaciones entre regulares y malas (algunas no significativas) con los grupos de causas de mortalidad.
- La urbanización presenta las mejores correlaciones con la razón de masculinidad y con la calidad de vida.
- Las correlaciones entre la razón de masculinidad y los grupos de causas de mortalidad tampoco alcanzan para explicar la transición epidemiológica. Existe una mortalidad diferencial por sexo (sobremortalidad masculina en todos los grupos de causas, principal-

mente en el caso de la mortalidad por causas externas) que no se correlaciona con la variación espacial de la razón de masculinidad.

- Las poblaciones más envejecidas presentan las mayores tasas de mortalidad por causas del aparato circulatorio, por neoplasias y por otras causas no contempladas en los restantes grupos, lo cual se manifiesta en correlaciones buenas y excelentes. Por lo cual, se considera que esta variable explica en gran medida el comportamiento de ambos grupos de causas de mortalidad.
- La calidad de vida constituye una variable difícil de conceptualizar, delimitar y medir. La definición de la misma con las variables disponibles no alcanza para explicar la transición epidemiológica en Mendoza.

Estas conclusiones permiten retomar las hipótesis planteadas en esta investigación.

La primera, hace referencia a la *relación entre la transición epidemiológica y el proceso de urbanización*. Esta hipótesis resulta refutada, ya que si bien existen diferentes perfiles epidemiológicos entre los departamentos de la provincia, la urbanización no es una variable que aporte evidencia a favor de dicha variación. La urbanización sí se relaciona con el envejecimiento de la población y con el descenso de la razón de masculinidad, pero considerada como variable independiente en relación con la transición epidemiológica no ofrece una explicación completa.

No obstante, luego del análisis se detectó que la *estructura de la población por edades puede utilizarse como indicador de salud* –variable independiente- en la medida en que ciertos grupos etarios son más vulnerables que otros a determinadas causas de mortalidad. Por ejemplo: el envejecimiento de población presenta buenas correlaciones con el comportamiento de la mortalidad por causas del aparato circulatorio y por neoplasias.

Por último, la segunda hipótesis se refiere a la *relación entre la calidad de vida y las posibles variaciones de la transición epidemiológica respecto al modelo Clásico*. Esta hipótesis también resulta refutada, ya que no ofrece evidencia concreta a favor de las variaciones de la transición epidemiológica a escala departamental teniendo en cuenta la premisa que la sustentaba. Sí se confirma que el modelo de transición epidemiológica de Mendoza difiere del modelo Clásico, pero dicha situación no puede explicarse en forma completa por las diferencias en la calidad de vida de la población entre departamentos. Además, esta refutación remite a complejos aspectos debatidos en esta investigación.

En conclusión, *se afirma que la transición epidemiológica en Mendoza responde al modelo Prolongado polarizado*. La mortalidad en esta provincia se caracteriza por presentar variaciones espaciales (a escala departamental) según la dinámica de los grupos de causas de mortalidad a través del tiempo y de la variación cualitativa dentro de los mismos. Hasta mediados del siglo XX, la población mendocina se veía afectada por elevadas tasas de mortalidad, principalmente de tipo transmisibles. Pero desde la segunda mitad del siglo XX, se produjo un aumento de las tasas de mortalidad por causas del aparato circulatorio y por neoplasias, lo cual evidencia el tránsito hacia etapas avanzadas de la transición epidemiológica. No obstante, la reducción de las tasas de mortalidad por causas transmisibles alcanzó un umbral mínimo y éstas se sumaron a la mortalidad por causas externas, lo cual da lugar a una triple carga de la mortalidad y dificulta el tránsito definitivo hacia la cuarta etapa de la transición epidemiológica. En cuanto a la mortalidad por otras causas altamente evitables, como la desnutrición o las perinatales, mostraron una tendencia decreciente a través del tiempo.

La transición epidemiológica debe comprenderse como un proceso complejo, multicausal, que difícilmente pueda explicarse a partir de unas pocas variables. La misma debe interpretarse desde una visión integral, ya que sus componentes –las causas de mortalidad– presentan dinámicas diferentes y variables según la escala geográfica considerada, el momento histórico delimitado y las características de las poblaciones involucradas. Es importante considerar, en cuanto al aspecto teórico-metodológico, la utilidad de complementar el análisis cuantitativo con el cualitativo, debido a que permite comprender en profundidad el proceso estudiado.

Considerando que en todo espacio geográfico existen regularidades e irregularidades, continuidades y discontinuidades, y que la complejidad de los hechos sociales imprime diferentes “sellos” en el espacio, el geógrafo debe descubrir e interpretar esta dinámica con el fin de realizar aportes significativos en la toma de decisiones. En el caso de la presente investigación, la transferencia de los resultados obtenidos al ámbito de la planificación en salud pública, por ejemplo, resulta de gran utilidad. La identificación de tendencias acerca del comportamiento de la mortalidad, permite no sólo destinar más recursos económicos a aquellas especialidades médicas que tendrán mayor demanda en un futuro próximo (por ejemplo: gerontología y oncología), sino también conocer en qué espacios geográficos realizar las mayores inversiones, ya sea en lo que respecta a infraestructura, campañas de inmunización, campañas de prevención, etc.

BIBLIOGRAFÍA

- ACOSTA, Liliana *et al.* (2004) **La Transición Epidemiológica en Cuyo. Una aproximación geográfica.** En *Contribuciones Científicas*, Santa Fe de la Veracruz, GÆEA, Sociedad Argentina de Estudios Geográficos, pp. 13 a 25.
- AIDAR, Tirza (2003), **A face perversa da cidade: configuraVão sócio-espacial das mortes violentas em Campinas nos anos 90.** Em *Núcleo de Estudos de PopulaVão*, Campinas, Universidade Estadual de Campinas, Nº 44, II Série, novembro de 2003.
- AGUILAR, Mercedes (2005) **Las defunciones por enfermedades infecciosas y parasitarias en relación con las condiciones sanitarias de la población argentina en el 2000. Una aproximación a la articulación agua-enfermedad,** Córdoba, VIII Jornadas Argentinas de Estudios de Población, 31 de octubre al 2 de noviembre de 2005.
- ALTIERI, Déborah (2007) **Mortalidad por suicidios en Argentina. Nivel, tendencia y diferenciales,** Córdoba, IX Jornadas Argentinas de Estudios de Población, 31 de octubre al 2 de noviembre de 2007.
- ANTUNEZ PAE, Neir (2007) **Qualidade das estatísticas de óbitos por causas desconhecidas dos Estados brasileiros.** En *Revista Saúde Pública*, Brasil, 41 (3), pp. 436-445.
- ARRIAGA, Eduardo y otros (2005) **Diferencias de mortalidad en la provincia de Córdoba.** En *VIII Jornadas Argentinas de Estudios de Población*, Tandil, 12 al 14 de octubre de 2005.
- AVILÉS, Luis (2001) **Epidemiology as discourse: the politics of development institutions.** In the *Epidemiological Profile* of El Salvador. *J Epidemiol Community Health* 2001 (55), pp. 164 a 171. <http://www.jecj.bmjournals.com.htm>
- BANKIRER, Mónica y RAIMONDI, Mónica (2007) **Mortalidad en los varones jóvenes y adultos jóvenes: un fenómeno en aumento,** Córdoba, IX Jornadas Argentinas de Estudios de Población, 31 de octubre al 2 de noviembre de 2007.
- BARRETT, Ronald *et al* (1998) **Emerging and re-emerging infectious diseases: The Third Epidemiologic Transition.** En *Annual Review Anthropology*, Atlanta, Annual Reviews, 1998.27:247-71. Disponible en: <http://www.cas.northwestern.edu.pdf>

- BOBADILLA, José Luis *et al.* (1993) **The epidemiologic transition and health priorities**. En Jamison, Dean *et al.*, *Disease control priorities in Developing countries*, Oxford Radical Publications, The World Bank Group, po. 51-63.
- BOLAÑOS, Marta Vera (2000) **Revisión crítica de la teoría de la Transición Epidemiológica**. En *Papeles de Población*, México D.F., Universidad Autónoma de México, Año XXIII, N° 24.
- BUZAI, Gustavo (2007a) **Análisis espacial cuantitativo de los diagnósticos de enfermedades en la ciudad de Luján**. En *Métodos cuantitativos en Geografía de la Salud*, Buenos Aires, Universidad Nacional de Luján, Departamento de Ciencias Sociales, Programa de Estudios Geográficos (PROEG), Serie Publicaciones del PROEG N° 2, pág. 241 a 264
- BUZAI, Gustavo (2007b) **Geografía de la Salud en la ciudad de Luján (Argentina)**, Buenos Aires, Universidad Nacional de Luján, Departamento de Ciencias Sociales, Colección de Cuadernos de Trabajo N° 24.
- CASELLI, Graziela, MESLE, Frace and VALLIN, Jacques (2002) **Epidemiologic transition theory exceptions**. In *Genus*, Germany, Vol. 58, N° 1, pp. 9 a 52.
- CDC (2008) **Kernicterus o encefalopatía por hiperbilirrubinemia. Información general**, Washington, Centro de Control y Prevención de Enfermedades. Disponible en: <http://www.cdc.gov>
- COELHO, Philip (1997), **Epidemiology and the demographic transition in the New World**. In *Forum: The Epidemiological Transition*, Australia, Health Transition Centre, Australian National University. Disponible en: <http://www.htc.anu.edu.au>
- CONI, Emilio (1897) **Saneamiento de la provincia de Mendoza**, Buenos Aires, Imprenta de Pablo E. Coni e Hijos, pág. 679.
- CURTO, Susana; VERHASSELT, Yola; y BOFFI, Rolando (2001) **La Transición Epidemiológica en la Argentina**. En *Contribuciones Científicas*, GÆA, Sociedad Argentina de Estudios Geográficos, pp. 239 a248.
- DEPARTAMENTO DE BIOESTADÍSTICA (1966) **Mortalidad y Natalidad 1965**, Mendoza, Ministerio de Salud Pública.

- DEPARTAMENTO DE BIOESTADÍSTICA (1971) **Mortalidad y Natalidad 1969- 1970**, Mendoza, Ministerio de Bienestar Social, S.S. de Salud Pública.
- DEPARTAMENTO DE BIOESTADÍSTICA (1973) **Mortalidad y Natalidad 1972**, Mendoza, Ministerio de Bienestar Social, S.S. de Salud Pública.
- DEPARTAMENTO DE BIOESTADÍSTICA (1976) **Mortalidad y Natalidad 1975**, Mendoza, Ministerio de Bienestar Social, S.S. de Salud Pública.
- DEPARTAMENTO DE BIOESTADÍSTICA (1981) **Mortalidad y Natalidad 1980**, Mendoza, Ministerio de Bienestar Social, S.S. de Salud Pública.
- DEPARTAMENTO DE BIOESTADÍSTICA (1986) **Mortalidad y Natalidad 1985**, Mendoza, Ministerio de Bienestar Social, S.S. de Salud Pública.
- DIRECCIÓN DE ESTADÍSTICAS E INFORMACIÓN DE SALUD (2007), **Estadísticas sobre la causa básica de muerte, por departamento y grupos de edad, para los años 1990, 1995, 2000 y 2005**, Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación, consulta al sistema en línea. <http://www.infosalud.mendoza.gov.ar>
- DIRECCIÓN DE ESTADÍSTICAS E INVESTIGACIONES ECONÓMICAS (2004) **Documento Preliminar de cálculo de esperanza de vida. Mendoza. Ambos sexos**, Dirección de Estadísticas e Investigaciones Económicas, Mendoza. En: <http://www.economia.mendoza.gov.ar/sitios/deie/novedades>, 24/10/2004.
- EBDON, David (1982) **Estadística para geógrafos**, Madrid, Oikos-Tau S.A.
- FANTIN, María (1998) **El concepto salud- enfermedad: una construcción social**. En *Cuadernos Docentes*, N° 7, Instituto de Investigaciones Geohistóricas - Conicet, Resistencia, Chaco, 1998, pp. 27 a 61.
- FETTER, Bruce (1997), **The epidemiologic transition: One, many or none?**. In *Health Transition Review*, Australia, Australian National University, N° 7, Forum, pág. 235 a 237. Disponible en: <http://www.htc.anu.edu.au>

- GÓMEZ, Rubén (2001), **La transición en epidemiología y salud pública: ¿Explicación o condena?** En *Revista de la Facultad Nacional de Salud Pública*, Universidad de Antioquía, 19(2), pp. 57 a 74.
- GÓMEZ- VELA, María y SABEH, Eliana (2002) **Calidad de vida. Evolución del concepto y su influencia en la investigación y la práctica**, España, Universidad de Salamanca. Disponible en: <http://www.usal.es.htm>
- GUTIÉRREZ DE MANCHÓN, Josefina (1968) **La morbilidad en la aglomeración mendocina, en sus vinculaciones geográficas. Contribución a la ecología urbana.** En *Boletín de Estudios Geográficos*, Mendoza, Universidad Nacional de Cuyo, Vol. XV, N° 60, julio- septiembre de 1968, pp. 152 a 164.
- HAINES, Michael (2002), **The Great Modern Mortality Transition.** In *Annual Meetings of the Social Science History Association*, Fort Worth, Texas, november 13, 1999. Disponible en: <http://www.ssha.org>
- HASIAK SANTO, Augusto (2008) **Causas mal definidas de morte e óbitos sem assistência.** En *Revista Associação Médica Brasileira*, Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 54 (1), pp. 23-28.
- HERNÁNDEZ SAMPIERI *et al.* (2003) **Metodología de la investigación**, Madrid, Mc Graw Hill, 3° edición.
- HUYNEN, Maud et al (2005) **The epidemiologic transition in Peru.** En *Revista Panamericana de Salud Pública*, Washington, Vol. 17, N° 1, Enero de 2005.
- INDEC. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (1947, 1960, 1970, 1980, 1991, 2001) **Censo Nacional de Población y Vivienda**, Ministerio de Economía, Argentina.
- INDEC. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (1994) **Estimaciones y proyecciones de población 1950- 2050**, Ministerio de Economía, Argentina.
- LÓPEZ PONS, María M. y LINARES, Santiago (2008) **Territorio, salud y género: análisis del comportamiento de la mortalidad por enfermedades infecciosas y parasitarias en ciudades intermedias, mediante la aplicación de sistemas de información geográfica.** En *X Jornadas Cuyanas de Geografía. La geografía frente a la necesidad de integrar territorios y voluntades*,

Mendoza, Universidad Nacional de Cuyo, 28 al 31 de mayo de 2008.

- MUÑOZ, S. *et al.* (2007) **Epidemiología Ambiental del Cáncer en Córdoba. Patrón poblacional de incidencia y bases para la identificación de Factores de Riesgo**, Córdoba, IX Jornadas Argentinas de Estudios de Población, 31 de octubre al 2 de noviembre de 2007.
- OMRAN, Abdel (1971) **The Epidemiologic Transition: a Theory of the Epidemiology of Population Change**, Milbank Memorial Fund Quaterly, 49 (4), pp. 509 a 538.
- OMRAN, Abdel (1977) **Epidemiologic Transition in the United States. The health factor in population change**. En *Population Bulletin*, Washington, Population Reference Bureau Inc., Vol.32, Nº 2.
- OPS. Organización Panamericana de la Salud (1995) **CIE-10 Clasificación internacional de enfermedades y problemas relacionados con la salud Décima revisión**. Publicación científica Nº 554, Volúmenes 1, 2 y 3. Washington, Organización Panamericana de la Salud.
- OPS. Organización Panamericana de la Salud (1997a) **Implantación de la Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud, Décima Revisión (CIE- 10)**. En *Boletín Epidemiológico*, Vol.18, No.1, marzo 1997, pp. 1 a 9.
- OPS. Organización Panamericana de la Salud (2000) **Argentina: Análisis de situación de salud y tendencias, 1986- 1995**. En *Boletín Epidemiológico*, Vol.21, No.1, 2000, pp. 7 a 10.
- PEABODY, J. (1999) **Policy and Health in Asia: Demographic and Epidemiologic Transitions**. En *Implications for Development in Asia*, Cambridge University Press, ISBN 0-521-66164-1, pág. 441. Disponible en: http://www.rand.org/pubs/research_briefs/RB5036/index1.html
- PICKENHAYN, Jorge (2004a) **Transición Epidemiológica en San Juan**. En: *Caderno Prudentino de Geografia*, Brasil, Presidente Prudente, Associacao dos Geógrafos Brasileiros, Nº 25/2003, ISSN 1413-4551, pp. 131 a 134.
- PICKENHAYN, Jorge (2004b) **Geografia, demografia y salud: asociación teórica en la Transición Epidemiológica**. En

Geodemos, Buenos Aires, DIGEO - CONICET, N° 7/8, ISSN 0328-0527, pp. 139 a 162. Publicado en 2006.

- PRIETO, María Belén (2007) **Condiciones habitacionales y calidad de vida urbana. El caso de la ciudad de Bahía Blanca**, Córdoba, IX Jornadas Argentinas de Estudios de Población, 31 de octubre al 2 de noviembre de 2007.
- ROCCATAGLIATA, Juan (1992) **La Argentina. Geografía general y los marcos regionales**, Buenos Aires, Planeta.
- ROGERS, John and NELSON, Marie (1997), **The Epidemiologic transition revisited: or what happens if we look beneath the surface?**. In *Health Transition Review*, Australia, Australian National University, N° 7, Forum. Disponible en: <http://www.htc.anu.edu.au>
- SINAVE (2000) **Manual de Normas y Procedimientos del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. SI.NA.VE. 1999**, Buenos Aires, Ministerio de Salud de la Nación.
- SZOT MEZA, Jorge (2003) **La transición demográfico- epidemiológica en Chile, 1960-2001**. En *Revista Española de Salud Pública*, Madrid, Vol.77, N°5, octubre de 2003.
- TRIFIRÓ, Cristina (2008) **La mortalidad de los adultos (25-64 años) en las provincias del Gran Cuyo y en Argentina a comienzos del siglo XXI**. En *X Jornadas Cuyanas de Geografía. La geografía frente a la necesidad de integrar territorios y voluntades*, Mendoza, Universidad Nacional de Cuyo, 28 al 31 de mayo de 2008.
- VALLIN, Jaques and MESLÉ, France (2004), **Convergences and divergences in mortality. A new approach to health transition**. In *Demographic Research*, Max Planck Institute for Demographic Research, Germany, Special Collection 2, Article 2, published 16 april 2004. Disponible en: <http://www.demographic-research.org>
- VELÁZQUEZ, Guillermo (1997b), **Una nueva perspectiva geográfica para el estudio de los diferenciales de mortalidad**. En *Meridiano. Revista de Geografía*, Buenos Aires, Centro de Estudios Alexander von Humboldt, pp.29-39.
- WILLEKENS, F., Prom. (2003), **Early life changes. Transition in pregnancy and birth outcome in South India**, Amsterdam, Universiteitsbibliotheek Groningen. Disponible en: <http://www.ub.rug.nl>

**“EL APROVECHAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO EN
EL DEPARTAMENTO POCITO – SAN JUAN
(ARGENTINA):
SUS CONDICIONANTES NATURALES Y ANTRÓPICOS”**

TRABAJO DE TESIS DOCTORAL
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

Doctora Mirtha Liliana Martínez

Director de Tesis: Licenciado Daniel Roberto Cobos
Codirector de Tesis: Mag. Ing. Agrim. Carlos Alberto Lizana
Codirectora de Tesis: Dra. Profesora Susana Aneas de Castro

Mendoza, 19 de diciembre de 2008

Resumen

A pesar de los compromisos asumidos por la “comunidad internacional”, no está garantizado el acceso al agua para todos los habitantes del Planeta a los cuales se les presagia, en pocas décadas, una carencia del cincuenta por ciento. Los oasis cuyanos no están exentos a esta realidad.

Nuestra vivencia personal como parte de estos ecosistemas áridos, es la de haber tomado conciencia acerca del valor que el agua representa para la vida, para nuestra supervivencia. Actualmente, cubrimos ajustadamente las necesidades, sin embargo, el crecimiento demográfico, la ignorancia y la pobreza, junto con prácticas agrícolas arcaicas, han puesto en peligro los recursos hídricos. ¿Qué sucederá, cuando transcurridos treinta años, el río, los acuíferos, las precipitaciones, iguales o en disminución, no puedan abastecernos? ¡Urgen medidas inmediatas!

¿Qué políticas pueden hacer cambiar de conducta a los individuos, a las industrias y a los gobiernos, para que el desarrollo económico y el aumento de la población no sobrepasen los límites fijados por los imperativos ecológicos?

Como primera medida es preciso orientar investigaciones en el sen-

tido de proveer a la sustentabilidad de estos oasis en un futuro inmediato, lo cual motivó el diseño del presente trabajo de tesis, desde la perspectiva integral, sistémica y proyectiva que brinda la Geografía para, en manos de los profesionales Geógrafos, garantizar pautas de preservación, planificación y ordenamiento en el uso racional del agua.

En nuestro caso el Departamento Pocito en la Provincia de San Juan - República Argentina, devino en el área de estudio, tanto por sus características naturales y socioeconómicas, como por lo representativo de la unidad mayor, el Tulum.

Analizados los componentes de este espacio geográfico en relación a los recursos hídricos, los usos doméstico y agrícola; detectada la funcionalidad interna y los factores que condicionan la disponibilidad del agua, fue posible aplicar una propuesta metodológica para la evaluación y posterior monitoreo del recurso en términos de oferta y demanda.

Concretamos de este modo nuestro compromiso geográfico de aportar a los responsables herramientas de gestión integral del recurso que propendan a su uso racional y garanticen a las generaciones por venir el derecho al agua y con ello a una valorable calidad de vida.

Abstract

The water accessibility for all the inhabitants of the planet is not guaranteed, despite the commitments made by the “international community”. The omen is that, in a few decades, there would be a lack of fifty percent. Cuyanos oases are not free from this reality.

Our personal experience as part of these arid ecosystems is to become aware of the value that water has for life, for our survival. Currently, we nearly cover the needs. However, population growth, ignorance and poverty, along with archaic agricultural practices, have endangered water resources. What will happen when after thirty years, the river, groundwater, precipitation- equal or decreasing- could not supply us? It urges immediate action!

What policies can change the individuals, industries and governments' behavior for economic development and population growth does not exceed the limits set by ecological imperatives?

As a first step it is necessary to guide research in the sense of providing for the sustainability of these oases in the immediate future. It led to

the design of this thesis from the complete and comprehensive perspective provided by Geography in order to geographers ensure standards of preservation, planning and management in the rational use of water.

In our case, Pocito Department in the Province of San Juan, Argentina, resulted in the study area because of both its natural and socio-economic characteristics, and as representative of the larger unit, the Tulum Valley. Analyzed the components of this geographical area regarding water resources, domestic and agricultural uses and detecting the internal functionality and the factors affecting water availability, it was possible to apply a methodology for assessment and subsequent monitoring of the resource in terms of supply and demand. Thus, our commitment is to provide those responsible for the water resource management tools that tend to use their rational use and to guarantee future generations the right to water and thus a valuable quality of life.

Introducción

El tema que se propone está centrado en una propuesta de sostenibilidad a futuro de los ecosistemas de oasis cuyanos a partir del uso racional del agua.

En el Departamento Pocito se constatan dos modos de ocupación del espacio en franca expansión: el crecimiento urbano y el avance de la frontera agrícola. Ambos aspectos de la realidad socioeconómica de Pocito son demandantes de recursos hídricos. En el caso del área poblada, el abastecimiento de agua se lleva a cabo a través de redes, previo tratamiento de potabilización; en las localidades aisladas, donde plantas de tratamiento capturan agua de diferentes modos y la adecuan al consumo local. El ritmo de crecimiento demográfico es uno de los más elevados de la provincia.

En el caso del agua para riego, la misma se obtiene a través de un complejo sistema de canales a partir de los derrames del río San Juan y por bombeos subterráneos que extraen agua del acuífero. La superficie cultivada registra un constante crecimiento.

Ambos usos dependen de los acotados derrames del río San Juan por lo que se plantea una relación oferta – demanda conflictiva dado que, mientras los consumos crecen la entrega será siempre la misma o posiblemente inferior.

De ambos usos, el humano y el agrícola, se derivan también situaciones problemáticas que afectan los suelos y repercuten en otros factores ambientales y sociales (salinización, revenición, alteración y contaminación de acuíferos) complicando el aprovechamiento del agua. Las tendencias crecientes que sugieren el crecimiento poblacional y la expansión de la frontera agrícola, implican a partir del incremento del consumo de agua, el agravamiento de las problemáticas ambientales consecuentes atentando contra un normal abastecimiento.

En base a lo expuesto se justifica ampliamente analizar la situación presente en cuanto a los usos del agua, identificar factores que le condicionan y valorar amenazas para su normal aprovechamiento. Finalmente, con la aplicación de una metodología específica se pretende brindar una herramienta holística para la evaluación del consumo en términos de oferta – demanda, y que la misma en sucesivas aplicaciones propenda al monitoreo de los cambios aportando sólidas bases para la planificación. Los habitantes de Pocito serán los directos beneficiarios de un plan de ordenamiento en el uso del agua basado en el conocimiento de los elementos y factores intervinientes para garantizar a las generaciones futuras la sustentabilidad de su ecosistema.

Las últimas décadas del siglo XX y los años transcurridos del presente XXI son testigos de una creciente preocupación por las problemáticas ambientales, especialmente por las relacionadas con el agua. Esta reacción está motivada en parte por una serie de fenómenos meteorológicos que se vienen sucediendo, con importantes repercusiones tanto en el orden natural como en el antropizado. Estos eventos son percibidos como alteraciones del clima y se interpreta que están asociados a una sostenida contaminación atmosférica, consecuencia del comportamiento poco solidario de los países industrializados que contaminan el entorno y perjudican sensiblemente la mecánica general de la atmósfera.

La comunidad internacional ha alertado de diferentes modos sobre esta situación y ha generado la toma de conciencia tanto en la comunidad científica como en la comunidad en general sobre que “algo está pasando” y que es preciso accionar en ese sentido.

Es un deber de la Ciencia Geográfica involucrarse en esta problemática, no solo por el mandato que ejerce su objeto de estudio, “las relaciones hombre – medio”, sino porque es la disciplina científica que cuenta con los recursos teóricos y metodológicos más idóneos para un tratamiento integral del tema.

Muchos son los componentes y factores que intervienen en el denominado “cambio climático” y Pocito como área de estudio no está ajeno a ello. Como consecuencia de su emplazamiento, la diagonal árida de América del Sur, los recursos hídricos con que cuenta son limitados y depende exclusivamente de las aguas del río San Juan. Su régimen de deshielo está amenazado por el retroceso de los glaciares, tanto los de valle como de escombros, a la sazón los más afectados por las alteraciones atmosféricas. Los pronósticos acerca de inminentes de períodos de aridización ponen en riesgo el normal abastecimiento de agua no solo al área de estudio, sino al conjunto de ecosistemas de oasis cuyanos.

Se impone en consecuencia un tratamiento geográfico profesional del problema desde una perspectiva holística, que aborde el territorio en toda su complejidad y que analizado el presente sea capaz de recrear el futuro para alertar posibles cambios que pongan en riesgo el equilibrio sistémico de los oasis. Estas acciones deben además estar acompañadas de herramientas de control y monitoreo para apoyar una gestión responsable y ordenada del territorio.

Sustento teórico

El trabajo de investigación en el contexto de tesis doctoral que aquí desarrollamos, surge del interrogante acerca de cómo los ecosistemas de oasis en la región Cuyo de Argentina, conservarán sus actividades en un futuro próximo ante el sostenido crecimiento de la demanda de agua y las limitaciones del recurso.

Esta situación es consecuencia de cambios operados en el espacio geográfico antes considerado y están asociados a procesos socioeconómicos. En éstos se constata la explotación intensiva de los recursos naturales y un uso no planificado del territorio, todo lo cual trae aparejado el deterioro del entorno y consecuentemente de la calidad de vida de sus habitantes. Es preciso entonces abordar estos problemas y aportar soluciones desde una actitud profesional idónea, capaz de comprender los procesos, identificar desequilibrios y finalmente proponer estrategias de planificación y ordenamiento del territorio.

El marco teórico en base al cual hemos planteado el presente trabajo de investigación son la Geografía Cuantitativa y la Geografía Aplicada, dada la coherente base conceptual que ambas corrientes de pensamiento geográfico nos brindan a través de sus postulados y enfoques.

Después de un largo camino transitado, cuyos comienzos datan del siglo VII a de C, la Geografía ha experimentado protagonismos que oscilan entre la descripción narrativa de territorios distantes, pasando por el ejercicio nomotético de nombres y cifras hasta llegar, recientemente, al tratamiento de problemas que entendemos son de su estricta incumbencia. En todos los casos se constatan perspectivas teóricas concretas y a la vez diferenciadas entre sí. Antes más preocupada por la sola representación y la medición de la superficie terrestre, la Geografía fue gradualmente cediendo espacio al pensamiento filosófico de cada época, de ahí la pluralidad de enfoques para llevar a cabo las tareas, pero a su vez la riqueza que respalda a la geografía actual.

Hacemos propios los conceptos de Aneas y Rodríguez Lestegas¹ en cuanto al común interés y preocupación puesto de manifiesto por los Geógrafos a lo largo de la historia y que entendemos sigue teniendo la misma fuerza y convicción. Rodríguez Lestegas² expresa que “De un modo u otro, las interacciones hombre – medio siempre han estado presentes en el interés de la geografía en cuanto disciplina que tiene por objeto el estudio de las relaciones sociales en el medio. Éste impone una serie de condicionamientos a la actividad humana, la cual es la responsable de transformaciones positivas y negativas operadas en el espacio geográfico. En este sentido, muchas de las actividades que los grupos humanos realizan sobre el territorio, aunque no todas, revisten un carácter económico más o menos explícito. (...)”

No es posible, como pretendía la geografía tradicional, explicar la totalidad de la actividad humana al margen de los factores económicos. Pero tampoco se puede identificar sin más, actividad humana y actividad económica, coincidencia que ha sostenido en repetidas ocasiones Pierre George”.

Aneas³ por su parte expresa que: “En todo momento, el factor común de este proceso de formación ha sido por un lado, el hecho de que las prácticas geográficas han estado siempre referidas al espacio, tratando de dar respuestas a las necesidades de la sociedad de cada

1 RODRIGUEZ LESTEGAS, Francisco (2000).

2 RODRIGUEZ LESTEGAS, Francisco (2000).Op. Cit. p 13.

3 ANEAS, Susana (2005). “Los primeros veinte siglos de Geografía”, Revista de Geografía N° 9, Instituto de Geografía Aplicada, Departamento de Geografía, Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes, Universidad Nacional de San Juan, p. 49.

época; y por otro, que la Geografía no ha podido constituirse al margen del contexto histórico – cultural en el que se gestaba”

Coincidimos en que son las relaciones entre el hombre y su medio, materializadas en actividades socioeconómicas las que dan lugar a incontables argumentos para trabajar y colaborar en la resolución de situaciones problemáticas.

Para Aneas⁴, la Ciencia Geográfica, si bien fue reconocida como tal a fines del siglo XIX, cuando se produce el expansionismo colonial, el nacionalismo y la generalización de las enseñanzas primarias y medias, apoyada en Sociedades Científicas y Congresos, no es una ciencia reciente y sin los antecedentes que devienen previos al cristianismo la Geografía Moderna no hubiera visto la luz.

Las escuelas alemana y francesa contribuyeron fuertemente durante más de 70 años con trabajos de relevancia al pensamiento geográfico, pero “fue en la última mitad del siglo XX cuando –como consecuencia de las transformaciones ocurridas en tecnología, en la sociedad e ideologías- se producen innumerables debates y un continuo replanteo sobre las cuestiones epistemológicas, metodológicas y ontológicas en las ciencias”⁵

Para que estos cambios se sucedieran, se debió transitar antes –siglo XIX- por caminos filosóficos y científicos que influyeron marcadamente su época y se proyectaron a los comienzos del siglo XX, propiciando en parte la evolución del pensamiento geográfico que daría lugar a las innovaciones de la segunda mitad de la centuria donde precisamente se respalda nuestro sustento teórico.

Revisando brevemente los postulados filosóficos del siglo XIX como antecedente de las ideas que se difundirían una centuria después citamos a Santarelli de Serer⁶ quien a su vez se apoya en Estebanéz para expresar que: la ‘filosofía positivista’ del siglo XIX se presenta en Geografía como un determinismo de marcado corte ecologista y una solución para superar la separación que existía entre la Geografía

4 ANEAS, Susana (2005). Op. Cit. P. 49

5 SANTARELLI DE SERER, Silvia – campos, marta (2002). “Corrientes epistemológicas, metodología y prácticas en Geografía. Propuestas de estudio del espacio local”, Departamento de Economía, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina. p. 39

6 SANTARELLI DE SERER, Silvia – campos, marta.. Op. cit. p. 37

Física y la Humana”. La autora destaca que Comte, precursor del positivismo, enunciaba cinco principios metodológicos de la filosofía positivista: ‘Le réel’ (lo real), experiencia directa de una realidad, ‘la certitude’ (la veracidad) o aprehensión de la realidad que resulte accesible y reproducible, ‘le précis’ (la precisión) construcción formal de teorías, ‘l’utile’ (la utilidad) conocimiento científico técnicamente utilizable sin juicios de valor y ‘le relative’ (lo relativo) por cuanto el conocimiento científico es algo inacabado y relativo.

Desde la perspectiva de Capel⁷ “El positivismo puede definirse como un método científico y como una concepción filosófica..., es un empirismo inductivo racionalista decididamente antimetafísico”. Este positivismo filosófico influyó decididamente en el inmediato determinismo geográfico donde la libertad del hombre está regida por el medio físico. La Teoría de la Evolución de Darwin y el positivismo comtiano propendieron al determinismo con su explicación causal de los fenómenos de la realidad, la búsqueda de teorías y leyes y la generalización, como se observa en Friedrich Ratzel. En oposición al determinismo toma forma la tradición regional bajo la postura del posibilismo. El concepto “región” se basa en la comprensión para alcanzar el conocimiento en oposición a la búsqueda de causalidades de la concepción determinista.

Pasados 100 años de la institucionalización de la Geografía, como daremos en llamarles a los acontecimientos del siglo XIX, se advierte que esta ciencia desde siempre hizo alarde del manejo de información incluso en el presente en que se habla de la explosión de la información. Estebanéz enfatiza: “Por ello el geógrafo está actualmente más preocupado en la búsqueda de principios y leyes generales de los fenómenos de la superficie terrestre, mediante el análisis del material recogido por otras personas que en la compilación directa de esa información”⁸

Sin embargo la Geografía no se queda en el procesamiento de datos, la Geografía es ciencia y como tal tiene su campo de estudio y conceptos propios para abordarlo. Sea que se oriente más a las disciplinas de la naturaleza o a las relacionadas con las actividades humanas y económicas, es siempre una ciencia de síntesis. Esta es precisa-

7 CAPEL, Horacio (1981). “Filosofía y Ciencia de la Geografía Contemporánea”, Colección Temas Universitarios, Editorial Barcanova, Barcelona, España. p. 268

8 ESTEBANEZ, José (1990); “Tendencias y problemática actual de la Geografía” (Cuaderno de Estudio N° 1, Serie Geografía), Editorial CINCEL. Colombia , p. 13

mente la expresión máxima del quehacer geográfico, que a partir de la información pueda interpretar el entramado de relaciones espaciales y expresar la esencia de las mismas.

Así, en la década de los '50 surge en Estados Unidos la 'New Geography' o 'Nueva Geografía' también llamada 'Geografía Cuantitativa' y su paradigma se nutre en la corriente filosófica del neopositivismo lógico lo cual se ve reflejado en su razón de ser y en los métodos de que se vale. Este término, 'neopositivismo' o 'positivismo lógico' fue acuñado para distinguirse del positivismo surgido en el siglo XIX.

Aurora García Ballesteros⁹ expresa: “El caldo de cultivo social y económico en que este nacimiento se produce está relacionado con el período de fuerte desarrollo económico iniciado tras la Segunda Guerra Mundial que llegaría hasta comienzos de los años setenta. En este período el progreso tecnológico gozó de un gran prestigio social como medio de resolución de las dificultades económicas de la sociedad: este prestigio social se extendía igualmente a las ciencias naturales, las ciencias “duras” que habían posibilitado tan rápido y satisfactorio desarrollo tecnológico. El método científico “clásico”, el de dichas ciencias “duras”, adquirió así una influencia tan importante que muchos científicos sociales decidieron adoptar ese mismo procedimiento de conocimiento para su aplicación a los problemas sociales y a los geográficos”.

La Geografía Cuantitativa surgió respaldada en el artículo de Fred K. Schaeffer “Excepcionalismo en Geografía” (1953), quien postulo el carácter único de la ciencia y que el objeto de la Geografía será el de adoptar el método científico y formular leyes. Las leyes que interesan a la Geografía se entienden como las que rigen la distribución espacial de ciertas características de la superficie terrestre.

Para Estebanéz¹⁰ “El paradigma cuantitativo o la Nueva Geografía apoya y fundamenta su razón de ser y sus métodos en el positivismo lógico, que se basa en las ideas de un grupo de científicos conocidos como positivistas lógicos, (...) que se dio en llamar el Círculo de Viena (...)” Estebanéz expone que el positivismo lógico resume sus principios al considerar que la lógica formal y las matemáticas, así como la evi-

9 GARCÍA BALLESTEROS, Aurora (1986). Teoría y Práctica de la Geografía”, Colección Universidad, Editorial Alhambra, Madrid España.

10 ESTEBANEZ, José (1990); p. 74

dencia de los sentidos son las únicas fuentes seguras de conocimiento rechazando todo tipo de fenómenos no comprobables por considerarlos metafísicos. El paradigma es espacial - economicista con una tradición temática basada en la diferenciación espacial. Su propósito es la organización del espacio, acompañada de la explicación y la predicción y se propone como objetivo la resolución de problemas y formular teorías y leyes de carácter general¹¹.

A diferencia del positivismo del siglo XIX, que propugnaba un esquema explicativo - determinista a través de la búsqueda cerrada de causalidades y un método de investigación basado en las ciencias de la naturaleza, el neopositivismo establece proposiciones empíricas y proposiciones analíticas basadas en la lógica y en las matemáticas. Con sus resultados se anima a predecir el devenir de los hechos estudiados.

“Se parte de la base de que la Geografía considerada como ciencia ha de apoyarse en los hechos de observación; por lo tanto, las percepciones de los hechos y la conciencia de los mismos (las experiencias) son los elementos sobre los que ha de operar la ciencia”.¹² Este postulado es el que en nuestro caso dio lugar al “problema de la investigación”, el primero de los pasos metodológicos propuestos para el presente trabajo.

Así resulta según Estebané que los hechos estimulan nuestros sentidos y muchos de estos estímulos pasan a ser experiencias, éstas, a través de un proceso de generalización son convertidas en conceptos o mega conceptos como una forma de clasificación y ordenación. De todos los sistemas ordenadores de experiencia es la ciencia el más institucionalizado, difundido y el que dispone de mayor número de recursos para enfrentar problemas por los que atraviesa la humanidad. Estebané al momento de publicar refiere a tres problemas básicos, guerra fría, contaminación ambiental y superpoblación e insta a los Geógrafos a producir conocimiento útil y asumir estas obligaciones.

Si bien resistida inicialmente, progresivamente se fueron multiplicando los cursos de cuantificación hasta que en 1965 la mayoría de las tesis doctorales aplicaban técnicas cuánticas. El país europeo que más contribuyó al avance de la “Nueva Geografía” fue el Reino Unido en la

11 SANTARELLI DE SERER, Silvia – CAMPOS, Marta (2002). Op. Cit. p. 56, 57, 58.

12 ESTEBANEZ, José (1990); p. 77

década de 1960 con Peter Hagget, Richard Chorley y David Harvey a la cabeza. Pero fue especialmente la obra de Hagget “Locational Analysis in Human Geography” (1965), actualizada en 1977 la que sintetiza los temas de la Nueva Geografía.

Tal como está planteado en el contexto teórico de la Geografía Cuantitativa, fue el modo como reconocimos empíricamente la situación a investigar y la configuramos como problema de investigación. Esto fue posible merced a la vivencia personal como habitantes de un ecosistema de oasis. De igual modo cada una de las pautas del proceso de la investigación estuvieron enmarcadas en un pensamiento lógico, respaldando los resultados con datos y procedimientos numéricos, estableciendo diferenciaciones espaciales con modernos recursos tecnológicos y prospectando situaciones a futuro.

En relación a la Nueva Geografía, de las divisiones que muchos epistemólogos de la Geografía han ensayado, importa la conceptualización que Peter Hagget en su “Geografía. Una síntesis moderna” donde propone enfáticamente que la Geografía es una ciencia de Síntesis. La ventaja de Hagget¹³ (según Estebanéz) es la de combinar la división tradicional con una nueva problemática y propone tres grupos:

“Análisis espacial: Trata de las variaciones de la localización y distribución de un fenómeno o conjunto de fenómenos significativos. Las preguntas que han de hacerse son: ¿qué factores influyen en la distribución del fenómeno? ¿Puede modificarse esta distribución a fin de que sea más eficaz o más justa?:

Análisis ecológico: Trata de estudiar las conexiones entre las variables humanas y las del medio natural. (...)

Análisis regionales complejos: Combina los resultados del análisis espacial y ecológico. Permite identificar unidades regionales, mediante una diferenciación espacial.”

El Análisis regional complejo es precisamente el enfoque adoptado en el presente trabajo entendiendo a los “oasis” como áreas de ocupación intensiva en torno al recurso agua que conforman una microregión con determinados niveles de complejidad.

13 HAGGETT, Peter (1988). “Geografía. Una Síntesis Moderna”, Editorial Omega, Barcelona

Peter Hagget expone conceptos básicos con los cuales nos identificamos y en relación al primero de ellos, el autor expresa: “La noción de cambio de escala geográfica es vital en este libro y la transferencia de observaciones en una escala a aplicaciones concretas en otra continúa siendo de gran importancia desde el punto de vista geográfico”¹⁴ Este principio ha sido replicado en el presente trabajo toda vez que para cumplir con los objetivos, ha sido necesario trasladarnos de la escala departamental a la regional o provincial y luego descender a las divisiones departamentales menores.

Otro pilar de trabajo propuesto por Hagget es el uso de los mapas en la operación de cambios de escala. Dice el autor: “Los mapas proporcionan el lenguaje espacial esencial en el que muchos de los problemas geográficos se discuten ofreciendo conclusiones y recomendaciones. (...) se manifiesta el papel cada vez más importante que desempeña la observación ambiental realizada desde el espacio”.

Hagget publica esta obra paralelamente a la difusión de los Sistemas de Información Geográfica como recurso digital para la representación y el análisis espacial. El enfoque del análisis regional complejo con énfasis en lo ecológico es el único capaz de considerar todos los elementos del medio, sean éstos naturales o antrópicos, interpretar sus relaciones y funcionalidad internas que le asignan un estado de equilibrio y finalmente advertir los lazos que vinculan a dicho espacio con otros.

Paralelamente a la Geografía Cuantitativa, otra perspectiva de pensamiento geográfico se iba gestando, con un sentido pragmático y con más similitudes que diferencias respecto de la “New Geography”: era la Geografía Aplicada.

Troitiño Vinuesa¹⁵ plantea que: “La Geografía es una ciencia eminentemente espacial -entendido el espacio como realidad compleja resultado de múltiples interferencias- pero la Ordenación del territorio (...) suele aparecer ante los ojos de gran número de geógrafos universitarios (...) como algo marginal (...). Esta actitud refleja un pobre conocimiento de la trayectoria histórica del oficio del geógrafo y una carencia de reflexión epistemológica sobre la utilidad de la Geografía.

14 HAGGETT, Peter (1988). Op. Cit. p. 1.

15 TROITIÑO VINUESA, Miguel Ángel (1986). “Geografía y ordenación del territorio” capítulo de libro en “Teoría y práctica de la Geografía”, coordinado por Aurora GARCÍA BALLESTEROS, Colección Universidad, Editorial Alhambra, Madrid España.

La Geografía Aplicada, expone Troitiño Vinuesa, surge como una superación de la precedente Geografía contemplativa y viene a demostrar que la Geografía debe servir para pensar y analizar mejor el funcionamiento del territorio. Después de la crisis del '29 y de la Segunda Guerra Mundial, se instala una coyuntura económica expansiva a propósito de lo cual se ponen en marcha programas de planificación económica, ordenación territorial y conservación de los recursos naturales. Geógrafos como S. Stamp, J. Gottman, A. Cholley, P. George, J. Tricart participaron en proyectos de ordenamiento territorial. Con capacidad para detectar problemas que desequilibran el espacio geográfico, La Geografía puede eficazmente ponerse al servicio de la sociedad para formular propuestas de ordenamiento.

Vilá Valentí¹⁶ precisa que la Geografía Aplicada empieza a definirse desde el sexto decenio con algunos antecedentes previos, como los trabajos de Dudley Stamp, en el Servicio de Utilización del Suelo británico (Land Use). El Geógrafo (término ya empleado en esa época) adopta dos características para el tratamiento de los temas, que le diferencian del profesor e investigador de principios de siglo. Primero recibe formación de profesiones técnicas y aplicadas para abordar los más variados temas y, segundo se integra a equipos lo cual asigna a los resultados un carácter interdisciplinario. La diferenciación entre el profesor que investiga con un sentido pragmático del que enseña es el precedente de la profesión del Geógrafo.

En los comienzos, la Geografía Aplicada “se trato frecuentemente, (...) de analizar y colaborar a la resolución de problemas de alcance muy amplio (zonal, de grupos de países, etc.), como ocurría con distintas facetas del subdesarrollo económico. En el interior de un país los problemas preferidos aludían a definir desequilibrios socioeconómicos regionales, a inventariar y cartografiar la utilización de la tierra y mostrar sus defectos e irregularidades y a delimitar las dificultades que impedían una organización u ordenación del territorio.

En los últimos años, se ha acrecentado la tendencia al estudio de casos concretos (...) hecho paralelo a la toma de conciencia de ciertos fenómenos característicos de los sistemas socioeconómicos preponderantes, tales como la contaminación o la degradación de la naturaleza”¹⁷

16 VILÁ VALENTÍ, J. (1983). “Introducción al estudio teórico de la geografía”, Colección Ariel Geografía, Editorial Ariel, Barcelona, España.

17 VILÁ VALENTÍ, J. (1983). Op. Cit. 252

Los geógrafos alemanes desarrollan de manera muy intensiva la Geografía Aplicada tal como lo revela la serie de publicaciones del Instituto de Cooperación Científica de la República Federal de Alemania¹⁸. Las diferentes temáticas abordadas están aplicadas a los más variados espacios a nivel mundial

Coincidimos con Haggett¹⁹ acerca de la necesidad de emplear la cartografía como una forma de expresión y a la vez de lenguaje científico. Por otra parte, para encarar la realidad en toda su complejidad es preciso valernos de recursos instrumentales y metodológicos que nos permitan procesar una gran variedad y cantidad de datos para obtener resultados claros y concretos que la describan. Precisamente en relación a los recursos instrumentales y metodológicos aplicados en el presente trabajo de investigación, destacamos la implementación de los SIG (Sistemas de Información Geográfica) y del IPH (Índice de Pobreza Hídrica) respectivamente, ambos enmarcados en un contexto teórico cuantitativo aplicado en este trabajo.

Los SIG constituyen una herramienta instrumental de alta tecnología que tiene sus antecedentes a fines de la década de 1930. Es preciso el conocimiento de sus orígenes como una forma de comprensión de su esencia. Precisamente en el primer tercio del siglo XX es cuando el concepto “región” con Paul Vidal de la Blache como uno de sus máximos exponentes domina el pensamiento geográfico. A propósito Buzai²⁰ reconoce la aparición de “una postura racionalista como postura de actualización de la geografía tradicional de vertiente regional. De esta perspectiva destacamos la aparición del concepto de área y que la región no se considera una realidad objetiva sino que se construye a través de procedimientos intelectuales precisos. La ciencia quedaba definida por su método y la geografía encontraba su especificidad a través del método de construcción de áreas únicas e irrepetibles”.

En la década de posguerra de los '50, la necesidad de reconstrucción territorial y la “guerra fría”, llevó a las grandes potencias, como ya se analizó oportunamente, a promover apoyo al desarrollo de las cien-

18 Institute for Scientific co-operation (1990). “Applied Geography And Development”, a Biannual Colletion of Recent German Contributions, Vol. 36, Metzingen, Federal Republic of Germany.

19 HAGGETT, Peter (1988). Op. Cit

20 BUZAI, Gustavo D. (2008). “Sistemas de Información Geográfica (SIG) y cartografía temática”, Editorial Lugar, Buenos Aires, Argentina.

cias físicas y matemáticas cuando surge la corriente cuantitativa. “El concepto de área se sustituye por el de unidad espacial y la construcción regional utiliza métodos matemáticos y estadísticos en la generación de modelos de regiones generalizables”²¹.

1980 marco el inicio de la automatización de la geografía, particularmente de la cartografía. Los adelantos en la informática predispusieron a estos avances y la nueva visión del espacio geográfico a través de la modelización digital impactó no solo en la Ciencia Geográfica sino en otras disciplinas que vieron en esta herramienta la posibilidad de representar y analizar la realidad.

Lentamente fue adentrándose en diferentes países donde encontraba cierta resistencia pero finalmente se difundió en todo el mundo y aun pasados varios años las problemáticas ambientales, complejas por naturaleza, demandan su tratamiento desde esta perspectiva. Autores como Toudert y Buzai se animan a expresarse en términos de la “Cibergeografía”²² o “Geografía Global”²³

Producto de una avanzada tecnología, los SIG posibilitan desplegar el escenario para modelar la realidad. Aplicados al presente trabajo, este recurso digital creó las condiciones para reconocer diferenciaciones territoriales y consecuentemente definir áreas con una homogeneidad específica. La información georreferenciada y sus atributos asociados crearon un ambiente de trabajo propicio para producir múltiples representaciones que reflejan diferentes análisis espaciales.

La aplicación en el presente trabajo del Índice de pobreza Hídrica como recurso metodológico constituye un avance en el tratamiento de multivariantes asociadas a un espacio geográfico.

El alcance de los objetivos propuestos en el presente trabajo ha requerido de la elección un procedimiento que posibilitara la consideración y medición de fenómenos integrados y a la vez complejos. El agua es un tema que convoca múltiples disciplinas y cada una de ellas, desde su particular perspectiva, la hace su objeto de estudio. Las meto-

21 BUZAI, Gustavo D. (2008). Op. Cit. p. 14

22 TOUDERT, Djamel - BUZAI, Gustavo D. (2004). “Cibergeografía. Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en las nuevas visiones espaciales”, Universidad Autónoma de Baja California, México.

23 BUZAI, Gustavo D. (1999). “Geografía Global”, Editorial Lugar, Buenos Aires, Argentina.

dologías así aplicadas se caracterizan por su especificidad y no satisfacen las exigencias holísticas de la Geografía.

El requerimiento de un modelo metodológico a seguir que contemplara el análisis, evaluación, prospección y diagnóstico para propiciar el monitoreo encontró en el Índice de pobreza Hídrica la respuesta más idónea hasta el momento.

Abraham y otros²⁴ en sus búsquedas metodológicas acerca de la desertificación nos brindan una primera orientación para hacer intervenir el mayor número de variables para un tratamiento integral: “El esquema metodológico propuesto se basa en los conceptos de evaluación y enfoque integrado de recursos y en el de planificación participativa (...) se considera especialmente válido para el trabajo en los niveles locales, (...) y está dirigido a los tomadores de decisión en la lucha contra la desertificación”.

En otro de sus valiosos trabajos, Abraham²⁵ nos acerca al IPH y dice: “El agua, además de ser un elemento vital para el desarrollo de la vida en el planeta se ha tornado en un recurso estratégico, especialmente en las tierras secas (...). Es por ello que en la búsqueda de nuevas herramientas de evaluación integral, aparece como una alternativa el Índice de Pobreza Hídrica (IPH).”

IPH es la sigla que resume la expresión gramatical “Índice de Pobreza Hídrica” también llamado WPI por su expresión lingüística original del inglés, Water Poverty Index.

Caroline Sullivan²⁶, su mentora define al IPH: “El índice de pobreza hídrica (IPH) está diseñado como una herramienta global para captar toda la gama de cuestiones que se refieren a la disponibilidad de recursos hídricos y su impacto en las personas”.

24 ABRAHAM, Elena M. – MONTAÑA, Elma – TORRES, Laura (2006). “Procedimientos y marco metodológico para la obtención de indicadores de desertificación en forma participativa”, en *Indicadores de la Desertificación para América del Sur* Editado por Elena M. Abraham y Gertjan B. Beekman, Mendoza, Argentina.

25 ABRAHAM, Elena M. – FUSARI, María Eugenia – SALOMÓN, Mario (2006). “Procedimientos y marco metodológico para la obtención de indicadores de desertificación en forma participativa”, en *Indicadores de la Desertificación para América del Sur* Editado por Elena M. Abraham y Gertjan B. Beekman, Mendoza, Argentina.

26 SULLIVAN, Caroline A. (2002). “Method to develop and describe community level Water Poverty Index scores. CEH Wallingford, UK. (“Método para desarrollar y describir los resultados del Índice de Pobreza Hídrica CEH Wallingford, Reino Unido).

Abraham citando a Sullivan expresa que: “El IPH relaciona aspectos de las ciencias humanas con las biofísicas, proporcionando una mejor comprensión de la relación entre el grado físico de la disponibilidad del recurso y el de las necesidades de la comunidad. Al mismo tiempo es un avance metodológico ya que enfatiza los aportes interdisciplinarios para la evaluación de los recursos hídricos, y permite supervisar la situación del recurso, elaborar políticas y monitorearlo en todas las escalas”

El IPH posee una estructura matemática y “se calcula utilizando un índice compuesto. La estructura de dicho enfoque se basa en el criterio utilizado en el Índice de Desarrollo Humano (IDH), diversos elementos medidos en unidades diferentes son agregados juntos, y los cinco componentes claves se combinan utilizando una expresión general, donde IPH es el índice de pobreza de agua para un lugar determinado: (...) el IPH permite un enfoque más coherente para la toma de decisiones y las decisiones pueden ser auditados y defendidas. Dependiendo de la finalidad de su utilización, el IPH se puede aplicar en una amplia gama de diferentes escalas. En el caso de determinar el grado de necesidad de suministro de agua, puede ser aplicado a nivel de la comunidad, en el intermedio y a escala país” (traducción del original)²⁷.

En síntesis, el marco teórico de esta investigación que como dijimos se identifica con la Geografía Aplicada y la Geografía Cuantitativa, hace suya la constante preocupación de la Geografía por el entorno y se proyecta a él desde una clara concepción filosófica, pragmática y precisa. Para ello se vale de técnicas y las aplica para abordar los temas integrándose a equipos multidisciplinarios. Buzai logra sintetizar estas ideas cuando dice: “En el camino histórico transcurrido que pasó por las posturas racionalistas, cuantitativas y automatizadas se ha verificado un hilo conductor: el interés de conocer las leyes que rigen las pautas de distribución espacial no solamente con la finalidad de comprender el espacio geográfico sino también para actuar de forma aplicada en procedimientos de gestión y planificación territorial.”²⁸

Citamos a modo de ejemplo el despliegue que actualmente tiene la Geografía en los Estados Unidos. Janice Monk de la Universidad de Arizona en su artículo “Continuidades, cambios y retos de la Geografía contemporánea en los Estados Unidos” comunica la orientación que,

27 SULLIVAN, Caroline A. (2005). Op. Cit. p. 1

28 BUZAI, Gustavo D. (2008).Op. Cit. p. 16

desde 1990, han tenido los grupos de trabajo en cuanto a los temas a investigar tanto como al modo de realizarlo. “Algunos de los cambios más significativos se dan en el crecimiento de las especialidades técnicas y el interés por las cuestiones relacionadas con las interrelaciones entre tecnología y sociedad; la atenuación de los límites entre las distintas disciplinas de la geografía humana a causa del desarrollo del interés por las cuestiones relativas al conocimiento, el poder, la diversidad social, y la interdisciplinariedad y la integración que marca el tipo de trabajo en geografía física”²⁹. Más adelante enfatiza el interés puesto de manifiesto por las orientaciones de los trabajos hacia los Sistemas de Información Geográfica y su interacción con otras disciplinas como la Teledetección, al punto de promover la Ciencia de la Información Geográfica.

Lo cierto es que la Geografía actual cumple con una misión trascendental en cuanto a su capacidad para la visión global y sintética, siendo este su objetivo prioritario. Este es el lugar del Geógrafo profesional, preparado para diseñar nuevos escenarios territoriales con el propósito de modelar alternativas de aprovechamiento óptimo del territorio, premisa para crear condiciones de bienestar para el ser humano.

Hace suya la tendencia de hacerse cargo de problemas concretos del entorno local para lo cual se vale del manejo escalar múltiple en tanto sea necesario conocer a fondo la realidad. Sin embargo puede delimitar áreas de reducida extensión con características homogéneas en rasgos y funcionalidad para conocer en detalle las problemáticas y sus implicancias.

Se expresa a través de la modelización de la realidad que le permiten las modernas tecnologías informáticas y con los resultados se proyecta al futuro para prospectar tendencias y proponer alternativas a las situaciones de riesgo ecosistémico. Destacamos que a nuestro entender son los profesionales geógrafos los llamados a hacerse cargo de estas problemáticas las cuales, abordadas en el ámbito y perspectivas de otras disciplinas encuentran limitaciones para su resolución. Los Geógrafos están dotados de la capacidad para la visión global y sintética, para diseñar nuevos escenarios territoriales con el propósito de modelar alternativas de aprovechamiento óptimo del territorio, premisa para crear condiciones futuras de bienestar para el ser humano.

29 MONK, Janice (2001). University of Arizona, Southwest Institute for Research on Women, Tucson, Arizona.

En este sentido una Geografía proyectiva, al decir de Randle³⁰, es la que en base al conocimiento de los procesos en curso, determine un futuro geográfico como hipótesis de trabajo para hacer previsiones factibles en el aprovechamiento de los recursos naturales. Esta Geografía puede introducir y modular variables hipotéticas para torcer las proyectivas, puede intervenir en el futuro geográfico.

El futuro está en manos del presente y la Geografía en las de sus profesionales preparados para asesorar, coordinar, ejecutar y evaluar planes de ordenamiento territorial y para asegurar a las futuras generaciones la sustentabilidad de su ecosistema.

Marco metodológico

El abordaje de la problemática del recurso agua, sus usos y factores condicionantes, implicó transitar diferentes niveles de complejidad dado el importante número de variables involucradas. Fue necesario interponer una rigurosa sistematización de cada uno de los pasos a seguir con la finalidad de asignar al proceso criterios de orden y progresión. De los referentes consultados, los planteos de Ezequiel Ander Egg³¹, y de Patricio H. Randle³² resultaron ser los más apropiados a nuestros fines.

En lo personal, nuestro protagonismo como habitantes de ecosistemas áridos, nos ha consustanciado con sus problemáticas, en particular con las relacionadas a los recursos hídricos. Estas vivencias han devenido en motor de reflexión sobre este estado de cosas y en la motivación para la realización del presente trabajo, definiendo específicamente el problema de la investigación.

Las instancias que organizan el camino de la investigación, deben necesariamente llevarse a cabo a través de la implementación de recursos metodológicos de alto rigor científico de modo tal que propendan a la obtención de resultados confiables.

Finalmente y como corolario de todo el proceso metodológico, una

30 RANDLE, Patricio H. (1978). "El método de la geografía. Cuestiones epistemológicas", Editorial OIKOS, Buenos Aires.

31 ANDER-EGG, Ezequiel (1995). "Técnicas de investigación social", Colección Política, Servicios y Trabajo Social, Editorial Lumen, Buenos Aires.

32 RANDLE, Patricio H. (1978). "El método de la geografía. Cuestiones epistemológicas", Editorial OIKOS, Buenos Aires.

actitud de observación alerta, responsabilidad insoslayable de la Ciencia Geográfica especialmente en su faz aplicada, propició a partir de la aplicación de una metodología específica, el IPH, elaborar un diagnóstico del problema de investigación lo cual allanó el camino a la enunciación de propuestas de solución.

Destacamos de Ander Egg su propuesta de organización del trabajo de investigación para capturar la realidad, la cual divide en tres grandes fases donde se han cuidado especialmente aspectos tales como el reconocimiento de la situación o problema a abordar y el manejo del conocimiento en dos fases, la primera como aproximación y la segunda en el contexto de un minucioso plan de trabajo investigativo. Esas fases son: 1) Formulación del problema; 2) Consulta y contacto con la realidad y los datos y 3) Diseño de la investigación.

Por su parte, Patricio H. Randle “nos propone hacer explícitas las analogías entre el trabajo del geógrafo y el de cualquier otro investigador científico”³³ a través de sus etapas del método científico y la geografía. La idea de método que propone Randle, se resume en ocho etapas a saber: 1. Observación; 2. Descripción; 3. Explicación; 4. Interpretación; 5. Generalización; 6. Predicción; 7. Control; 8. Conclusión.

- 1) Formulación del problema
- 2) Observación a través de la consulta y contacto con la realidad y los datos
 - a) Entrevista a informantes clave
 - b) Contacto con el entorno y el problema.
- 3) Diseño de la investigación.
 - a) Acotación del área de estudio.
 - b) Elaboración del marco teórico y conceptual.
 - c) Definición de los recursos metodológicos y técnicas a emplear.
 - d) Formulación de objetivos, alcances y profundidad del trabajo.
 - e) Organización secuencial de las actividades o cronograma.
- 4) Descripción de la realidad
 - a) Trabajo de campo y recopilación de información cartográfica, alfanumérica y testimonial.
 - b) Procesamiento y digitalización de los datos.
- 5) Explicación a través del análisis, correlación e interpretación de la información para arribar a conclusiones preliminares.
- 6) Generalización
 - a) Adaptación del índice.
 - b) Aplicación del índice.
 - c) Interpretación de los resultados: diagnosis y propuestas de solución.
- 7) Conclusiones

Etapas del Método Científico aplicadas al presente trabajo

Fuente: Elaboración propia en base a ANDER-EGG, Ezequiel (1995). "Técnicas de investigación social", Colección Política, Servicios y Trabajo Social, Editorial Lumen, Buenos Aires. RANDLE, Patricio H. (1978). "El método de la geografía. Cuestiones epistemológicas", Editorial OIKOS, Buenos Aires.

33 RANDLE, Patricio H. (1978). Op. Cit. p. 21.

Definición de los recursos metodológicos y técnicas a emplear.

En el desarrollo del presente trabajo se han aplicado un conjunto de técnicas y recursos metodológicos de última generación. Los mismos, desarrollados originalmente para fines muy específicos fueron exitosamente asimilados en otros ámbitos como el de la planificación y ordenamiento territorial, la gestión del territorio y en particular la Ciencia Geográfica. En todas estas áreas se los ha aplicado en reemplazo de recursos tradicionales caracterizados por la lentitud de los procedimientos, altos costos inherentes, niveles de precisión criticables y respuestas extemporáneas, todo lo cual fue ampliamente superado por las denominadas ‘Nuevas Tecnologías’ las que en nuestro caso se ha dado en llamar ‘TIG’ (Tecnologías de la Información Geográfica)³⁴.

Las TIG son un conjunto de recursos que agrupa disciplinas tales como: la Fotogrametría; la Percepción Remota Satelital y el procesamiento de imágenes, la Geodesia y los Sistemas de Posicionamiento Global; los Sistemas de Información Geográfica y la Cartografía Digital. Otros recursos asisten a estos ambientes de trabajo para viabilizar los procedimientos, tales como planillas electrónicas de cálculos, bases de datos computacionales, sofás de georreferenciación, entre otros.

“La adopción creciente de los instrumentos geoinformáticos por varias disciplinas académicas y diversos intereses operativos, abre un sendero natural para la comunicación y el intercambio alrededor de la virtualización de las actividades humanas y de construcciones espaciales de diversa índole. La geoinformática, estrechamente vinculada al pensamiento geográfico, se está convirtiendo en un artefacto de suma importancia para la creación virtual de la realidad”³⁵

ÍNDICE DE POBREZA HÍDRICA APLICADO AL DEPARTAMENTO POCITO

Modelo predictivo. Su necesidad.

Los oasis constituyen un conjunto dinámico de componentes cuya interacción recíproca deviene en una funcionalidad interna que les es propia. El ambiente, el ser humano y las prácticas económicas son los

34 TOUDERT, Djamel y BUZAI, Gustavo D. (2004). “Cibergeografía. Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en las nuevas visiones espaciales”, Universidad Autónoma de Baja California, México.

35 TOUDERT, Djamel y BUZAI, Gustavo D. (2004). Op. Cit.

pilares fundamentales de estos espacios y el desarrollo socioeconómico una meta. Sostener o hacer perdurable el equilibrio interno constituye todo un desafío, ya planteado en 1987 en el Informe Brundtland³⁶. La sustentabilidad de los ecosistemas de oasis depende del agua como recurso estratégico. La disponibilidad de la misma, es decir la cuantía y el acceso a los recursos hídricos constituye solo una parte de la problemática de estos espacios. La otra, está representada por el uso al que se destina el agua y las modalidades con que estas actividades son llevadas a cabo. A menudo, la realización de prácticas inadecuadas afecta uno o varios de los componentes del ecosistema, poniendo en riesgo su equilibrio, esto es la sustentabilidad en el tiempo.

La Ing. Stella Navone y el Ing. Pablo Borelli³⁷, en oportunidad del “Primer Taller Nacional sobre Evaluación de la Degradación de la Tierra en Zonas Áridas” se expresaron en relación al sector árido que le corresponde a Argentina afirmando que: “Las más importantes actividades productivas se desarrollan en los oasis de riego, que totalizan alrededor de 1,5 millones de hectáreas. El 40% de esta superficie presenta problemas de desertificación debido a procesos de erosión eólica e hídrica y salinización.”

Estos conceptos de un modo más amplio están corroborados en el trabajo de Elena María Abraham y su equipo³⁸ donde expresan: “De los 276 millones de hectáreas que componen el territorio continental nacional, 60 millones están afectadas por distintos procesos de desertificación y degradación de tierras, en un proceso cuyo avance se estima en 650.000 has por año (Proyecto LADA, 2003³⁹). En el caso de Argentina el 40% de las áreas irrigadas en zonas áridas y semiáridas presenta problemas de degradación de tierras, en tanto el 36% de la superficie cultivada bajo riego registra inconvenientes de drenaje y el

36 Informe Brundtland (1987). Trabajo de la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de Naciones Unidas, creada en Asamblea de las Naciones Unidas en 1983. La definición “desarrollo sustentable o sostenible” aparece en el informe y se asumirá en el Principio 3.º de la Declaración de Río de 1992.

37 NAVONE, Stella – BORELLI, Pablo (2003). “Evaluación de la Degradación de las Tierras en Argentina: Pasado y Presente”, 1º Taller Nacional sobre Evaluación de la Degradación de la Tierra en Zonas Áridas LADA Project. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación – FAO, Buenos Aires, Argentina.

38 ABRAHAM, Elena M.; FUSARI, María E.; SALOMÓN, Mario (2004). “Índice de pobreza hídrica. Adaptación y ajuste metodológico a nivel local. Estudio de caso: Departamento Lavalle, Mendoza (Argentina).
www.asicprimerazona.com.ar/asic/publicaciones/indice_Pobreza_hidrica_lavalle_Mendoza

39 LADA Project. (2003). “1º Taller Nacional sobre Evaluación de la Degradación de la Tierra en Zonas Áridas Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación – FAO Buenos Aires, Argentina.

37,9% se encuentran afectadas por procesos de salinización (PAN, 1999). Este uso inadecuado de las tierras secas produjo y produce actualmente diversos impactos negativos sobre los recursos naturales”. En síntesis, en las zonas áridas y en particular en los espacios de ocupación intensiva, los oasis, el agua como recurso y el uso que de ella se hace constituyen el eje en torno al cual se ordenan dichos espacios y se define su futuro inmediato.

Una Geografía comprometida con el medio no concluye su tarea en el estudio de los hechos del presente. Lejos, su compromiso debe contemplar además la proyección al futuro. A partir de la formulación de una sólida hipótesis de trabajo y sustentada en información confiable, están dadas las condiciones para prever el devenir de los procesos. De ello dependen el conocimiento en profundidad de los recursos naturales, el agua en nuestro caso; el mesurar las posibilidades de aprovechamiento y la articulación de medidas para su conservación. El análisis del presente aporta los elementos para diseñar el futuro y vislumbrar tendencias. Haciendo uso de estas facultades y empleando los recursos más idóneos, los Geógrafos cuentan con las condiciones para proponer medidas que tiendan al equilibrio ecosistémico en función de una adecuación a la realidad que está por devenir.

Esta etapa del presente trabajo nos ha permitido profundizar en las características descriptivas y particularmente funcionales de los recursos hídricos y sus factores asociados. El conocimiento alcanzado constituye un fuerte respaldo para aplicar una formulación diagnóstica acerca de la disponibilidad de recursos hídricos y del aprovechamiento que de los mismos se lleva a cabo. Sobre estas bases, están dadas las condiciones para estimar tendencias y detectar desequilibrios, tanto presentes como futuros.

Índice de Pobreza Hídrica (IPH)

La sostenibilidad de los oasis pedemontanos y en particular del oasis pocitano, depende básicamente de la implementación de un conjunto de acciones que propendan a mantener el equilibrio de la relación oferta – demanda y al seguimiento de los procesos de deterioro ambiental.

Para llevar a cabo estos propósitos era necesario disponer de una herramienta que involucrara al conjunto de indicadores que se relacionan con la problemática del agua, tanto naturales como antrópicos. Este recurso metodológico debía ofrecer la posibilidad de poder ser calculado sencillamente, expresarse de modo simple y ser fácilmente comprensible por todos los actores involucrados en la gestión del agua,

aquellos a los que les compete intervenir en el espacio geográfico con la toma de decisiones. Finalmente este recurso debería poder replicarse para ser actualizado y así posibilitar el seguimiento de cada caso.

La metodología de reciente formulación y aplicaciones concretas, que cumple satisfactoriamente con las condiciones enunciadas precedentemente: es el Índice de Pobreza Hídrica (IPH). Originalmente denominado Water Poverty Index (WPI), el IPH ha sido desarrollado por el “*Centre for Ecology and Hydrology*” (CEH), en Wallingford, Reino Unido, programa de trabajo a cargo de la Dra. Carolina Sullivan y fue presentado a la comunidad científica entre 2002 – 2003.

“El Índice de Pobreza Hídrica se define como una herramienta holística para capturar la totalidad de los temas que se relacionan con la disponibilidad de los recursos hídricos y su impacto en la gente”⁴⁰.

Al decir de la Dra. Sullivan⁴¹ citada por Abraham⁴², el IPH ha sido desarrollado como un método de medición interdisciplinario, que proporciona una mejor comprensión de la relación entre la disponibilidad de agua y el bienestar de la comunidad. Permite identificar y evaluar cómo la escasez de agua afecta a las poblaciones, priorizando las necesidades del recurso hídrico. Es una herramienta que permite supervisar, mejorar y monitorear la situación de las sociedades que enfrentan la escasa disponibilidad hídrica y a partir de su aplicación diseñar políticas tanto de planificación como de gestión.

El IPH es un índice compuesto, integrado por cinco variables o componentes y sus correspondientes subcomponentes. Los distintos elementos se combinan ajustando los valores por normalización (0 a 100) y por ponderación (peso relativo). El objetivo es obtener valores de índice en la gama del 0 al 100 para cada cantidad que se considere, donde 0 es el peor y 100 el mejor.

Para una mejor comprensión de la esencia de esta metodología, resumimos la definición de las componentes del Índice de Pobreza Hídrica⁴³.

- Recursos: Disponibilidad física del agua superficial y subterránea,

40 SULLIVAN, Caroline A. (2002). “Method to develop and describe community level Water Poverty Index scores, Oxford University, Centre for Water Research, OUCE, South Parks Road. Oxford.

41 SULLIVAN, Caroline A. (2002) (2003). Op. Cit

42 ABRAHAM, Elena M.; FUSARI, María E.; SALOMÓN, Mario (2004). “Índice de pobreza hídrica. Adaptación y ajuste metodológico a nivel local. Estudio de caso: Departamento Lavalle, Mendoza (Argentina).

teniendo en cuenta la variabilidad y la calidad del recurso así como la cantidad total de agua.

- Acceso: Nivel de acceso al agua para uso humano, pero no sólo la cantidad sino la distancia a una fuente de agua segura, la época de recolección doméstica del agua y otros factores significativos. El acceso hace referencia al uso de agua apta para el abastecimiento humano, doméstico, agrícola, e industrial.
- Capacidad: Eficacia de la capacidad de la población para manejar el agua. La capacidad se interpreta en el sentido de la renta e inversiones realizadas.
- Uso: Formas de uso en las cuales el agua se utiliza para diversos propósitos; incluye uso doméstico, agrícola, ganadero e industrial.
- Ambiente: Evaluación de la integridad ambiental que relaciona el agua con el uso de recurso natural, productividad agrícola y degradación de tierras.

“El IPH ha sido aplicado a diferentes escalas espaciales: mundial, nacional, regional y local o comunidad, siendo el correspondiente al nivel de comunidad el que exige una discriminación más detallada de análisis; debido a la alta variabilidad espacial encontrada en los diferentes tipos de acuíferos y cuencas hidrográficas. En el resto de los niveles, el IPH, permite mostrar una evaluación más amplia y rápida del estado del recurso hídrico a nivel integral.”⁴⁴

El LaDyOT⁴⁵ en conjunto con la Asociación de Inspectores de Cauces del Río Mendoza⁴⁶ llevo a cabo una aplicación del IPH en el Departamento Lavalle de la vecina Provincia de Mendoza. Con una adaptación y ajuste metodológico de por medio, esta exitosa experiencia se ha constituido en un sólido precedente para incentivar la aplicación del índice en el área de estudio.

La coincidencia de objetivos entre los equipos mencionados y el propio, la similitud de las características ambientales entre Lavalle y Pocito,

43 SULLIVAN, Caroline A. (2002) (2003). Op. Cit.

44 ABRAHAM, Elena M.; FUSARI, María E.; SALOMÓN, Mario (2004). Op. Cit., p. 2.

45 LaDyOT (Laboratorio de Desertificación y Ordenamiento Territorial) – IADIZA – cricyt – CONICET, Mendoza.

46 ASIC (Asociación de Inspectores de Cauces de la 1ª. Zona del Río Mendoza), Lujan de Cuyo, Mendoza.

y el enfoque interdisciplinar implícito, han constituido un fuerte respaldo para decidir la aplicación y ajuste del IPH al Departamento Pocito.

La implementación de una herramienta de estas características ha requerido la necesaria adecuación a las características socioambientales del área y la disposición de un número considerable de datos estadísticos. Consecuentemente, la experiencia de calcular el Índice de Pobreza Hídrica a una realidad espacial con características particulares como lo es Pocito sin modificar su esencia conceptual, asigna al procedimiento un valor agregado muy importante.

La aplicación del IPH a Pocito constituye un primer avance a escala comunitaria en la Provincia de San Juan, enriquecido con la adaptación a diferenciaciones espaciales globales y a los datos disponibles al momento de esta realización. En sucesivas etapas, se prevé modificar la escala de análisis a un nivel de detalle y ampliar el número de indicadores, respetando la realidad local y el modelo original. La continuidad de esta línea de trabajo permitirá obtener progresivamente nuevos resultados para poder realizar monitoreos en relación a la problemática del agua en Pocito. El conjunto secuencial de los valores que se esperan obtener y su comparación a lo largo del tiempo, se constituirán en un valioso apoyo a la gestión del agua, de sus usos y del seguimiento de procesos asociados de deterioro ambiental, es decir una herramienta para la planificación y la gestión integral de los recursos hídricos.

Ajustes en la aplicación del Índice de Pobreza Hídrica en el Departamento Pocito



IMAGEN Posición Relativa del Departamento Pocito con la Provincia de San Juan y de ésta con la República Argentina

Aún con características socioambientales semejantes, los espacios geográficos exhiben lo que podríamos denominar sus propias identidades. Estas diferenciaciones son consecuencia de la multiplicidad de

componentes que intervienen en cada realidad. Una aplicación metodológica a áreas de estudio, aún que sean semejantes al modelo original, exige adecuaciones o ajustes, respetando siempre la esencia conceptual del procedimiento. En nuestro caso, los ajustes llevados a cabo en la experiencia del IPH en el Departamento Pocito se resumen en la necesidad de establecer diferenciaciones espaciales y en procurar el mayor número posible de información asociada a dichos espacios.

El primer ajuste entonces, fue subdividir el territorio departamental atendiendo las claras disparidades ambientales y de ocupación del suelo, se analizaron los rasgos naturales (relieve, clima, suelo), las actividades humanas y la correlación entre ambos, dando por resultado la individualización de dos sectores. Es importante destacar que para diferenciar estas subunidades espaciales se hizo hincapié en la disponibilidad del recurso agua se trata y en su aprovechamiento.

Una segunda adecuación fue la de precisar qué tipo de información había disponible para la aplicación del índice en el área de estudio, estadísticas, estudios específicos o datos de referentes clave, de suerte tal poder asignar las correspondientes valoraciones a cada uno de los subcomponentes. Dado que el índice originalmente fue implementado en países con registros estadísticos diferentes al nuestro, se reemplazaron algunos indicadores por sus equivalentes.

La aplicación del Índice de Pobreza Hídrica en el Departamento Pocito con adecuaciones, refuerza este recurso metodológico asignándole un plus a sus ventajosos resultados empíricos.

El resultado de la correlación de componentes ambientales, la ocupación humana del espacio y las actividades socioeconómicas, todo ello a escala departamental, permitió identificar claramente dos subáreas que también daremos en llamar “subunidades ambientales”: 1) “oasis irrigado” y 2) “ambiente serrano”.

La delimitación entre ambas áreas coincide aproximadamente con la línea demarcatoria del pie de monte de la Sierra Chica de Zonda y la planicie aluvial. El territorio ubicado al Este de la misma se corresponde con el sector pocitano del oasis de Tulum, mientras que al Oeste, se extiende parte de la alineación serrana y pie de monte oriental. Ambas subunidades ambientales desarrollan superficies prácticamente equivalentes.

Tal como se precisó, la subunidad “ambiente serrano” al Oeste del departamento, se caracteriza por el predominio de formaciones orográficas, en su mayoría la formación Sierra Chica de Zonda. Esta ali-

neación serrana tiene una dirección predominante Norte – Sur y se conecta con la depresión del Tulum, hacia el Este, a través de un vasto piedemonte. Las componentes del clima se comportan según las pautas de continentalidad imperantes y en función del relieve. La hidrología es pobre en cuantía y espasmódico su comportamiento consecuencia de las escasas precipitaciones y está representada por un conjunto de cursos temporarios. La fuerte componente estructural y los procesos morfogénéticos no han creado condiciones propicias para la formación de acuíferos subterráneos.

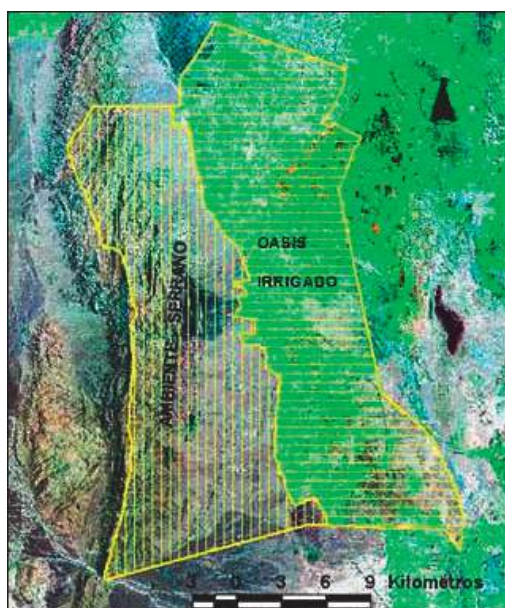
El modelo de ocupación de este espacio tradicionalmente ha estado limitado a actividades de subsistencia con sustento económico en la ganadería extensiva. Recientemente, en base a la tecnificación de la agricultura se explota el sector periférico del piedemonte en contacto con el oasis. Allí se llevan a cabo emprendimientos agrícolas con riego por goteo, donde la provisión de agua no es local sino “importada” desde el oasis. El suministro se compone de lo extraído al subsuelo en el borde del acuífero esto es, en la otra subunidad ambiental, sumado a lo que se usufructa en derechos de riego a partir de la red del Río San Juan. La captación de agua se realiza en los canales más occidentales del sistema. Ambas provisiones son elevadas contra la pendiente a reservorios desde donde es distribuida, como ya se puntualizó, por goteo. De todo ello resulta un particular sistema de explotación del suelo y dependencia hídrica cruzadas. Precisamente, por la dependencia que esta unidad tiene del “oasis irrigado” en cuanto a recursos hídricos, entendemos que, a pesar de ocupar territorio pedemontano, la razón de estas explotaciones la vincula más al oasis por lo que se las asociará a éste.

La subunidad “oasis irrigado” es parte de la cubeta sedimentaria del Valle de Tulum donde la acumulación de sedimentos sumado a procesos físico-químicos, ha propiciado la formación de suelos maduros aptos para el desarrollo de prácticas agrícolas; en profundidad los sedimentos alojan importantes acuíferos. El clima árido aporta escasas e irregulares precipitaciones. Ningún curso de agua, permanente ni temporario, recorre el área pero un complejo y jerarquizado sistema de canales conducen parte del caudal del Río San Juan hasta los sitios de demanda.

La denominación “oasis irrigado” está inspirada en primer término en el trabajo del Dr. Mariano Zamorano⁴⁷, quien ya en 1985 caracterizó estos

47 ZAMORANO, Mariano (1985). “La organización espacial de los oasis irrigados de Mendoza y San Juan, República Argentina”, Publicación del Instituto de Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad nacional de Cuyo, Nº. 8-9, Ejemplar dedicado a: Homenaje a Manuel de Terán.

espacios tanto para la Provincia de Mendoza como para la de San Juan. En segundo lugar tomamos como referencia el trabajo antes citado de Abraham⁴⁸ sobre la aplicación del IPH al Departamento Lavalle. La profesional geógrafa respalda el concepto con la aclaración de que, “oasis irrigado” trata de “agricultura bajo riego (crop – farming) en un modelo agroindustrial vitivinícola - hortícola”. Otro trabajo emplea el término, es el de González Loyarte⁴⁹ también aplicado a Lavalle. Personalmente la expresión “oasis” puede ser considerada en un sentido genérico y aplicable a todos los casos o bien hacer alusión a los oasis naturales por oposición a los que son el resultado de la intervención humana, por lo que el adjetivo “irrigado” lo califica apropiadamente si bien puede parecer redundante. Se enfatiza de este modo. El tipo de ocupación del suelo.



**Subunidades ambientales
delimitadas para la aplicación
del Índice de Pobreza Hídrica**

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Atals Socioeconómico, Provincia de San Juan, Universidad Nacional de San Juan, Dirección Provincial de Geodesia y Catastro Gobierno de San Juan 2007

48 Denominación adoptada por el equipo de Elena M. Abraham para la aplicación del IPH en el departamento Lavalle – Provincia de Mendoza (Op. Cit). Dada la similitud entre el espacio de referencia en Lavalle y el del Departamento Pocito, se adoptó la misma expresión para su identificación.

49 González Loyarte, María Margarita - Gaviola, Silvia - Buk, Enrique - Rodeghiero, Alfio G. - Menenti, Massimo (2007). “Propuesta metodológica para la evaluación de tierras periféricas al oasis irrigado de Lavalle, Mendoza (Argentina)”, <http://bdigital.uncu.edu.ar/fichas.php?idobjeto=1645>.

El oasis pocitano es parte del Tulum y comparte con él sus rasgos descriptivos. Se caracteriza fundamentalmente por su estructuración en torno al uso racional del agua en un contexto de extrema aridez. Tres, son las variables en torno a las cuales se organizan: a) el tipo de ocupación del suelo con un poblamiento rural disperso e importantes concentraciones urbanas; b) la viticultura es la base de la organización socioeconómica; c) la concentración de los medios de comunicación.

El modelo de ocupación predominante es la actividad agroproductiva, la cual se realiza bajo riego artificial en su mayoría a manto y en menor medida por goteo. La provisión de agua es a partir de los canales derivadores y de bombeos subterráneos. Hay explotaciones que dependen de uno u otro suministro exclusivamente, aunque la gran mayoría se apoyan en ambos en forma complementaria.

A los fines de este trabajo, interpretamos en la relación biunívoca oasis - recursos hídricos una particular forma de ocupación territorial con las explotaciones del piedemonte, dado que las mismas, si bien se despliegan fuera del oasis dependen estrictamente del agua que éste les provee, sea subterránea o de dotación para riego. En consecuencia constituyen una forma de sobreexplotación y su superficie será computada como parte del oasis.

A los cultivos se asocian las agroindustrias especialmente las derivadas de la vid, olivo y hortalizas. Otras industrias no tradicionales están radicadas en el área departamental estimuladas por promociones con regímenes legales específicos. El desarrollo de las actividades agrícolas e industriales ha incentivado el crecimiento demográfico. Una parte de la población se encuentra dispersa en el ámbito rural mientras que la gran mayoría se concentra en diferentes localidades de las cuales la cabecera departamental, Villa Aberastain, es la más importante. Un caso particular lo constituye el sector Norte del departamento, el cual está integrado al área densamente poblada de la Ciudad de San Juan y alrededores.

Las dos subunidades ambientales descriptas precedentemente pueden, en una segunda aproximación ser objeto de subdivisiones de menor jerarquía en tanto sea posible discriminar, con información de detalle, nuevos niveles de ocupación espacial. En el presente trabajo solo abordaremos las dos subunidades de mayor jerarquía.

Aplicación del Índice de Pobreza Hídrica al Departamento Pocito

La aplicación del IPH al Departamento Pocito⁵⁰ requirió como primera medida, identificar los indicadores que se adecuan a la realidad local en base al esquema conceptual original. Los datos disponibles y el caso de aplicación de Lavalle han orientado esta tarea. Como resultado se obtuvo un conjunto de indicadores o variables, los que se ordenaron según las categorías de componentes y subcomponentes acompañados de sus correspondientes definiciones y criterios de medición.

A continuación se desarrolla la síntesis geográfica a través de la interpretación y valoración de cada uno de los subcomponentes del Índice en base a lo cual se les asigna una puntuación para el IPH. La información desplegada en las instancias de análisis y correlación de variables ha constituido la base para esta actividad.

Las puntuaciones de cualquiera de los indicadores se encuentran entre 1 y 100. Los valores máximo y mínimo se ajustan para evitar un valor igual a 0 o igual a 100. El objetivo es obtener valores de índice en la escala de 0 a 100 para cada dato donde 0 es el peor y 100 el mejor. Así todos los componentes se adecuan a la misma base.

En el presente trabajo y siguiendo los lineamientos de la metodología original⁵¹ se han empleado tres formulas de puntuación, decidiendo en cada caso la indicada.

Valores originalmente expresados en forma porcentual se aplican directamente.

Valores absolutos que van entre un mínimo y un máximo donde el valor cuanto más alto es mejor. Se definen mínimos y máximos extremos, esto es valores por fuera del rango de datos. Se calcula: “100 (dato – mínimo extremo)/máximo extremo”.

Valores absolutos que van entre un mínimo y un máximo pero donde a mayor valor le corresponde peor situación.

Se calcula: $100 (\text{máximo extremo} - \text{dato}) / \text{máximo extremo}$

50 En base a Sullivan, Caroline A. (2002). Op. Cit y ABRAHAM, Elena M.; FUSARI, María E.; SALOMÓN, Mario (2004). Op. Cit.,

51 Sullivan, Caroline A. (2002). Op. Cit.

Índice de Pobreza Hídrica aplicado al Departamento Pocito, San Juan, Argentina, Componentes, subcomponentes, definición y medición.

Fuente: Sullivan, Caroline A. (2002). Op. Cit.

COMPONENTES	SUBCOMPONENTES	DEFINICIÓN	MEDICIÓN
RECURSOS	Agua disponible	Disponibilidad de agua atmosférica (precipitaciones), superficial (cursos de agua) y subterránea (acuíferos)	Cantidad de agua condensada y/o precipitada, ETPO, índice de aridez, déficit de precipitaciones y estacionalidad de la sequía. Aforos promedio, derrame anual y pronóstico de caudales. Volúmenes estimados de cuenca subterránea y extraídos
	Variabilidad y/o confiabilidad del recurso	Relación entre la demanda y la oferta en términos de variaciones estacionales	Expresión porcentual de la seguridad en cuanto a disponibilidad del recurso (estacional y anual)
	Calidad del agua	Características físico-químicas del agua en relación a sus usos.	Valoración según estándares de la calidad de agua para riego y para beber
ACCESO	Población con agua potable	Población en hogares que acceden a agua para beber y cocinar	Porcentaje de población censada en hogares que acceden a agua para beber y cocinar, excluida la que se encuentra en la calle
	Hogares con cañerías en la casa/terreno	Hogares que tienen cañerías dentro y fuera de la vivienda pero en el terreno	Porcentaje de hogares que disponen de cañerías para conducir agua en la casa o fuera de ella pero dentro del terreno donde la misma se encuentra
	Hogares con servicio sanitario	Hogares con servicio sanitario en la vivienda	Porcentaje de hogares que disponen o no de inodoro discriminando tengan descarga de agua y el tipo de descarga (red pública, cámara séptica o pozo ciego, otro tipo de hoyo, pozo o excavación en la tierra)
	Riego agrícola	Superficie cultivada con derecho a riego	Porcentaje de la superficie con derecho a riego en relación al total
	Conflictos por el uso excesivo del agua	Problemas informados sobre el uso del agua potable y para riego	Valoración según escala (nunca, a veces, muchas veces, a diario)
CAPACIDAD	Nivel de educación	Población de 14 años o más por máximo nivel de instrucción alcanzado discriminando niveles	Porcentaje de población de 14 años o más alfabetizada que ha completado como mínimo el nivel primario
	Mortalidad infantil	Niños que mueren antes de cumplir el primer año de edad	Porcentaje de niños por cada mil habitantes que mueren antes del año de edad.
	Beneficios por retiro	Población de 14 años o más por percepción de jubilación o pensión	Porcentaje de población de 14 años o más que percibe una jubilación o pensión
	Subsidios del estado	Programa de Empleo Público de Emergencia (Jefas y Jefes de hogar)	Porcentaje de personas que perciben un beneficio en carácter de subsidio

COMPONENTES	SUBCOMPONENTES	DEFINICIÓN	MEDICIÓN
CAPACIDAD	Empleo	Población de 14 años o más por condición de actividad económica	Porcentaje de población ocupada
	Capacidad organizacional en el uso del agua	Marco legal, organizaciones cuya responsabilidad es la administr del agua, concesiones para uso de agua de riego	Valoración según escala acerca de los conceptos considerados
	Gastos e inversiones asociados al derecho o acceso al agua de riego	Canon de riego y costos de perforaciones de agua subterránea	Valoración de los importes erogados en concepto de canon de riego y por inversiones para perforaciones para extraer agua subterránea
USO	Uso doméstico	Agua potable distribuida por redes para uso humano	Cantidad de agua potable consumida para uso doméstico o personal
	Uso agrícola	Agua distribuida por el sistema de riego para uso agrícola	Cantidad de agua en Hm ³ distribuida para riego
AMBIENTE	Precipitaciones	Percepción en la población de disminución o amenazas de disminución de precipit. y caudal del río San Juan.	Pronósticos de caudales en base a análisis estadísticos Valoración de la percepción que la población tiene acerca de la disminución del recurso en forma de precipitaciones o del caudal del río. Valoración de los pronósticos de caudales del Río San Juan.
	Degradación de tierras	Tierras salinizadas o con revenición	Porcentaje de tierras en proceso de degradación por concentraciones salinas superficiales o ascenso de freática
	Pérdidas de cosechas por causas naturales	Caída de granizo	Valoración de pérdidas por caídas de granizo

Puntuación fundamentada de las componentes y subcomponentes. Recursos

Agua disponible

Refiere a la cantidad de agua utilizable a partir de diferentes fuentes para satisfacer las necesidades del Departamento Pocito en términos de oferta y demanda. El recurso se materializa como: a) agua meteórica (precipitaciones); b) superficial del caudal del río San Juan como dotación de riego y c) extracción por bombeo de los acuíferos.

La evaluación que sigue acerca de la disponibilidad de recursos hídricos está planteada a escala “instrumental”, en base a registros estadísticos y en función del año de proyección propuesto, el 2050. Consideramos además los estudios a escala “holocénica”, “prehistórica”

e “histórica” que revelan claramente una tendencia a la aridización a escala regional, precisamente, el área donde se produce la alimentación de los recursos hídricos considerados en el presente trabajo.

En el “oasis irrigado” las precipitaciones se corresponden con un régimen pobre e irregular. La humedad ambiental no reporta valores elevados que predispongan a la condensación del rocío como posible fuente de agua. La evapotranspiración potencial es elevada.

El agua superficial está representada por la dotación de agua para riego asignada a Pocito a partir de los derrames del curso del río San Juan la cual es conducida por medio de canales. El volumen de agua que administra el departamento está en relación a los derechos de riego adquiridos oportunamente. A escala provincial y a corto plazo están satisfechas las demandas apoyadas en la infraestructura hídrica. Las grandes obras de ingeniería hidráulica y la extensa red de canales, almacenan el agua y la entregan al sistema. De este modo la provisión para riego está asegurada para la temporada agrícola, pero las variaciones en los derrames del río pueden repercutir en el llenado de diques. En años de merma se restringe la velocidad y cuantía del llenado de las represas lo cual repercute en las dotaciones de agua para riego.

Los acuíferos que subyacen en el territorio pocitano aportan agua para cubrir las necesidades planteadas especialmente las agrícolas.

No se constatan reusos de efluentes.

El “ambiente serrano” comparte con el oasis irrigado las características del agua meteórica. En relación a la posibilidad de realizar prácticas agrícolas, este sector por sus particulares rasgos edáficos y morfológicos, no reúne las condiciones mínimas, por lo que en consecuencia no se han asignado derechos de riego en el área. La ausencia de acuíferos refuerza estas limitaciones.

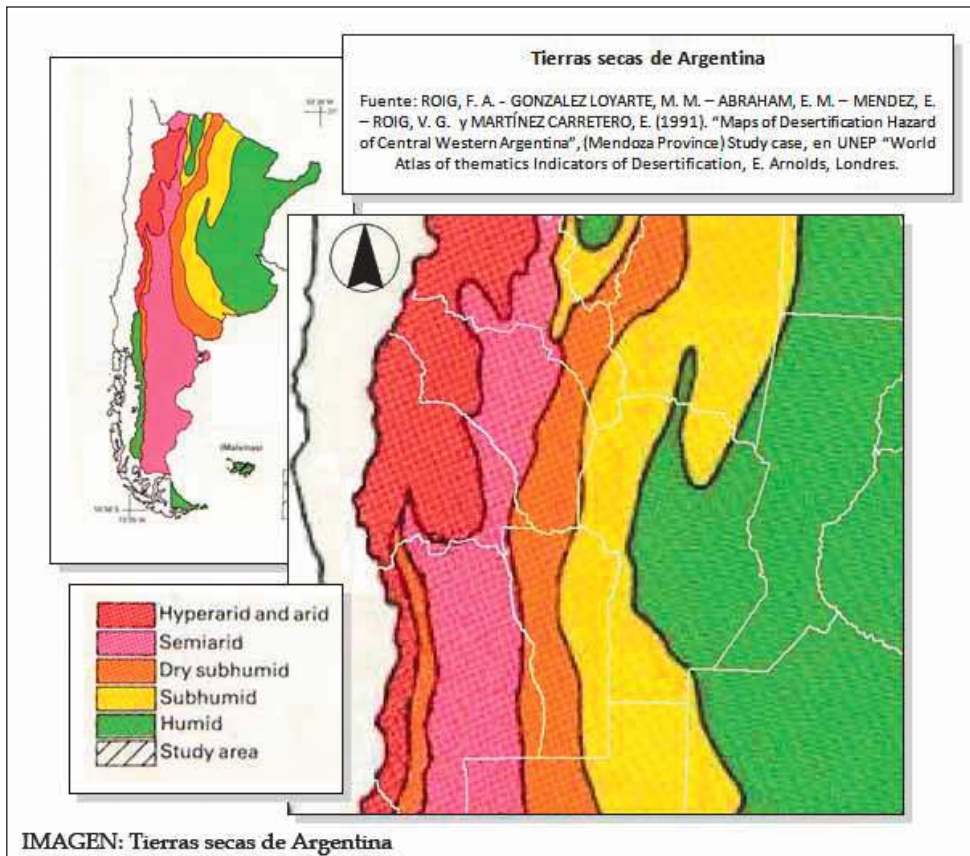
Un caso particular, excepción a lo afirmado precedentemente, es el conjunto de explotaciones agrícolas emplazadas sobre el piedemonte, inmediatas al oasis irrigado. Conceptualmente desde un punto de vista natural, el área pertenece al ambiente serrano y no es propicia para prácticas agrícolas tradicionales. Sin embargo la intervención del ser humano y la tecnología aplicada, ha adaptado y/o modificado las condiciones naturales para destinar el uso del suelo a cultivos bajo riego. La irrigación se realiza a expensas de perforaciones en el borde occidental del acuífero y usufructuando derechos de riego departamentales adquiridos. El agua, elevada a la cota máxima de la unidad pro-

ductiva y almacenada es posteriormente distribuida por cañerías y dispensadores de goteo a cada planta. No obstante constatar la existencia de estas explotaciones y el uso particular que del agua ellas hacen, el recurso proviene del oasis irrigado por lo que, a efectos del índice, no se las valora para el ambiente serrano.

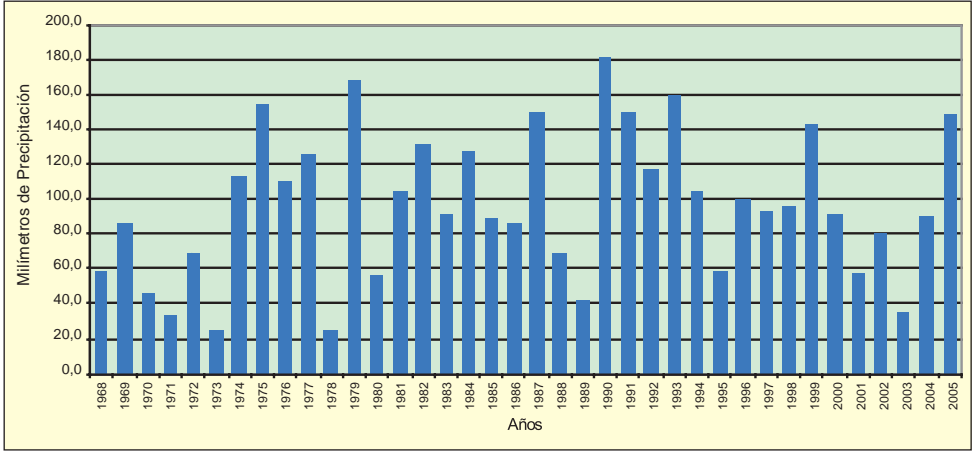
Si bien valoramos positivamente con un 90 % la disponibilidad del agua superficial (consideramos negativa la tendencia a la aridización), el agua meteórica (precipitaciones mínimas, altos índices de Ept0, humedad ambiental baja) resta puntaje pues no supera el 50% de lo cual resulta el promedio expuesto.

Valoración “oasis irrigado”: 70

Valoración “ambiente serrano”: 10



Variabilidad y/o confiabilidad del recurso



Precipitaciones anuales en el Departamento Pocito
 Fuente: Base Meteorológica, Estación Experimental INTA Pocito – San Juan

Desde un punto de vista estacional, tanto en el “oasis irrigado” como en el “ambiente serrano”, las escasas precipitaciones se concentran en la estación estival y se resumen a unos pocos eventos, en general desaprovechados por sus mismas características y falta de obras de retención. Los bajos índices de humedad y elevados valores de evapotranspiración potencial son considerables de octubre a marzo. El déficit hídrico está presente durante todo el año siendo más acentuado en los meses antes indicados. Del conjunto de elementos considerados se concluye que la sequía es continua pero más notoria en los meses de verano cuando es requerida por la agricultura.

El agua superficial llega al oasis irrigado como dotación para riego procedente del curso del Río San Juan. Este suministro satisface las demandas de la superficie cultivada con derechos oportunamente adquiridos, pero no la que en virtud de normativas vigentes se ha expandido sin poder disponer de los mismos. Los derrames del río San Juan se estiman en el orden de 2.053 hm³ promedio anuales⁵² lo cual satisface la demanda para riego del orden de 1.400. La dotación, por decisiones de la gestión del riego, puede verse restringida cuando los aportes del caudal del Río San Juan disminuyen y en consecuencia se dificulta el ritmo de llenado de los reservorios artificiales. Esta posibilidad es importante de considerar para la valoración de este subcompo-

52 Departamento Hidráulica – Gobierno de San Juan (www.hidraulica.sanjuan.gov.ar) (2008), “Estadísticas hidrológicas”, División Hidrología, San Juan, Argentina.

nente IPH pues en la sequía de fines de los '60 los valores descendieron a poco más de 600 Hm³. Si esa sequía y consecuente derrame se repite daría lugar al vaciamiento de las obras de embalse. Este tema está planteado en una visión proyectiva como presagio de aridización regional y fuertemente respaldado por los análisis de estudios de pronósticos multitemporales.

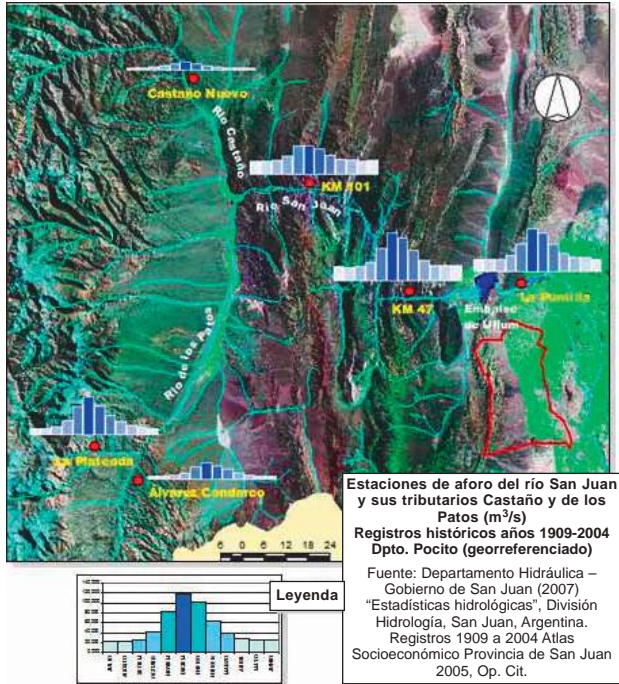
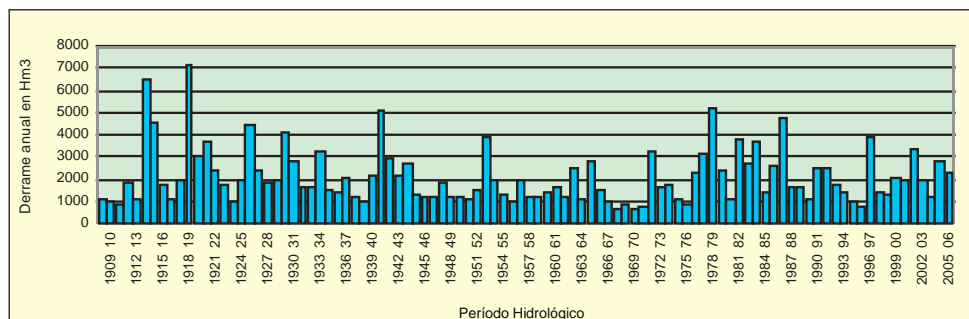


IMAGEN Estaciones de aforo del río San Juan y sus tributarios Castaño y de los Patos (m³/s). Registros históricos años 1909 – 2004 – Dpto. Pocito (georreferenciado)

Las explotaciones que no cubren sus necesidades con agua superficial o no poseen derechos, la suplen con la proveniente del subsuelo. Los acuíferos, en condiciones normales, aportan el volumen que plantea la demanda. Sin embargo, es preciso puntualizar la vulnerabilidad del nivel del agua subterránea en relación con las variaciones de su principal fuente de alimentación, el río San Juan. El sector de recarga de los acuíferos del Tulum, está localizado aguas abajo de las grandes obras de infraestructura hidráulica reguladoras. Esta realimentación es susceptible a las variaciones de caudal del río; períodos con derrame superior a la media llenan los embalses y el excedente vuelve al cauce, precisamente al tramo de recarga. Por oposición, cuando el caudal disminuye sensiblemente, se restringen o suprimen los excedentes lo cual afecta la recarga de los acuíferos.

En el “ambiente serrano” por carecer de acuíferos, no se valora este subcomponente.

En lo que a disponibilidad de agua para uso doméstico respecta, se concluye que las necesidades están satisfechas, pudiendo registrarse las mismas repercusiones que para el uso agrícola, cuando el caudal del río disminuye sensiblemente, en cuyo caso, la empresa administradora de agua potable puede disminuir el aporte a la red y además verse afectado el bombeo subterráneo por la disminución del nivel.



Derrame anual del río San Juan (Hm³)
Periodos hidrológicos 1909-10 a 2006-07
 Fuente: Departamento Hidráulica – Gobierno de San Juan (2007).
 “Estadísticas hidrológicas”, División Hidrología, San Juan, Argentina.

Valoración “oasis irrigado”: 80

Valoración “ambiente serrano”: 10

Calidad del agua

El agua que transporta el río San Juan ha sido evaluada como muy buena para el riego agrícola. En cuanto a salinidad total están muy bien calificadas por el Ing. Agr. León Nijensohn en virtud de su modificación para San Juan y Mendoza según referencias del Servicio de Conservación de Suelos de EEUU⁵³. La calificación es en el rango II de un total de VII.

Por otra parte, citando el trabajo de Babelis y Liotta, consideran que el agua del río San Juan tiene una calidad óptima para riego y los

⁵³ Secretaría de Agricultura. Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos. Manual de conservación de suelos — Washington: Government Printing Office, 1958.

valores de boro son ínfimos. (CE: 0,6 mS/cm-1). La valoración es de 70%, según la escala.

La empresa OSSE potabiliza el agua según lo normado en el “Código Alimenticio Argentino” y basándose en la expresión “Agua Potable para Provisión Pública” que es el agua apta para consumo humano y uso doméstico, realiza procedimientos para que la misma no contenga sustancias o cuerpos extraños de origen biológico, orgánico, inorgánico o radioactivo, en cantidades que la haga peligrosa para la salud. De igual modo controla la producción de los Sistemas aislados.

No obstante los procedimientos enunciados precedentemente, el agua que alimenta la Planta potabilizadora Marquezado difiere en sus características físico - químicas y orgánicas de la que es tratada en las plantas potabilizadoras aisladas, porque el agua en el recorrido por el oasis, sea en el caudal del río o en los canales, es contaminada a partir del volcado de residuos (domiciliarios, agrícolas e industriales) restando márgenes a los estándares de potabilización. Por esta razón restamos valoración al oasis irrigado. El promedio de valoración entre la red y centros es de 70%.

El ambiente serrano, no dispone de agua potable sino de la que se adapta al consumo con técnicas rudimentarias.

Valoración “oasis irrigado”: 70

Valoración “ambiente serrano”: 20

Acceso

Población con agua potable

La variable agua potable ha sido estudiada a partir de los datos de la empresa prestadora del servicio y de los resultados del Censo 2001. En virtud del índice sugerido por OSSE, se calcula en 33.029 la cantidad de habitantes que disponen del servicio de agua potable en el Departamento Pocito, incluidos centros aislados.

Los resultados aportados por el Censo 2001 para el departamento (40.969 habitantes) y su proyección al 2006, 46.118 personas nos permiten estimar que la población en uso de agua potable asciende al 88%, lo cual constituye un elevado índice por tratarse de un departamento con una población rural muy dispersa y concentraciones aisladas en localidades.

La mayor parte de la población departamental habita el sector “oasis irrigado”, y a ella se refieren la mayoría de los resultados del Censo 2001.

Este relevamiento da cuenta que la población que dispone de agua potable distribuida por red para el año 2001 es del orden del 75%. Este registro que comprende los tres cuartos de la población, por diferencia define un 25% que se provee de agua procedente de bombeos subterráneos, ríos, canales y transporte en camiones cisterna, todas fuentes que no cuentan con la condición de potabilidad. La puntuación promedio es ???

El “ambiente serrano, carece absolutamente del servicio de agua potable por red y los habitantes de este espacio se abastecen con lo extraído desde el subsuelo y de vertientes u otras fuentes naturales potabilizadas con métodos artesanales.

Valoración “oasis irrigado”: 81

Valoración “ambiente serrano”: 5

Hogares con cañerías en la casa/terreno

En el Departamento Pocito el 85% de los hogares cuenta con cañerías en la casa o en el terreno inmediato para proveer agua, un valor muy elevado por tratarse de un área con población concentrada y rural dispersa. Solo el 13% de los hogares es abastecido fuera de la parcela donde se hubica su vivienda.

Valoración “oasis irrigado”: 85

Valoración “ambiente serrano”: 0

Hogares con servicio sanitario

El conjunto de hogares del Departamento Pocito censados en la subunidad “oasis irrigado” posee diferentes sistemas sanitarios y con ello diferentes niveles de salubridad. El departamento carece del sistema comunal con tratamiento de efluentes y solo un tercio (29%) de los hogares dispone de servicio sanitario con cámara séptica y pozo ciego combinados. El 71% restante solo cuenta con inodoro con descarga directa a pozo ciego o no disponen de él, lo cual se traduce en un bajo índice de servicio sanitario acorde a un adecuado nivel de salubridad.

El “ambiente serrano” carece de sistemas con servicio sanitario para el tratamiento de las aguas servidas del hogar.

Valoración “oasis irrigado”: 29

Valoración “ambiente serrano”: 0

Riego agrícola

Las aguas del río San Juan, a partir de una compleja y organizada infraestructura hídrica son administradas con la finalidad de regular sus caudales para posteriormente distribuirlos en el Oasis de Tulum con fines de riego. Embalses como Ullum y recientemente Caracoles, almacenan el agua, la cual, una vez nivelada en el Dique José Ignacio de la Roza, se la reparte en tres principales canales los cuales van entregando el agua a otros de menor jerarquía y así llegar a las parcelas cultivadas. La entrega se lleva a cabo en función de las disponibilidades y según los derechos adquiridos, los cuales están congelados desde 1978 según lo dictamina la Ley 4392 “Código de Aguas para la Provincia de San Juan”. El resultado de todo este mecanismo hídrico es una superficie con derecho a riego para el Departamento Pocito del orden de las 12.115,4067 has (97,87 %). Esta superficie, sumada a las exclusivamente regadas con agua del subsuelo (2,13%) alcanza las 12.378,6567 has.

El ambiente serrano carece de valoración.

Valoración “oasis irrigado”: 98

Valoración “ambiente serrano”: 0

Conflictos por el uso excesivo del agua

En el sector del oasis irrigado se han detectado dos tipos de conflictos: El primero de ellos es el instalado entre los productores de diferentes cultivos como son los chacareros, viñateros y olivicultores, el cual obedece a las diferencias en la demanda de agua. Esta situación está fundada en las dispares exigencias de riego: los cultivos de chacra, temporarios y de poco porte precisan frecuencia y poca cantidad de agua. Los segundos, perennes y arbóreos, toleran el distanciamiento del riego pero este debe brindarse en cantidad o con peso del agua. El sistema no prevé el tipo de cultivos a los que se destina el suelo y por ende distribuye los derechos de riego en forma proporcional a las superficies declaradas. Esta situación se refleja en un desorden en el uso del agua por devoluciones al sistema y consecuente despilfarro, mientras otros sectores carecen de dotación.

El segundo conflicto es el de usuarios “cabeza de ramo” con los “cola de ramo”. Esta situación se produce a lo largo de un ramo, esto es un canal previo al ingreso a las propiedades como consecuencia del rechazo al ingreso de agua a la parcela por diferentes razones. El agua se convierte en excedente y concluye afectando al último propietario el cual se ve perjudicado con la inundación de su propiedad.

En ambos casos los conflictos se centran en el desorden y consecuente despilfarro del agua lo cual da lugar a enfrentamientos entre productores o innecesarias inversiones en perforaciones subterráneas.

La valoración de esta subcomponente presenta dificultades al no reflejarse los conflictos en forma estadística. Por tratarse de conflictos de desorden y no de carencia, adoptamos el término medio como valoración, significando que se dispone de agua, pero asociado a situaciones que perjudican el uso apropiado del recurso.

El ambiente serrano carece de valoración.

Valoración “oasis irrigado”: 50

Valoración “ambiente serrano”: 0

Capacidad

Nivel de educación

Analizado el total de población de 15 años y más (Censo 2001), el 29,40% no tiene instrucción y no completó el nivel primario y el 70,60% restante está en la categoría de alfabetizado. Cabe aclarar que la agrupación de las categorías “sin instrucción” y “primario incompleto” se debe al reconocimiento que hacemos de la capacitación que adquiere la población cuando ha completado los estudios del nivel primario para el manejo de los recursos hídricos.

En virtud que las estadísticas están referidas a todo el departamento, no estamos en condiciones de diferencias ambos sectores por lo que les asignamos idéntica valoración.

Valoración “oasis irrigado”: 70

Valoración “ambiente serrano”: 70

Mortalidad infantil

En el Departamento Pocito (Año 2005) la mortalidad infantil alcanzó el 21,5‰ contra los 16,3‰ promedio de la provincia. Comparado con otros departamentos se considera un valor elevado, indicador demográfico de condiciones sanitarias deficientes de la madre y el niño. El referente extremo para el cálculo es 9 de julio (55,6)

Valoración “oasis irrigado”: 64

Valoración “ambiente serrano”: 64

Subsidios del Estado

La población del Departamento Pocito es beneficiaria de una serie de programas y planes de asistencia de orden nacional y provincial.

El “Programa Jefes de hogar” favorece a 500 pocitanos contra un total de 8.845 a nivel provincia.

El “Plan Familia” asiste en Pocito a 800 personas.

La Tarjeta Social cobija en Pocito a 932 personas de un total de 1.300 en la provincia.

La sumatoria de beneficiarios pocitanos es de 2.232 y como estos planes están orientados a hogares. Tomando como base de proyección el 2001 con 9.306 hogares, se estima al 2008 alcanzar un valor de 10.962. El porcentaje de incremento resulta en un 20%

Valoración “oasis irrigado”: 20

Valoración “ambiente serrano”: 20

Empleo

Del total de Población de 14 años o más, el 44,7% se encuentra ocupada y los desocupados representan proporcionalmente el 14,7%. La diferencia respecto del universo censado es la población económicamente no activa. 40.6%. La valoración es el porcentaje de personas ocupadas en relación a no activos y desocupados.

Valoración “oasis irrigado”: 44.7

Valoración “ambiente serrano”: 44.7

Capacidad organizacional en el uso del agua

Esta subcomponente está dividida en tres aspectos con sus correspondientes puntuaciones: el marco legal, la infraestructura y las concesiones de riego.

En lo que respecta al marco legal, un variado conjunto de leyes y decretos establecen las pautas para la administración del agua con fines de riego y para uso doméstico. Se advierte que están cubiertas un importante número de situaciones respecto de la administración, preservación y uso racional del agua. La valoración de este ítem es 100%.

La administración del recurso a cargo de organismos oficiales, Departamento de Hidráulica y empresa Obras Sanitarias Sociedad del

Estado, cumplen adecuadamente con sus respectivas tareas, riego y agua potable. Sin embargo en ambos casos, la infraestructura adolece de ciertos problemas. En el caso de riego, el sistema de almacenamiento y conducción no está impermeabilizado en su totalidad y la capacidad de los reservorios, si bien es importante, podría ser insuficiente en caso de una sucesión de años con derrames por debajo de la media. La capacidad de potabilización y los calibres de la red de agua para uso doméstico, datan de mucho tiempo atrás y no han sido debidamente reemplazados por otros acordes a la expansión del área de servicio, por lo que se vuelven ineficientes en épocas de alta demanda.

La red cloacal está colapsando por tramos como consecuencia del desmoronamiento de la tubería original de concreto, corroída por los gases de las aguas servidas. Esta situación obliga a la empresa a su reemplazo, obras mediante, y a experimentar la población diversos inconvenientes, entre ellos la derivación transitoria de estos efluentes por acequias con el consecuente riesgo de contaminación. La valoración de la infraestructura es de 60%.

Las concesiones de riego están reguladas por el Código de Aguas de la Provincia de 1978, fecha a partir de la cual no se otorgaron más derechos. La expansión y demanda de riego agrícolas se satisface con adquisiciones de los derechos dentro del departamento o con más perforaciones subterránea lo que repercute en el nivel de extracción. Valoramos en un 90% el que esté cubierta la demanda de superficie cultivada.

Valoración “oasis irrigado”: 83

Valoración “ambiente serrano”: 0

Gastos e inversiones asociados al derecho o acceso al agua de riego

La “Contribución económica a cargo del usuario”, comúnmente conocida como canon de riego para el año 2008 por hectárea y por año es de \$ 80. Este valor resulta oneroso a criterio de los productores en el contexto de gravámenes que pesan sobre la unidad productiva.

Los costos de las perforaciones de agua subterránea son muy elevados en relación a los avalúos de las parcelas agrícolas y mucho más al valor de la producción, estimándose entre \$30.000 a menos de 100 metros de profundidad y ascendiendo a más de \$130.000 cuando hay que superar los 200 metros del subsuelo. Estimamos en \$50.000 el valor promedio.

Dependiendo de la extensión, tipo de suelo e inversiones realizadas el avalúo el 2008 en precios de mercado de una propiedad varía. El precio de la hectárea cultivada con derecho y perforación subterránea supera los \$ 10.000 y no alcanza los \$6.000 sin pozo.

Al solo efecto de estimar la valoración ejemplificamos el siguiente caso: Una explotación tipo, con una superficie de 10 has cultivadas, con derechos de riego tiene un valor en el mercado de \$60.000. Si en un lapso de 10 años concretamos una perforación (\$50.000) y pagamos los cánones (\$8.000), se erogarán \$58.000, prácticamente el mismo valor del inmueble para disponer de agua.

La valoración de este ítem es en términos de valor del inmueble y costos para el agua resultando 2%.

Valoración “oasis irrigado”: 10.7

Valoración “ambiente serrano”: 0

Uso

Uso doméstico

La empresa OSSE estima el consumo medio por habitante en la Provincia de San Juan, para los meses con temperaturas bajas en el orden de 250 – 300 litros / por habitante / día y para la estación estival en 500 – 600 litros / por habitante / día.

Si bien se calcula que una persona debería consumir 150 litros por día, la realidad constata que un australiano consume 1.000 litros de agua potable por día, un estadounidense 300 a 400 litros, y un europeo de 100 a 200 litros, mientras que en ciertos países en vías de desarrollo, el consumo diario por habitante no supera unos pocos litros. En base a estos guarismos, podemos evaluar el consumo local como elevado especialmente por tratarse de una zona eminentemente árida.

El “ambiente serrano” se vale de agua potabilizada con recursos artesanales y la cantidad es proporcional a los pocos habitantes

Valoración “oasis irrigado”: 40

Valoración “ambiente serrano”: 15

Uso agrícola

El uso agrícola se ejerce a través de los derechos de riego y deman-

da de los canales una cantidad constante de agua, que solo varía dependiendo de los meses del año. Analizamos la sumatoria de los tres canales para apreciar mejor la relación caudal – derechos de riego y detectamos que del total transportado por los tres canales principales, 1.292 hm³, toman el 62% del caudal del río, considerando el derrame medio calculado en 2.067 hm³. Pero como estamos frente a un curso de agua con comportamientos extremos, la relación entre el consumo para riego con el menor y el mayor derrame en 30 años resultó: en la temporada 1976 -77, en un déficit del orden de -40% pues el caudal promedió los 910 hm³. Contrariamente, aunque se trata de un hecho poco frecuente, la temporada 1987 – 88 con 4.664 hm³ aportó al sistema de riego sólo el 27% del derrame total.

Valoración “oasis irrigado”: 62

Valoración “ambiente serrano”: 0

Ambiente Precipitaciones

En entrevistas personales, los habitantes del departamento se manifiestan en general en forma negativa sobre el tema precipitaciones. El área de estudio, como ya se expuso en el apartado correspondiente, tiene registros levemente superiores al resto del Valle de Tulum. No obstante ello, no ven a este fenómeno meteorológico como beneficioso para sus cultivos, todo lo contrario. En cuanto a su ocurrencia, las lluvias, generalmente estivales y de comportamiento irregular, aportan grandes cantidades de agua en pocos minutos, ocasionando anegamientos que afectan las explotaciones y las vías de comunicación departamentales. La situación más grave acontece cuando estos meteoros van acompañados de granizo, hecho por demás frecuente. En síntesis, la percepción sobre las precipitaciones es negativa y solo manifiestan opiniones diferentes como alivio a las elevadas temperaturas.

Interrogados respecto a si advertían una disminución de este fenómeno, los entrevistados expresaron que en el ámbito local notan una mayor irregularidad en cuantía y ocurrencia, con frases tales como que “algo está cambiando”. Fueron más enfáticos respecto de un aumento en las temperaturas, especialmente en invierno cuando afirman que los inviernos ya no son los de antes.

En una propuesta de valoración en escala 1 a 100 sobre disminuciones de las precipitaciones, las respuestas promediaron el 70, con comentarios sobre granizo, irregularidad, daños, anegamiento y enfer-

medades en los cultivos.

En el ambiente serrano se instala el temor por los aluviones y sus consecuencias con respuestas en torno a 80.

Los pronósticos de caudales del río San Juan según el Dr. Pobrete expresan que

“La secuencia anual de los derrames del río San Juan (...) muestra una tendencia decreciente.

(...) la probabilidad de que un derrame anual exceda los 5.000 Hm³ es del 3%, (...) de exceder aproximadamente los 2.000 Hm³ es del 50% y un 60% para superar el derrame mínimo necesario (1.400 Hm³) para que no haya escasez”.⁵⁴

Adoptamos la última expresión probabilística como valoración.

Valoración “oasis irrigado”: 40

Valoración “ambiente serrano”: 40

Degradación de tierras

La revenición y la salinización son los dos problemas mas frecuentes en el área de estudio, ambos estrechamente relacionados son consecuencia de fenómenos naturales y del uso indebido del agua, particularmente en ocasión de los riegos. Las isobatas son elocuentes en cuanto a que las profundidades de la freática inferiores a los 2 metros afectan potencialmente al 50% del “oasis irrigado”.

Valoración “oasis irrigado”: 50

Valoración “ambiente serrano”: 0

Pérdida de cosechas por causas naturales

Las principales causas naturales que afectan los cultivos e inciden en las cosechas son: las heladas y el granizo. El valor promedio que sobre el particular refieren los especialistas consultados es el 20%, quienes manifiestan un rango entre el 4% y el 100% de pérdida de la producción.

Valoración “oasis irrigado”: 20

Valoración “ambiente serrano”: 0

54 POBLETE, Arnobio G. (2007). Op. Cit. p- 65.

Índice de Pobreza Hídrica aplicado al Departamento Pocito, San Juan, Argentina, Calificación y pesos relativos de los subcomponentes para las subunidades ambientales.

Fuente: Sullivan, Caroline A. (2002). Op. Cit.

COMPONENTES	SUBCOMPONENTES	OASIS IRRIGADO					AMBIENTE SERRANO				
		Calificación	Peso relativo	Calificación relativa	Calificación componente	Peso relativo componente	Calificación	Peso relativo	Calificación subcomponente	Calificación componente	Peso relativo componente
RECURSOS	Agua disponible	70	0.5	35	73	1	10	0.5	5	12	1
	Variabilidad y/o confiabilidad del recurso	80	0.3	24			10	0.3	3		
	Calidad del agua	70	0.2	14			20	0.2	4		
ACCESO	Población con agua potable	81	0.3	24,3	73	1	5	0.3	15	15	1
	Hogares con cañerías en la casa/terreno	85	0.1	8,5			0	0.1	0		
	Hogares con servicio sanitario	29	0.2	5,8			0	0.2	0		
	Riego agrícola	98	0.3	29,4			0	0.3	0		
	Conflictos por el uso excesivo del agua	50	0.1	5			0	0.1	0		
CAPACIDAD	Nivel de educación	70	0.3	21	52,5	1	70	0.3	21	33,8	1
	Mortalidad infantil	64	0.1	6,4			64	0.1	6,4		
	Subsidios del estado	20	0.1	2			20	0.1	2		
	Empleo	44,7	0.1	4,4			44,7	0.1	4,4		
	Capacidad organizacional en el uso del agua	83	0.2	16,6			0	0.2	0		
	Gastos e inversiones asociados al derecho o acceso al agua de riego	10,7	0.2	2,1			0	0.2	0		
USO	Uso doméstico	40	0.3	12	55,4	1	5	0.3	15	15	1
	Uso agrícola	62	0.7	43,4			0	0.7	0		
AMBIENTE	Precipitaciones	40	0.4	16	55	1	40	0.4	16	16	1
	Degradación de tierras	50	0.3	15			0	0.3	0		
	Pérdidas de cosechas por causas naturales	80	0.3	24			0	0.3	0		
VALORES TOTALES					308,9	5				91,8	5
ÍNDICE DE POBREZA HÍDRICA					61,7					18,3	

Interpretación de los resultados

La aplicación del Índice de Pobreza Hídrica al Departamento Pocito con las adaptaciones de subáreas e información correspondientes, arrojó los resultados que se exponen en el cuadro correspondiente.

	RECURSOS	ACCESO	CAPACIDAD	USO	AMBIENTE	IPH
OASIS IRRIGADO	73	73	52.5	55.4	55	61.7
AMBIENTE SERRANO	12	15	33.8	15	16	18.3

**Índice de Pobreza Hídrica aplicado al Departamento Pocito
Puntuaciones de las componentes y del IPH resultante**

Fuente: Elaboración propia en base a la metodología de Sullivan, Caroline A. (2002). "Method to develop and describe community level Water Poverty Index scores, Oxford University, Centre for Water Research, OUCE, South Parks Road. Oxford

El valor del IPH (Índice de Pobreza Hídrica) para el “oasis irrigado” alcanzó una puntuación de 61.7; el “ambiente serrano” por su parte, calificó con un 18.3. Comparativamente la relación de los valores de puntuación entre ambas subunidades ambientales es de 3 a 1 lo que pone en evidencia el fuerte contraste ambiental.

Son las puntuaciones parciales de los componentes las que aportan mayor claridad a la lectura interpretativa de estos guarismos.

Es en Recursos y Acceso donde se constatan los valores más extremos, dado que el “oasis irrigado” califica en ambas con 73 mientras que “ambiente serrano” suma solo 12 y 15 respectivamente. Esto es comprensible en la medida que estamos puntuando indicadores que se relacionan en forma directa con los recursos hídricos en un sentido de oferta hídrica y demanda hídrica. La existencia de acuíferos, la red de riego sumado a la población y sus actividades socioeconómicas, encuentran en el área oasis su mayor potencial, existe una muy buena disposición de agua. No sucede lo mismo en la sierra, donde no hay agua en el subsuelo, solo vertientes naturales y esporádicas precipitaciones, mínima disponibilidad de agua para la vida.

Donde llama significativamente la atención es en Capacidad porque califica menos la eficacia para manejar el agua en el oasis y el valor de la sierra se posiciona solo 18.7 puntos por debajo. Esto puede interpretarse como que, si los habitantes fuera del oasis dispusieran de

algún modo de mayor cantidad de agua para uso personal o prácticas productivas, estaría en condiciones de manejar básicamente el recurso.

Uso en el “oasis irrigado” da por resultado valores que ligeramente superar la media. Esto refleja el número de habitantes que no disponen de agua potable por un lado y las unidades productivas que, aún poseyendo dotación de riego o perforación subterránea o ambas, experimenta conflictos por el uso inapropiado. Esta reflexión se sintetiza como que: “no solo es cuestión de tener sino de saber”. La sierra dispone de muy pocos usos de ahí los valores resultantes tan exiguos. En Ambiente la sierra solo califica en precipitaciones que por otra parte, si bien escasas, se dan regionalmente, esto es llueve tanto en la sierra como en el llano. Por eso ambas unidades tienen el mismo valor. Quizás sea esta una oportunidad para plantear en la sierra y piedemonte la implementación de proyectos de “captura” de dichas aguas especialmente cuando sabemos que si bien son esporádicas, cuando llueve lo hace torrencialmente. El proyecto LADA⁵⁵ propone como alternativa de desarrollo del piedemonte comenzar con la construcción de trampas de agua, que de hecho ya se ha experimentado. Éstas retendrían el agua de las lluvias y podrían ser aprovechadas para ganadería o agricultura en pequeña escala. El oasis suma puntos en Ambiente porque al haber actividades que demandan agua, también generan problemas lo cual constituye un argumento para valorar. “Ambiente serrano” lamentablemente no suma puntos.

Para comunicar la interpretación de los índices resultantes y su comparación diacrónica y sincrónica con otros sitios, hemos creado una escala cualitativa global. La misma parte de la premisa que los índices pueden resultar entre 0 y 100, y que 0 es lo peor y 100 lo mejor, tal como Sullivan⁵⁶ lo plantea. Así hemos cualificado los valores como muy bueno, bueno, regular, malo y muy malo, donde muy bueno está entre 80 y 100; bueno entre 60 y 80; regular entre 40 y 60; malo entre 20 y 40 y finalmente muy malo entre 0 y 20.

Retomando los índices totales resultantes para cada unidad, el “oasis irrigado” calificó 61.7 como “bueno” y “ambiente serrano” con 18.3 como “malo”.

55 LADA Project (2003). “1º Taller Nacional sobre Evaluación de la Degradación de la Tierra en Zonas Áridas Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación – FAO Buenos Aires, Argentina.

56 SULLIVAN, Caroline A. (2002). Op. Cit.

Los profesionales del equipo de la Dra. Sullivan, han trabajado en pequeñas comunidades de Sudáfrica, Sri Lanka y Tanzania, caracterizadas por la escasez de recursos hídricos.

En general las aplicaciones de la Dra Sullivan y su equipo están casi siempre por debajo del valor intermedio y en ese sentido nuestro oasis los supera. Entendamos que los países africanos, más allá de no contar con recursos poseen graves problemas sociales lo que se refleja con bajas puntuaciones y repercute en el resultado final.

Comparando los resultados obtenidos en la presente aplicación de la metodología del IPH al Departamento Pocito, con los de las comunidades del proyecto original, el “oasis irrigado” alcanzó un índice levemente superior, mientras que el correspondiente al “ambiente serrano” resultó muy bajo.

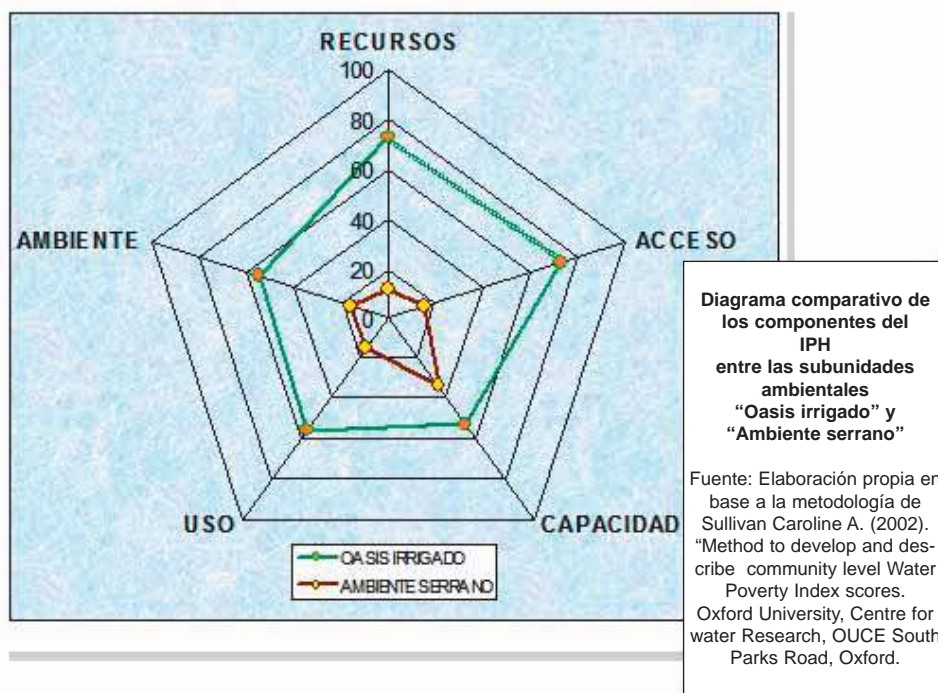
Ampliando la escala geográfica, incluimos puntuaciones del Índice de Pobreza Hídrica para diferentes países con condiciones ambientales diferentes, desde aquellos que disponen holgadamente del agua hasta lo que padecen su escasez.

País	Recursos	Acceso	Capacidad	Uso	Ambiente	WPI
Finlandia	61.0	67.5	90.0	96.5	87.0	80.4
Guyana	90.5	68.5	70.0	82.0	52.0	72.6
Suiza	47.5	68.5	90.0	58.5	75.0	67.9
Australia	59.5	68.5	88.0	43.0	66.0	65.0
Sri Lanka	37.5	50.5	76.5	72.5	52.5	57.9
Sudáfrica	28.0	60.5	63.5	73.5	55.5	56.2
Jordania	2.0	64.5	74.5	91.0	27.5	51.9
Tanzania	37.0	52.0	52.0	37.0	57.0	47.0
Haití	30.5	24.0	52.5	17.0	35.0	31.8
Oasis irrigado	73	73	52.5	55.4	55	61.7
Ambiente serrano	12	15	33.8	15	16	18.3

Valores comparados del Índice de Pobreza Hídrica para una selección de países y Pocito

Fuente: Sullivan, Caroline A. (2002). “Method to develop and describe community level Water” Poverty Index scores, Oxford University, Centre for Water Research, OUCE, South Parks Road. Oxford y datos de elaboración propia en base a la metodología precedente

Volviendo a nuestra aplicación al área de estudio, el análisis precedente en la etapa calificatoria y el análisis de los valores resultantes puede resumirse de un modo diferente, el gráfico, especialmente para no entendidos en el mecanismo de aplicación pero que si les cabe la responsabilidad de interiorizarse y actuar en consecuencia



El diagrama del IPH resulta una herramienta de gran utilidad para los responsables de las áreas de gestión y demás usuarios pues representa las componentes de manera independiente destacando así los puntos fuertes y débiles que merecen una consideración especial.

Este tipo de representación a modo de "tela de araña" posibilita lecturas comparativas de más de una unidad calificada y poder compararlas entre si.

A la interpretación de los índices expresados en números se le complementa la gráfica de modo tal que en un primer golpe de vista podemos aprehender la imagen resultante. Esta forma sería como una fotografía del índice en cuestión.

Los puntos de apoyo de la línea se muestran tensados hacia unos vértices más que a otros en respuesta a altos valores. Por oposición, cuando la línea se acerca al centro, requiere la atención. Así, en con-

junto puede verse en que se está fuerte y en que no y por consiguiente qué problemas deben constituirse en forma inmediata en parte de la agenda de los gestores.

El IPH organizado en una planilla de cálculos posibilita con solo modificar un valor parcial ver reflejado el cambio en los resultados de la subcomponente, componente índice y gráfica. Esta versatilidad es de un alto valor en la toma de decisiones dada la inmediatez de las respuestas.

También es posible “congelar” imágenes por períodos de tiempo en concordancia con planes de gobierno, por ejemplo, y comparar la serie observando donde la línea se expande o contrae, como una forma de advertencia sobre lo que no se está haciendo bien o como premiación a lo que si.

La esencia del IPH implica aspectos a tener en cuenta para su correcta aplicación los que se expresan como fortalezas y oportunidades, debilidades y amenazas.

El IPH es fuerte en cuanto a su consistencia conceptual dado que involucra todos los elementos que se relacionan con el agua y los evalúa en términos de disponibilidad y uso.

En estos momentos están dadas las condiciones para su implementación en virtud de las amenazas que se ciernen sobre el ecosistema pocitano por el aumento de la superficie cultivada y la población y las alteraciones en menos de precipitaciones que advierte el Cambio Climático Global.

Las áreas responsables de la gestión de los recursos en forma directa o indirecta suelen ser reacias a introducir cambios en sus procedimientos o a no admitir su incapacidad para hacerlo. Por otra parte la carencia de información o discontinuidad de la misma complica el cálculo del índice.

Finalmente, constituye una amenaza el hecho de la posibilidad de desestimar el valor de este recurso, no abordarlo interdisciplinariamente o comenzar a aplicar para luego abandonarlo.

Es nuestro anhelo y realizaremos los esfuerzos que estén a nuestro alcance para difundir este trabajo y fomentar la aplicación del Índice de Pobreza Hídrica no solo para el Departamento Pocito sino para la Provincia de San Juan. Igualmente nos proponemos establecer contacto con otros grupos de trabajo idóneos en el tema, como LADyOT para potenciar nuestra capacitación y mejorar las propuestas.

CONCLUSIONES

La realización del presente trabajo de investigación, enmarcado en las teorías de la Geografía Cuantitativa y la Geografía Aplicada, nos ha permitido, desde una perspectiva global e integradora, arribar a las siguientes conclusiones generales:

Los procesos socioeconómicos en el área de estudio se han producido a expensas de la explotación intensiva de los recursos naturales y llevando a cabo una limitada planificación territorial. Consecuencia de ello, en la actualidad, la sociedad enfrenta problemas cada vez más complejos reflejados en el deterioro del entorno y en la disminución de la calidad de vida de sus habitantes. Se detecta una tendencia a la desorganización del espacio geográfico con signos evidentes de falta de equidad social y económica. Son escasas las decisiones al respecto por parte de las áreas de gestión lo que preanuncia un inminente desequilibrio ecosistémico.

Desde la Geografía y en la pretensión de encontrar soluciones, este trabajo de investigación estuvo orientado a indagar a través de un análisis minucioso, las fortalezas y debilidades de los componentes del ecosistema relacionados con el agua. La correlación de las variables disponibilidad y usos del agua propició la síntesis geográfica y con ello un bagaje de conocimientos acerca de los mecanismos funcionales del espacio geográfico estudiado y el reconocimiento de de situaciones de real o potencial conflicto.

Como una forma de resolución de problemas en torno al uso del agua, planteamos una propuesta a modo de índice, adaptada y aplicada al Departamento Pocito. La misma constituye un recurso metodológico de evaluación y medición de la disponibilidad y uso del agua y representa una valiosa contribución a la gestión del recurso y su preservación.

El conocimiento de las situaciones de riesgo y sus consecuencias sumado al índice de monitoreo del agua, corrobora la hipótesis planteada lo que permitirá generar estrategias para el diseño de políticas de planificación, ordenamiento territorial y desarrollo regional, así como las instancias apropiadas de superación de problemas.

La búsqueda y procesamiento de datos fue realizada con recursos de última generación provenientes de la teledetección, los sistemas de información geográfica y herramientas proyectivas, lo cual facilitó llevar adelante un tratamiento analítico de avanzada con resultados de

alta confiabilidad, elementos necesarios para obtener conclusiones preliminares y conformar una sólida base de datos.

A continuación sistematizamos los aspectos más relevantes a los cuales hemos concluido:

- A) Comprobación de la vulnerabilidad de los ecosistemas de oasis cuyanos a la fragilidad de sus elementos componentes, expresado en:
- a. Área sísmica con registros de fuerte impacto local y ocurrencia de sismos con epicentros en el territorio de Pocito. .
 - b. Oasis con piedemonte inmediato en proceso de alteración antrópica que potencia los peligros de arrastres ante eventuales torrentes.
 - c. Carencia de recursos hídricos propios y dependencia de la cuenca del río San Juan la cual es compartida con otras jurisdicciones departamentales.
 - d. Comprobada influencia del ENSO a los aportes níveos de las nacientes del San Juan lo que se traduce en una notoria irregularidad.
 - e. Constatación de retroceso de glaciares de valle y de escombros en las nacientes del San Juan lo cual haría peligrar futuros derrames.
 - f. Desprotección gubernamental de los glaciares en la medida que se sancionan leyes y luego son vetadas a favor de emprendimientos multinacionales.
 - g. Corroborados procesos de aridización futura a partir de estudios a diferentes escalas temporales, holocénica, prehistórica, histórica e instrumental o actual.
 - h. Afectación del Cambio Climático Global a las nacientes del San Juan e influencia local en el régimen de temperaturas, precipitaciones y eventuales caídas de granizo.
 - i. Salinización y revenición de los suelos consecuencia del uso indebido del agua.

- j. Deficiencias en la distribución del agua de riego como generadora de conflictos por uso excesivo del recurso.
 - k. Potenciales efectos erosivos y de arrastre en masa en áreas pedemontanas por eliminación antrópica de la cubierta vegetal y sedimentaria natural.
- B) Verificación de la tendencia al incremento del consumo de agua a partir del crecimiento poblacional y de la expansión de la superficie cultivada.
- a. Identificación de un cuasi equilibrio entre la oferta de agua y la demanda en el área de estudio. Conflictos y deterioros por uso indebido alejan del punto de equilibrio.
 - b. Sostenido incremento de la población de Pocito con una de las más altas tasas de crecimiento poblacional de la provincia.
 - c. Expansión de la frontera agrícola a partir del incremento de la superficie cultivada departamental. Reutilización de parcelas en desuso en el interior del oasis a partir de la recuperación de los suelos y avance sobre terrenos por encima de la cota de regadío, los piedemontes.
 - f. Positivas proyecciones de población y de superficie cultivada que suponen un incremento a futuro en el consumo de agua, lo que supone la ruptura del actual cuasi equilibrio oferta – demanda frente a las limitaciones del único aportante, el río San Juan.
- C) Evaluación favorable de la normativa legal y de la institucionalización del tema agua a través de las áreas de gestión existentes, dedicadas específicamente al estudio, manejo y preservación de los recursos hídricos.
- a. Marco legal y normativo apropiado a la conservación y gestión de los recursos hídricos.
 - b. Áreas de gestión y de investigación de los recursos hídricos adecuadas a ambientes áridos y particularmente a ecosistemas de oasis.
 - c. Infraestructura hídrica jerarquizada y compleja para el almacenamiento y distribución del agua de riego.

- d. Apropiada red de distribución de agua potable en sectores densamente poblados y localidades aisladas, no así en áreas rurales.
 - e. Exigencia de reformular el régimen de distribución del agua de riego en relación a los tipos de cultivos.
 - f. Escasos controles del uso indebido del agua para limitar los efectos perjudiciales del mismo.
- D) Necesidad de incentivar la implementación de recursos procedimentales en lo metodológico, instrumental, normativo, educacional, etc., con la finalidad de racionalizar el uso del agua en el área de estudio para contribuir al equilibrio sistémico de dicho espacio geográfico.
- a. Inexistencia de un estereotipo o modelo de vida para habitantes de oasis y de desierto.
 - b. Ausencia de aplicaciones de una herramienta metodológica para el monitoreo de la relación recursos hídricos – usos en términos de oferta – demanda.
 - c. Carencia y dispersión de información relacionada con los recursos hídricos y con el uso que de ellos se hace tanto en fines domésticos, agrícolas como industriales, mineros, recreación, etc.
 - d. Limitado número de propuestas concretas de ordenamiento territorial que viabilicen en forma armónica la explotación de los recursos naturales, el crecimiento socioeconómico y la ocupación del territorio sin afectar la calidad de vida de sus habitantes.
 - e. Falta de proyectos de infraestructura para el almacenamiento local de agua de lluvia o de vertientes a modo de “trampas de agua”.
 - f. Ineficiencia en cuanto a líneas de acción tendientes a impartir educación ambiental en el ámbito no formal, para el uso racional del agua ante eventuales períodos de sequía.

Recomendaciones

Las recomendaciones que surgen del proceso de investigaciones y de las conclusiones a las cuales hemos arribado se resumen en:

1. Conformar una Comisión Permanente de Seguimiento de la Sostenibilidad del Ecosistema integrada necesariamente por las áreas de gestión responsables directa e indirectamente del agua y los ámbitos científicos, especialmente Geógrafos para aportar un tratamiento integral del tema y munidas de recursos metodológicos como el que aquí se propone, el Índice de Pobreza Hídrica.
2. Incentivar a los sectores responsables para la obtención de información asociada a los recursos hídricos y sus consumos de suerte tal pueda conocerse el estado de situación sobre disponibilidad y abastecimiento de necesidades respectivamente.
3. Convocar a la integración de Equipos de Trabajo Interdisciplinarios para el estudio multitemporal (pasado, presente y futuro) de los elementos que integran el ecosistema a fin de profundizar en el conocimiento, funcionalidad y factores que le amenazan y posibles consecuencias que derivan de los mismos.
4. Concienciar a las áreas de gestión acerca de la necesidad de aplicación de modelos predictivos como el Índice de Pobreza Hídrica, para la evaluación de los componentes que condicionan el uso del agua, su seguimiento y prospección en el contexto de un ordenamiento y planificación territorial responsables.
5. Propiciar la implementación de recursos tecnológicos de última generación, los Sistemas de Información Geográfica, la Teledetección, GPS y otros relacionados, para la realización de todo tipo de estudios especialmente los analíticos, de correlación y prospectivos sobre variables del ecosistema.
6. Diseñar campañas de concientización a nivel de la Educación Formal y la No Formal respecto de la valoración del agua como recurso fundamental para la vida y trabajar sobre ejes conceptuales acerca del “conocer el agua”, “preservar el agua” y “usar racionalmente el agua”.
7. Fomentar la transformación del sistema de riego tradicional “a manto” por otros tecnológicamente más modernos con la finalidad de reducir los consumos y por ende la dotación y así optimizar la distribución del agua disponible a más regantes, todo ello alentado por políticas crediticias de bajo costo, exenciones impositivas o subsidios.

8. Alentar la recuperación de suelos afectados por salinización y revenición para incorporarlos al segmento de fértiles.
9. Regular la ocupación de los piedemontes en base a estudios fundamentados para evitar catástrofes naturales por arrastre de material removido en pro de emprendimientos agrícolas.
10. Difundir los resultados de este trabajo de investigación en ámbitos de gestión administrativa y legislativa con la finalidad de incentivar la toma de conciencia sobre el aprovechamiento del recurso hídrico en el área de estudio y en la provincia en general para identificar condicionantes y actuar y legislar en consecuencia.

BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES CITADAS

- ABRAHAM, Elena M.; FUSARI, María E.; SALOMÓN, Mario (2004). “Índice de pobreza hídrica. Adaptación y ajuste metodológico a nivel local. Estudio de caso: Departamento Lavalle, Mendoza (Argentina).
- ABRAHAM, Elena M. – FUSARI, María Eugenia – SALOMÓN, Mario (2006). “Procedimientos y marco metodológico para la obtención de indicadores de desertificación en forma participativa”, en Indicadores de la Desertificación para América del Sur Editado por Elena M. Abraham y Gertjan B. Beekman, Mendoza, Argentina
- ABRAHAM, Elena M. – MONTAÑA, Elma – TORRES, Laura (2006). “Procedimientos y marco metodológico para la obtención de indicadores de desertificación en forma participativa”, en Indicadores de la Desertificación para América del Sur Editado por Elena M. Abraham y Gertjan B. Beekman, Mendoza, Argentina.
- AGUADO, Carlos J. (1983). “Comparación del inventario de glaciares de la cuenca del Río de los Patos con otros inventarios de los Andes centrales de Argentina, con énfasis en glaciares de escombros”, en Actas Primera Reunión Grupo Periglacial Argentino, Unión Geográfica Internacional, Subcomisión sobre la importancia de los fenómenos periglaciales, CONICET – CRICYT – IANIGLA, Mendoza, Argentina.

- ALLUB, Leopoldo (1990). Impactos sociales de las grandes obras públicas”, Universidad Nacional de San Juan, San Juan.
- ANDER-EGG, Ezequiel (1995). “Técnicas de investigación social”, Colección Política, Servicios y Trabajo Social, Editorial Lumen, Buenos Aires
- ANEAS DE CASTRO, Susana (2006). “En torno al diagnóstico de los riesgos”, Dpto. de Geografía - Instituto de Geografía Aplicada, FFHA – Universidad Nacional de San Juan (Argentina), publicado en *Scripta Nova* REVISTA ELECTRÓNICA DE GEOGRAFÍA Y CIENCIAS SOCIALES Vol. X, núm. 218 (12), Universidad de Barcelona.
- APARICIO, Emiliano Pedro (1966). “Rasgos geomorfológicos de la Provincia de San Juan”, Actas Cuyanas de Ingeniería, Tomo VIII, Volumen 3, Facultad de Ingeniería, Ciencias Exactas Físicas y Naturales.
- ASIC (Asociación de Inspectores de Cauces de la 1ª. Zona del Río Mendoza), Lujan de Cuyo, Mendoza.
- ATLAS ENCARTA, Enciclopedia Encarta 2005, Microsoft Co., 2005.
- BABELIS, German - LIOTTA, Mario (2006). “Caracterización agroecológica de los valles cultivados de san Juan y su relación con problemas salinos Conferencia Internacional sobre Boro, INTA SAN JUAN, San Juan.
- BARRY, R. G. & CHORLEY, R. J. (1992). Atmosphere, Weather and Climate, 6th Edition, London
- BUNGE, Mario (1975). “La investigación científica”, Editorial Ariel, Barcelona, España.
- BUZAI, Gustavo D. (1999). “Geografía Global”, Editorial Lugar, Buenos Aires, Argentina.
- BUZAI, Gustavo D. (2008). “Sistemas de Información Geográfica (SIG) y cartografía temática”, Editorial Lugar, Buenos Aires, Argentina.
- CAPEL, Horacio (1981). “Filosofía y Ciencia en la Geografía Contemporánea”. Una introducción a la Geografía”, Temas Universitarios, Editorial Barcanova, España.

- CASTANO, J. C. (1993). “Publicación Técnica N° 18”, INPRES (Instituto Nacional de Prevención Sísmica), San Juan, Argentina.
- CAZALAC (Centro del Agua y Zonas Áridas de América Latina y el Caribe (2006). “Zonación de los regímenes hídricos de América Latina y el Caribe desde una perspectiva climática”, versión preliminar, proyecto realizado en el marco de UNESCO-PHI (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura - Programa Hidrológico Internacional) y del Gobierno de Flandes, Departamento de Ciencias e Innovaciones, IV Foto Mundial del Agua, Médico D. F.
- CONAE (Comisión Nacional de Actividades Espaciales) (2002). “Imágenes Satelitales LANDSAT TM” de la Provincia de San Juan, mosaico de siete imágenes corregidas geométricamente de las órbitas 233 (sector Oeste), 232 (sector centro) y 231 (sector Este), combinación 4, 5 y 3.
- CORIA JOFRÉ, Daniel (1982). “Uso conjunto del agua superficial y subterránea. Valles de Tulum, Ullum y Zonda, Provincia de San Juan, CRAS (Centro Regional de Agua Subterránea), San Juan.
- CORTE, A. E. (1976). “The hydrological significance of rock glaciers”, *Journal of Glaciology*.
- DANTONI, H. (1983), “Pollen Analysis of Gruta del Indio” en *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*”.
- DEPARTAMENTO HIDRÁULICA – GOBIERNO DE SAN JUAN (2007). “Estadísticas hidrológicas”, División Hidrología, San Juan, Argentina.
- - (2001) “Relevamiento Agrícola en la Provincia de San Juan”, Ciclo 2000- 2001
- - (2007). “Relevamiento Agrícola en la Provincia de San Juan Ciclo 2006-2007”.
- DIARIO DE CUYO (2008). Edición 9 de agosto 2008, Fuente Casa de Gobierno, Gobierno de San Juan.
- ESTEBANEZ, José (1990); “Tendencias y problemática actual de la Geografía” (Cuaderno de Estudio N° 1, Serie Geografía), Editorial CINCEL. Colombia 144 pp.

- GARCÍA, Alejandro (2002). “El poblamiento temprano del centro – norte de Mendoza y su relación con las conexiones ambientales del pasado”, en IANIGLA 30 años de investigación básica y aplicada en Ciencias Ambientales, Dario Trombotto y Ricardo Villalba Editores, IANIGLA, Mendoza, Argentina.
- GARCÍA BALLESTEROS, Aurora (1986). “Teoría y práctica de la Geografía”, Colección Universidad, Editorial Alhambra, Madrid España.
- GEORGE, Pierre (1979). “Los Métodos de la Geografía”, Colección ¿Qué Sé? No. 96, Editorial Oikos Tau, Barcelona.
- GONZÁLEZ Loyarte, María Margarita - GAVIOLA, Silvia - BUK, Enrique - RODEGHIERO, Alfio G. - MENENTI, Massimo (2007). “Propuesta metodológica para la evaluación de tierras periféricas al oasis irrigado de Lavalle, Mendoza (Argentina)”, <http://bdigital.uncu.edu.ar/fichas.php?idobjeto=1645>.
- GONZALEZ, Miguel Ángel (1990). “Probable evolución climática de la República Argentina durante el pleistoceno tardío y el holoceno”, en Climas Cuaternarios de América del Sur, Publicación especial N° 2 Resúmenes y contribuciones científicas, Proyecto 284 IGCP - UNESCO, Universidad EAFIT, Medellín, Colombia.
- GOUROU, P. – PAPY L. (1973). “Compendio de Geografía General”, Manuales Universitarios RIALP, Ediciones RIALP S. A., Madrid.
- GUERRERO, C. H. (1947).”Alternativas funestas del río San Juan”, en Boletín de la Historia de la Provincia del Río San Juan”, N°. 10 y 11.
- HAGGETT, Peter (1988). “Geografía. Una Síntesis Moderna”, Editorial Omega, Barcelona.
- HANN, J. (1908). “Handbuch der Klimatologie”, 3.a edición, t. I, Allgemeine Klimalehre, Stuttgart.
- HSI HSU, H. (1970). “Hidrología del Valle de Tulum. provincia de San Juan” - Plan Agua Subterránea (PAS) – PNUD.
- HSI HSU, H. (1970). “Análisis de la disponibilidad del escurrimiento superficial hacia el río San Juan y su contribución probable a la recarga de agua subterránea en el valle de Tulum. Provincia de San Juan” - Plan Agua Subterránea – PNUD.
<http://contingencias.mendoza.gov.ar/>

- IGM (Instituto Geográfico Militar) (1951). “Carta Topográfica de la República Argentina CARPINTERÍA San Juan”, Escala 1:50.000, Hoja 3169 – 34 -2, Levantada en los años 1929 y 1933, 1ª Edición, Nuevo formato, Actualización parcial.
- - “Carta Topográfica de la República Argentina LOS BERROS San Juan”, Escala 1:50.000, Hoja 3169 – 34 -4, Levantada en los años 1929, 1931 y 1933, 1ª Edición, Nuevo formato, Actualización parcial.
- IMAGEN SATELITAL DE LA PROVINCIA DE SAN JUAN (2000). Imagen procesada y ortorectificada utilizado el modelo de la misión SRTM RADAR de la NASA; compuesta con las bandas 7, 4 y 2 del sensor LANSAT 7. La resolución espacial es de 14,5 metros está comprimida en formato en img; proyectada en Gauss Krügger Faja 2, Marco de referencia Campo Inchauspe, Sistema de referencia WGS 84.
- IMAGEN LANDSAT TM (2002). Corregida geométricamente de la órbita 232 con la combinación 4,5 y3 para la visualización, interpretación y discriminación de elementos terrestres.
- IMAGEN SATELITAL DE LA PROVINCIA DE SAN JUAN (AÑO 2007). Imagen procesada y ortorectificada en el CEFOCCA, a partir de originales provistos por la Comisión Nacional de Administración Espacial (CONAE) y receptados en estación terrena de Córdoba. El modelo utilizado para la ortorectificación es el DEM RADAR misión SRTM (NASA); compuesta con las bandas 5, 3 y 1 del sensor LANSAT 5. La resolución espacial es de 30 metros, está comprimida en formato JPG y proyectada en Gauss Krügger Faja 2, Marco de referencia Campo Inchauspe, Sistema de referencia WGS 84.
- INCIHUSA-CRICYT-CONICET (2008). Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda - Mendoza – Argentina.
- I.N.A. – C.R.A.S. (1978). “Estudio geológico del subsuelo Valle de Tulum – San Juan. Cortes geológicos y correlación tentativa del relleno aluvional cuaternario, a base de información geofísica – litológica”; Informe J: C. Eder y J. A. Rodríguez, Cortes geológicos A. J. Coria y M. Gómez C.; Publicación N° P – 196, Serie Técnica, San Juan.

- I.N.A. – C.R.A.S. responsable de proyecto SALVIOLI, Gerardo y otros (1999). “Pluviometría y cálculo de las lluvias máximas probables en el sector pedemontano del Departamento Pocito”, documento interno DI – 315, Instituto Nacional del Agua – Centro Regional de Agua Subterráneas (I.N.A. –C.R.A.S.), San Juan.
- I.N.A. – Subsecretaría de Recursos Hídricos – Presidencia de la Nación (2002). “Atlas Digital de los Recursos Hídricos Superficiales de la República Argentina”.
- I.N.A. – Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable – Presidencia de la Nación (1998). “Mapa Hidrogeológico de la Provincia de San Juan”, Síntesis Informativa y Bibliográfica, Documento Interno DI 307, Instituto Nacional del Agua y el Ambiente Sede San Juan.
- INDEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos) - Aeroterra S.A. (1996). “Atlas Estadístico de la República Argentina”, Buenos Aires, Argentina.
- INDEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos) (2001). “Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001”.
- INFORME BRUNDTLAND (1987). Trabajo de la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de Naciones Unidas, creada en Asamblea de las Naciones Unidas en 1983.
- INPRES (Instituto Nacional de Prevención Sísmica) (1982). “Microzonificación Sísmica del Valle de Tulum – Provincia de San Juan”, San Juan, Argentina.
- INPRES (Instituto de Prevención Sísmica) (1999). “Manual de Prevención Sísmica”, Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos, Secretaría de Industria, Comercio y Minería, Subsecretaría de Minería, Servicio Geológico Minero Argentino, San Juan, Argentina.
- Institute for scientific co-operation (1990). “Applied Geography And Development”, a Biannual Colletion of Recent German Contributions, Vol. 36, Metzingen, Federal Republico f Germany.
- INTA (2005). Estación Experimental INTA Pocito, Base meteorológica, serie 1968-2005, San Juan.

- INTA (1976). “Estudio de Suelos y Drenaje de los Valles de Tulum y de Ullum-Zonda” cuya autoría pertenece a Salcedo Elio, Masanés Eduardo F y Teodoro S. Castro.
- ITALCONSULT (1987). Proyecto “El Tambolar”, Informe final de factibilidad, Adjunto 2, componente agrícola, riego y drenaje, República Italiana – Gobierno de la Provincia de San Juan, Roma.
- LADA PROJECT (2003). “1º Taller Nacional sobre Evaluación de la Degradación de la Tierra en Zonas Áridas Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación – FAO Buenos Aires, Argentina.
- LaDyOT (Laboratorio de Desertificación y Ordenamiento Territorial) – IADIZA – CRICYT – CONICET, Mendoza
- LE MONDE DIPLOMATIQUE, (2006). “El Atlas II”, El Atlas Le monde Diplomatique Cono Sur, Director Carlos Gaveta, Buenos Aires.
- LEMOS, A. (1888). “Memoria descriptiva de la Provincia de Mendoza”, Editorial Los Andes, Mendoza, Argentina.
- LEY 4392 CÓDIGO DE AGUAS PARA LA PROVINCIA DE SAN JUAN, Texto ordenado 1997, San Juan, 21 de febrero de 2003, Boletín Oficial, 12 de abril de 1978.
- LIOTTA, Mario (1999). “Los Suelos en los Valles de Tulum y Ullum – Zonda”, Síntesis del Cuaternario de la Provincia de San Juan, XI Reunión de Campo del CADINQUA, INGENIO (Instituto de Geología), Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan.
- MAPA GEOLÓGICO DE LA PROVINCIA DE SAN JUAN (1995) – Secretaría de Minería - SEGEMAR (Servicio Geológico Minero Nacional).
- MARQUEZ, Eduardo Jaime (2005). “Diseño e Implementación de un SIG en la geogestión y distribución optimizada del agua de riego de la Provincia. Caso de estudio: Valle de Tulum – Ullum - Zonda”, informe final de proyecto 2003 – 2005, Centro de Fotogrametría, Cartografía y Catastro, Universidad Nacional de San Juan.
- MESSERLI, B - GROSJEAN M.- HOFER Th.- NUÑEZ, L. – PFISTER, C. (2000). “From nature-dominated to human-dominated environmental changes, Quaternary Sciences, Reviews, p. 459 – 479.

- MICROSOFT (2003). “Microsoft Office Professional Edition Excel”, Microsoft Corporation.
- MIRANDA, Oscar (1999). “El uso de agua subterránea para riego en los valles sanjuaninos”, Primeras Jornadas de Estudios Agrarios y Agroindustriales, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Buenos Aires.
- MORELLO, Jorge (1958). “La Provincia Fitogeográfica del Monte”, Instituto “Miguel Lillo” Universidad Nacional del Tucumán, Tucumán, República Argentina.
- NAVONE, Stella – BORELLI, Pablo (2003). “Evaluación de la Degradación de las Tierras en Argentina: Pasado y Presente”, 1º Taller Nacional sobre Evaluación de la Degradación de la Tierra en Zonas Áridas LADA Project. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación – FAO, Buenos Aires, Argentina.
- NORTE, Federico (2008).
[www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/términos/Viento Zonda](http://www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/términos/Viento_Zonda).
- NUEVO ESPASA ILUSTRADO (2000). Diccionario Enciclopédico, Editorial Espasa Calpe S. A., España.
- NUÑEZ, L. – GROSJEAN, M. - CARTAGENA, I (2001). “Ecorrefugios y ocupaciones humanas durante eventos áridos del Holoceno medio: ¿un efecto local o macro regional? (Puna de Atacama)”, Libro de resúmenes 248, XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Rosario.
- OSSE, Obras Sanitarias Sociedad del Estado (2000). Publicación informativa y estadística del servicio de agua potable en la Provincia de San Juan.
- PARAMOUNT PICTURES (2006). “An Inconvenient Truth” (“La verdad incómoda”), dirigida por Davis Guggenheim y protagonizada por Documentary, Al Gore.
- PEREZ Ángel – ARAUJO, Mario – PEREZ, Irene (1999). “Configuración Sismotectónica de la Provincia de San Juan”, Síntesis del Cuaternario de la Provincia de San Juan, XI Reunión de Campo del CADINQUA, INGEO (Instituto de Geología), Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan.

- POBLETE, Arnobio G. - MINETTI, Juan Leónidas (1999). “Configuración espacial del clima de San Juan”, Síntesis del Cuaternario de la Provincia de San Juan, XI Reunión de Campo del CADINQUA, INGENIO (Instituto de Geología), Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan.
- POBLETE, Arnobio Germán – BERTOL, Emilia Fátima (2001). “Variabilidad interanual del río San Juan, Revista de Geografía N° 5 (en edición), Instituto de Geografía Aplicada, Departamento Geografía, Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes, Universidad Nacional de San Juan, San Juan.
- POBLETE, Arnobio G. – MINETTI, J. L. (2003). “Asociación entre cuantificadores del ENSO e índices de circulación atmosférica regional con el derrame del río San Juan”, Revista de Geografía N° 7, Instituto de Geografía Aplicada, Departamento Geografía, Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes, Universidad Nacional de San Juan, San Juan.
- POBLETE, Arnobio G. (2007). “Análisis de extremos del derrame anual del río San Juan aplicando distribución Gamma”, Revista de Geografía N° 10, Instituto de Geografía Aplicada, Departamento Geografía, Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes, Universidad Nacional de San Juan, San Juan.
- POBLETE, Arnobio G. – MINETTI, Juan L. - AGUIAR, Laura A. (2008). “Reconstrucción histórica de los derrames del río San Juan-Argentina, mediante modelos no lineales basados en registros de precipitaciones de localidades chilenas”, Revista de Geografía N° 11 (en edición), Instituto de Geografía Aplicada, Departamento Geografía, Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes, Universidad Nacional de San Juan, San Juan.
- PRIETO, María del Rosario – HERRERA, Roberto (2002). “Evidencias históricas sobre algunos aspectos de variabilidad climática en Argentina y Bolivia durante los últimos cuatro siglos”, en IANIGLA 30 años de investigación básica y aplicada en Ciencias Ambientales, Dario Trombotto y Ricardo Villalba Editores, IANIGLA, Mendoza, Argentina.

- PRIETO, María del R. – VILLAGRA, Pablo E. – LANA, Nerina B. – ABRAHAM, Elena M. (2003). “Utilización de documentos históricos en la reconstrucción de la vegetación de la Llanura de la Travesía (Argentina) a principios del siglo XIX”, *Revista Chilena de Historia Natural*, Chile
- PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (1972). “Investigación de las Aguas subterráneas en el Noroeste – Argentina. Estudio del agua subterránea en los valles de Tulum y Ullum – Zonda”, Informe Técnico N° 1, Nueva York.
- QUIROGA SALCEDO, César E. (2007)
- RANDLE, Patricio H. (1978). “El método de la geografía. Cuestiones epistemológicas”, Editorial OIKOS, Buenos Aires.
- RIODUERO DICCCIONARIOS GEOGRAFÍA (1980). Ediciones Rioduero, Madrid, España.
- RODRIGUEZ LESTEGAS, Francisco (2000). “La actividad humana y el espacio geográfico”, *Práctica Educativa*, Colección Didáctica de las Ciencias Sociales N° 4, Editorial Síntesis, Madrid, España.
- ROIG, f. a. - GONZALEZ LOYARTE, M. M. – ABRAHAM, E. M. – MENDEZ, E. – ROIG, V. G. y MARTÍNEZ CARRETERO, E. (1991). “Maps of Desertification Hazard of Central Western Argentina”, (Mendoza Province) Study case, en UNEP “World Atlas of thematic Indicators of Desertification, E. Arnolds, Londres, p. 69
- SAGREDO, José (1980). “Diccionarios Rioduero Geografía, Ediciones Rioduero.
- SÁNCHEZ, Víctor (2007). “Caracterización hidrogeológica del Departamento Pocito”, Informe especial para el presente trabajo, I.N.A. – C.R.A.S.
- SANTARELLI DE SERER, Silvia – CAMPOS, Marta (2002). “Corrientes epistemológicas, Metodología y Prácticas en Geografía. Propuestas de estudio del espacio local”, Departamento de Economía, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina.

- SCHROTT, Lothar (2002). "Hidrología del permafrost de montaña y su relación con la radiación solar. Estudio de una cuenca colectora en Agua Negra, Altos Andes de San Juan, Argentina", en IANIGLA 30 años de investigación básica y aplicada en Ciencias Ambientales, Dario Trombotto y Ricardo Villalba Editores, IANIGLA, Mendoza, Argentina p. 83.
- SEGEMAR (Servicio Geológico Minero Nacional) (1995). "Mapa Geológico de la Provincia de San Juan", Secretaría de Minería de la Nación.
- SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL (2005). Estación meteorológica San Juan Aero, Aeropuerto Domingo Faustino Sarmiento (Las Chacritas), San Juan.
- SIERRA BRAVO, Restituto (1994). "Tesis Doctorales y trabajos de Investigación Científica", 3ª Edición (Revisada y Ampliada). Madrid, Ed. Paraninfo.
- SUBSECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS DE LA NACIÓN e INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA (2002). "Atlas Digital de los Recursos Hídricos Superficiales de la República Argentina".
- SULLIVAN, Caroline A. (2005). "Method to Develop and Describe Community Level Water Poverty Index Scores. Ceh Wallingford, Uk. ("Método para desarrollar y describir los resultados del Índice de Pobreza Hídrica Ceh Wallingford, Reino Unido).
- SULLIVAN, Caroline. A. – MEIGH, J. R. – FEDIW, T. S. (2002). "Derivation and Testing of the Water Poverty Index Phase 1". Final Report May 2002. Volume 1 Overview. Centre for Ecology & Hydrology (CEH) – Natural Environment Research Council, Wallingford Oxon, UK.
- SULLIVAN, Caroline.A. – MEIGH, .A. M. – GIACOMELLO, A. M. – FEDIW, t et. Al (2003). "The Water Poverty Index: Development and application at the community scale", Natural Resources Forum, p. 189 – 199, U K.
- SUVIREs, Graciela Mabel (1987). "Geomorfología de la región centro-sur de la provincia de San Juan. Argentina.", Revista Simposio Teledetección, X Congreso. Geológico. Argentino, Tucumán - Argentina.

- SUVIRE, Graciela (1988). "Estudio integrado de los recursos naturales del valle del Tulum, sector 1". Informe Técnico. Sec. Ciencia y Técnica UNSJ. 1 - 88. (inédito). San Juan.
- SUVIRE, Graciela y OMATI, Silvia (1989). "Análisis y enfoque geomorfológico aplicado a la Ruta 40 Norte – Tramo Media Agua – San Juan – Provincia de San Juan", I Reunión de Geología Aplicada a la Ingeniería, Córdoba, Argentina.
- SUVIRE, Graciela – PEREYRA, Blanca – ZAMBRANO, Juvenal - OVIEDO, Marcela (1999). "Rasgos geomórficos regionales de la Provincia de San Juan", Síntesis del Cuaternario de la Provincia de San Juan, XI Reunión de Campo del CADINQUA, INGENIO (Instituto de Geología), Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan.
- THORNTHWAITE, C. W. (1948). «An approach toward a rational classification of climate». The Geographical Review, val. 38, págs. 55-94.
- THORNTHWAITE, C. W. – HARE, F. KENNETH (1955). "La clasificación climatológica en dasonomía", Unasylya , Vol. 9, No. 2, Documentos de la FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), Roma.
- TORRES, E. - ABRAHAM, E. – MONTAÑA, E. – SALOMÓN, M. - TORRES, L. – URBINA, S. – FUSARI, M. (2003). "Mendoza y el uso del agua" en El agua en Iberoamérica. Aspectos de la problemática de las tierras secas, editado por Alicia Fernández Cirrelli y Elena Abraham, publicado por CYTED XVII, IADIZA, Mendoza.
- TORRES, Eduardo – MONTAÑA, Elma – TORRES, Laura – ABRAHAM, Elena (2005). "Problemas del uso del agua en tierras secas: oasis y desierto en el norte de Mendoza-Argentina, Mendoza, Argentina.
- TOUDERT, Djamel y BUZAI, Gustavo D. (2004). "Cibergeografía. Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en las nuevas visiones espaciales", Universidad Autónoma de Baja California, México.

- UNESCO-PHI (Programa Hidrológico Internacional) / CAZALAC /Centro del Agua para América Latina y el Caribe) (2004) “MAPA DE ZONAS ÁRIDAS, SEMIÁRIDAS Y SUBHÚMEDAS SECAS DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE”, Resumen y conclusiones del I Taller realizado en Santiago, Chile.
- United Nations Environment Programme (1997).”World Atlas of Desertification”, Second Edition, Middleton N. and Thomas D. (Eds). 182p.
- UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN JUAN (2007). “Atlas Socioeconómico de la Provincia de San Juan” equipo de trabajo LIZANA, Carlos A. – MARTÍNEZ, Mirtha L. Facultad de Ingeniería, Centro de Fotogrametría, Cartografía y Catastro, San Juan, Argentina
- VARESE, Carmen P de – ARIAS, Héctor D. (1966). “Historia de San Juan”, Editorial Spadoni S. A., Mendoza, Argentina.
- VIDELA, Horacio (1962). “Historia de San Juan”, Tomo I Época Colonial 1551 – 1810, Academia del Plata, Buenos Aires, Argentina.
- VOLPONI, Fernando S. - YACANTE Miguel A. (1981). “La Actividad Sísmica en la Sierra Chica de Zonda, antes y después del dique de Ullum”, Instituto Sismológico de Zonda, Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan.
www.ambiente.mendoza.gov.ar
www.cricyt.edu.ar/enciclopedia
www.hidraulica.sanjuan.gov.ar
www.channel4.com
www.fao.org
www.googleearth.com (2006). 2006 Europa Technologies, Image 2006 NASA, Image 2006 Terrametrics
www.hidricosargentina.gov.ar/estad2004
www.greenfacts.org/es/glosario/pqrs/salinizacion
- ZAMORANO, Mariano (1985). “La organización espacial de los oasis irrigados de Mendoza y San Juan, República Argentina”, Publicación del Instituto de Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad nacional de Cuyo, Nº. 8-9, Ejemplar dedicado a: Homenaje a Manuel de Terán.

EVALUACIÓN DE SISTEMAS NATURALES Y SU APLICACIÓN EN CUENCAS HIDROGRÁFICAS. RÍO DE LA CIÉNAGA, DEPARTAMENTO ZONDA. PROVINCIA DE SAN JUAN

Dra. Elvira Aidee Suarez Montenegro

Resumen

En la actualidad, los oasis productivos cuyanos, se encuentran en franca expansión gracias a las actividades agropecuarias, mineras y turísticas. Este proceso común en todo el mundo, genera impactos negativos en el medio natural. Como solución se implementó la caracterización de recursos naturales, la evaluación de impactos ambientales y el mejoramiento del ambiente en algunos casos. Aún así, los resultados son parciales porque el rumbo elegido es sectorial. Como respuesta a esto, la geografía ofrece el enfoque sistémico, lo que permite una herramienta real para la evaluación de los recursos naturales de manera integral, aspecto básico para una correcta toma de decisiones.

La elección de la unidad de estudio, se debió a la imperiosa necesidad de conocer las características naturales de una cuenca hidrográfica en ambientes precordilleranos, para implementar acciones de reducción, a las consecuencias producidas por el ser humano en los sobreexplotados recursos naturales; en especial el hídrico. Para el estudio se reunió abundante bibliografía a través de varios años de labor, se incorporaron modernas técnicas de procesamiento de imágenes satelitales, análisis de datos y por sobre todo, se realizaron dilatados trabajos de campo que permitieron la confección de una renovada cartografía hidrográfica, geomorfológica, vegetacional e hidrogeomorfológica, entre otras.

Abstract

Today, productive oasis of Cuyo, are booming thanks to agricultural activities, mining and tourism. This process is common throughout the world, negative impacts on the environment. As a workaround was implemented to characterize natural resources, environmental impact assessment and environmental improvement in some cases. Still, the results are biased because the chosen course is focused. In response to this, the geography offers a systemic approach, which allows a real tool for the assessment of natural resources in a compre-

hensive, basic look for proper decision making. The choice of unit of study was due to the urgent need to understand the natural characteristics of a watershed in foothill environments, to implement reduction actions, the consequences produced by humans in the over-exploited natural resources, especially water. For the extensive literature study met through several years of work, incorporated modern techniques of satellite image processing, data analysis and above all, there were lengthy fieldwork that allowed the preparation of a renewed basin mapping, geomorphological, vegetation and hydrogeomorphological, among others.

INTRODUCCIÓN

La provincia de San Juan abarca una extensión de 89.651 km² (IGN, 2009) y se localiza al Centro – Oeste de la República Argentina. En su geografía resaltan tres oasis. El más importante es el valle de Tulum, con más de 460.960 habitantes; luego el de Jáchal al Norte, con 21.018 habitantes; y por último hacia el Oeste el de Ullum y Zonda, con 8.528 habitantes.

Inserta en la extensa diagonal árida sudamericana, San Juan se caracteriza por ríos de escasos caudales, elevadas montañas, longilíneos valles, clima seco, vegetación natural xerófito, expansión en los últimos tiempos de asentamientos humanos y conformación de un polo de desarrollo económico basado en la vitivinicultura, olivicultura, turismo y minería no metalífera; que generó impactos negativos en el medio natural. Esto llevó a la implementación de medidas destinadas a la caracterización de los recursos naturales, evaluación de impactos ambientales y mejoramiento del medio ambiente en algunos casos. Los resultados fueron parciales debido a las medidas sectoriales elegidas.

Como respuesta a esto, la geografía ofrece el modelo sistémico, cuya importancia radica en la consideración de los recursos como un sistema, con sus partes interrelacionadas e incluyendo al hombre como parte fundamental y desequilibrante de ese sistema. Este último aspecto resulta básico para una correcta toma de decisiones.

Se propuso para la realización de la presente tesis doctoral en geografía: “Aplicar un modelo integral de diagnóstico en la cuenca hidrográfica del río de la Ciénega, con vistas al desarrollo de un sector central de Precordillera de San Juan”.

Se seleccionó, como unidad de investigación, la cuenca drenada por el río de la Ciénega, las razones fundamentales son su proximidad a los

valles más habitados de la Provincia de San Juan y su influencia en el abastecimiento de agua para consumo humano a zonas habitadas urbanas.

Se planteó como hipótesis que las cuencas hidrográficas de la región precordillerana sanjuanina se comportan como sistemas abiertos, debido a su regulación neotectónica e incidencia climática atlántica. Por lo tanto estas cuencas poseen dinámicas particulares ligadas a procesos como el desarrollo de laderas, surgimiento de ciénagas, desplazamiento de fauna, dinámica humana y flujos físico-químicos; lo que las convierte en módulos aislados o bien las agrupa en conjuntos.

Para el logro del proyecto se trabajó en base a Materiales, Datos y Técnicas, se detalla el resumen de los aspectos más importantes:

Materiales cartográficos: se utilizaron cartas topográficas del Instituto Geográfico Nacional (IGN), con escalas 1:100.000 (Hoja 3169-34 “Los Berros”) y 1:250.000 (Hoja 3169-IV “San Juan”).

Material satelital: corresponde citar la Imagen Satelital Landsat 5 TM Valle del Tulum del 24 de agosto de 2006, la Nº 06265129-01 WRS =232/08200 (6951 * 5984) cuyo tamaño de pixel es 30 metros, provista por la Comisión Nacional de Asuntos Espaciales (CONAE).

Materiales fotográficos: fueron las fotos aéreas con escala 1:50.000 del año 1960 y 1981 correspondientes a la Faja 341, provistas por el Centro de Fotografía y Catastro (CEFOCCA), de la Universidad Nacional de San Juan.

Datos históricos: se consultaron en las oficinas del Archivo General de la Provincia de San Juan e informes periodísticos del Diario de Cuyo.

Datos geológicos: se adquirieron del Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR) y Tesis de Grado y Posgrado de la Universidad Nacional de San Juan.

Datos meteorológicos: se obtuvieron de la Estación hidrometeorológica Davis ubicada en el Diferimiento Santa Sylvia (31°35'12" – 68°43'58", 645 msnm) desde el año 1999 a 2005.

Técnicas de Gabinete: para la aplicación de técnicas se utilizaron los softwares ACDSee, Oziexplorer, Statgraphic, Freehand 9 e Ilwis 3.3 y como instrumental un GPS Garmin Legend, peachímetro, infiltrómetro de disco y escalas métricas. Los dos primeros softwares están asociados a la exportación o importación de datos desde el instrumental

utilizado hacia el ordenador; mientras que los más importantes, Freehand 6, Statgraphic e Ilwis 3.3 permitieron el procesamiento de datos de todo el análisis sistémico.

Técnicas de laboratorio: se realizó el análisis de muestras de agua natural en las instalaciones del Centro de Investigación para la Contaminación Ambiental, Minera e Industrial (CIPCAMI) con instrumental específico.

Técnicas de Campo: se realizaron actividades en coincidencia con cambios estacionales que incluyeron varias actividades tales como el control de mapas, medición vegetal a partir de transectas lineales y cuadrados. Se agregan tareas de observación y registro fotográfico de procesos, medición de buzamientos, medición de ancho de cauces, aforos, muestreo de agua, capacidad de infiltración y retención de los terrenos, observación de fauna y recolección con trampas de caída, medición de textura o PH en suelos y encuestas a la población.

Los resultados de la investigación se organizaron a través de una indagación conceptual de la Teoría General de Sistemas que permitió establecer el marco teórico. Se caracterizó el sistema natural de la cuenca a partir de la variable hidrográfica, geológica, edafológica, climática, geomorfológica, biogeográfica y antropogénica, definida todas por parámetros, clasificaciones y cartografía específica. Se trató de forma separada la variable hidrogeomorfológica, el motivo fue la seria problemática que acusan los aluviones en la cuenca, el análisis resultó en la identificación de zonas sensibles y potenciales, como así también el planteo de una urgente atención y control de la problemática. En las conclusiones se expone, cómo el análisis sistémico de la cuenca permitió definir unidades ambientales similares dentro de ella, resultado de las interacciones entre las variables que caracterizan las diferentes subcuencas estudiadas. Sobre la base de estas unidades se recomiendan algunas propuestas de mitigación a los impactos negativos. Para finalizar se destaca la intención de revalorizar la importancia de la geografía física en la solución de problemas y destacar el legado de grandes investigadores en la temática sistémica.

La importancia del enfoque sistémico para el estudio de la cuenca hidrográfica del río de la Ciénaga

Dado que el espacio donde vive el ser humano conviene corregirse entonces por algún problema y como es necesario, entonces, hacer

más sencilla su comprensión “*con la Teoría General de Sistemas se busca una solución para la complejidad del mundo real. La descompone en estructuras simplificadas, pero que son totalmente subjetivas, sólo existen en la mente del investigador*” (Capitanelli, 1998). Así desde la visión sistémica, la provincia de San Juan es un conjunto de sistemas en los que se observa alta cohesión y complejidad de recursos naturales y acciones antropogénicas en torno al agua. Vale la aclaración sobre la aplicación del enfoque sistémico geográfico, su significado y evolución a lo largo del tiempo para abordar esta problemática.

Las raíces de la teoría sistémica son complejas, se atribuye las bases a la Ingeniería Energética y a la Política. La historia del concepto sistema incluye muchos nombres ilustres y obras preliminares sobre la Teoría General de Sistemas como: “*Leibniz con Filosofía natural, Nicolás de Cusa con su Coincidencia de los opuestos y De Ludo Globi; Paracelso y de su Medicina mística a la visión de la historia, De Vico e Ibn-Kaldun, con Sucesión de entidades o sistemas culturales; Marx y Hegel con Dialéctica, Hermann Hesse con Glasperlenspiel*” (Butterfield, 1982).

Se agrega Köhler (1924) con *Gestalten físicas* y su postulación de Teoría General de Sistemas y la obra clásica de Lotka (1925). No obstante, la necesidad y factibilidad de un enfoque sistémico aparece en la tercera década del siglo XX con Ludwig Von Bertalanffy, quien ante un enfoque mecanicista de la época que generaba desconciertos, hizo hincapié en el descubrimiento de los principios de organización de un sistema en sus diversos niveles.

Desde 1925 aparecieron los primeros enunciados de Von Bertalanffy (1959), junto a trabajos sobre homeostasia de Cannon (1929) y la filosofía del mecanicismo orgánico de Whitehead también con su edición años después en 1953. Para obtener una primera generalización se profundizó en los sistemas abiertos a través del concepto de termodinámica irreversible y resultó en otra generalización que explica que la mayoría de los fenómenos biológicos, sociales y también geográficos, pueden abordarse por expresiones y modelos matemáticos. Este proceso dejó al descubierto que el estudio de los sistemas no está restringido a la física o química. Si hoy esta idea se lleva a la práctica, se coloca en un tapete a las ciencias exactas porque los sistemas resultan en configuraciones espaciales; van de la estructura hacia el paisaje.

“La Teoría General de Sistemas se recibió con incredulidad por inexistente, presuntuosa y trivial; en vista de que analogías superficiales

como la comparación de la sociedad con un organismo disimulan diferencias genuinas y conducen así a conclusiones erradas y hasta moralmente objetables” (Von Bertalanffy, 2003).

En 1954 en la asamblea anual de la American Association for the Advancement of Science (AAAS), cuajó el proyecto de una sociedad dedicada a la Teoría General de Sistemas (TGS). El nombre resultó en el de Sociedad para la Investigación General de Sistemas con filial en la AAAS, donde se establecieron grupos en varios centros de Estados Unidos y de Europa que perduran hasta hoy. Mientras esta sociedad comenzó sus funciones hubo otro adelanto: *Cibernetics* de Norbert Wiener (1948) y la Teoría de los Juegos que amplió conceptos de cibernética, retroalimentación e información que produjo una generalización entre lo biológico y lo social. Tiempo después, Claude E. Shannon (1949) en su artículo *A Mathematical Theory of Communication* (Teoría matemática de la comunicación) y en relación a leyes matemáticas que rigen la transmisión y procesamiento de información, propone las bases de la Teoría de la Información y la Comunicación (TIC). De forma más general, la TIC ha sido aplicada en campos diversos como la cibernética o la criptografía y en nuestra ciencia con la creación de los Sistemas de Información Geográfica (SIG).

En consecuencia la fenomenología de Husserl (1982), la hermenéutica de Gadamer (1998), el existencialismo de Heidegger (2008) y el historicismo de Dilthey (2004) enriquecen este pensamiento sistémico contemporáneo que nos aproxima a otra generalización: el enfoque sistémico es la construcción de modelos.

La aplicación de este enfoque a las diversas ramas de la geografía se inició después de 1950. En Latinoamérica llegó a tal apogeo que ya lo aplican geógrafos de Brasil, Argentina, Chile y Perú como fundamento en la formación de nuevos profesionales geógrafos, a quienes se enseña el verdadero significado de sistema en geografía.

Según López Bermúdez (1992) *“un sistema es, por tanto, una combinación de elementos o variables estructuradas, interdependientes, con conexión entre sí, que actúan conjuntamente como un todo complejo”*, es decir una ordenación significativa de cosas.

Desde la geografía el pensamiento sistémico construye modelos que van más allá del método científico, porque forman parte de la vida del ser humano. Un ser humano perceptivo del mundo real y cuyo conocimiento del espacio le permite ser una persona hábil, analista,

comprehensiva y activa. Debido a su alta visión holística y su poder de síntesis, la geografía física, ha resuelto el problema de sectorización sistémica a través del estudio de los procesos y estos la han conducido al estudio medio ambiental. *“La geografía física es el estudio descriptivo de una selección de principios básicos de Ciencias de la Tierra, que nos dan una visión de la naturaleza del medio ambiente en que se mueve el hombre y de sus variaciones espaciales”* (Strahler, 1994).

A través del enfoque sistémico por un lado se puede conocer la información contenida dentro de los sistemas y por otro lado se los puede clasificar a partir de criterios. Bajo un criterio funcional existen dos tipos de sistemas: aislados o no aislados. Estos últimos mantienen relaciones con los demás sistemas del universo y se subdividen en sistemas no aislados cerrados cuando hay permuta de energía (reciben o pierden), mas no de materia. O sistemas no aislados abiertos donde ocurren constantes cambios de energía y materia, tanto reciben como pierden.

Una cuenca hidrográfica brinda un excelente ejemplo de sistema no aislado abierto, morfológico, en secuencia y de proceso-respuesta. Esto es porque a través de flujos de agua permanentes, estacionales o efímeros, entran materia y energía que luego abandonan los límites a través de agua, sedimentos, sales y materia orgánica. También una cuenca hidrográfica permite una definición clara de límites por eso la perspectiva del enfoque sistémico define a la cuenca hidrográfica como una unidad hidrológica básica.

A esto se agrega que desde un criterio natural se define a ese sistema cuenca como *“un lugar geométrico de todos los puntos que drenan hacia una misma corriente (emisario o colector), y cuyo límite con otras anexas viene marcado por líneas imaginarias llamadas divisorias”* (De Pedraza Gilzans, 1996). La idea se completa cuando desde un criterio ambiental, se expresa que una cuenca hidrográfica *“es un sistema integral en el cual interactúan y se transforman los factores físico ambientales, trabajo y capital en productos forestales, agricultura, vida silvestre, satisfacciones estéticas, recreaciones y agua”* (Parra, 1988).

En síntesis, una cuenca hidrográfica es el resultado de las interrelaciones entre las variables clima, relieve, vegetación, fauna y agua. Las cuales se organizan y resultan a lo largo del tiempo en subespacios, donde la influencia humana proveerá o no beneficios. Dicho efecto es percibido por límites externos e internos que permiten la dinámica de energía y flujos.

La interacción entre las variables resulta en cuatro modificaciones: directa (modifica a una variable), indirecta (modifica varias variables),

positiva (las modificaciones producen cambios) o negativa (modificación significativa con retorno a un estado anterior). Por eso no se aconseja abordar el estudio de las cuencas hidrográficas en forma parcial. Puede que el sistema natural se encuentre en un estado complejo de interacciones y se recomiende un manejo que produzca cambios irreversibles y catastróficos.

Como un modelo sistémico es una abstracción de la realidad, las variables pueden ser las más elementales pero quizás las más complejas. En el caso del sistema natural de la cuenca hidrográfica del río de la Ciénaga se seleccionó:

La variable hidrográfica con la necesidad “*de individualizar aspectos de alimentación y escurrimiento, para integrarlos en sus conjuntos naturales y evaluar los resultados*” (Bruniard, 1992).

La variable geológica con “*caracterización de formaciones litológicas, perfiles estratigráficos y estructura*” (Gayoso, 1999).

La variable edafológica en el sentido de “*delimitación de unidades homogéneas de tipificación, características físico-químicas y acogida*” (FAO, 1980).

La variable climática con estructura a partir de “*tipo de clima y procesos que lo generan, porque a través del calor, la humedad y movimientos se sustenta el dinamismo de los procesos*” (Capitanelli, op.cit.).

La variable geomorfológica con “*identificación, descripción, clasificación y explicación de las formas actuales del terreno, según procesos y niveles de acción*” (De Pedraza Gilsanz, op.cit.).

La variable biogeográfica con “*descripción de las condiciones bióticas existentes en relación a tipo, cantidad y distribución*” (Canter, 1998).

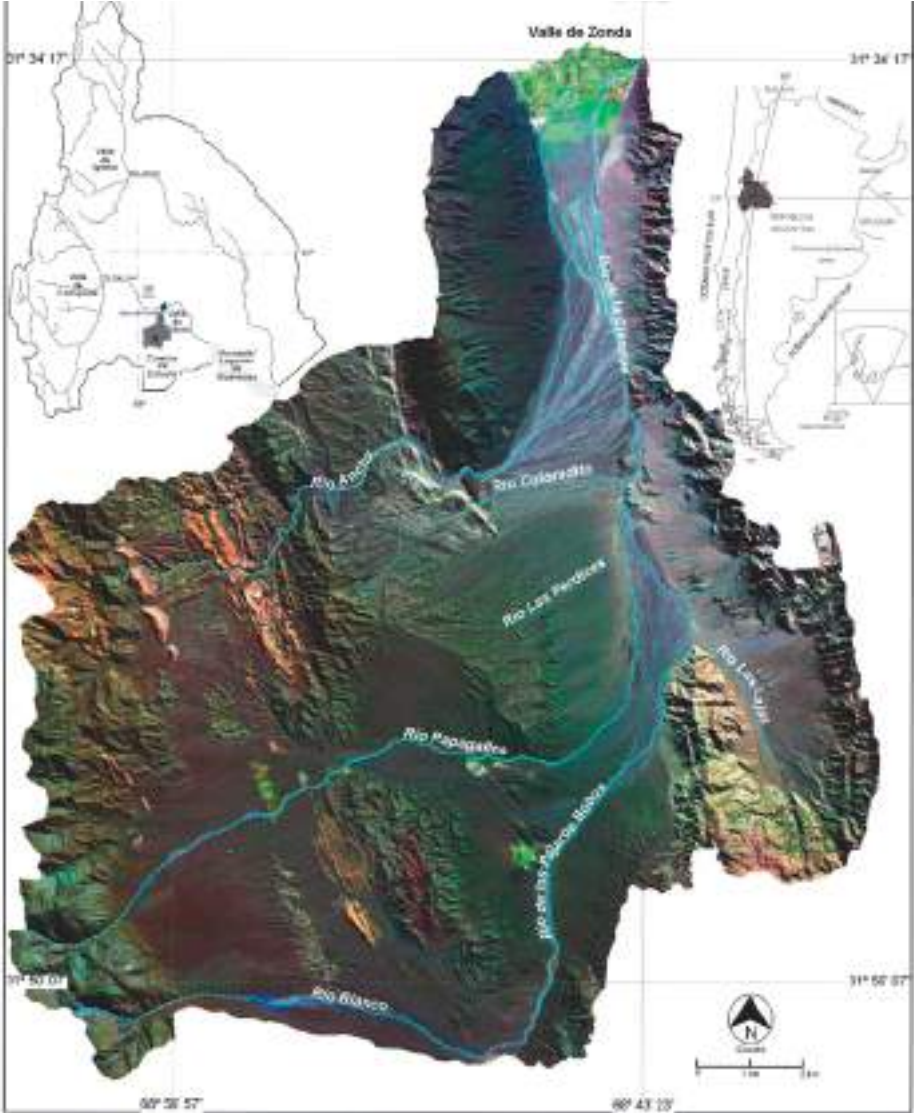
La variable antropogénica “*factor responsable del impacto en el sistema natural que afecta la composición y dinámica*” (Gómez Orea, 1999).

Esta construcción, simulación o expresión del sistema natural en una cuenca hidrográfica permite resolver problemas concretos sobre el cómo y el dónde, en especial cuando la configuración del estado actual se representa al detalle en mapas y le asigna a la geografía el poder de decisión.

Ubicación de la cuenca hidrográfica del río de la ciénaga

La cuenca hidrográfica del río de la Ciénaga se ubica en la Provincia de San Juan, República Argentina. Pertenece a la jurisdicción

del Departamento administrativo de Zonda, en el valle homónimo al Oeste de la capital provincial, entre la Sierra del Tontal y Sierra Chica de Zonda. Se desarrolla desde los 31°34'17" hasta los 31°55'07" de latitud Sur y desde los 68°43'23" hasta los 68°36'57" de longitud Oeste. Según Coordenadas Gauss Krüger corresponden valores en sus puntos extremos XY 6506438, 2528211 y XY 6506948, 2543656 (Mapa 1).



Mapa 1: Ubicación de la cuenca del río de la Ciénaga

La hidrografía de la cuenca

La cuenca del río de la Ciénaga es de tipo exorreica, forma parte

del sistema hídrico nacional Desaguadero - Colorado ya que desagua en el humedal Ciénagas de Zonda y afluye al curso medio del río San Juan. La cuenca posee 1.668 km² de superficie y 88,2 km de perímetro.

Está formada por siete subcuencas que se asocian a los ríos Ancho, Coloradito, Las Perdices, Papagallos, Blanco, De Los Pájaros Bobos y Las Lajas; y una extensa área drenada por el curso inferior del río de la Ciénaga. (Mapa 2).

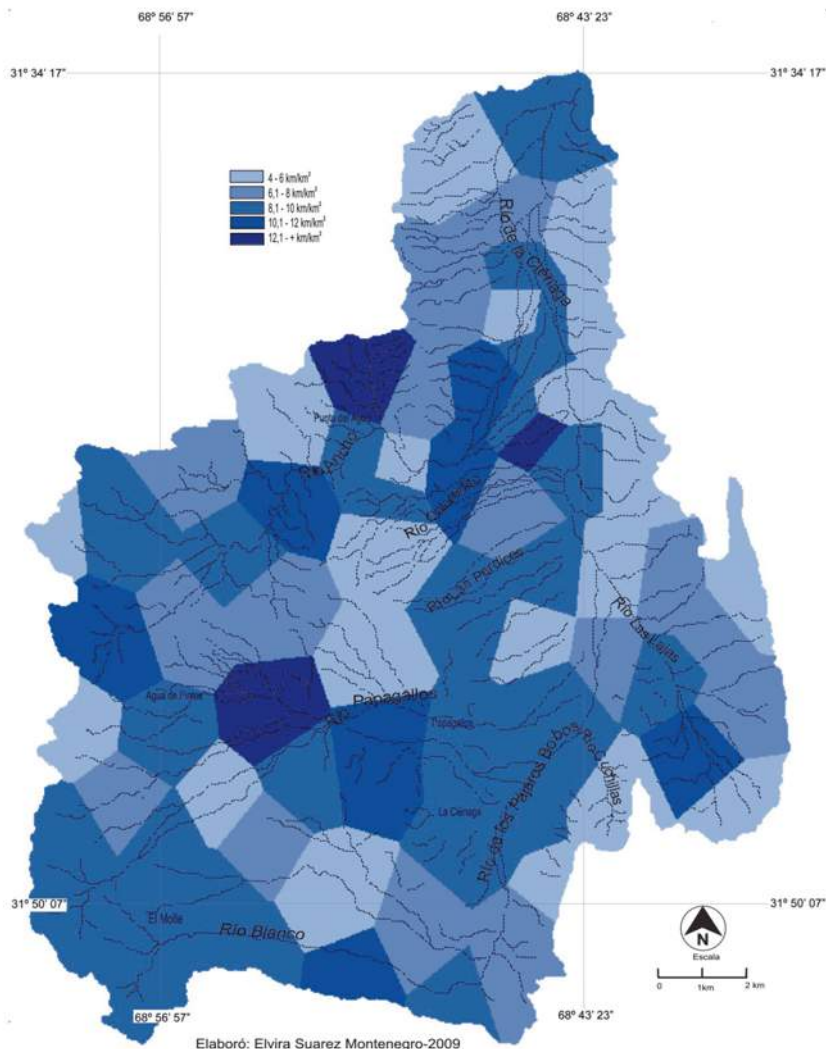
La cuenca del río de la Ciénaga está compuesta por 276 cauces y según un orden jerárquico determinado a través del método de Strahler (1994), le corresponde un quinto orden. Para conocer los valores de densidad de drenaje y su distribución en la cuenca, se seleccionó la fórmula $\sum xl / ys$, (D.A.U.S., 1994). Se prefirió no utilizar una técnica común en geografía física para establecer la cantidad de cauces que pasan por en un cuadrado de superficie determinada, se aplicó una metodología diferente:



Mapa 2: Subcuencas principales del río de la Ciénaga

- a.** Se aumentó el tamaño del píxel original de la imagen, es decir de 30 m se aumentó a 90 m con un paso en Ilwis denominado Agregate Map.
- b.** Se superpuso una capa (layer) con los cauces respectivos.
- c.** Se calculó y eligió aquellos píxeles donde más cauces se encontraban a partir de una Clasificación supervisada incluida en el módulo SSA.
- d.** Una vez seleccionados los píxeles donde más drenaje se observaba, se estableció una nueva capa (layer) con aquellos puntos según el tipo de drenaje en toda la cuenca.
- e.** Para conocer el área de influencia de esos puntos, se utilizó el algoritmo de polígonos de Thiesen (Ramírez de Cartagena Bisbe, 2000).

El resultado es un mapa de densidades de drenaje que muestra, no sólo el intervalo de km / km^2 sino también sus píxeles de influencia a lo largo del área total de la cuenca (Mapa 3). Este proceso sirve para identificar esos puntos en análisis posteriores, por ejemplo el hidrogeomorfológico. Del análisis del mapa resultante, se observa que las áreas drenadas por los ríos Ancho, Coloradito, Las Perdices y De Los Pájaros Bobos, tienen densidades de drenaje mayores. El resto de las subcuencas poseen densidades de drenaje menores.



Mapa 3: Distribución de densidad de drenaje en la cuenca del río de la Ciénega

Para completar la caracterización morfométrica y volumétrica de la cuenca, se consideró:

- a. El índice de Compacidad de Gravelius, (1914, cit. Vich, 1999) y la relación de Circularidad de Miller que permiten determinar un posible comportamiento en cuanto a escurrimientos, frente a precipitaciones similares (Tabla 1).
- b. La evaluación del tipo de diseño de drenaje se hizo a partir del análisis de vectores en Ilwis.

- c. El caudal aproximado en los cauces principales se obtuvo a través de las expresiones $Q = V_m \cdot A$ y $Q = Ve/t$, donde V_m = Velocidad media del agua correspondiente a esa altura, A = Área de la sección transversal para una altura de agua determinada, Ve = Volumen de escurrimiento t = Tiempo. La velocidad media se obtuvo a través de la fórmula de Mannig (cit. en Vich, 1999).
- d. Los datos se extrajeron de mediciones efectuadas en el campo en cada cauce principal y se procesaron con Statgraphic.
- e. En virtud de que la cuenca acusa uno de los mayores problemas en cuanto a turbidez y hay falta de información pública actualizada de aforos o estudios de calidad de agua; se realizaron dos muestreos. Según protocolo N° 192 del Laboratorio del Centro de Investigación para la Prevención de la Contaminación Ambiental Minero Industrial de la Provincia de San Juan (CIPCAMI), se analizó conductividad, turbidez, pH, temperatura y color en la subcuenca del río Blanco y subcuenca del río de los Pájaros Bobos.

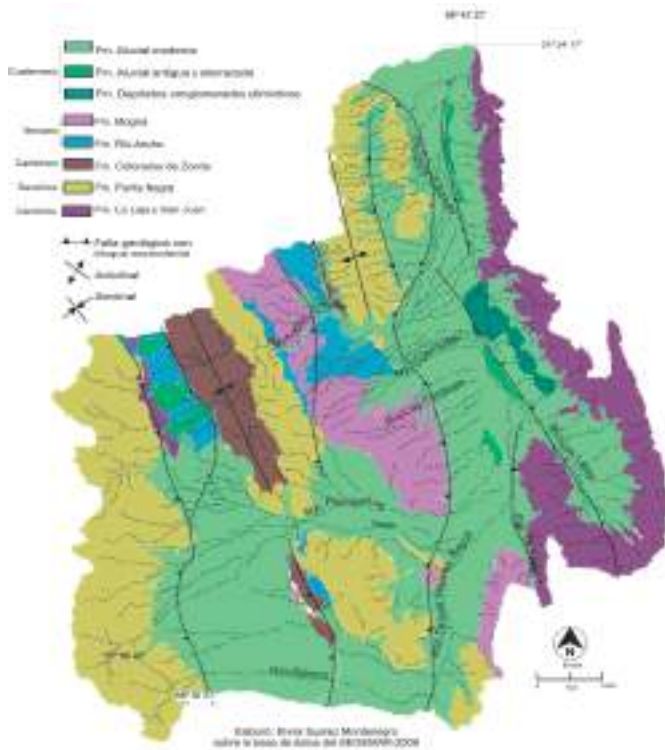
Subcuenca	Perímetro	Índices		Tipo de diseño	Caudal (m ³ /seg)	Turbidez mg/l- NTU	Color	PH	Sólidos Totales mg/l
		K	C						
Río Ancho	158,1	0,2	0,2	paralelo y distributivo					
Río Coloradito	59,0	0,3	0,9	paralelo	3, 4				
Río Las Perdices	45,1	0,7	1,8	paralelo	3, 3				
Río Papagallos	176,1	0,2	0,1	dendrítico y paralelo	2, 3				
Río Blanco	101,8	0,1	0,2	rectangular	2, 5	128-166	Verde	7,78	7,394
Río de los Pájaros Bobos	55,8	0,1	0,3	trellis	4, 9	2 -166	Cristalino	7,41	137 - 0,13
Río Las Lajas	85,0	0,1	0,3	dendrítico	5, 7				
Área drenada por el curso inferior del río de la Ciénaga	118,5	0,2	0,2	paralelo	2, 3				

Tabla 1: Características morfométricas y volumétricas de la cuenca del río de la Ciénaga.

Variable geológica y suelos

En suma, la cuenca del río de la Ciénaga se caracteriza por la existencia de una variada litología, cuya edad más antigua pertenece al Cámbrico. Hay manifestación de una importante Formación Litológica en la zona, la San Juan - La Laja que cubre más del 25 % de la superfi-

cie de toda la cuenca. La litología de las cabeceras de cuenca tiene una relación directa con la turbidez del agua, en consideración al apartado anterior del capítulo. La Formación litológica indicada es la de Punta Negra, con grauvacas y lutitas del Devónico, muy deleznableles ante procesos de disolución en el agua. La estructura geológica de la cuenca es de bloques y fosas, anticlinales vaciados y sobre elevados por fallas. Tiene una fuerte influencia neotectónica que se manifiesta por fallas inversas en algunos casos y la edificación y moldeamiento de anticlinales y sinclinales. Los suelos están poco desarrollados, se reducen a áreas con mayor presencia de agua y en algunos casos se aprecia impacto antropogénico muy negativo en algunos puntos. Si bien no hay presencia de suelos con horizontes fértiles, son muy utilizados para cultivo de viñedos y fruta de carozo. Se los potencializa a través de técnicas de riego por goteo y fertilizantes inorgánicos (Mapa 4).



Mapa 4: Geología de la cuenca del río de la Ciénega

La variable climática

El clima de la región donde se sitúa la cuenca del río de la Ciénega es, de acuerdo con el modelo fitoclimático propuesto por Bruniard (1982), una zona de *“clima subtropical o templado cálido, de tipo medi-*

terráneo con veranos cálidos y prolongados e inviernos breves o poco riguroso, pero no carente de heladas”.

Lo ideal para una verdadera caracterización del clima en la cuenca sería poseer datos meteorológicos distribuidos en varios puntos de la misma, con un registro de años superior a una década y que sean confiables o completos. Esto no existe, pero una ventaja en la actualidad es que un sector del área drenada por el curso inferior del río de la Ciénaga, cuenta con un registro continuo de datos meteorológicos provisto por una Estación Hidrometeorológica Davis que se ubica en el Diferimiento Santa Sylvia (31°35'12" – 68°43'58" y 645 msnm.). Los datos utilizados para la caracterización climática corresponden a informes anuales de Temperatura, Humedad, Precipitación, Presión atmosférica y Vientos, provistos por personal encargado de la estación desde el año 1999 a 2005, mientras que los años restantes presentan series incompletas y coinciden con eventos anormales para la región, por lo que no fueron considerados en este análisis.

En este periodo de siete años según registros meteorológicos en el curso inferior del río de la Ciénaga se observa que las Temperaturas medias fueron de 18,1 °C, las Precipitaciones medias de 7,1 mm, la Humedad relativa de 37,6 %, la Presión de 930,2 hPa y velocidad del viento de 6,9 Km/h con predominio de frecuencia de la dirección Sur y Suroeste.

El año más cálido de este periodo fue el 2003, donde a su vez, se registraron escasas precipitaciones, con viento dominante del Sur. En contraste, el año más lluvioso fue el 2005, las Temperaturas mínimas medias fueron las más bajas y los vientos fueron del Suroeste (Tabla 2).

Año	Temperatura máxima media °C	Temperatura media °C	Temperatura mínima media °C	Humedad relativa %	Precipitación media mm
1999	23,8	18,4	13,0	34,5	7,3
2000	24,8	18,5	12,1	35,5	4,6
2001	23,8	18,0	12,3	36,5	4,2
2002	24,3	17,8	11,4	37,5	8,7
2003	25,3	18,8	12,3	45	3,4
2004	24,4	18,3	12,2	32	9,7
2005	23,8	17,3	10,8	42,5	11,5

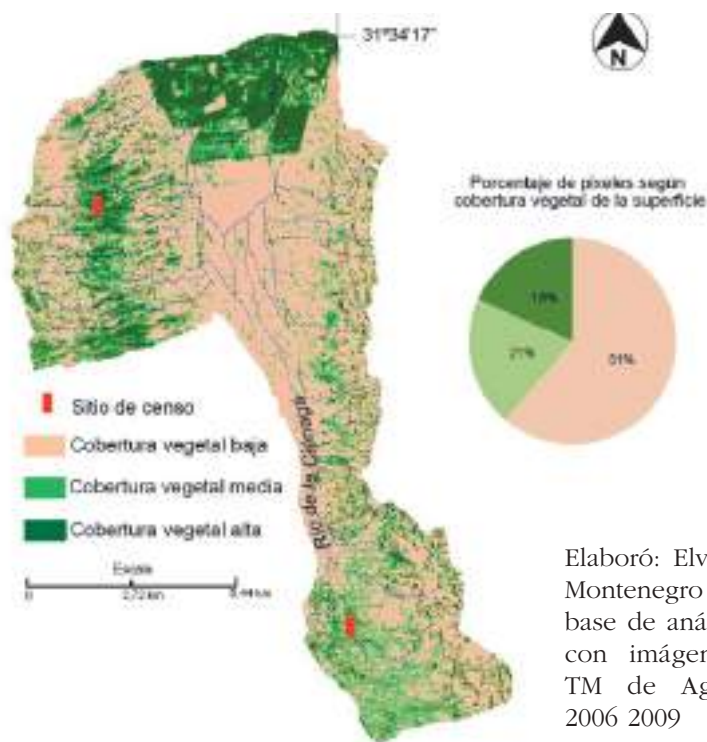
Tabla 2: Temperatura, Humedad y Precipitación según datos obtenidos en el Diferimiento Santa Sylvia desde al año 1999 hasta el 2005.

La comparación entre estos años permite observar que las lluvias son mayores durante los meses estivales y no hay lluvias en los meses fríos o de invierno. También que hay un porcentaje de calmas o ausencia de viento superior al 20 %, y cuando hubo viento, estos fueron suaves según clasificación del Sistema Meteorológico Nacional (2009), además que existe un predominio marcado de dirección Suroeste.

El relieve

La geomorfología de la cuenca del río de la Ciénaga se caracteriza por el predominio de importantes formas estructurales y climáticas más procesos erosivos que constantemente las modelan.

La diversidad de geoformas y dinámica en cada subcuenca, llevó a la elaboración de cartografía geomorfológica y su interpretación en cada una. Debido a que el presente escrito es un resumen del total de la tesis doctoral, se detalla uno de los mapas resultantes en especial del área drenada por el curso inferior del río de la Ciénaga por ser la zona habitada y de mayores problemas (Mapa 5).



Mapa 5: Geomorfología del área drenada por el curso inferior del río de la Ciénaga

La geomorfología de la cuenca del río de la Ciénaga se caracteriza en síntesis por el predominio de importantes formas estructurales como macizos antiguos de alturas superiores a los 2.000 metros y crestas en asociación a importantes elementos estructurales como fallas regionales y pliegues.

Las geoformas climáticas más interesantes son los niveles de glaciares colonizados por las Gramíneas en zona de cabeceras de cuenca, como así también los conos aluviales que varían en disposición y longitud en toda la cuenca.

Predominan los procesos erosivos fluviales en especial en forma de regueros, son muy importantes los debris flow sobre ladera del Cordón de las Lajas.

La hidrografía está marcada por la presencia en general de uadis, surgencia de agua y ciénagas muy degradadas por el impacto antropogénico. Los escurrimientos permanentes se relacionan al aporte de agua de puntos de surgencia subterránea.

La biogeografía

La cuenca del río de la Ciénaga se enmarca en la Gran Región Neotropical de Sudamérica y Monte de Sierras y Bolsones según regionalización de la Administración de Parques Nacionales (2000 cit. en Naumann *et al*, 2003), pero tiene particularidades biogeográficas definidas no sólo por el tipo de Familias vegetales y faunísticas que predominan, sino también por la variabilidad en la cantidad y distribución de las mismas. Para caracterizar la flora de la cuenca se analizó el porcentaje y tipo de vegetación existente en cada subcuenca del río de la Ciénaga:

- Se hicieron dos composiciones de color entre las bandas de la imagen Landsat 5 TM del 24 de agosto de 2006, la N° 06265129-01 WRS =232/08200 (6951 * 5984) cuyo tamaño de pixel es 30 metros.
- Se aplicó el algoritmo de *NDVI* con las bandas 7 y 3 en primer lugar y luego la 2 y 3 para conocer el algoritmo y sus resultados en el software *Ilwis*; y por último la 4 y 3 a partir de experiencias aplicadas en superficies áridas con amplio porcentaje de suelo desnudo según la propuesta de Chuvieco Salinero (2002). Se aplicó un proceso de *Cluster* para aglomerar los pixeles según un dominio de cobertura baja, media y alta. Debido a que el presente escrito es un resumen del total de la tesis doctoral, se detalla uno de los mapas resultantes en especial del área drenada por el curso infe-

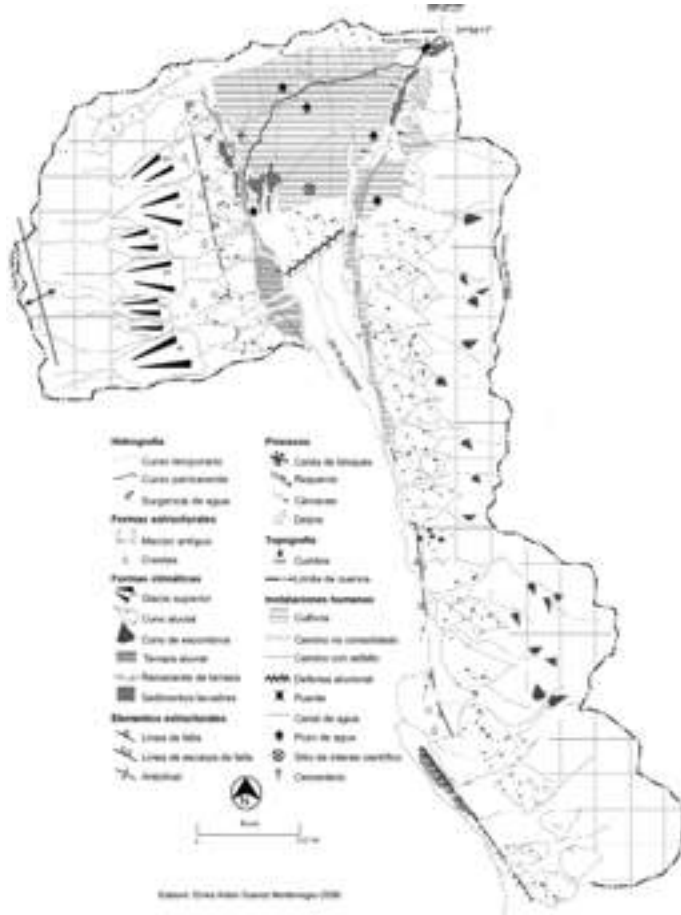
rior del río de la Ciénaga por ser la zona habitada y de mayores problemas (Mapa 6).

- Se decidió realizar 21 censos distribuidos en las subcuencas mediante el método del cuadrado. Las áreas eran de 100 m² medidas con exactitud y señalados con postes escalados. Luego se observó la latitud y longitud de cada vértice del cuadrado creando *waypoints* con instrumental específico y se anotó en listas, una por una, el tipo de especie vegetal, su altura, cobertura basal y observaciones además de fotografiarlas.

Del total de censos se observa que los ríos Papagallos, Blanco, De Los Pájaros Bobos y Las Lajas poseen la mayor cantidad de individuos vegetales y coincide que fue donde mayor avistamiento de fauna hubo. El resto de las subcuencas no supera los 100 individuos vegetales, ni las 15 variedades de fauna.

Las especies vegetales relevadas forman parte de la familias de Asteráceas, Cactáceas, Caparáceas, Crucíferas, Efedráceas, Euforbiáceas, Gramíneas, Juncáceas, Leguminosas, Lorantáceas, Poligaláceas, Quenopodiáceas, Ramnáceas, Salicáceas, Tamaricáceas y Zigofiláceas (Kiesling, 1994 y 2003). Del total de familias predominan en toda la cuenca las Asteráceas, Gramíneas, Leguminosas y Zigofiláceas. Pero cada subcuenca tiene particularidades propias en cuanto a especies de cada familia vegetal.

Las subcuencas con mayor presencia de fauna son las de cabece-
ras de cuenca. La mayoría de la avifauna se observa en grupos y se distribuye en ambientes de ciénagas, jarillales y laderas con litologías limoarcillosas. Se destaca la observación de cávidos en cabeceras del río Papagallos, camélidos y felinos en cercanía a cauces con agua. Insectos, anfibios y reptiles en ambiente de ciénagas.



Mapa 6: Cobertura vegetal del área drenada por el curso inferior del río de la Ciénega

El hombre

La cuenca del río de la Ciénega se inserta bajo la jurisdicción del municipio de Zonda. Esto no siempre fue así, por lo que corresponde destacar la evolución del poblamiento y la explotación de los recursos naturales en el área.

Según Videla (1990), la ocupación humana en la cuenca se desarrolla en tres épocas: la **Indígena** (antes de 1550), la **Colonial** (1551-1810) y la **Patria** (1811 a 1914). A lo que se agrega la época desde 1914 hasta el presente que se la puede denominar **Moderna**.

La **época Indígena** corresponde al desplazamiento de grupos originarios en los valles de Zonda, Ullum y Tulum. Se conoce que hubo una red de senderos hacia el valle de Zonda, que partían desde la actual localidad de Marquesado hasta la Sierra de Maradona y luego continuaba a los valles de Castaño, Calingasta, Leoncito y Uspallata. Esta red de senderos formaba parte del “camino del inga” o “camino del inca” creado para unir Chile en el pasado precolombino.

La **época Colonial** se asocia al proceso fundacional de la región de Cuyo. Hacia el año 1551 se hablaba de la “acequia de Zonda” que venía desde los esteros de Zonda y proveía aguas a Puyuta (Desamparados).

Como correspondió a todo el nuevo territorio conquistado y registrado por los españoles, la cuenca se destinó a las Mercedes Reales.

La **época Patria** a partir de 1810, se caracteriza por las grandes obras y crecimiento de población en los departamentos periféricos de la ciudad de San Juan. En el censo de 1810, existían en el registro topográfico las Sierras de Maradona (Paramillos del Tontal), Del Fandango, Pastos Amarillos, de la Rinconada y Zonda. También el valle de Zonda, el río de Zonda y los baños de Zonda. Además según relevamiento del minero Cayetano Varas, se observa la presencia de una veta de alcaparrosa en el cerro Papagallos.

Entre los contados cultivos de dos a diez hectáreas del valle de Tulum ya se contaba a Zonda como zona productiva, como así también la totora extraída de la vertiente de Chaparro (actual barreal de las Barrancas y Estancia la Ciénaga). Las antiguas propiedades de la Marquesa pasan a figurar como terrenos de labranza sistemática con nuevos dueños. Uno de ellos Cornelio Albarracín, abuelo materno de Domingo Faustino Sarmiento y el otro Matías Sánchez de Loria, ascendiente materno de Narciso Laprida. Sobre estos terrenos se erigió oficialmente el departamento Zonda el 19 de diciembre de 1840, con cabecera en la villa Basilio Nievas.

Hay un hito sobresaliente como fue el paso de Sarmiento en noviembre de 1840 hacia su destierro al vecino país de Chile. Se sabe que utilizó el camino hacia Maradona para llegar a Paramillos del Tontal y luego pasar hacia Barreal para encaminarse hasta Chile.

El telégrafo llegó a San Juan en 1873 y por ende hubo necesidad de expandir redes de comunicación hasta los departamentos cordille-

ranos. La cuenca no permaneció ajena a este hecho, según registros de la época, se eligió una quebrada de la Sierra de Maradona para la extensión de líneas denominando a este sitio “quebrada del Telégrafo”.

En la **época Moderna** ha habido un crecimiento poblacional del 1,2 % entre los años 1940 al 2001 (INDEC, 2001). La ocupación humana de la cuenca se caracteriza por ser puntual en área de cabeceras y lineal en el curso inferior. La ley del 19 de septiembre de 1942 fija los límites actuales del departamento Zonda.

En la actualidad el uso del suelo puntual se manifiesta por la presencia de los puestos rurales que son Punta del Agua, Norte, Doña Ermelinda, Guardia, El Molle, Agua de Pintos, Córdoba, Papagallos y La Ciénaga. Las actividades económicas predominantes son primarias en especial la cría de ganado caprino, vacuno y equino.

La ocupación del suelo lineal se distribuye en relación a las vías de circulación, en especial sobre el curso inferior del río de la Ciénaga. Esto se asocia a varias actividades; las de perfil rural intensivo se desarrollan por parte de los Diferimientos Santa Sylvia y Posta San Fermín. Otras propiedades se dedican al cultivo de uvas pero son de carácter tradicional como sucede con el caso de la Finca Bianchi y Finca Alé. Las actividades turísticas se desarrollan a través del alquiler de casas de fin de semana y para eventos religiosos. Se observa dinamismo en cuanto al parcelamiento de las propiedades, en especial para su posterior venta y uso de suelo residencial. Cabe destacar que sobre la cuenca se ubica el cementerio municipal, lo que agiliza el tránsito de los pobladores de la Villa Basilio Nievas hacia la zona.

Las redes viales que comunican el área son la ruta provincial primaria N°129, la ruta provincial secundaria N° 265, las calles municipales 25 de Mayo y Laprida, los caminos no consolidados de tierra y las servidumbres.

A nivel de infraestructura, sólo las viviendas que se ubican en curso inferior poseen los servicios básicos. La red de tendido eléctrico se limita a las vías principales y emprendimientos, mientras que no hay red cloacal reemplazando esta por pozos sépticos. El servicio de agua potable es de abastecimiento municipal, mientras que el agua de riego depende del Departamento de Hidráulica, que capta aguas por perforaciones y desde las nacientes o vertientes. La irrigación se basa en una red de canales, acequias y surcos, en las propiedades tradicionales; mientras que en los Diferimientos constan de sistemas tecnificados por goteo.

En los puestos de cuenca superior, el abastecimiento de agua se practica a través de caños y reservorios en puntos de efluencia de agua subterránea. No existen mecanismos de potabilización en este sector aunque la calidad del agua es buena. Cabe destacar que el riego en la cuenca inferior del río de la Ciénaga data de épocas precolombinas, esto se sustenta en la existencia de relictos de canales indígenas en el área según cita García (2008 cit. en Manzini, 2008).

El problema de los aluviones en la cuenca del río de la Ciénaga

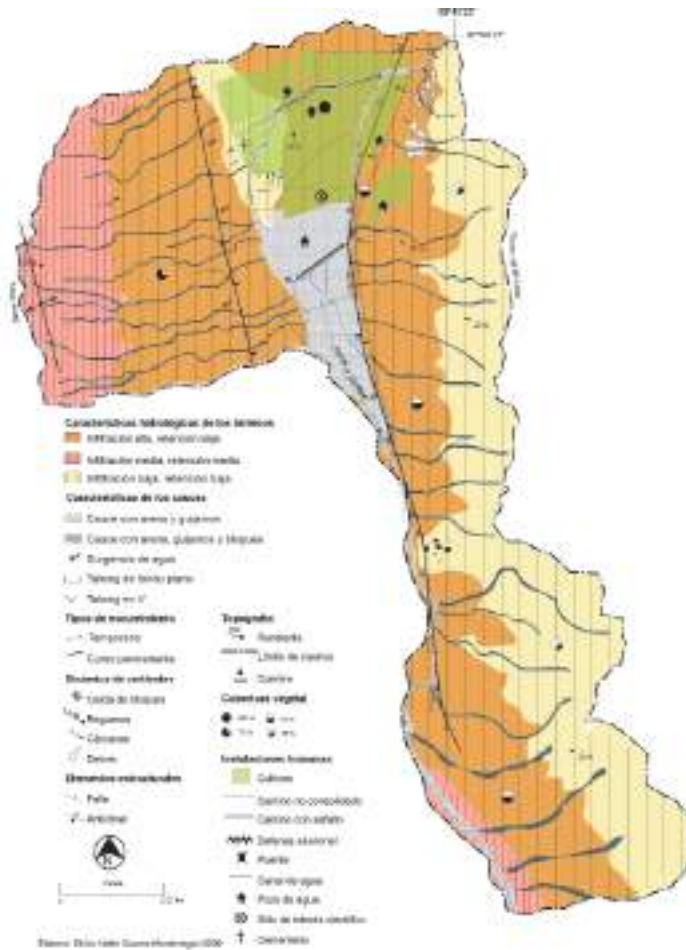
El sistema del río de la Ciénaga también es intensamente aluvional, sobre todo en época de mayores precipitaciones (verano). Este tipo de escurrimiento causa la intransitabilidad de la Ruta Provincial Nº 12 (que une Capital con Zonda) y el aporte de materiales sólidos a las piletas de decantación en la Planta Potabilizadora de Agua de Marquesado, situación desde hace varios años impide el uso normal de agua potable por varios días en el Gran San Juan.

El relevamiento de datos históricos que abordan la temática de aluviones en la cuenca, destaca que los años 1774, 1789, 1867, 1878, 1888, 1889, 1906, 1915 y 1944 son considerados por Videla (1990), como años con grandes precipitaciones y crecidas de todos los ríos en la Provincia de San Juan. Existen registros de otros organismos que citan los años 1869, 1895, 1927, 1944, 1973, 1994, 1999, 2003 y 2007, como muy aluvionales.

Se sabe que las causas que generan aluviones son climáticas, geomorfológicas, estructurales, hidrográficas, fitogeográficas y antropogénicas (Mikkan, 2007).

Se observa que las Precipitaciones Medias de la cuenca para un periodo de siete años fueron de 7,1 mm, estas se manifestaron con mayor intensidad desde diciembre a marzo y en algunos años se registraron valores que superaron los 84 mm en sólo dos horas.

Las otras causas generadoras de los aluviones en la cuenca, se caracterizaron a partir del análisis hidrogeomorfológico en todas las subcuencas. Debido a que la presente sección es un resumen del total de la tesis doctoral, se detalla uno de los mapas resultantes en especial del área drenada por el curso inferior del río de la Ciénaga por ser la zona habitada y de mayores problemas (Mapa 7).



Mapa 7: Hidrogeomorfología del área drenada por el curso inferior del río de la Ciénaga

Para la elaboración de estas cartas, se construyó un Modelo Digital de Elevaciones (*DEM*) (Van Zuidam, 1985) para establecer tipología de pendientes y su distribución. Luego se analizó el NDVI para determinar porcentaje de cobertura vegetal.

Mediante infiltrómetro manual de disco se hicieron mediciones en dos o tres puntos y se detectó que existían tres tipos diferentes de infiltración: 12 mm de agua infiltrados por segundo (mm/seg) corresponde a infiltración alta, 10 mm de agua infiltrados por segundo (mm/seg) corresponde a infiltración media y 5 mm de agua infiltrados por segundo (mm/seg) corresponde a infiltración baja.

Con respecto a la retención de agua en el suelo, los valores fueron: 1 litro en 10 segundos para retención baja, 1 litro en 20 segundos para retención media y 1 litro en 2 minutos para retención alta. De los resultados entre infiltración y retención, se definieron cuatro clases para los terrenos de la cuenca del río de la Ciénaga: infiltración alta - retención baja, infiltración alta - retención media, infiltración media - retención media e infiltración baja - retención baja.

CONCLUSIONES

El análisis sistémico de la cuenca, permitió definir unidades ambientales similares dentro de ella, como resultado de las interacciones entre las variables citadas.

Las unidades ambientales definidas en la cuenca hidrográfica del río de la Ciénaga son cuatro y cada una tiene un sello muy marcado en cuanto a sus rasgos principales. La primera de ellas, denominada unidad A, está compuesta por las subcuencas que se ubican en área de cabeceras de cuenca del río de la Ciénaga, estas son las del río Ancho, Papagallos y Blanco (Mapa 8).

La segunda unidad, a la que corresponde la denominación B, se ubica en el sector centro de toda la cuenca por margen izquierda y derecha del río de la Ciénaga y está compuesta por las subcuencas del río Coloradito, Las Perdices y Las Lajas. El resto de las cuatro unidades ambientales son, por un lado la unidad C que se ubica hacia el Sureste de toda la cuenca e incluye a la subcuenca del río de los Pájaros Bobos. Por otra parte, la unidad D se ubica en el extremo Norte de la cuenca y corresponde al área drenada por el curso inferior del río de la Ciénaga.

La unidad A define por su extensión y ubicación a una interesante zona de cabeceras de la cuenca del río de la Ciénaga. En este sector las precipitaciones superan los 100 mm anuales, con dirección de vientos del Suroeste. La presencia de uadis es relevante en cuanto a densidad que varía entre 10,1 a 14 km/km² y su diseño de avenamiento es paralelo.



Mapa 8: Unidades ambientales en la cuenca del río de la Ciénaga.

Dichos uadis tienen un probable régimen hídrico de tipo nival - pluvial, con caudales en meses de crecidas (verano), entre 0 a 6 m²/seg.

El modelado del relieve está representado por glacis muy extensos, conos aluviales y macizos antiguos de gran altura que superan los 3.000 metros sobre nivel del mar, con dominio de procesos erosivos fluviales en sus laderas. Predominan las Gramíneas (coironales) que cubren hasta un 40 % de la superficie y la macrofauna entre guanacos, pumas y roedores con una densidad 0 a 15 A/m².

Esta unidad condiciona los rasgos aluvionales en la cabecera de la cuenca. Por ejemplo la capacidad de infiltración - retención de los terrenos es alta-media, con cauces de talweg plano con fondos de gui-

jarros y arena. Las pendientes sufren variaciones desde los macizos antiguos y su contacto con los glaciares o conos aluviales, pero en valores promedio son superiores al 7 %. Si se le agrega la abundancia de lluvias, más la cobertura y tipo de vegetación se observa que es una unidad con un nivel alto de riesgo aluvional.

La cantidad de habitantes es de 0 a 50 hab/km² que se trasladan por un camino de tierra no consolidado y ocupan viviendas de material mixto sin servicios. El espacio se utiliza para pastoreo de ganado caprino, vacuno y equino y este hecho ha ocasionado que el pisoteo de animales, la destrucción de nacederos de agua, el vertido de residuos y el tránsito vehicular de camiones o camioneras hayan producido impacto negativo en el 25 % de la unidad.

En segundo lugar aparece la unidad B, que ocupa el 14,1 % de la superficie total y se ubica en un sector de cuenca media del río de la Ciénaga. Cabe destacar que las precipitaciones decrecen para ser menores a los 100 mm anuales, con vientos de dirección Suroeste. Los uadis se desarrollan con una densidad mucho menor que la anterior unidad, varían entre 0 a 10,1 km/km² y su diseño de avenamiento es de tipo paralelo. El modelado del relieve está representado por conos aluviales coalescentes muy definidos y macizos antiguos. Predomina la vegetación de la Familia de las Zigofiláceas (retamales) que cubren hasta un 40 % de la superficie. En este ambiente hay dominio de aves con una densidad 0 a 15 A/m².

Los rasgos aluvionales de esta unidad están determinados por la capacidad media de infiltración - retención de los terrenos, cauces con talweg plano de fondos agujarrados con arena y desarrollos de pendientes entre 3 al 5 %.

No hay habitantes, pero sí un camino de tierra no consolidado que une el valle de Zonda con los puestos de la unidad A. Hay un 25 % de la superficie con signos de impacto negativo como destrucción de vegetación y vertido de residuos líquidos o sólidos producto del intenso tránsito vehicular.

La unidad C ocupa menor de superficie que las unidades anteriores, sólo el 5,3 % de la cuenca del río de la Ciénaga, sin embargo, sobresale del resto por la presencia de un ambiente de ciénaga que cubre casi la mitad de la unidad. Las precipitaciones son menores a los 100 mm y los vientos son de dirección Suroeste. Los cauces son en general uadis, a excepción de tres cursos que nacen en el área de la

ciénaga, escurren por unos 500 metros y tienen caudales que superan los 6 m³/seg. La densidad de drenaje en toda la unidad varía entre 10,1 a 14 km/km² y se organiza según un diseño de avenamiento de tipo paralelo. Su relieve está representado por conos aluviales y macizos antiguos, donde hay suelos del complejo La Ciénaga. Predomina la vegetación de la Familia de las Gramíneas (vegas) que cubren más del 40 % de la superficie. En este ambiente hay dominio de macrofauna como guanacos y zorros colorados con una densidad mayor a 15 A/m². Es una unidad con capacidad de infiltración - retención de los terrenos alta-media, con cauces de talweg plano y fondos de guijarros y arena, a lo que se suman pendientes inferiores al 7 %. Es la unidad con menor riesgo aluvional de toda la cuenca. Esto es una contradicción porque siendo la unidad más rica en cuanto a recursos naturales y paisajísticos es la más vulnerable a la actividad humana.

La cantidad de habitantes es de 0 a 50 hab/km², quienes utilizan un camino de tierra no consolidado y ocupan viviendas de material mixto sin servicios. El espacio se utiliza para pastoreo de ganado caprino, vacuno y equino por lo que con frecuencia hay pisoteo de animales, destrucción de nacederos de agua, vertido de residuos, quema de pastizales y tránsito vehicular por lo que más del 25 % de la superficie presenta signos de impacto negativo.

La unidad D es la más poblada de toda la cuenca del río de la Ciénaga y por este hecho es singular, siendo que ocupa el 17,5 % del total de la cuenca, desde el pasado es la más impactada por el hombre.

Las precipitaciones son menores a los 100 mm anuales y en algunos periodos se registran valores inferiores a 50 mm y los vientos son siempre de dirección Suroeste. Los uadis presentan una densidad de drenaje que varía entre 10,1 a 14 km/km² y el diseño de avenamiento es de tipo paralelo. En inmediaciones del curso inferior hay aparición de agua subterránea aprovechada para regar los cultivos, el caudal de los pozos supera los 6 l/min.

Se observan macizos antiguos que varían entre los 2.000 a 3.000 msnm y conos aluviales diferentes en cada ladera. Es la unidad donde aparecen los suelos de la Serie Ullum y el Chilote muy utilizados para cultivos intensivos.

Predomina la vegetación de la Familia de las Gramíneas (Pasto salado) que cubren más del 40 % de la superficie. En este ambiente hay dominio de aves con una densidad mayor a 15 A/m².

Es una unidad donde los aluviones generan enormes problemas. A diferencia del resto de las unidades, la capacidad de infiltración - retención de los terrenos es baja y los cauces son de talweg plano y anchos, de fondos de guijarros y arena, con pendientes superiores al 7 %.

La cantidad de habitantes es mayor a 50 hab/km² con buena infraestructura vial (caminos de tierra no consolidados, caminos pavimentados), agua potable, electricidad, línea telefónica y usos del suelo rural, recreacional y de servicios. Hay signos de impacto negativo en más del 50 % de la unidad a través de la deforestación, tránsito, vertido de residuos, nivelación de terrenos y caza. Vale la reflexión que siendo la unidad donde los aluviones generan más problemas, también es la unidad donde más presión ejerce la población.

Las acciones para mitigar el impacto del medio sobre el hombre y a su vez, el efecto antropogénico negativo en la cuenca, deberían organizarse desde la unidad A hasta la D.

Siendo la unidad A el área de cabeceras de cuenca y desde donde nace el problema aluvional, se debe comenzar desde dicha zona con la aplicación de técnicas para desarticular el sistema de uadis con zanjas de desviación de aguas, diques gavionados o reservorios de aguas temporarias, se pueden estabilizar las pendientes y demorar los escurrimientos peligrosos. La actividad ganadera en la unidad, deberá organizarse con un sistema rotativo de pasturas para impedir la destrucción de la vegetación natural joven como así también deberán seleccionarse y construirse corrales seguros con buena infraestructura de bebederos y refugios. Las viviendas deben mejorarse a través de la construcción de zonas para vertido de residuos y caminos para el tránsito.

La unidad B, que aparece en la cuenca media, debe ser controlada con tareas de mantenimiento del camino, a fin de que el recorrido del tránsito por la unidad no degrade el ambiente y se genere mayor seguridad a los usuarios. Por ejemplo, pueden construirse pasarelas en aquellos uadis más peligrosos, como también, aplicarse técnicas de estabilización de laderas. La vegetación de esta unidad, contrasta con las del resto de la cuenca, por lo que es recomendable impedir las actividades extractivas de las mismas en el futuro.

La unidad C tiene su propio sello determinado por la existencia del humedal. La mitigación a los impactos negativos debe ser inmediata en la zona de este ambiente. Una buena medida sería colocar cartelera que refleje la importancia del mismo, como así también se puede cercar la

zona y delimitar las áreas degradadas para permitir que se recupere su vegetación. Se debe seleccionar una zona para el vertido de residuos o bien colocar contenedores que el municipio puede trasladar una vez al mes. Al igual que el camino de acceso actual al humedal debe clausurarse y más bien crear uno nuevo donde la superficie sea más resistente al tránsito. El lugar indicado sería aprovechar un sendero utilizado por los puesteros que ingresa desde el Puesto Papagallos y tiene condiciones más resistentes al pisoteo y potencialidades de mirador turístico. También se puede desviar el camino original 400 m hacia el Sur de los corrales y ocupar un sector de 300 m² como estacionamiento, desde allí acceder a pie. No debe utilizarse el humedal para pastoreo del ganado, existen zonas aledañas al mismo con buenas pasturas naturales para este propósito o de lo contrario existe la unidad A para tal fin. Podría derivarse el ganado de forma muy rápida y sin grandes costos.

La unidad D merece una pronta intervención en la mitigación del impacto negativo dado que, la intervención humana no planificada genera una intensificación del problema aluvional. La unidad tiene algunas medidas para prevenir este fenómeno pero no son suficientes y se reducen a las zonas de cultivos. En consideración a la elongación de la misma y su pendiente, resulta apropiado la construcción de defensas gavionadas desde 15 km antes de los cultivos, en el sector del Cerro Divisadero. Junto a esto, se pueden estabilizar algunas laderas de la Sierra Negra y del Cordón de las Lajas con muretes de piedra o zanjias de desviación.

Se debe restringir el acceso de vehículos durante el fin de semana por el cauce del río de la Ciénaga y para ello debe mejorarse el camino por margen derecha. Con esto se controlaría el vertido de residuos ocasionales, la erosión del lecho del río, como así también la deprecación de la fauna y la flora.

En suma, se demuestra que la cuenca hidrográfica del río de la Ciénaga y por extensión otras cuencas de Precordillera de San Juan con similares características, son sistemas complejos pero que pueden ser abordados sus estudios a través de enfoques sistémicos. El resultado permitió el análisis de las variables del sistema, conocer las problemáticas relevantes y la definición de unidades ambientales para la implementación de soluciones prácticas y útiles para el hombre.

BIBLIOGRAFÍA

- ACKOFF, Russell. L. 1959. *Games, decisions and organization. General systems*, Netherlands- Springer.150 págs.
- BROWN, Alejandro, MARTINEZ ORTIZ, Ulises, ACERBI, Marcelo y CORCUERA, Javier. 2005. *La situación ambiental en la Argentina*, Buenos Aires- Fundación Vida Silvestre Argentina. 587 págs.
- BRUNIARD, Enrique D. 1982. *La diagonal árida: un límite climático real*. Revista Geográfica Nº 95. Instituto Panamericano de Geografía e Historia, México.
- BRUNIARD, Enrique D. 1992. *Hidrografía. Procesos y tipos de escurrimiento superficial*, Buenos Aires- Ceyne.124 págs.
- BUCKLEY W, Morgan.1967.*Sociology and modern systems theory*, Englewood- Prentice Hall. 270 págs.
- BUTTERFIELD, Herbert. 1982. *Los orígenes de la ciencia moderna*, Madrid- Ediciones Taurus. 310 págs.
- CANNON, Walter. B. 1929. *Organization for physiological homeostasis*, New York- Physiological Review. 397 págs.
- CANTER, Larry W. 1998. *Manual de evaluación de impacto ambiental. Técnicas para la elaboración de estudios de impacto*, Madrid- Mc Graw Hill. 840 págs.
- CAPITANELLI, Ricardo. 1998. *Geografía Física y Medio Ambiente. Revalorización y enseñanza, métodos y técnicas de trabajo*, Mendoza- Ecogeo. 153 págs.
- CAPITANELLI, Ricardo.1992. *Geomorfología. Procesos y formas del modelado de los terrenos*, Buenos Aires- Ceyne.126 págs.
- CHUVIECO SALINERO, Enrique. 2002. *Teledetección Ambiental. La observación de la Tierra desde el espacio*. Ariel Ciencia, Barcelona. 587 págs.

- CONESA FERNANDEZ VITORA, Vicente. 2003. *Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental*, Madrid, Barcelona, México- Ediciones Mundi-Prensa. 410 págs.
- DAMIANI, Oscar. A. 1993. *Geología y Estructura en el área del río Albarracín - Paramillo del Tontal. Provincia de San Juan*. Trabajo Final de Licenciatura en Ciencias Geológicas. Inédito.
- DE PEDRAZA GILSANZ, Javier. 1996. *Geomorfología. Principios, métodos y aplicaciones*, Madrid- Rueda. 414 págs.
- DEPARTMENT OF THE ARMY UNITED STATE (D.A.U.S.).1994. *Hydrologic analysis of interior areas. Distribution restriction statement*. USA, Washington D.C. 117 págs.
- DILTHEY, Wilhem. 2004. *La esencia de la Filosofía*, Buenos Aires- Editorial Losada. 187 págs.
- FAO (ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN. 1980. *Metodología provisional para la evaluación de la degradación de los suelos*, Roma- FAO. 86 págs.
- FRANCKE CAMPAÑA, Samuel et al. 2004. *Manual de control de erosión*, Santiago de Chile- CONAF. 73 págs.
- GADAMER, Hans-Georgel. 1998. *Giro hermenéutico*, Madrid- Colección. 238 págs.
- GAYOSO, Jorge. 1999. *Guía de conservación de suelos*, Valdivia- Universidad Austral de Chile. 96 págs.
- GOLANY, Gideon.1984. *Planificación urbana en zonas áridas*, México- editorial Limusa. 275 págs.
- GOMEZ OREA, Domingo. 1999. *Evaluación del impacto ambiental. Un instrumento preventivo para la gestión ambiental*, España- Coedición Ediciones Mundi-Prensa, Editorial Agrícola Española S.A. 701 págs.
- GOUDIE, Andrew.1994. *The nature of physical geography: in view from drylands*, Oxford- Geography. 209 págs.
- GRACIA SPECK, Caridad. 2001. *Programa nacional de mejoramiento de suelos*, La Habana- Agrinfor. 39 págs.
- GREGORY, k.J.1985. *The nature of physical geography*, London- Arnold. 272 págs.

- GUTIÉRREZ ELORZA, Mateo. 2001. *Geomorfología climática*, Barcelona- Ediciones Omega. 641 págs.
- HAGGETT, Peter. 1994. *Geografía. Una síntesis moderna*, Barcelona- Ediciones Omega. 667 págs.
- HAIR, Joseph. 1995. *Multivariate data analysis with readings*. Prentice Hall, New Jersey. 750 págs.
- HEIDEGGER, Martin. 2008. *Introducción a la investigación fenomenológica*, Madrid-Síntesis. 318 págs.
- HORTON, Robert. 1945. “*Erosional development of streams and their drainage basins: hydrophysical approach to quantitative morphology*”, New York- Bulletin of the Geological Society of America. Vol. 56, 35 págs.
- INDEC. 2001. *Informe nacional de Estadísticas y Censos año 2001*. En formato CD.
- INDICES LEYES Y DECRETOS. Zonda. Folio 73-75. Archivo General de la Provincia de San Juan.
- JORBA, Josefa. 1962. *San Juan en el IV Centenario*. Edición Especial. La técnica, Buenos Aires, Argentina. 500 págs.
- JORDAN, Terry E. 1986. *The Sierras Pampeanas of Argentina: A modern analogue of rocky mountain foreland deformation*. American Journal of Science 286: 737 764, USA.
- KIESLING, Roberto. 1994. *Flora de San Juan, República Argentina*. Volumen I. Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires. 350 págs.
- KIESLING, Roberto. 2003. *Flora de San Juan, República Argentina*. Volumen II. Estudio SIGMA, Buenos Aires. 257 págs.
- LOPEZ BERMUDEZ, Francisco; RUBIO RECIO, José Manuel y CUADRAT, José María. 1992. *Geografía Física*, Madrid- Cátedra. 595 págs.
- LÓPEZ CADENAS DE LLANO, Filiberto 2003. *La ingeniería en los procesos de desertificación*. Mundi Prensa, Madrid. 1048 págs.
- LOTKA, Alfred. J. 1925. *Elements of mathematical biology*, New York- Dover. 431 págs.
- MIKKAN, Raúl Alejandro. 2007. *Aguas Salvajes: el problema aluvional de la ciudad de Mendoza, Argentina*. Facultad de Filosofía y

- Letras. Universidad Nacional de Cuyo. Jarilla. Mendoza, Argentina. 130 págs.
- MINETTI, Juan L. 1986. *Informe Técnico N° 8. El régimen de precipitaciones de San Juan y su entorno*. CIRSAS, Centro de investigaciones regionales de San Juan, CONICET, San Juan.
 - NAROSKY, Tito e IZURIETA, Darío. *Guía para la identificación de las Aves de Argentina y Uruguay*. Vazquez-Mazzini, Buenos Aires. Edición de Oro. 348 págs.
 - NAVEH, Zev y LIEBERMAN, Arthur. 2001. *Ecología de paisajes*, Buenos Aires- Editorial Facultad de Agronomía de la UBA. 571 págs.
 - PARRA, Oscar. 1988. *Bases ecológicas para el manejo integral de la boya del Bío-Bío. Uso, manejo y desarrollo de la boya hidrográfica del río Bío-Bío*, Chile- Universidad de Concepción. Tomo II. 35 págs.
 - QUELLET, Annie. 2004. *Guide pour la mise en place d'une organization de bassin versant au Québec*, Québec- ROBVO. 35 págs.
 - QUIROGA SALCEDO, Cesar E. 2000. *Onomástica de Cuyo, Argentina. Una proyección a la onomástica hispano-indoamericana*. Instituto de Investigaciones Lingüísticas y Filológicas Manuel Alvar, Universidad Nacional de San Juan, San Juan. 180 págs.
 - RAINER CINTI, Roberto. 2005. *Fauna Argentina. Dramas y prodigios del bicherío*. Primera Edición. Buenos Aires: Emecé Editores, 2005. 248 p
 - RAMIREZ DE CARTAGENA BISBE, Ramiro. 2000. *Simulación numérica de la dinámica del agua en el suelo. Aplicación al diseño de sistemas de riego LAF*. TEXTITEX. Universidad de LLeY, Salamanca, España. 124 págs.
 - RODRIGUEZ, Encarnación. 2002. *Pruebas de autoevaluación*. Fundación General Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, España. 255 págs.
 - SALA SANJAUME, María y BATALLA VILLANUEVA, Ramón. 1996. *Teoría y métodos en Geografía Física*, España- Síntesis. 303 págs.
 - SALCEDO, Elio 1976. *Estudio de suelos y drenaje de los valles Ullum – Zonda*. INTA. San Juan, Argentina. 20 págs.
 - SALVIOLI, Germán. 2002. *Río de la Flecha*. Informe del CRAS San Juan. Inédito.

- SARMIENTO, Domingo Faustino. 1990, *Facundo, Civilización y Barbarie*. Reedición. Cátedra. Madrid. 125 págs.
- SEGEMAR. 2000. *Carta Geológica 3169-IV Provincia de San Juan*. Boletín N° 243. IGM, Buenos Aires. 100 págs.
- SLAYMAKER, Olav and SPENCER, Tom. 1998. *Phisycal Geography and global enviromental change*, Singapore- Longman. 300 págs.
- STRAHLER, Arthur.1994. *Geografía Física*. Omega, Barcelona. 400 págs.
- TORRES, Carlos A. 1980. *Estudio geológico en el extremo suroccidental de la Sierra Negra de Zonda. Provincia de San Juan*. Trabajo Final de Licenciatura en Geología. Inédito.
- VAN ZUIDAM, Robert A. 1985. *Aerial photo interpretation in terrain analysis and geomorphologic mapping*. Smits Publishers, The Hague. 442 págs.
- VERSTAPPEN, Horace. 1991. *El Sistema I.T.C. para levantamientos geomorfológicos*. En: Publicación ITC, N°10. ITC, Holanda.
- VICH, Alberto I. J. 1999. *Aguas continentales. Formas y procesos. Manual de aplicaciones prácticas*. Fundación CRICYT, Mendoza. 338 págs.
- VIDELA, Horacio. 1990. *Historia de San Juan*, Buenos Aires-Academia del Plata. UCC. Instituto Salesiano de Artes Gráficas. Tomo I. 928 págs.
- VILLARINO VALDIVIESO, María Teresa. 2002. *Evaluación del Impacto Ambiental*, Madrid- Fundación General Universidad Politécnica de Madrid. 434 págs.
- VON BERTANLAFY, Ludwig. 2003. *Teoría General de Sistemas*, México- Colección Obras de Ciencia y Tecnología. 312 págs.
- WHITEHEAD, Alfred. N. 1953. *Science and the modern world*, New York-The Macmillan Company. 328 págs.
- WIENER, NORBERT.1948. *Cibernetics*, New York- John Wiley & Sons. 219 págs.
- ZAMBRANO, Juvenal J. 1976. *Reseña geológica estructural de la Provincia de San Juan*. CRAS. San Juan.

ELDORADO: DE COLONIA DE INMIGRANTES A UN MODELO DE CIUDAD LINEAL (1919-2008)¹

Dra.Elida Haydee Arenhardt
Universidad del Salvador

Resumen

En el estudio de Eldorado, bajo la perspectiva de la Geografía del Paisaje, donde intervienen las vías de transporte y comunicación, se distingue:

- Entre 1919 y 1923, el Río Paraná permite a los colonizadores apropiarse de un **paisaje natural** de selva subtropical y establecer el sistema *waldhufen*. La Sociedad *Eldorado Colonización y Explotación de Bosques Limitada S.A.* aporta los recursos para el desarrollo de esa colonización.
- Entre 1924 y 1948, las picadas organizan el **paisaje rural** en torno al sistema *waldhufendorf*. Las dificultades en el transporte fluvial motivan la traza de la Ruta Nacional 12 y construcción de pasarelas sobre los arroyos.
- Entre 1949 y 1971, las limitaciones en la accesibilidad definen un **paisaje rururbano** longitudinal a la red troncal.
- Entre 1972 y 2003 la incorporación de tecnología vial, facilitan la accesibilidad e imponen el desarrollo del **paisaje urbano** en la red troncal.
- A partir de 2003, la inseguridad vial en la intersección de la ruta y red troncal, obliga erigir un viaducto, fragmentando el trazado urbano lineal y limitando el crecimiento equitativo de la ciudad. Las políticas de ordenación del territorio con el compromiso participativo de la comunidad lograrán un **paisaje ordenado**.

Abstract

On Eldorado research made under the Geography of the landscape perspective, where the means of transport and communication take part, we can distinguish:

¹ Elida Haydee Arenhardt, Tesis defendida en la Usal el 22/06/2009, C.A. Bs As. para la obtención del título de Doctora en Geografía. Directora: Dra. Prof. Blanca A. Fritschy, investigadora CONICET, UCSF.

- Between 1919 -1923, the Paraná River allows the colonizers the appropriation of a natural landscape of subtropical forest and to establish the waldhufen system. The Eldorado Colonization Society and Exploitation Forests Limited S.A, provide the resources for the development of such settlement.
- Between 1924-1948, the paths organize the rural landscape around the waldhufendorf system. The difficulties in the regular flow by river brought about the scheme of the National Route 12 and the construction of semi-submerged bridges on watercourses.
- Between 1949-1971, limitations on the accessibility, define a landscape with urban and rural characteristics, longitudinal to the main roads.
- Between 1972 and 2003, the introduction of new technology, encourages the accesibility and allows the development of the urban landscape.
- From 2003, road accidents at the intersection of the National Route and the Main avenue, force to accept a bridge, leading to the fragmentation of the urban linear model and limiting the possibilities of equal growth accross the city. The plannig territory policies with the active participation and effective commitment of the community, will lead to an organized landscape.

INTRODUCCIÓN

“Eldorado: de colonia de inmigrantes a un modelo de ciudad lineal (1919-2008)”, título de esta investigación, tiene su origen en la necesidad de contribuir al estudio geográfico de la Colonia del mismo nombre brindando una propuesta de método para la ordenación de su paisaje urbano ante los desequilibrios de funcionamiento y crecimiento anárquico en el uso del suelo. La ciudad de Eldorado, cabecera del departamento homónimo, se presenta ante los ojos del observador de la morfología urbana como un paisaje con interrogantes sobre las características lineales de su emplazamiento. Tiene 54.189 habitantes (IPEC, 2001) y se localiza en la margen izquierda del río Alto Paraná a los 26° 25' latitud Sur y 54° 37' longitud Oeste en la Provincia de Misiones. Concentra la población y actividades longitudinales a la red troncal (Avenida San Martín), siguiendo el interfluvio equidistante a los arroyos Piray Miní al Norte y Piray Guazú al Sur, ambos afluentes del río Paraná, que contrasta con el común denominador de los trazados. A esto se suma la población heterogénea con rasgos étnicos germanos, eslavos, latinos y de aborígenes guaraníes. Se percibe el habla caste-

llano con acento lugareño y de la llanura pampeana, el alemán, lenguas eslavas y una mezcla entre el portugués y el español. Comprender la realidad de la ciudad de Eldorado, requiere de un enfoque integrado que articule en un diagnóstico:

- los motivos que llevaron a su fundador Adolfo J. Schwelm, en 1919, a crear la colonia privada con inmigrantes extranjeros,
- las características del medio físico que adecuaron su evolución,
- los distintos flujos que se manifestaron en el espacio hasta la actualidad, permitiendo funcionar como una ciudad lineal que facilita la identificación de sucesivos problemas y,
- la falta de armonía en el desarrollo interno y el patrón de asentamiento.

De continuar con el crecimiento actual, visiblemente espontáneo y desarticulado, Eldorado perdería la traza urbana lineal que le dio origen. De allí que se requieran de políticas de ordenación espacial, actitud inherente a la comunidad local.

1. Eldorado, una posición estratégica

Eldorado es una ciudad con ubicación estratégica. Se localiza a 550 m de las localidades paraguayas Mayor Otaño y a 700 m de la de Carlos Antonio López con las que mantiene un flujo continuo de intercambio de bienes, servicios y personas a través de lanchas por el río Paraná con oscilantes asimetrías. El Puerto Eldorado, otrora centro vital de la Colonia, en la actualidad es reactivado por las empresas agro-forestal industriales localizadas en el Alto Paraná que, a fin de abaratar costos, emplean el transporte fluvial e intercambian productos con centros ubicados al sur. La Ruta Nacional n° 12 permite el acceso a las Cataratas del Iguazú distante 100 km y, a través del Puente Internacional Tancredo Neves, al Estado Paraná (Brasil). Hacia el sur la misma ruta y a 200 km, se comunica con Posadas (cabecera Provincial de Misiones) y la Mesopotamia y, a 1.200 km con Buenos Aires. Otra vía de comunicación internacional es la Ruta Provincial n° 17; se inicia en Puerto Eldorado, se superpone a la red troncal de la ciudad, atraviesa de Oeste a Este 140 km y a través de la única frontera seca de la provincia de Misiones en Bernardo de Irigoyen, permite el acceso al Estado de Santa Catarina donde se localizan las playas más concurridas por los argentinos. Además, por mejor alcance, los eldoradenses eligen el aeropuerto Internacional Iguazú para trasladarse por vía aérea a Buenos Aires y a otras ciudades.

Eldorado, por su origen y evolución, es una ciudad peculiar. La idiosincrasia de su población muestra acentuadas tendencias antagónicas en la organización del espacio. Como herencia de la colonización privada coexisten instituciones y agentes sociales que ejercen roles unilaterales locales que acentúan la continuación del crecimiento anárquico urbano.

2. Los objetivos de la investigación

Dos son los objetivos generales que se persiguen:

- Analizar el origen y la evolución de la Colonia Eldorado para comprender su trazado lineal actual.
- Proponer pautas de ordenación territorial para la optimización del trazado urbano lineal de Eldorado.

En este marco se buscará concretar los siguientes objetivos específicos:

- Identificar los factores que coadyuvaron a la organización de los diferentes paisajes para comprender el desarrollo lineal urbano.
- Analizar la importancia del río Paraná como vía fluvial natural de comunicación que facilita el acceso y apropiación del paisaje de selva.
- Examinar los accesos de infraestructura viales que dieron origen a la primigenia organización del paisaje rural.
- Valorar las obras de infraestructura vial y equipamientos de servicios para apreciar la accesibilidad regional y comprender la generación del paisaje rururbano.
- Destacar la importancia de vías de comunicación provincial y nacional que permiten la accesibilidad a espacios nacionales e internacionales para visualizar la importancia de la comercialización y la transformación hacia el Paisaje urbano.
- Proponer lineamientos para la integración del espacio urbano en base a la activa participación de la comunidad local.

3. Las hipótesis

3.1. De estudio:

- Las vías de transporte y comunicación inciden en la transformación del espacio geográfico de Eldorado y determinan los

diferentes paisajes de configuración particular.

- El patrón territorial de asentamiento urbano es resultado de las condiciones de la accesibilidad y conectividad temporal y espacial.

3.2. De actuación:

- La incorporación y aplicación de criterios territoriales como base teórica metodológica contribuirá a proponer lineamientos para el desarrollo urbano de Eldorado.
- Las acciones propositivas, concertadas entre lo público y lo privado, optimizarán el trazado urbano lineal de Eldorado como sitio de intervención y se transformará en un territorio competitivo y atractivo en el Alto Paraná.

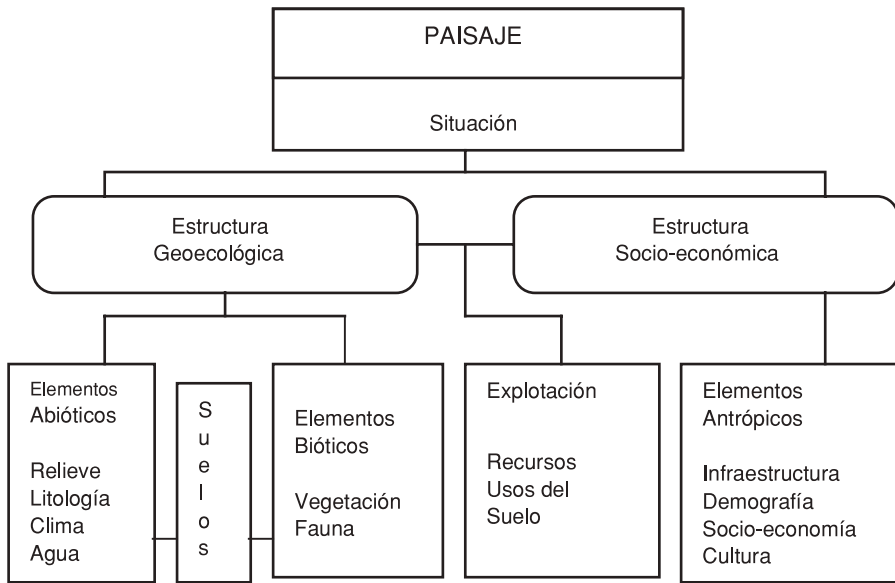
4. El marco teórico

El estudio de la organización de los espacios bajo el concepto de **paisaje** constituye un interés reciente a pesar de que, desde la Geografía, Alexander Von Humboldt (1766-1859) y Karl Ritter (1779-1859) institucionalizaron científicamente el concepto concordante con los aspectos de la naturaleza e interrelacionados con el entorno. A partir de entonces son numerosos los geógrafos contemporáneos que, con el fin de hacer válida la disciplina a la evolución de los requerimientos científicos, analizan el paisaje como una herramienta útil a la sociedad. Los avances tecnológicos que acompañan las crecientes necesidades humanas producen modificaciones sobre la superficie terrestre y motivan que el paisaje sea de interés multidisciplinar y creciente entre diversos organismos administrativos y gubernamentales para mitigar los desórdenes de intervención.

A diferencia de las otras disciplinas, el geógrafo encuentra en el paisaje, la unidad de análisis perceptible del espacio, trabaja con datos que le aportan otras disciplinas para interpretar las interrelaciones entre los componentes (abióticos, bióticos y antrópicos); explica y analiza las consecuencias de la organización de un patrón de asentamiento; construye modelos y propone soluciones a los problemas de la vida cotidiana que conciernen al conjunto de la sociedad y hacen a la calidad de vida de la persona humana. Así, desde la Geografía, esta investigación propone analizar, entre otros, el origen y evolución de Eldorado, ciudad de traza lineal, con notorios desequilibrios en su estructura interna traducidos en parciales formas de acceder a los beneficios que ofrece la paradójica denominación de “Capital del Trabajo” a los más de 50.000 hab que se desplazan a lo largo de la red

troncal de 13.200 m a fin de satisfacer algunas de sus necesidades.

Fig. 1. Diagrama elementos del paisaje



Fuente: Ribas Vilás, J. (en Bolós, 1992)

De acuerdo con la interacción o intercambio que se da entre los distintos componentes del sistema es la realidad concreta del paisaje. La chacra, propiedad del colono inmigrante, constituye la unidad de análisis que da origen a la evolución de paisajes en Eldorado. No existe un modelo uniforme de chacra; cada colono la organiza con su trabajo y los recursos que posee. No obstante, se observa cierta coincidencia de patrones allí donde el acceso al agua y a las picadas se constituyen en elementos estructurantes de la chacra, a lo que se suma el asesoramiento técnico brindado por la Compañía Colonizadora y la experiencia de los colonos inmigrantes alemanes-brasileños en trabajar en un ambiente de clima subtropical con bosques y relieve accidentado al sur del Brasil.

Para el estudio de la evolución de paisajes en Eldorado se adopta la definición de paisaje de Bertrand (en Tricart y Killian, 1982:36): “Es una porción de espacio caracterizada por un tipo de combinación dinámica, por consiguiente inestable, de elementos geográficos diferenciados –físicos, biológicos y antrópicos- que, al reaccionar dialécticamente entre sí, hacen del paisaje un <conjunto geográfico> indisoluble que evoluciona en bloque, tanto bajo el efecto de las interacciones entre los elementos que lo constituyen como bajo el efecto de

la dinámica propia de cada uno de sus elementos considerados separadamente”.

Esta definición sistémica explica la dinámica de Colonia Eldorado en un paisaje natural de selva subtropical que tenía en sus orígenes, como única vía de acceso, el río Paraná. Esta vía permitió a los colonos inmigrantes a apropiarse de un territorio que, incorporado por un sistema de picadas, facilita la comunicación y flujo de bienes y servicios a las chacras (unidad productiva del colono) e imprimen un paisaje rural particular dentro del conjunto. Cuando al paisaje rural existente se incorporó un nuevo elemento, en este caso una ruta de tierra (RN n° 12) la Colonia Eldorado adquiere la fisonomía de un paisaje rururbano. Más tarde, la incorporación de una nueva ruta (en este caso asfalta) agiliza el flujo e intercambio con otros espacios y genera el paisaje urbano.

Esto significa que el espacio geográfico de Eldorado, ante la incorporación de elementos de infraestructura nuevos, evoluciona en bloque a niveles de mayor desarrollo mejorando la calidad de vida de sus habitantes.

Los primeros colonos inmigrantes que arriban a Eldorado se encuentran ante un paisaje natural de selva subtropical que, con trabajo, creatividad y recursos técnicos que incorporan, imponen cambios en el territorio y van tejiendo una trama cada vez más compleja. Es así como:

- El río Paraná, única vía natural de acceso permite la apropiación del paisaje natural de selva. El dominio se da a partir del Puerto entre 1919-1923, periodo en que arriban las primeras familias de inmigrantes y se inicia la organización de la colonia con las mensuras de los lotes, estableciendo un sistema de explotación denominado *waldhufen*.
- La creación de la *Sociedad Eldorado Colonización y Explotación de Bosques Limitada S.A.* permite extender el trazado de la Picada Maestra y las transversales a partir de las cuales se organiza el paisaje rural en torno al sistema de explotación “waldhufendorf”² entre 1924-1948.
- La traza de la *Ruta Nacional n° 12* y la construcción de *pasarelas semi sumergidas* sobre los arroyos Piray Miní y Piray Guazú, límites norte y sur de la Colonia, posibilitan alternativas de intercam-

2 Del alemán: wald (bosque, monte), hufen (franja estrecha de tierra), dorf (poblado, villa).

bio con otros espacios de la región, observando la decadencia del flujo por el río Paraná.

- Las condiciones naturales limitan la accesibilidad regional y conectividad temporal/espacial, provocando aislamiento y falta de articulación. La introducción gradual de infraestructura y equipamiento de servicios a la comunidad determina el patrón de asentamiento lineal a la red troncal o inter fluvio por lo que Eldorado deviene en características rururbanas entre 1949-1971.
- La nueva traza de la *Ruta Nacional n° 12*, la *Ruta Provincial n° 17* (ambas asfaltadas) y *puentes altos* de hormigón armado, facilitan la accesibilidad e imponen el desarrollo del paisaje urbano longitudinal a la red troncal considerado el centro de la ciudad (1972-2003). Estudios urbanísticos realizados en Eldorado la reconocen como una ciudad de traza lineal, con grandes desequilibrios en su organización interna. Sin duda, el modelo es herencia de la organización del espacio de la colonización privada y el posterior proceso técnico en evolución. Cada grupo social y económico ocupó el territorio en función de sus necesidades e intereses individuales para obtener las mayores ventajas en su vida de relación.
- La inseguridad vial que se manifiesta en el cruce de la red troncal de la ciudad de Eldorado –avenida San Martín- y Ruta Nacional n° 12 (Km 6), obliga a los eldoradenses a la aceptación de la construcción de un *punte en dos niveles* que impone una fragmentación al modelo urbano lineal y de las posibilidades de desarrollo económico de toda la ciudad.

En el proceso de construcción de cada paisaje se recurre a documentos originales, escritos, film, relevamientos, cartas topográficas, planos, fotografías realizadas por instituciones o personas y declaraciones de antiguos pobladores. Los escasos testimonios vivientes proporcionan información valiosa que depende, en cada caso, del género, nacionalidad, actividad, poder político y económico y facilitan la construcción de los paisajes en evolución.

5. Breves antecedentes históricos de la colonización privada

En los inicios del siglo XX, el entonces Territorio Nacional de Misiones –espacio transfronterizo entre Paraguay y Brasil- estaba habitado por población nativa guaraní, mano de obra paraguaya y brasileña. Este grupo participaba, como peones asalariados, en la extracción de *Ilex paraguariensis*, *yerba mate silvestre* y maderas de ley. Las tierras

eran explotadas por arrendatarios y latifundistas foráneos preocupados sólo por la rentabilidad. Las políticas inmigratorias de la época y la Ley Nacional de Inmigración y Colonización de 1876 (conocida como Ley Avellaneda) fueron aprovechadas por el gobernador Juan José Lanusse (1896-1905) interesado en colonizar el territorio misionero.

Esta coyuntura es lucrada por el banquero alemán Adolfo Julio Schwelm que, en 1919, adquiere 67.496 has en el Alto Paraná. Las mismas eran consideradas espacios vacíos de población. El nuevo propietario percibe la riqueza del paisaje caracterizado por tierras altas, agua abundante, rica fauna, vacío de población, leña para combustible y madera para la industria, suelo apto para la agricultura y, lo más importante, el río Paraná como vía de comunicación y transporte. Para poner en práctica su proyecto de “poblar y producir Eldorado” desarrolló una agresiva propaganda en Europa desde donde atrajo a grupos humanos sumidos en la pobreza y desolación como consecuencia de la Primera Guerra Mundial. Organiza la “Compañía Eldorado Colonizadora y Explotación de bosque Ltda., S. A.”, responsable de la administración de la mencionada Colonia.

6. Estructura de la tesis

La investigación se estructura en una *introducción*, *cuatro capítulos* y *conclusiones*. Cada uno de los capítulos se encuentra vertebrado en el desarrollo de las vías de transporte y/o comunicación, naturales o construidas, porque son las que estructuran la evolución de los paisajes: de natural a rural y de rurbano a urbano lineal.

En el **capítulo primero** se exponen los componentes naturales del paisaje y se analiza la etapa inicial de la Colonia Eldorado entre 1919-1924. En aquella época los componentes naturales mostraban la configuración de un sistema de selva subtropical que impactaba al recién llegado. Fue un paisaje que sepultó, tras el abandono de causas desconocidas, las huellas de una cultura primitiva; refugió a nativos contemporáneos y permitió, a inmigrantes europeos, a apropiarse y desarrollar un sistema de explotación con características peculiares: el *waldhufen*. El Río Paraná fue la única vía natural de acceso a las familias de inmigrantes de la colonización privada.

En el **capítulo segundo** se analiza la accesibilidad y la organización interna de Eldorado. Se muestra la importancia de la creación de un ente privado (Compañía Eldorado, Colonización y Explotación de Bosques, S. A. Ltda.) con recursos económicos y técnicos suficientes que coadyu-

vó a la estructuración del paisaje rural (1924-1948) de la Colonia. Aquí, las picadas cumplieron un papel significativo en la organización interna y en el desarrollo de la unidad productiva del colono: la chacra. Se muestra la potencialidad de las Comisiones de Fomento que otorgaron, a los vecinos, pertenencia y responsabilidad; son las que dieron respuesta a las necesidades políticas-administrativas del momento. Las instituciones cooperativas y financieras facilitaron la salida de la creciente producción. Ésta impuso, como vía principal de circulación, la Picada Maestra donde se establecieron los centros sociales o *waldbufendorf*. Las dificultades en la accesibilidad interna y externa motivó la construcción de vías terrestres (ruta y ferrocarril) y de puentes semi sumergidos.

En el **capítulo tercero** se explica el desarrollo de las obras de infraestructura vial así como el papel protagónico del cooperativismo en la organización espacial. Se analiza la crisis económica que atravesaron los cultivos tradicionales y se indica la presencia una empresa celulósica que motivó el paso a la reforestación de especies autóctonas y foráneas. Gradualmente, la población rural abandonó la vida en la chacra y se asentó longitudinalmente a la calle central, perfilándose la linealidad urbana que alterna con la rural. A pesar del desarrollo de servicios básicos a la comunidad, Eldorado mantiene la fisonomía de un paisaje rururbano motivado en las dificultades de comunicación.

En el **capítulo cuarto** se especifican los impactos de la accesibilidad (RN n° 12, RP n° 17 y puentes) que se traduce en el paisaje urbano longitudinal. La afluencia de población y la oferta de trabajo en servicios aceleran el desarrollo de la traza urbana lineal multifuncional perfilando, a Eldorado, como el polo foresto industrial de la región. La construcción de nueva infraestructura en el Km 6 produce la fragmentación física y social de la ciudad lo que motiva la movilización de la comunidad.

En conclusión, la organización del espacio urbano lineal de Eldorado, presenta sectores que crecen con visibles desigualdades sociales y de equipamiento. La ciudad necesita de políticas de ordenación del territorio basada en acciones acordadas, consensuadas y continuas entre los gestores y los ciudadanos insertos en el marco natural. Se aporta la creación de un consejo interdisciplinario.

1 - EL PAISAJE NATURAL Y LAS PRIMERAS APROPIACIONES (1919-1923)

Entre fines del siglo XIX e inicios del XX, el entonces Territorio de Misiones con 30.000 km² de superficie, presentaba escasa población con

actividades económicas limitadas a la extracción de recursos naturales por ocasionales arrendatarios. Ante esta situación, y atendiendo a una preocupación histórica y geopolítica, el gobierno argentino promueve la colonización oficial y privada en Misiones que se intensifica con la Primera Guerra Mundial. Así es como surgen colonizaciones privadas en el Alto Paraná, destacándose por su difusión la de Eldorado, emprendida por un banquero alemán. Adquirió 67.000 has entre los arroyos Piray Miní y Piray Guazú, afluentes del Paraná, con el fin de llevar a cabo un proyecto de poblar con inmigrantes, preferentemente alemanes.

Este capítulo se inicia con el análisis de las interacciones de los componentes del paisaje natural resultantes de las interacciones paleomorfológicas y paleoclimáticas, responsables del modelado del paisaje actual caracterizado por la presencia de colinas donde la meseta estructural, labrada por las condiciones de un clima subtropical (de transición sin invierno térmico y con precipitaciones máximas en primavera y otoño) constituye la expresión visible.

Las lluvias, superiores a los 1.500 mm anuales, favorecen la evolución del material parental hacia suelos alteríticos y el desarrollo de una densa red hidrográfica caracterizada por frecuentes quiebres de pendientes en su perfil longitudinal que alternan con tramos meandrosos en secciones transversales. Estos problemas del trazado fluvial, conjuntamente con los detritos obtenidos de las vertientes, muestran la elevada capacidad de excavación en búsqueda del perfil de equilibrio al mismo tiempo que son tractores indiscutibles para la actividad turística.

Tanto las riberas como los interfluvios muestran la presencia de la asociación fitogeográfica *Selva Misionera* que no representa nada más que la continuación empobrecida en especies subtropicales extendidas en Brasil y Paraguay. Es una formación heterogénea, densa, multiestratificada e integrada por árboles que alcanzan 30-40 m de altura, por debajo de los cuales crece un sotobosque que, por sectores, se vuelve impenetrable. La actividad forestal atenta en su conservación a pesar de las disposiciones vigentes.

Este paisaje, bosquejado sucintamente, muestra las huellas que dejaron las culturas primigenias de la región desde el neolítico, según registros arqueológicos. Las culturas recientes, los guaraníes (Mbya), son escasos en número y atraviesan por la etapa de transculturación.

La colonización implementada tuvo sus resultados. A ello contribuyó el río Paraná indiscutible vía de acceso para mercancías y recursos humanos. La apropiación del territorio es lenta y requirió de obras

de infraestructura que marcaron el carácter lineal de Eldorado: la Picada Maestra, las secundarias y el parcelamiento rectangular buscaron optimizar la accesibilidad y la contigüidad así como la construcción de puentes y alcantarillas.

Este sistema de picadas (*waldhufen*) facilitó la localización de los colonos (en chacras), la comunicación en la colonia y un uso de suelo sostenible basado en unidades agro-económicas rentables. Cambios en la política nacional, conflictos gremiales, presiones locales, crisis económica y aparición de nuevos entes privados –entre otros-, coadyuvaron a la decadencia del sistema. El *waldhufen* no es un modelo que indique un nivel de desarrollo. Su importancia reside en el impacto que produjo en la etapa de ocupación del territorio y en la formación de paisajes rurales diversificados.

Los primeros inmigrantes que llegan a Colonia de Eldorado en 1920 tomaron posesión de sus tierras dos años más tarde. Construyeron sus primeros refugios (chozas con pindó) y desarrollaron una economía de recolección (aprendieron a cazar, pescar y recolectar) y, luego, de subsistencia.

Introducen el cultivo del tabaco, actividad familiar que tras el trueque/comercialización, les permitía acceder a otros insumos. Era la etapa de apropiación de la parcela adquirida para extenderse luego al resto de la Colonia. Se familiarizaron con el entorno, conocieron a sus vecinos, se comunicaron con personas de otras lenguas, se abastecieron de insumos e incorporaron nuevas técnicas. La situación de precariedad en que vivían los movilizó buscar mejores condiciones en la calidad de vida y generar estrategias para superar la subordinación al paisaje. Transitó una profunda metamorfosis.

Analizados los componentes del sistema natural a distintas escalas, delineadas las apropiaciones a través de la apertura de picadas y establecimiento del parcelario, explicados los motivos de aplicación del modelo *waldhufen* y caracterizada la inmigración y las primeras acciones de adaptación a un espacio desconocido es necesario examinar, en el capítulo siguiente, la accesibilidad interna y la organización del paisaje rural de Eldorado.

2 - ACCESIBILIDAD INTERNA Y ORGANIZACIÓN DEL PAISAJE RURAL DE ELDORADO (1924-1948)

Habitualmente se define al paisaje rural como el paisaje del campo, que se caracteriza por la ocupación poco densa, discontinua, por su

estrecha relación con el medio natural. Con una población activa dedicada prioritariamente al sector primario, con cierta homogeneidad cultural presidida por unos géneros de vida donde el “status” personal y las funciones sociales están perfectamente delimitadas. En algunos medios rurales se dan fuertes lazos de cooperación y ayuda mutua y en otras grandes desigualdades entre propietarios y jornaleros. El uso del suelo es un indicador importante dentro de la clasificación del paisaje. Es por eso que en Geografía la primera distinción funcional del paisaje lo constituyen el paisaje rural y el paisaje urbano (Cf. Cabero Diéguez, 1998: 75-92).

La propaganda desarrollada por el fundador en Europa dio frutos parciales. No tuvo en cuenta las exigencias de los nuevos inmigrantes que sobrepasaba la oferta de su pequeña compañía. Esto lo obligó a asociarse con otras que estaban realizando la explotación de bosques en Colonias vecinas y constituyendo una nueva sociedad: la Compañía Eldorado Colonizadora y Explotación de Bosques Ltda., S. A. Tiene a Schwelm como presidente; establece las reglas en la organización de la Colonia y aportan recursos y asesoramiento técnicos que favorecen al crecimiento económico y mejora el nivel y calidad de vida de los colonos.

El progreso humano está relacionado con la posesión del espacio, con la explotación de los recursos, con la optimización de las chacras en instalaciones (vivienda, galpones) en obtener buenos resultados en la producción y la comercialización a través de fluidas vías de transporte y comunicación. El comportamiento del colono evoluciona: se centra en dar respuesta a intereses y demandas del mercado interno y externo, nacional e internacional y a la sociedad de consumo.

Por ello, invierte recursos en la accesibilidad y busca optimizar el precio de los productos comercializados. Para lograrlo se movilizan y acuerdan en instaurar el sistema cooperativista. Fomentan la creación de instituciones confiables que los ayuda a crecer. Reconocen la importancia del apoyo financiero y promueven la instalación una filial bancaria. Los colonos, imperceptible pero firmemente se alejan de la injerencia del fundador y de las compañías acopiadoras de fuerte intervención en la organización y dinámica espacial. Se congregan para alcanzar una cultura colectiva y renovada. De allí surge, en las inmediaciones de la traza de la Ruta Nacional N° 12 y la Picada Maestra, un polo vital que desplaza al Puerto como el punto neurálgico de la Colonia.

Se produce una metamorfosis en el paisaje rural de Eldorado y en la actividad productiva: abandonan el cultivo del tabaco y otros de subsistencia y, en forma masiva, introducen los cultivos pluri anuales (yerba mate, citrus, tung) que acompañan a los productos de huertas

y granjas. La actividad forestal no se contenta con la extracción de las especies nativas; introduce otras nuevas bajo la perspectiva del cultivo de plantación que generará la instalación de fábricas de celulosa. Se realizan los primeros ensayos de reforestación de especies nativas y foráneas a fin de mantener la sostenibilidad del recurso.

La sociedad crece con fuertes lazos solidarios, integrados, donde la persona existe como parte de un todo pero, si decide salir de ese sistema, queda excluido. A partir de 1931, elabora un nuevo paradigma: el cooperativismo. A partir de este modelo surgen las normas que regirán, por varias décadas, las actividades y los servicios de los eldorenses. Proveyó a sus asociados de artículos de consumo para personal y comunitario en las mejores condiciones de precio y calidad, eliminando el lucro de la intermediación.

Concibieron al cooperativismo como el sistema justo y equitativo que, correctamente practicado, garantizaría el progreso económico y social de sus adherentes. El proceso productivo cooperativo cierra el ciclo con la industrialización y comercialización de los productos.

Al mejorar el nivel y calidad de vida de los colonos, aumentan los servicios que se concentran en la intersección de una picada transversal y la Picada Maestra. Son los “centros sociales” o waldhufendorf, longitudinales a la arteria central. El Puerto en el lugar de entrada y salida de bienes y personas, que por vía fluvial, con irregularidad, son trasladados a diferentes destinos. La Colonia esta recorrida por más de 700 km de tierra, que las lluvias los tornan intransitables, perjudicando la comercialización de la producción. Estas dificultades motivan a un constante reclamo por vías accesibles.

Se podrá alegar el desarrollo rural de Colonia Eldorado a numerosos factores pero, uno de los más importantes es la descentralización de las decisiones políticas a partir de la creación de las Comisiones de Fomento. Son ellas las que definen los objetivos (adecuados a cada circunstancia a partir de los problemas locales), toman las decisiones y la gestionan según criterios de eficiencia y eficacia. Un tópico lo constituye la infraestructura de suma importancia en el paisaje rururbano, tema a tratar en el capítulo siguiente.

3 - LA INFRAESTRUCTURA Y EL PAISAJE RURURBANO DE ELDO-RADO (1949-1971)

Los cambios en la economía mundial entre 1949-1971 se reflejan, en la Colonia Eldorado, en la evolución del paisaje rural al paisaje rururba-

no. La constante preocupación de los pobladores de mejorar la accesibilidad, produce avances que involucran a todas las actividades que en ella se desarrollan. El deceso del fundador de la Colonia mitiga el compromiso de mantener un modelo de organización espacial impuesto en la etapa rural. La Ruta Nacional N° 12, de tierra, y la construcción de puentes pasarelas semi sumergidas sobre los Arroyos Piray Miní y Piray Guazú, son hechos que transmiten cambios en el uso del suelo. El mayor impacto se produce longitudinal a la vía central con la concentración de actividades de servicios que alternan con la actividad rural y forestal.

El transporte terrestre fue una alternativa de transporte particular; les permitió independizarse de las Compañías que monopolizaban el acopio de los productos a precios bajos y del transporte fluvial. El inconveniente que debieron enfrentar los productores locales fue la falta de flujo continuo por la ruta de tierra y los puentes pasarelas semi-sumergidos durante la época de lluvias. La tipología de estos puentes fue la única alternativa de solución a las condiciones meteorológicas y a la falta de inversión de recursos de las autoridades nacionales. La provincialización de Misiones permite el desarrollo de obras de infraestructura que favorecen el aporte de mano de obra calificada nacional y el aumento de la población urbana.

La decadencia de Puerto Eldorado y del Km 2, como centro neurálgico de Eldorado, se percibe en la falta de servicios a ese sector. El centro vital se traslada a las inmediaciones de la intersección de la Ruta Nacional N° 12 y a la Avenida San Martín. La comunicación con Posadas continuaba por caminos de tierra, nodo a partir del cual era posible el transporte de los productos en ferrocarril hasta Federico Lacroze (Buenos Aires).

Los colonos, sobre la base del éxito alcanzado con la formación de la Cooperativa Agrícola y ante la necesidad de proveerse de energía, deciden organizar la Cooperativa Eléctrica y abastecer de energía a la comunidad. Esto no sólo mejora la calidad de vida de los usuarios sino que posibilita la industrialización y comercialización de los productos perecederos con mayor valor agregado. La falta de energía en sectores alejados obliga a las fábricas a funcionar con motores propios. Tal es el caso de la Industria Oleaginosa localizada en la Picada Würtemberg o Km 18 que, debido a la oferta de mano de obra, genera el surgimiento de un asentamiento: el Barrio Oleaginosa, actualmente Independencia.

A pesar del gran desarrollo industrial de la yerba mate, tung y citrus, los cultivos no obtienen la misma rentabilidad. La crisis tiene varias causas, entre ellas, el escaso rendimiento por la falta de tareas

culturales adecuadas a los cultivos; bajos precios debido a la superproducción lo que motiva la reducción de áreas cultivadas y cosecha. Esto se transfiere al productor en la necesidad de introducir modificaciones en el uso de suelo en las chacras. La situación es aprovechada por la fábrica Celulosa Argentina S.A. (instalada en Puerto Piray). El gobierno nacional respondió con medidas de fomento. El colono se dedicó a la reforestación de plantas exóticas en desmedro de la actividad agraria. La incorporación de las especies foráneas se hace en forma paulatina y requiere de tiempo para obtener rentabilidad.

La crisis rural expulsó población a los sectores que concentraban los servicios de Eldorado. Por ello es que se generan dos centros sobre el eje de crecimiento: en el Km 4 y desde el Km 6 al Km 11. Así se perfila la Avenida San Martín como el centro urbano de Eldorado. El recorrido del transporte público de pasajeros refuerza esta tendencia. También, la decisión política del traslado de la Municipalidad del Km 2 al Km 9 robusteció el nucleamiento.

El crecimiento demográfico requirió de nuevas obras de infraestructura básica, medida que tornaron más atractiva la concentración urbana en lo que se refiere a la provisión de servicios. Los proyectos que se llevaron a cabo no formaron parte de un plan preconcebido de ordenación territorial. Fueron decisiones aisladas de autoridades locales y privadas en general, paliativas por sectores.

A pesar del desarrollo de infraestructura el paisaje local se percibía como rururbano causado en la falta de una vía de flujo continuo. La construcción de la Ruta Nacional N° 12 (ahora asfaltada) con puentes altos sobre los cursos de agua permitieron la continuidad de circulación y comunicación con el resto del territorio nacional y con los países vecinos. Esto imprime una nueva fisonomía al paisaje local que deviene en un paisaje urbano, tópico a tratar en el capítulo siguiente.

4 - LA TRAZA URBANA LINEAL DE ELDORADO (1972-2008)

El paisaje rural como el paisaje urbano es producto de la acción humana, haciéndose más visible en este último hasta hacer desaparecer cualquier componente del paisaje natural. Por ello, el paisaje urbano es considerado el paisaje humanizado por excelencia, donde se expresa lo cultural y la creación de toda una sociedad. Son numerosas las definiciones de lo que se considera “urbano”; todas están relacionadas con la disciplina que emprende su estudio y la circunstancia a analizar. El geógrafo lo considera como un producto social, resultado de las relaciones que se establecen entre los distintos elementos. Los

rasgos más frecuentes que se consideran para caracterizar lo urbano son el tamaño y la densidad, el aspecto del núcleo, la actividad no agrícola y el modo de vida sedentario, así como ciertas características sociales, tales como la heterogeneidad, la “cultura urbana” y el grado de interacción social (Cf. George, 1974; Claval, 1999).

Con la nueva traza de la Ruta Nacional n° 12, la Ruta provincial n° 17 y la construcción de puentes altos sobre los cursos de agua, Eldorado adquiere una nueva configuración territorial. Estas obras de infraestructura vial dejan en el olvido condiciones de accesibilidad temporal y aislamiento que incidieron en la organización espacial desde sus inicios. Son las que permiten un flujo continuo con el resto del territorio nacional y los países vecinos. A nivel local impacta la evolución hacia el paisaje urbano longitudinal a la Avda. San Martín constituyendo el centro de la ciudad. Así adquiere la característica lineal.

El ciudadano se abastece regularmente de los productos que provienen de diferentes puntos del país; concurre, además, a las ferias organizadas por los colonos donde obtiene los productos de huerta, granja y forestales entre otros. De esta manera, la población que vive en las chacras se provee de dinero para satisfacer necesidades que provienen de la ciudad.

La morfología lineal que se percibe en Eldorado desorienta al visitante por la ausencia de una organización que la estructure como tal. Varios son los factores que hay contribuido; uno de ellos es la indecisión de las autoridades políticas en determinar los límites exactos del territorio. Esto se origina en las reiteradas fusiones y separaciones entre las unidades políticas administrativas.

A los fines de lograr mejores condiciones de desarrollo y estabilidad, la ordenanza n° 45/95 sanciona el Código urbano donde se explica el uso de suelo a los fines de lograr mejores condiciones de desarrollo y estabilidad futura en aras del mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes.

La ciudad de Eldorado ofrece una fuerte atracción como lugar de residencia y/o de inversión en rubros que satisfagan las necesidades de la población. Existe un continuo flujo de inmigrantes de zonas rurales locales y de otras localidades. Las chacras son vendidas a bajos precios a particulares o a empresas chilenas. Son dedicadas a la reforestación a fin de abastecer a las pasteras y aserraderos. Como consecuencia la ciudad crece con el aporte inmigratorio y de capitales. Se generan nuevos barrios de grupos con elevado poder adquisitivo al mismo tiempo que, los de ingresos medios, recurren a la construcción privada o a los complejos

habitacionales oficiales para acceder a la vivienda propia. La demanda de mano de obra no calificada origina asentamientos precarios.

La reactivación del Puerto Viejo o Puerto Eldorado, que dio origen a la Colonia, es un proyecto que cuenta con varias décadas. Pretende aliviar no sólo la sobrecarga de más de 25.000 camiones que circulan por la estrecha Ruta Nacional Nº 12 en la provincia de Misiones, sino también incidir, positivamente, en el coste del flete y en beneficios que luego se transmiten a la ciudad. Puerto Eldorado genera conflictos institucionales entre la Municipalidad, el Gobierno Provincial, la Prefectura Naval Argentina y la Dirección General de Aduanas de Puerto Iguazú, los que se vinculan con el acceso y la operabilidad.

Eldorado es una ciudad de servicios pero es la foresto industria la que perfila su destino. En la longitudinal Avda. San Martín se concentran todas las actividades.

La construcción de un puente en dos niveles en la intersección de la red troncal y la Ruta Nacional Nº 12, para facilitar la circulación, acentuó dicha concentración y fragmentó la ciudad en dos sectores: Este y Oeste. A pesar de las reuniones institucionales, de los foros ciudadanos, de las comisiones barriales..., el ciudadano brega por dar solución a los complejos problemas que surgieron como consecuencia de la colonización privada en la organización espacial.

La configuración lineal en el uso del suelo y la estructura geológica, tienen relegado el servicio de cloacas y la provisión de agua corriente proveniente del Acuífero Guaraní. La solución a los problemas se dará con la adopción de medidas de consenso entre la sociedad y el medio natural, considerando a Eldorado, como parte de un sistema.

CONCLUSIONES

La elección del paisaje, como método de estudio de la organización y evolución de un espacio geográfico, es conveniente porque explica una formación transtemporal, de objetos y acciones, que interactuaron en forma sistémica en un lugar determinado. La sucesión de paisajes, se exteriorizan con improntas espaciales que permiten un análisis cronológico de elementos y factores que intervinieron en un momento dado. Por ello, para analizar el devenir de "Eldorado: de Colonia de inmigrantes a un modelo de ciudad lineal (1919-2008)", el paisaje, resulta el procedimiento más adecuado. Los medios de transporte y comunicación - naturales y construidos-, son las variables que hilvanaron la sucesión del paisaje natural, al paisaje rural y de éste al rururbano y urbano.

El Río Paraná, la única vía natural de acceso, permitió en 1919, a Adolfo Schwelm y a los primeros inmigrantes (alemanes brasileños y daneses), apropiarse de un paisaje natural de selva e iniciar la colonización privada en el Alto Paraná del entonces Territorio de Misiones. La presencia de una picada precaria -que se extendía en la dorsal central de Colonia Eldorado, siguiendo los interfluvios de los arroyos Piray Miní y Piray Guazú-, permiten establecer las bases para la organización de un sistema de explotación denominado *waldbufen*. Este parcelamiento, resultó en lotes alargados con un promedio de 50 has, con acceso a una picada y a un curso de agua o manantial.

Los primeros inmigrantes, subordinados a la naturaleza, construyeron viviendas transitorias (chozas de pindó) y se dedicaron a una economía de subsistencia en un ambiente de clima cálido con abundantes precipitaciones. Para optimizar la localización la picada central (Picada Maestra) fue segmentada en Km, iniciándose en Puerto Eldorado con el Km 0 y finalizando en el Km 33. Las picadas secundarias (transversales y paralelas) se designaban con numeración correlativa de acuerdo a la sucesión de aperturas. El Puerto era el centro vital donde se realizaban todas las operaciones.

La sucesiva llegada de inmigrantes (alemanes, suizos, entre otros), exigieron al fundador invertir mayores recursos en la colonización privada. En 1924, se formó la sociedad Compañía Eldorado, Colonización y Explotación de Bosques S.A. Ltda., que tenía a Schwelm como Presidente, y como miembros del Directorio a personas con intereses en importantes compañías transnacionales. A partir de entonces, se inicia la organización del paisaje rural y se mejora la accesibilidad interna a través de la Picada Maestra y las picadas secundarias. Para optimizar la producción agrícola, la Compañía desarrolló una chacra modelo y asesoró técnicamente a los colonos. Éste organiza la chacra acorde a los recursos que posee, siempre en la búsqueda de nuevas alternativas con el fin de mejorar la calidad de vida. Vende la producción a compañías acopiadoras instaladas estratégicamente en la Colonia.

En los inicios, la producción se trasladó en carros arrastrados por bueyes sustituidos luego por el automotor. Todas las picadas secundarias confluyen en la Picada Maestra que es la que conduce al Puerto. Allí, la producción agrícola es almacenada en barcos o formando jangadas los troncos de los árboles y, descendiendo el Río Paraná, llegan hasta Buenos Aires. La falta de un flujo continuo en la navegación fluvial motivó el uso del ferrocarril a partir del Puerto Posadas.

Los colonos tenían dos grandes problemas a resolver: los bajos precios que percibían por los productos comercializados a las compañías acopiadoras y la intransitabilidad de las picadas debido a las abundantes precipitaciones, el tipo de suelo y la morfología accidentada del terreno. Con la creación de las Comisiones de Fomento: Eldorado, Eldorado Centro y 9 de Julio, los problemas de accesibilidad interna, tienen un continuo tratamiento, sin encontrar una respuesta definitiva por carecer de recursos técnicos.

En la medida que el colono inmigrante se afianza en el medio, se disputan los sectores de la Colonia, en desarrollar un centro comercial administrativo, distinto al establecido por la Compañía Colonizadora en el Km. 2. Paralelamente, los vecinos se reúnen y organizan la Cooperativa Agrícola Eldorado con el fin de defender el precio que recibían por la comercialización de sus productos.

La evolución del Cooperativismo, por conexión, atrae a otras instituciones tales como el Banco Nación Argentina, el Automóvil Club Argentino, el Correo Argentino, que le imprimen una fisonomía distinta al paisaje rural de la Colonia. Longitudinal a la Picada Maestra surgen centros sociales o *waldhufendorf*, donde concurren los colonos a ofrecer y demandar algún servicio.

El crecimiento económico que adquiere la Colonia se opaca con las dificultades en transporte y comunicación fluvial. Esto moviliza a los colonos y solicitan a la Dirección Nacional de Vialidad la construcción de una ruta y de puentes sobre los principales cursos de agua. A partir de 1943, este anhelo se concreta con la traza de la Ruta Nacional N° 12 originando una concentración de actividad social, comercial y financiera en el Km. 9.

El nuevo flujo terrestre presenta dificultades en la accesibilidad, especialmente en épocas de lluvias. El puente construido en mampostería basáltica sobre el Piray Guazú tuvo una duración efímera; fue destruido a menos de un año por la primera crecida extraordinaria. De esta manera Colonia Eldorado se transforma en un enclave lo que reavivó las gestiones de las Comisiones Pro-caminos y Puentes. La desaparición física del fundador y la traza de la Ruta Nacional n° 12, sobre las picadas abiertas, son hechos que determinan una nueva organización espacial.

A partir de 1949, los vecinos de la Colonia, plantean la optimización de la Ruta Nacional N° 12 y la reposición de puentes pasarelas semi sumergidos sobre los cursos de agua, con el fin de adecuarlos a las crecientes extraordinarias. La ejecución origina cambios en el paisaje rural.

El aumento de flujo deviene en un paisaje rururbano que se desarrolla longitudinal a la Avenida San Martín (ex Picada Maestra). Las acciones urbanas, que se manifiestan en el uso del suelo, se intercalan con actividades primarias: agricultura, explotación de tambos, granjas y forestal. La expansión de la Cooperativa Agrícola, la creación de la Cooperativa Eléctrica Eldorado (Ceel), la provincialización de Misiones y el desarrollo de infraestructura básica son hechos que contribuyeron al crecimiento de Eldorado. A esto se suma el aporte de una creciente migración nacional, atraída por la oferta de trabajo en servicios. Este crecimiento anacrónico se acentúa en la arteria central debido a la falta de un Plan en el uso del suelo y en un flujo continuo en transporte y comunicación. Los caminos de tierra y las pasarelas, siguen siendo un inconveniente en época de lluvias. Las crecientes extraordinarias incomunican la localidad con otros destinos.

Al finalizar la década 1960 se perciben dos hechos a nivel local: la expansión de la Ceel en servicios a nivel local y, como contrapartida, la crisis de la Cooperativa Agrícola Eldorado. El surgimiento de la reforestación en desmedro de la agricultura es un componente más en la reorganización de la chacra y el devenir urbano de Eldorado. Las chacras son abandonadas o vendidas a precios bajos. La población rural se traslada al “centro de Eldorado”, beneficiándose con los servicios que trae la traza de la Ruta Provincial N° 17 (se superpone a la Avda. San Martín) y la nueva traza de la Ruta Nacional N° 12 con puentes altos.

Estas obras, que se concretaron en 1972, imprimen un flujo constante en transporte y comunicación, las que contribuyen en la formación del paisaje urbano que se desarrolla longitudinal a la Avenida San Martín. Esta arteria, con más de 13 km de extensión, a pesar de la existencia de otras, es la elegida por el ciudadano para circular. Es una avenida-ruta que, en su traza, no conserva uniformidad en el ancho. En los sectores de alta densidad, entre el Km 8 al Km 10, oscila entre 11 a 13 m. Los lugares que tienen de 20 a 25 m corresponden a sectores de baja densidad de población. El crecimiento desordenado de Eldorado tiene visos de alcanzar un orden con el Plan de Ordenación y Desarrollo Urbano, aprobado por Ordenanza N° 10/79. Este no cumplió con sus objetivos por lo que fue corregido y ampliado por el Código Urbano de Eldorado, aprobado por Ordenanza N° 45/95. Donde se establece una clasificación del uso del suelo, sobre la base de la ocupación que hizo la población hasta entonces. Se puede observar que por más que se pretenda aplicar un criterio de linealidad en el proceso de desarrollo, el viaducto en el cruce de la Ruta Nacional N° 12 y la Avenida San Martín, constituyen un borde al emplazamiento de mayores actividades hacia el

sector Oeste de la ciudad. El desarrollo urbano lineal se intensifica hacia el sector Este, por la presencia de mayor desarrollo de infraestructura y fluidez a la accesibilidad de bienes y servicios.

En el 2003, con el fin de dar un cierto orden a la circulación urbana, optimizar el tráfico y disminuir los accidentes, se inaugura un puente en dos niveles en la intersección de la Ruta Nacional Nº 12 y la Avenida San Martín. El diseño de la obra actuó como medio para que los vecinos cuestionen y revisen las funciones gubernamentales y de las instituciones locales. Se acentúan las diferencias que se arrastran desde la época de la Colonia entre Eldorado y Eldorado Centro que, en la actualidad se designan Eldorado Este y Eldorado Oeste.

Eldorado fue definido por los urbanistas una ciudad lineal con altos costos en infraestructura y servicios. Las fragmentaciones que se producen por la traza perpendicular de la Ruta Nacional Nº 12, (primero de tierra en el Km 9 y luego asfaltada en el Km 6) muestran las movilidades que se produce en el uso del suelo y circulación del automóvil, siempre lineal a la avenida central.

Eldorado es una ciudad con fortalezas, segura, con amplio espacio para albergar un gran número de habitantes, posee abundancia de agua, lugares altos; está ubicada en un lugar de privilegio. Pero, posee acentuados contrastes morfológicos y sociales entre el Este y el Oeste, desorden en el plano urbano, desiguales índices de distribución de la ocupación del suelo, baja calidad en algunas edificaciones, precariedad e ilegalidad en la ocupación de algunos terrenos y ausencia del servicio de cloacas. Las debilidades que presenta son producto de la ausencia de un control considerado en el cumplimiento de las normas en el uso de suelo.

Los problemas que se originan como consecuencia del crecimiento espontáneo de la ciudad sólo podrán ser resueltos en la medida que exista la participación activa de los involucrados y cuando estén convencidos de que necesitan un cambio. Sólo a partir del conocimiento y toma de conciencia se podrá hablar de la ordenación ya que el fin es la mejora de la calidad de vida de la población. El vecino de Eldorado debe tener conocimiento racional del origen de los problemas urbanos. A los agentes inmobiliarios les cabe un papel más importante todavía. Es conveniente que los promotores inmobiliarios, los que conducen la expansión del espacio urbano, se organicen como un proceso productivo sustentable, instituidos empresarialmente y en red cumpliendo con el Código Urbano que rige desde 1995.

Propuesta a la ordenación de la Ciudad Eldorado

La sola preocupación de la sociedad eldoradense de mejorar la calidad del lugar de residencia y demostrar activa participación es indicio que entiende que el paisaje constituye un elemento de bienestar individual y social. La toma de conciencia de dicha situación origina “políticas de gestión del medio que tienen como objetivo básico la conservación de todos los componentes del geosistema en un estado aceptable” (López Bonillo, 1994:355). Precisamente el concepto de “gestión” es el tema central en cualquier política de ordenación del espacio, por lo que Gómez Orea (1995: 9) lo define como “el conjunto de diligencias para llevar a cabo un propósito”. Los paradigmas con respecto al papel que le compete a los municipios han evolucionado. El planteo actual considera a los vecinos como los actores de su propio desarrollo con la finalidad de proponer un plan o acción con el objetivo de mejorar algo en forma individual o colectiva.

Según Precedo Ledo (1996:19) las iniciativas de desarrollo local pueden ser tomadas por agentes locales privados, pero es el Municipio el principal agente promotor de los planes de ordenación del territorio y de políticas a desarrollar. Para Zoido Naranjo (1998:20) la ordenación del territorio es esencialmente una función pública, una política compleja, de reciente y todavía escasa implementación, que puede y debe apoyarse sobre instrumentos jurídicos, sobre prácticas administrativas y principios consolidados y en diferentes conocimientos científicos, en aportes necesariamente pluridisciplinarios. Es conveniente considerar a Toffler (1999:11) que expresa: “el mundo que está rápidamente emergiendo del choque de nuevos valores y tecnologías, nuevas relaciones geopolíticas, nuevos estilos de vida y modos de comunicación, exige ideas y analogías, clasificaciones y conceptos completamente nuevos. No podemos cerrar el mundo embrionario de mañana en los cubículos convencionales de ayer. Y tampoco son apropiadas las actitudes o posturas ortodoxas”. Dollfus (1990:35) sostiene que los paisajes ordenados son el reflejo de un conjunto de acciones: conscientes, concertadas y continua que se dan sobre el medio. La acción es consciente cuando los grupos humanos se esfuerzan en sacar lo mejores beneficios del medio en vista a una producción determinada, organizan el espacio en función de un sistema económico, advierten las condiciones naturales y las técnicas que dispone la sociedad para optimizar la producción y mejores ventajas para la vida de relación. La acción es concertada cuando los integrantes de una sociedad acuerdan alcanzar determinados objetivos según las posibilidades de los individuos, de sus tradiciones, de sus categorías profesionales e inclusive de su ori-

gen étnico. Y la acción es continua cuando involucra a las dos anteriores, se desarrolla en un período de tiempo prolongado y con reajustes escalonado en su evolución en constante retroalimentación.

En síntesis, la ordenación territorial no es un fin sino un instrumento, un medio al servicio de objetivos generales como el uso adecuado de los recursos, el desarrollo urbano y el bienestar o calidad de vida de los ciudadanos que viven en el lugar. Su aplicación debe tener un carácter interdisciplinario porque el territorio, el municipio, es estudiado por varias disciplinas y porque toda política de planificación necesita del concurso de especialistas en varias campos del saber.

Otro aspecto a tener en cuenta es ordenar a futuro, desbordar los límites municipales actuales, caso contrario se corre el riesgo de transformar a Eldorado en un enclave no competitivo ante los acelerados procesos de integración regional y globalización de la economía, especialmente en lo que a procesos de producción forestal y turismo se refiere. Por tal motivo las localidades del Alto Paraná con visión estratégica del territorio y actores con capacidad de iniciativa compiten cada vez más entre sí, por lo que las autoridades de Eldorado deben tomar conciencia de ello, dejar de lado las ambiciones proselitistas y desarrollar políticas sustentables de ordenar el espacio con idéntico énfasis como implementan efímeras políticas “populistas” para ganar elecciones.

Es necesario que el gobierno local, conjuntamente con la comunidad elderadense, desarrolle herramientas conceptuales y procedimientos innovadores con el fin de paliar la problemática local y a partir de allí participar en la política exterior local por medio de “redes de ciudades” como sugiere Fernández-Leva (2004:42) a nutrirse de las competencias internacionales, indispensable por la instalación en la zona de empresas transnacionales.

El paisaje urbano ordenado es el equilibrio entre el medio natural y la intervención humana que acompaña la evolución política, económica y social conjuntamente con las técnicas utilizadas en la organización de la ciudad. Debe responder a la demanda de hacer de la ciudad un espacio colectivo, multiplicador común de los intereses de cada vecino que le permita sentirse en libertad donde se cruzan decisiones individuales, colectivas, dinámicas de mercado e intervenciones públicas.

Aplicar políticas que lleven a ordenar el paisaje urbano de Eldorado, no exige la erogación de mayores recursos, lo importante es optimizar los existentes y considerar a cada actor social e institución intermedia como un nodo inteligente y desarrollar los aspectos claves

de convicción para que participen en una red a través del diálogo, orientado a la cooperación, a la capacidad social de relacionarse con otras personas y de generar confianza. Para ello, es necesario considerar el Organigrama del Municipio de Eldorado y, en estrecha relación con el Honorable Concejo Deliberante, crear por ordenanza municipal un organismo que promueva la participación de los más diversos sectores, públicos y privados, en relación con la toma de decisiones en ámbitos de concertación. Se destaca la importancia del organismo a crear: Consejo Interinstitucional para la Ordenación de Eldorado (CIPOE). Estará conformado con la participación de un representante por cada institución intermedia acreditada en el medio local. Se reunirán cada vez que el Honorable Concejo Deliberante del Municipio de Eldorado lo requiera. Para mitigar la influencia de desviaciones corporativistas se creará un marco legal a fin de otorgarle autonomía del gobierno local. De esta manera, podrán poner en funcionamiento las diferentes áreas de trabajo (investigación, concientización, aplicación...) a crear a fin de desarrollar políticas de participación comunitaria en aras de optimizar la traza urbana lineal de Eldorado.

El CIPOE (cuyos miembros son de exclusiva responsabilidad de la entidad que representa), con el fin de desarrollar conocimientos para la planificación, organización, conducción y control de actividades relacionadas con la ordenación urbano, deberá aprovechar los recursos que brindan las instituciones educativas a escala local y provincial y desarrollar talleres de gestión local dirigido a los gestores (intendente, secretarios, técnicos, asesores, concejales y a los integrantes del CIPOE). La meta a alcanzar es la de elaborar un Plan estratégico con el fin de innovar el espacio urbano de Eldorado en condiciones óptimas para producir productos y servicios a fin de satisfacer los deseos y demandas de la sociedad eldoradense.

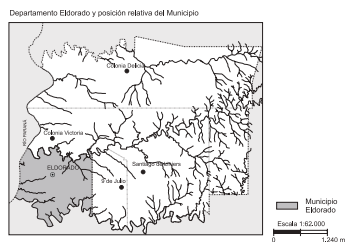
Para comprender la complejidad del sistema urbano de Eldorado y establecer sus dinámicas es necesario realizar una tarea interdisciplinaria, con el fin de recibir conocimientos desde los diversos campos. El geógrafo no puede dejar de participar. El conocimiento originado, resultado de aportes de diferentes disciplinas deberá centrarse en un método integrado donde el paisaje urbano sea concebido como un sistema que admite análisis y diagnósticos, aplicación de medidas correctivas y preventivas adecuadas.

Concluyendo, con lo expuesto se afirma la hipótesis que, el origen y evolución de Eldorado se dio a través de una sucesión de paisajes. El río Paraná permitió a los colonos inmigrantes apropiarse de un pai-

saje natural de selva, el que, por la incorporación de mejoras técnicas devine al rural, pasar luego al rururbano y finalizar en una traza urbana lineal con desequilibrios en su funcionamiento interno. En la determinación de cada paisaje intervino una vía de comunicación natural o construida. Éstas destacaron formas materiales y simbólicas en el espacio territorial que permiten hilvanar a través del tiempo distintos paisajes de configuración peculiar. El patrón de asentamiento en evolución, resulta de las características del sitio natural, de la configuración productiva y social, de las funciones emergentes, complementarias y marginales que delimitaron la accesibilidad temporal y espacial de aislamiento y/o articulación. Estos factores reflejan una expresión visual y operativa no ordenada de la realidad actual de la ciudad Eldorado.

Los lineamientos para la optimización del trazado urbano lineal de Eldorado no deben ser impuestas. Deben surgir de acciones propositivas, concertadas entre lo público y lo privado con la incorporación y aplicación de criterios territoriales teóricos y prácticos. La sociedad eldoradense debe estar convencida del cambio. Solo así, se minimizará la dispersión de recursos en el crecimiento fragmentado y extensivo de la ciudad, y facilitará la transformación de Eldorado en un sitio atractivo en el Alto Paraná.

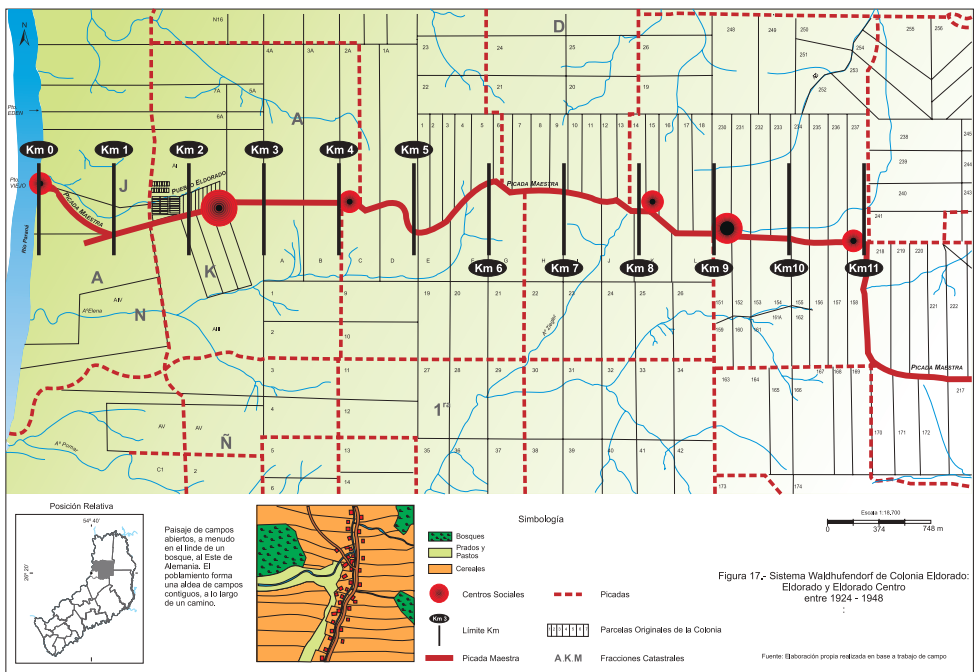
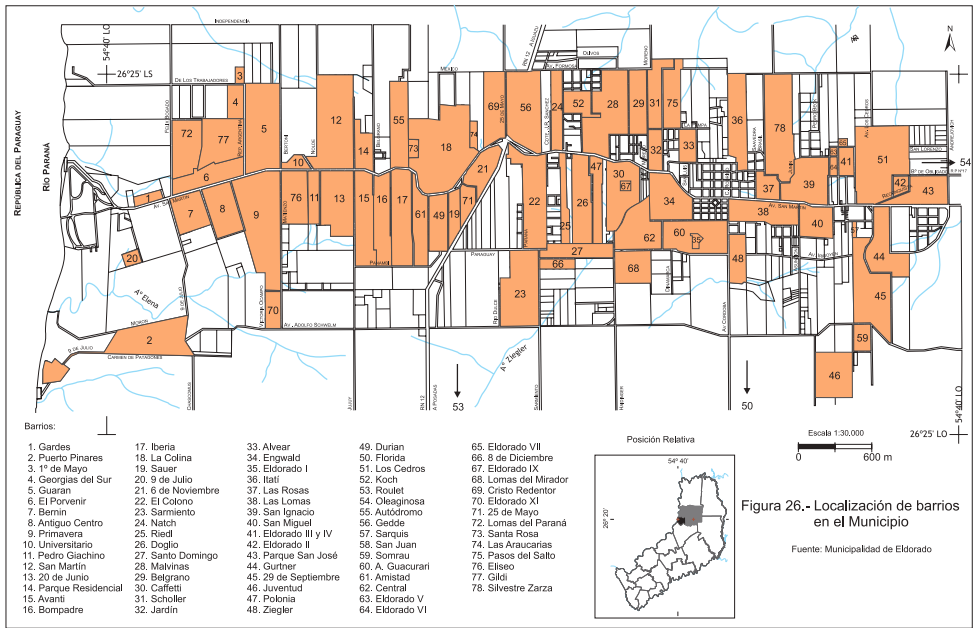
Figura 1.- Localización del Municipio Eldorado



La imagen muestra el emplazamiento de Eldorado dentro del Municipio homónimo y la traza urbana lineal. Limita al norte con el A° Piray Mimi (26° 20' S), al sur con el A° Piray Guazú (26° 30' S), al este con el Municipio 9 de Julio (54° 30' O) y al oeste con el río Paraná (54° 42' O). La superficie del Municipio es de 210,38 km² y la urbana de 27,8 km². La población es de 54.189 hab (IPEC, 2001).

Frente a Puerto Eldorado se localiza Mayor Otaño, sobre margen derecha del río Paraná; el ancho de éste es de 550 m (de ribera a ribera) y en aguas medias.

Fuentes: foto aérea 8C-204b-270-42 (R), IMG; Municipalidad Eldorado.



BIBLIOGRAFÍA

- AGUILERA, M. J., et. al. *Geografía General II*, Geografía Humana. UNED. Madrid. 1991. 592 p.
- ANUARIO (Jahrbuch). Suplemento de la Revista mensual “La Unión”. Unión Germánica en la Argentina. Buenos Aires. 1940 y 1944.
- ARGENTINA. Instituto Geográfico Militar (IGM). *Fotografía aérea 8C-204b-270-92 (IR)*. Buenos Aires. s/f.
- ARGENTINA. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). *Atlas de suelos de la Argentina*. II Tomos. Buenos Aires. INTA. 1990. 677 p.
- ARGENTINA. Ministerio de Aeronáutica. Servicio Meteorológico Nacional. Estadísticas climatológicas 1941-1950. Publicación B1. Nº 3. Buenos Aires. 1958. 161p.
- ARGENTINA. MEOP y Servicios Públicos. Secretaría de Política Económica. Censo Nacional Agropecuario 1960. Tomo II. Buenos Aires. 1964.
- ARGENTINA. Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos. Secretaría de Política Económica. Instituto Nacional de Estadística y Censos: Censo General de la Nación 1947; Censo Nacional de población y vivienda de 1960, 1970, 1980, 1991, 2001 y Censo Población Aborigen 2004.
- BERTRAND, Cl. Gestion de l'environnement méthodologie, concepts. Revue de Géographie Alpine. Tomo 85 Nº 2, Grenoble. 1997.
- BOLÓS, María. (Comp.) *Manual de Ciencia del Paisaje*. Teorías, métodos y aplicaciones. Barcelona. Masson. Colección de Geografía. 1992. ISBN: 84-311-0595-X. 273 p.
- BRAUN BLANQUET, J. *Fito Sociología*. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Madrid. H. Blume Ediciones. 1979. 820 p.
- BRUNET, R.; FERRAS, R. y THERY H. *Les mots de la Géographie, dictionnaire critique*. París. Reclus-La Documentation Francaise. 1992.
- CABERO DIEGUEZ, Valentín. *Los paisajes rurales. Contrastes y procesos de transformación*. Seminario “Paisaje y Medio Ambiente”. Universidad de Valladolid. 1998. 152 p.

- CAPITANELLI, Ricardo. *Concepción geográfica de paisaje, erosión y formas de cartografiarlas*. Academia Nacional de Geografía. Publicación Especial. Buenos Aires Nº 8. 1992. 42 p.
- CARLEVARI, Isidro. *Geografía Económica Mundial y Argentina*. Buenos Aires. Editorial Ergon. 1979.
- CARTER, Harold. *El estudio de la geografía urbana*. Nuevo Urbanismo Nº 39. Instituto de Estudios de Administración Local. Madrid. 1983. 578 p.
- CASAR PINAZO, José et al. *Geografía Humana y Económica. Claves para conocer la ciudad*. Madrid. AKAL S.A. 1989. 190 p.
- CELULOSA ARGENTINA S.A. *Replacación Forestal con Pinos y Eucaliptos en Misiones*. Técnicas de cultivo del Departamento Forestal de Celulosa Argentina S.A. 1958. 63 p.
- CLAVAL, Paul. *La Geografía Cultural*. Geografía Siglo XXI serie espacios de teoría y reflexión. Buenos Aires. Eudeba. 1999.
- COMPAÑÍA ARGENTINA DE RELEVAMIENTOS TOPOGRÁFICOS Y AEROFOTOGRAFÉTRICOS (C.A.R.T.A.) 1962. Buenos Aires. Argentina.
- COMPAÑÍA COLONIZADORA ELDORADO. Testimonios de venta. 1924.
- COMPAÑÍA INTRODUCTORA DE BUENOS AIRES, SOCIEDAD ANONIMA. *66 años de actividad comercial e industrial*. Buenos Aires. 1965.
- COOPERATIVA AGRÍCOLA ELDORADO. *Su participación en el desarrollo de la Colonia Eldorado*. Eldorado. Misiones. 1969.
- COOPERATIVA DE ELECTRICIDAD DE ELDORADO LTDA. *Pequeña Historia de la Cooperativa de Electricidad de Eldorado Ltda.* (CEEL) Eldorado. Museo Cooperativo. 1996. 25 p.
- CHAMORRO, Cristino. *Eldorado promisorio*. Hechos salientes y primeros servidores de los tiempos heroicos. Eldorado. Biblioteca Popular. 1967. 20 p.
- D'ENTREMONT, Alban. *Geografía Económica*. Madrid. Cátedra. 1997. 567 p.
- DE ESTRADA, F. *Plano Colonia Eldorado*. Municipalidad Eldorado. 1939.

- DIAZ ALVAREZ, Juan Ramón. *Geografía y Agricultura. Componentes de los espacios agrarios*. Madrid. Cincel. 1995. 128 p.
- DICCIONARIO MANUAL SOPENA. Enciclopédico e ilustrado. Tomo I. Barcelona. Editoriales Reunidas S. A. 1963. pp. 430. 1079 p.
- DOGAN M. y PAHRE R. *Las Nuevas Ciencias Sociales*. La marginalidad creadora. México. Grijalbo. 1993. 293 p.
- DOHMANN, Karina. *Emigrante/Inmigrante*. En 1^{era}. Jornada sobre Poblamiento, Colonización e Inmigración en Misiones. Posadas. Montoya. 1999. 311 p.
- DOLLFUS, Olivier. *El espacio geográfico*. 3ra. Edición. Barcelona. Oikos-tau. S.A. Serie ¿qué sé? – 111. 1990. 124 p.
- EIDT, Robert. *Pionner settlement in Northeast Argentina*. University of Winconsin Press. Madison. 1971.
- ESTEBANEZ, José. *Tendencias y problemática actual de la Geografía*. Barcelona. CinCel. 1980. 144 p.
- ETORENA de FREAZA, A. *La inmigración española en el Territorio de Misiones (1867-1902) Los pioneros*. En I Jornadas sobre Poblamiento, Colonización e inmigración en Misiones. Posadas. Ediciones Montoya. 1999.
- FERNÁNDEZ, G. – LEVA, G. (compiladores). *Lecturas de economía, gestión y ciudad*. Bernal. Universidad Nacional de Quilmes. Buenos Aires. 2004. 264 p.
- FONT QUER, P. *Diccionario de Botánica*. Editorial Labor S.A. Barcelona. 1965. pp: 211y 350. 1244 p.
- GENTILI, C., y RIMOLDI, H. *Mesopotamia en Geología Regional Argentina*. Segundo Simposio Academia Nacional de Ciencias Córdoba. Vol. I. 1979. pp. 185-219.
- GEORGE, Pierre. *Geografía Urbana*. 3^a edición. Barcelona. Ariel. 1974. 285 p.
- GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE MISIONES. *Plan Misiones 1980-2000, El espacio natural*. Tomo 2. Secretaría de Planificación y Control. Posadas. Misiones. 1979.
- GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE MISIONES. *Planeamiento de la Provincia de Misiones*. Ministerio de Economía y Obras Públicas. 1961.

- GÓMEZ OREA, D., *Planificación y gestión de la restauración de espacios degradados*. Universidad de Barcelona. Equipo Universitario de Investigación del Paisaje. 1995.
- GRÜNWALD, G. Diccionario *Etimológico Lingüístico de Misiones*. Posadas. Misiones. Editorial Puente. 1977. 112 p.
- GUELLER, Samuel. *Plan maestro de desarrollo hídrico de la provincia de Misiones*. Universidad Nacional del Nordeste. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura. Corrientes. 1975. 266 p.
- GUREVICH R. *Sociedades y territorios en tiempos contemporáneos. Una introducción a la enseñanza de la geografía*. Buenos Aires. Fondo de Cultura Económica. 2005.
- INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (INTA). *Atlas de suelos de la Argentina*. II Tomos. Buenos Aires. INTA. 1990. 677 pp.
- LANUS, J. A. *Un mundo sin orillas*. Nación, estado y globalización. Buenos Aires. Emecé Editores. 1996. 318 p.
- LASSO DE LA VEGA, J. *Cómo se hace una TESIS DOCTORAL*. Técnicas, normas y sistemas para la práctica de la investigación científica y técnica y la formación continuada. Fundación Universitaria Española. Madrid. 1977.
- LEE, Douglas H. K. *El clima y el desarrollo económico en los trópicos*. México. UTEHA. Nº 363. Sección 14. Ciencias Sociales. 1968. 246 p.
- LOPEZ BONILLO, D. *El medio ambiente*. Madrid. Cátedra. 1994. 385 p.
- LYNCH, Kevin. *La imagen de la ciudad*. 3ª Edición. Buenos Aires. Ediciones Infinito. 1974. 205 p.
- MACHÓN, Jorge Francisco. *Los últimos "Tupies" de Misiones*". En: III Jornadas de Poblamiento, Colonización e Inmigración en Misiones. Posadas, Ediciones Montoya. 2003. pp. 71-81.
- MARGALOT, José Antonio. *Geografía de Misiones*. 6º Edición. Buenos Aires. 1994.
- MARTINEZ DE POISON, E. Seminario *Paisaje y Medio Ambiente*. Universidad de Valladolid. Soria. Secretariado de publicaciones e intercambio científico. 1998.

- MICOLIS, Marisa. *Une communauté Allemande en Argentine: Eldorado*. Québec. Centre International de Recherches sur le Bilinguisme. 1973.
- MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN FEDERAL. Inversión Pública y Servicios. Secretaría de Obras Públicas. Subsecretaría de Recursos Hídricos. *Estadística Hidrológica de la República Argentina*. Edición 2004. Tomo 1.
- MISIONES. Gobierno de la Provincia de Misiones. Instituto Provincial de Estadísticas y Censos. (IPEC). Indicadores Sociales. Censo Total por sexo año 2001.
- MISIONES. Ministerio de Economía y Obras Públicas. Dirección General de Construcciones Eléctricas. *Aprovechamiento Hidroeléctrico Piray I*. INCONAS S. R. L. Servicios Profesionales de Ingeniería. Tomo I. 1979.
- MOROZ de ROSCISZEWSKI, María P. *Provincialización de Misiones. 50 Aniversario. 1953 – 2003*. Provincia de Misiones. República Argentina. 2003.
- MUELLO, Carlos A. *Misiones. Las Cataratas del Iguazú. El Alto Paraná y el cultivo de la yerba mate*. Buenos Aires. Peuser. 1930. 253 p.
- MUNICIPALIDAD DE ELDORADO. MISIONES. Actas Comisión de Fomento Eldorado. Libros: I, II, III. Años 1929 a 1945.
- MUNICIPALIDAD DE ELDORADO. MISIONES. Código Urbano. Ordenanza del HCD n° 45/1995. Unidad de Planeamientos y Proyectos.
- PICKENHAYN, Jorge A. *Epistemología y Geografía*. Buenos Aires. Editorial Plus Ultra. 1994. 160 p.
- POPOLIZIO, Eliseo. *El papel de la Geomorfología en los sitios urbanos*. Centro de Geociencias Aplicadas. Facultad de Humanidades-Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional del Nordeste. Resistencia. 2002.
- POPOLIZIO, Eliseo. *Geomorfología del relieve de la plataforma de la provincia de Misiones y zonas aledañas*. Tomo XV. Anales de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos. Buenos Aires. 1972.
- PRECEDO LEDO, Andrés. *Ciudad y desarrollo urbano*. Colección Espacios y Sociedades. Serie Mayor N° 6. Madrid. Editorial Síntesis. 1996. 287 p.

- PROVINCIA DE MISIONES. Secretaría de Planificación y Control. Dirección General de Estadística y Censos. Anuario Estadístico 1976. Tomo I y II. 1977. 213 p.
- QUARANTA de ERRECABORDE, Ana María *Historia de la Provincialización de Misiones*. Publicado por Ediciones Montoya. Posadas, Misiones. 1987.
- QUEIREL, Juan. *Mensura del campo de José Comas*. Dirección General de Tierras. Geodesia. Archivo de Mensuras Plano Mapoteca "C" Dirección de Catastro. Provincia de Misiones. 1887.
- RIBAS VILÁS, J. *Análisis y diagnosis*, Pp. 135-153 en BOLÓS, M. (direcc.) *Manual de Ciencia del Paisaje*. Teorías, métodos y aplicaciones. Barcelona. Masson S.A. 1992. 273 p. Colección de Geografía.
- RIZZO, Antonia. *Historia de Eldorado (1919-1987)* Proyecto de Investigaciones Históricas de Eldorado. Resolución Municipal N° 179/1987. Eldorado. Misiones. 256 p.
- SANESI, Guido. *Los suelos de Misiones y Argentina*. Academia Italiana de Ciencias Forestales. Florencia. Italia. 1965.
- SANTOS, M. *Metamorfosis del espacio habitado*. Barcelona. Oikostau. 1996. 118 p.
- SANTOS, M. *La naturaleza del espacio*. Técnica y tiempo. Razón y emoción. Barcelona. Ariel. 2000. 348 p.
- RANDLE, Patricio et al. *Ciudades intermedias*. Buenos Aires. Editorial Fundación Banco de Boston. 1992.
- SCHNEIDER, Sergio. *A atualidade de contribuicao de Leo Waibel ao estudo da agricultura familiar*. Boletín Gaúcho de Geografía. V. 28. N° 1. Pp.25-41. Porto Alegre. 2002.
- SCHWELM, Adolfo. *The forest land of Misiones*. Eldorado. Misiones. 1924.
- THORNTHWAITE, C. W. (1948) en SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL. *Meteoros*. Revista Trimestral de Meteorología y Geofísica. Buenos Aires. Año I. Ene, 1951. N° 1. pp 3-32.
- SPIVAK A. y VILLALBA A. *Temen perder la costanera ante la habitación total del Puerto Eldorado*. El territorio. Misiones y la Región. 17 de Octubre 2004. pp. 8-9.

- STEFAÑUK, Miguel Ángel. *Evolución de la cartografía de Misiones*. Posadas. Misiones. Ediciones Montoya. 1991. 235 p.
- TOFFLER, Alvin. *La tercera ola*. Barcelona. Editorial Sudamericana. 1999. 660 p.
- TRICART, J. y KILIAN J. *La Eco Geografía y la ordenación del medio natural*. Barcelona. Editorial Anagrama. 1982. 288 p.
- TROITIÑO VINUESA, Miguel Ángel. *El paisaje urbano y patrimonio cultural: El centro histórico de Cuenca*. En Paisaje y Medio Ambiente. Universidad de Valladolid. España. 1998.
- VERON, Víctor. *Recuerdos del fundador*. Revista Eldorado. 1980. Misiones.
- VILÁ VALENTÍ, J. et al. *Geografía Humana II. Paisaje humanizado. Organización del Territorio y del Estado*. Geografía Ilustrada Labor. Barcelona. Editorial Labor. 1970. 227 p.
- WACHNITZ, German A. *Prehistoria Altoparanaense Preguaraní. Cultura "Eldoradense"*. Eldorado. Museo Municipal Parque Schwelm. 1984, 238 p.
- WAIBEL, Leo. *Principios da Colonizacao Européia no Sul do Brasil*. Revista Brasileira de Geografía. Ano XI, Nº 2, p.159-217. Porto Alegre (Brasil) 1949.
- WIEDMANN, Ingrid. La colonización alemana y alemano-brasileña en Montecarlo. En Libros de la Memoria. La Colonización alemana en Misiones. Editorial Universitaria. Pp. 11-32. 2001. 169 p.
- ZAMORANO M. et al. *La percepción como pauta geográfica: identidad, estructura y significado de la ciudad de Mendoza*. Mendoza. Boletín de Estudios Geográficos. Instituto de Geografía de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional de Cuyo. Vol. XXI. Nº 81. 1982.
- ZOIDO NARANJO, Florencio. *Geografía y Ordenación del Territorio*. En didáctica de las Ciencias Sociales. Geografía e Historia. Barcelona: Nº 16, abril 1998. Nuevas fronteras de los contenidos geográficos, p. 19-31.

Diarios

- *Alto Paraná*, Eldorado (Misiones) ejemplares del año 1944 y 1956. Edición Extra. *Conmemoración del 25 Aniversario de la Fundación de*

- Eldorado*. Año II. Nº 52. Eldorado Misiones. 29 Septiembre de 1944.
- *El territorio*, desde 1926 hasta la actualidad. Avda. Quaranta 4307. Posadas. Misiones.
 - *Hogar y Selva*, Eldorado. (Misiones) entre los años 1943 y 1949. Museo Cooperativo Eldorado.
 - *Hogar y Selva*, Eldorado. (Misiones). Suplemento de la Edición extraordinaria. La comisión de Fomento Eldorado. Enero, 1949.
 - *La Tarde*, Posadas (Misiones) entre los años 1916 y 1943. Museo Aníbal Cambas.
 - *Misiones online*. Economía y Agro. *La Provincia Garantiza operabilidad comercial del Puerto Eldorado*. Posadas. Misiones. 2 de Abril de 2004. pp. 5.

WEB

- <http://club.telepolis.com/geografo/urbana/lineal>
- <http://gis.ncdc.noaa.gov/website>.
- <http://prefecturanaval.gov.ar/puertos/rio-parana>
- <http://weblogs.clarin.com/ensayo>
- <http://www.alimentosargentinos.gov.ar>
- <http://www.isparm.edu.ar/BibliotecaVirtual/catalogo/data/Y/LaYerbaMisionera>
- http://www.ceride.gov.ar/cipar/2005_inmigracion/krautstofl.doc
- <http://www.eldorado.gov.ar>
- <http://www.ine.gob.mxueajei/publicaciones/libros>
- <http://www.mineria.gov.ar>
- <http://www.minería.gov.ar/ambiente/estudios/IRN/misiones/M-4.asp>.
- <http://www.misiones.gov.ar/ipecc>
- <http://www.territorioidigital.com/herencia/indice>
- <http://www.visitingamisiones-ruta.htm>
- RODRIGUEZ, G. www.patrimonionatural.com/html/provinciasmisiones/

EL CLIMA URBANO COSTERO DE LA ZONA ATLÁNTICA COMPRENDIDA ENTRE 37° 40' - 38° 50'S Y 57° - 59° W. ¹

Dra. Mónica Cristina García²

Resumen

Las ciudades costeras crecen, día a día, en número y en población en el mundo y en el litoral argentino. Su localización y desarrollo urbano generan un clima singular, producto de la influencia humana en la ciudad, que modifica diversos parámetros meteorológicos y de la interacción mar-atmósfera-continente. Son muy escasos los trabajos referidos, de manera integral, al clima urbano de Mar del Plata y casi nulos sobre Necochea-Quequén, pese a su importancia turística o demográfica en el país. Por este motivo, el objetivo general fue *caracterizar el clima urbano costero atlántico entre 37°40' y 38°50' S y 57°00' y 59°00' W*, área que incluye las tres ciudades citadas. Para lograr éste y otros objetivos, se utilizaron diversas técnicas para la obtención y procesamiento de los datos, según la temática analizada. La hipótesis sostuvo que... *Los climas urbanos costeros que se originan en Mar del Plata y Necochea-Quequén tienen una fuerte influencia marina y presentan algunas diferencias que, más allá de las desigualdades en morfología urbana y magnitud poblacional, se vinculan a condiciones de sitio y exposición oceánica*. Esto fue corroborado en los resultados obtenidos. Su carácter de pioneros, les confiere una mayor relevancia y constituyen un aporte geográfico al conocimiento del clima urbano-costero de estos gravitantes centros turísticos del sudeste bonaerense.

Palabras clave: *clima urbano -costero – situación y exposición – islas térmicas - influencia aerológica*

Abstract

The coastal cities grow, day by day, in number and population in the world and the Argentine coast. Its location and urban development generate a unique climate, a product of human influence in the city, which amends various meteorological parameters and sea-atmosphere interaction-continent. Very few papers referred to, in a comprehensive, urban climate of Mar del Plata and Necochea almost no on-Quequén,

¹ Síntesis de la tesis doctoral de García, M. C. 2009. El clima urbano costero de la zona atlántica comprendida entre 37° 40'- 38° 50' S y 57°- 59° W. Dpto. Geografía y Turismo, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca. Directora: Dra. María Cintia Piccolo (UNS-IADO-CONICET).

² E-mail: mcgarcia@mdp.edu.ar, mcgarciamdp@gmail.com

despite its importance for tourism and demographic in the country. For this reason, the overall objective was to characterize the Atlantic coastal urban climate between 37° 40 'and 38° 50' S and 57° 00 'and 59° 00' W, an area that includes the three largest cities. To achieve this and the proposed specific aims, we used different techniques for collecting and processing data, according to the topic discussed. The hypothesis held that ... coastal urban climates that originate in Mar del Plata and Necochea-Quequén have a strong marine influence and have some differences beyond inequalities in urban morphology and population size, are related to site conditions and oceanic exposure. It was corroborated by the results. Its pioneering nature, gives them more relevant and represent a geographical contribution to the knowledge of urban climate of these two gravitating coastal resorts south of Buenos Aires.

Keywords: *urban-coastal climate - location and exposure - heat island - aerological influence*

INTRODUCCIÓN

El incremento de población en las ciudades y las costas resulta un fenómeno de alcance mundial. Por primera vez en la historia, más del 50% de la humanidad vive en áreas urbanas y la mitad de ella, en ciudades costeras, debido a la atracción creciente de los espacios litorales. Un efecto del desarrollo urbano y de la localización de una ciudad en el borde costero, es el clima particular que en ella se genera.

Así lo considera Lombardo (1997) cuando expresa que “...*con la sustitución de las superficies y las formas naturales por las unidades artificiales urbanas, el ser humano va modificando las propiedades químicas y físicas y los procesos aerodinámicos, térmicos, hidrológicos y de intercambios de masa que ocurren en la capa límite atmosférica. En consecuencia, las propiedades meteorológicas de adentro e inmediatamente encima de las áreas urbanas son profundamente modificadas, creando un distinto tipo climático -el clima urbano-*.”

Este resulta de un doble impacto sobre las condiciones de tiempo y clima: por un lado, la influencia urbana, que modifica diversos parámetros meteorológicos y por otro, la interacción mar-atmósfera-continente, que provoca el fenómeno de brisas costeras y la acción moderadora del mar sobre las temperaturas, entre otros (Chandler, 1962; Souch y Grimmond, 2006). Los cambios son complejos y de origen múltiple: en la composición del aire, en la naturaleza y rugosidad de la superficie urbana, en el balance de radiación, en el número de partículas en suspensión y de gases contaminantes, etc.

El clima urbano y por derivación, el clima urbano – costero, surge de la comparación de la ciudad con su entorno próximo, a partir de las diferencias objetivas producto de la funcionalidad y contexto de la urbe, como también los caracteres topográficos y locacionales del sitio y otros contrastes debidos a la estructura urbana. La diversidad de procesos actuantes presentan una doble vertiente escalar: por un lado, aquellos vinculados al clima regional –mesoescala- que determina el ritmo y frecuencia de manifestación de los elementos climáticos y por otro, los factores antrópicos y urbanos que los modifican - escala local- (figura 1).

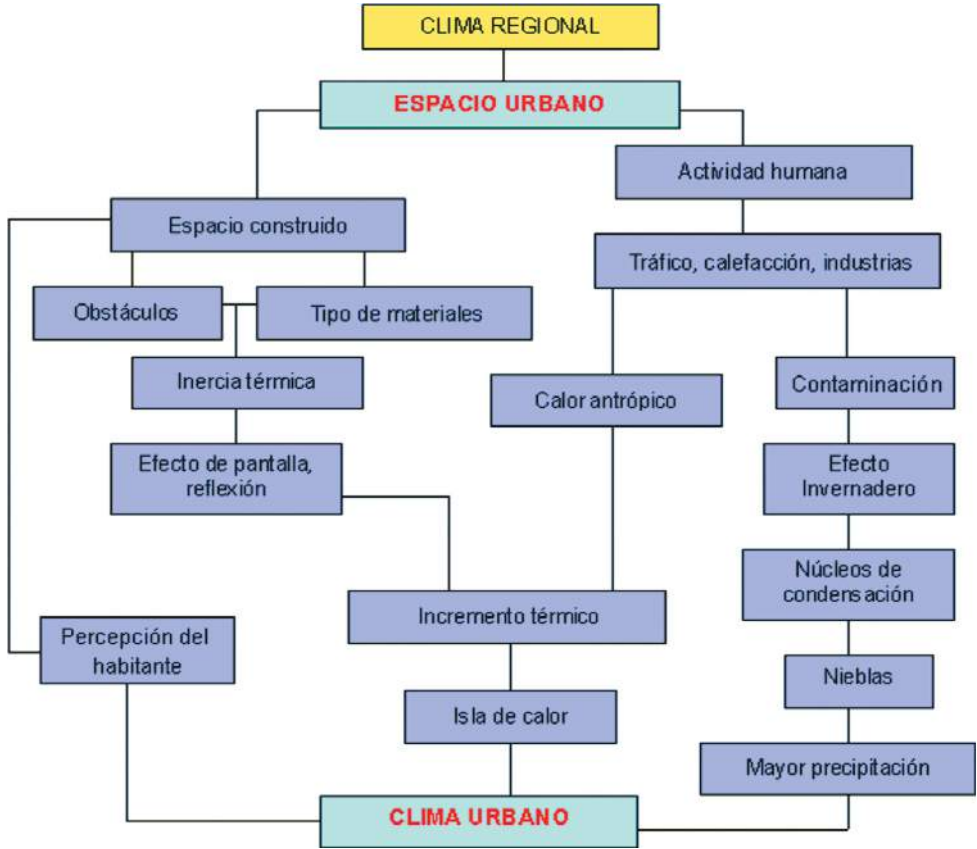


Figura 1. Factores que intervienen en la formación del clima urbano (modificado de Fernández García; 1995)

Son muy escasos los trabajos acerca de las características climáticas de la ciudad de Mar del Plata y casi nulos sobre la ciudad de Necochea-Quequén, a pesar de su importancia demográfica o turística en la región y en el país. Hasta la realización de la tesis doctoral que se sintetiza en este artículo, no existían estudios sobre el clima urbano en ellas. Este hecho le confiere a sus resultados, el carácter de pioneros y explica su relevancia.

Hipótesis y objetivos

Esta investigación buscó probar que ... *Los climas urbanos costeros que se originan en Mar del Plata y Necochea-Quequén tienen una fuerte influencia marina y presentan algunas diferencias que, más allá de las desigualdades en morfología urbana y magnitud poblacional, se vinculan a condiciones de sitio y exposición oceánica.* Para lograrlo, el objetivo general del presente trabajo, fue la *caracterización del clima urbano costero de las ciudades del sudeste bonaerense.*

Como objetivos específicos concurrentes, se planteó:

Analizar los diferentes elementos del clima en Mar del Plata y Necochea-Quequén.

- Caracterizar las principales condiciones del tiempo atmosférico (pasaje de ciclones, centros de alta presión, etc.) de la zona atlántica analizada
- Describir la isla de calor urbano de ambas localidades en diferentes estaciones del año.
- Describir el comportamiento del viento local y establecer diferencias con el viento regional
- Estudiar el régimen de precipitación de ambas ciudades y establecer sus diferencias espaciales
- Estudiar el confort climático y la sensación del viento en las estaciones invernal y estival.
- Analizar los problemas urbanos de índole climática que caracterizan cada ciudad y establecer posibles soluciones de manejo urbano-costero

Para lograr los objetivos propuestos, se utilizaron técnicas y materiales varios, tendientes a la obtención y procesamiento de los datos, utilizando información sinóptica y estadística procedente de diversas fuentes, entre ellas: www.smn.gov.ar/, www-cima.at.fcen.uba.ar, www.inta.gov.ar, www.coopnecochea.com.ar, espanol.weather.com, www.intellicast.com, www.weatherbase.com, www.cptec.inpe.br, clima.meteored.com, www.cpc.ncep.noaa.gov, como también de numerosos relevamientos de campo. El detalle del método de trabajo, las técnicas y los recursos o materiales utilizados se incluyen seguidamente.

Método de trabajo, técnicas y materiales

A fin de concretar el análisis de valores medios y extremos mensuales, anuales y decenales de elementos climáticos básicos: temperatura, precipitaciones y vientos, se trabajó con 408 registros mensuales para Mar del Plata y 300 para Necochea-Quequén, en el período enero 1973-diciembre 2006 (*Weatherbase, SMN y MGP*). Se procesaron estadísticas climatológicas (1901-1950) y series medias decádicas disponibles entre los años 1951 y 2000 (SMN). Asimismo se determinaron variaciones espaciales, oscilaciones y tendencias y se examinaron series de tiempo (en Mar del Plata, el período 1973-2006) y (en Necochea-Quequén, el período 1974-1990), mediante análisis de la Transformada Rápida de Fourier.

Se calculó el índice de continentalidad de Currey (1974) a fin de determinar el predominio oceánico o continental que sobre su clima, presentan cada una de las ciudades estudiadas. Su ecuación es $Cc = Ic / (1 + 1/3 \text{ lat.})$, donde Ic es la amplitud térmica anual o diferencia entre la temperatura media de los meses más cálido y más frío del año y Lat es la latitud del sitio.

A escala local y para estudiar la variación espacial del viento urbano marplatense, se analizó un período (del 24 de agosto al 5 de setiembre de 2002) donde fue posible obtener datos horarios simultáneos de dos estaciones urbanas automáticas en Mar del Plata, una en el área portuaria y otra en el interior urbano, cercano al centro geográfico de la ciudad, que proveyeron datos horarios de la intensidad y dirección de viento. A partir de su análisis, se confeccionaron tablas comparativas y las correspondientes rosas de los vientos, con el propósito de determinar y explicar las diferencias espaciales y sus valores extremos.

Aún cuando no se llevaron a cabo radiosondeos para estudiar la presencia de brisas de mar o de tierra, se utilizaron para su identificación, datos horarios de temperatura, humedad relativa, dirección y velocidad de viento registrados en Mar del Plata y Necochea en el lustro 1998-2002, suministrados por Defensa Civil del Municipio de Gral. Pueyrredon y por la Capitanía del Club Náutico Necochea.

Previo a su procesamiento estadístico, se seleccionaron días con una variación típica de brisa, tomando en cuenta los siguientes criterios: ausencia o debilidad de vientos sinópticos, brusca rotación del viento, descenso térmico, incremento de humedad relativa, alteraciones en el trazado barométrico, aumento de nubosidad y/o precipitaciones. En el flujo de retorno o brisa de tierra, se eligieron situaciones inversas a las precedentes. En ambos tipos de brisas, se siguieron lineamientos pro-

puestos por Zubillaga y Piccolo (1977-78 a, b, c); Yoshikado (1981, 1992); Barry y Chorley (1998); Azorín Molina (2004), entre otros.

Se analizaron estadísticamente más de 40.000 datos horarios del período citado en ambas ciudades. A partir de la identificación de los episodios de brisas, se diferenció su naturaleza, comportamiento o ciclo diario, hora de irrupción y duración, variaciones térmicas promedio, rango de velocidad e intensidad del viento como también su dirección dominante, frecuencia mensual, estacional y anual, etc., graficando los resultados obtenidos y estableciendo las principales diferencias en las brisas de ambas ciudades.

La recurrencia y variabilidad espacial de distintos tipos de tiempo que generan intensos eventos pluviométricos o fuertes temporales de viento en el área de estudio, se analizó a través de la organización de una base de datos, con 417 registros de sudestadas, tormentas y otras manifestaciones que, por su intensidad o sus efectos, pusieron en riesgo en más de una oportunidad, a personas, bienes, equipamientos o producciones de Mar del Plata y Necochea-Quequén. El período estudiado se extendió entre enero de 1971 y diciembre de 2007 y los datos diarios y mensuales provinieron de las fuentes ya citadas.

Para identificar las sudestadas fuertes, se consideraron vientos de más de 43 km/h y en las muy fuertes, más de 75 km/h, en ambos casos, con precipitaciones superiores a 50 mm, distinguiendo entre lluvias torrenciales (de más de 1mm / minuto), lluvias intensas (con más de 50 mm / día) y lluvias extraordinarias (que superaron los 150 mm / día). Luego, se listaron y caracterizaron los eventos de sudestadas y tormentas, que incluyeron temporales de viento, eventos de viento y lluvia y precipitaciones máximas, de acuerdo con su intensidad, frecuencia, recurrencia, variabilidad, situación meteorológica que le dio origen, distribución estacional y anual, impactos o daños producidos en el sistema natural o socioeconómico, etc.

Las consecuencias de estos eventos se clasificaron a partir de la técnica propuesta por Ilarduya Fernández (2005), que diferencia: F-1 *daños físico naturales muy graves*; F-2 *daños físico naturales menos graves*; S-1 *daños socioeconómicos muy graves*; S-2 *daños socioeconómicos menos graves*. Ello permitió analizar y destacar la repercusión ambiental, social y económica de estos fenómenos meteorológicos intensos, especialmente en las áreas costeras del espacio considerado.

Finalmente, se describieron algunos episodios severos, especialmente seleccionados por su gran impacto local y regional en Mar del

Plata y Necochea-Quequén y en localidades de su área de influencia. A partir de ellos, se aportaron algunos lineamientos para la planificación de actividades urbanas, turísticas y productivas, como también para la prevención de situaciones riesgosas derivadas de eventos intensos en el área de estudio.

Por su parte y para determinar la *isla de calor urbano* en Mar del Plata y Necochea Quequén, se efectuaron mediciones de temperatura y humedad del aire, mediante recorridos urbanos (*transectas*) de medición simultáneos efectuados sobre el continuo urbano-rural, incluyendo el área céntrica y costera. Se llevaron a cabo cuatro transectas en Mar del Plata y dos en Necochea- Quequén, respondiendo a una estimación de los factores urbanos modificadores y no del mero azar. Se utilizó la metodología empleada por Chandler (1967); Sad de Assis (1990), Cuadrats Prats *et al.* (1993 a, b); Moreno García (1993) y Capelli de Steffens *et al.* (2001; 2005), entre otros, de probada eficacia.

Los recorridos de medición o transectas se efectuaron en invierno y en verano, en dos o tres momentos del día (al amanecer, en la tarde a la hora de la máxima temperatura y por la noche), buscando las condiciones de la isla de calor invernal y estival, respectivamente. Cada transecta recorrió aproximadamente unos 25 km, proporcionando una densidad de datos suficiente para cubrir toda el área urbana, periurbana y rural. Cada recorrido insumió de 90 a 120 minutos. La temperatura y humedad se midió con un termohigrómetro máx/mín digital TFA, en puntos establecidos previamente. Se registró asimismo, la velocidad y dirección del viento, con anemómetros digitales de mano TFA y brújula.

Los datos fueron normalizados a las 8 y 19 horas en el invierno y a las 6 y 22 horas en el verano, respectivamente, de acuerdo con la información de una estación fija de referencia. Cuando se hicieron tres mediciones, los datos de la tarde se normalizaron a las 16 horas. Se trazaron las isotermas, isohídricas e isotacas, para analizar su distribución espacial en relación con los distintos usos del suelo urbano en las ciudades estudiadas.

Se definió una *Intensidad de isla de calor urbano-costero* (ΔI_{U-C}). Se la calculó como la diferencia entre la temperatura medida en la costa y la máxima temperatura registrada en el interior de la ciudad. El motivo de esta definición surgió al analizar la distribución térmica de la ciudad y observar que la zona costera presentó, frecuentemente, las temperaturas más bajas. Similar criterio se utilizó para definir la intensidad de isla de humedad y/o sequedad en la ciudad, calculando la diferencia entre el máximo valor de humedad relativa en el área urbanizada y el mínimo registrado en el área costera.

Dado que la isla de calor urbano no puede ser detectada cuando el viento supera un umbral crítico, se adoptó la ecuación desarrollada por Oke y Hannell (1970) para determinar la velocidad crítica del viento en Mar del Plata y Necochea-Quequén: $V_c = -11.6 + 3.4 \log P$, donde V_c es la velocidad crítica del viento y P la población en número de habitantes. El resultado permitió determinar que en el área marplatense, la velocidad crítica del viento, capaz de inhibir la isla de calor urbana, es de 7,9 m/s (28,4 km/h), en tanto que en Necochea-Quequén fue de 5,1 m/s (18,3 km/h).

Se calculó además la *intensidad máxima teórica*, de acuerdo con la ecuación de Oke (1973), que incorpora el número de habitantes de la ciudad, a los efectos de comparar la información medida con la teórica: $\Delta I_{U-r} = 2.01 \log P - 4.06$, donde ΔI_{U-r} es la intensidad máxima de la isla de calor y P es el total de población. La calculada fue 7,5°C para Mar del Plata y 5,8°C para Necochea-Quequén.

A fin de analizar el confort climático en estas ciudades en distintas épocas del año, se trabajó con datos meteorológicos horarios de estaciones ubicadas en su sector urbano-costero. Con datos medios horarios mensuales de temperatura, humedad relativa, velocidad y dirección del viento del período enero de 1998 a diciembre de 2002, se aplicó la técnica de los hermanos Olgyay (1998), en el diagrama bioclimático que los identifica. Los autores citados definen una “zona de confort para una persona localizada a la sombra, con vestimenta ligera y en reposo, comprendida entre los 21° y 26°C y entre 18 y 77% de humedad relativa”.

No obstante y atendiendo a la importancia del viento en áreas costeras como factor disipador térmico, se utilizó el índice de enfriamiento del aire por el viento (Marini y Piccolo, 2000). El índice utilizado para determinar la sensación térmica de frío (STF) fue generado por News Weather Service (1992). Así, $STF (^{\circ}C) = 13.12 + 0.6215 T_a - 11.37 V^{0.16} + 0.3965 T_a V^{0.16}$, donde T es temperatura del aire (°C) y V es la velocidad del viento a 10 m (altura estándar del anemómetro), en km/h.

Para evaluar el confort estival, se calcularon diversos índices en los días 19 de enero de 2000 y el 31 de diciembre de 2006. En esos días se registraron las máximas temperaturas de ese verano en Mar del Plata y Necochea-Quequén, respectivamente. Se comparó el Humidex, el Índice de Temperatura-Humedad (ITH) y el Índice de Temperatura Efectiva (TE_p) durante las 24 horas, para establecer los períodos horarios de confort y/o desconfort en ambas ciudades. Asimismo, se comparó la distribución espacial de diferencias térmicas entre la temperatura real y el Humidex, a partir de los datos medidos, para determinar las islas de calor urbano estivales en las ciudades citadas.

El Humidex, índice desarrollado por el Weather Service of Environment (Canadá, 2001) es un cálculo que combina la temperatura del aire (°C) y la humedad relativa (%). Representa el efecto de calentamiento que perciben las personas debido a la falta de evaporación de la humedad corporal, dando señal de agobio o bochorno. Se lo utiliza en verano. El Humidex se define como: $Humidex = T + 5 / 9 * (e - 10)$, donde e es la presión de vapor ($6,112 \times 10^{(7,5 * T / (237,7 + T))} * (H / 100)$); T la temperatura del aire (°C) y H la humedad (%). El calor produce un grado de estrés personal que puede variar en función de la edad y las condiciones físicas, estado de salud, actividad, etc. de cada individuo.

El índice Temperatura-Humedad (ITH) es también ampliamente conocido y utilizado frecuentemente en verano para evaluar el confort o desconfort que percibe una persona (DCAyO, 2007) en su piel. Se utilizó la siguiente ecuación: $ITH = T - 0,55 (1 - HR) (T - 14)$, donde T es la temperatura del aire (°C) y HR es la humedad relativa expresada en fracciones decimales. Valores de ITH superiores a 25 indican que la mayoría de las personas sienten malestar o desconfortabilidad, mientras que un ITH entre 15 y 20 es aceptado por la mayoría como confortable o con sensación de bienestar.

El tercer y último índice aplicado para conocer el confort climático estival de los turistas y residentes en costa atlántica, fue el de Temperatura Efectiva (TE_f). Varios autores (ASHRAE, 1966; Tejada Martínez *et al.*, 2005) han definido la TE_f como el equivalente a la temperatura de aire en condiciones de calma que experimentaría un sujeto en reposo, sano, a la sombra, vestido con ropa de trabajo, si la humedad relativa fuera del 100%. La expresión matemática utilizada fue: $TE_f = T - 0,4 (T - 10) (1 - HR / 100)$, donde T es la temperatura del aire (°C) y HR es la humedad relativa (%).

De manera similar, se complementó la técnica de Olgyay utilizada para evaluar el confort bioclimático invernal en el área de estudio, con otros índices más específicos. Entre ellos, el índice de Temperatura Equivalente (TE), que evalúa la sensación térmica del frío que percibe la persona expuesta al viento y a las bajas temperaturas (Capelli *et al.*, 2005). Se utilizó la ecuación de Quayle y Steadman (1999) que define la (TE) como: $TE (°C) = 1,41 - 1,162V + 0,980T + 0,0124V^2 + 0,0185VT$, donde V es la dirección del viento (m/s) y T la temperatura (°C).

Se precisó asimismo un factor de enfriamiento, formulado de esta manera: $Enfriamiento = Temperatura (T) - Temperatura equivalente (TE)$. Este factor contribuyó a evaluar el efecto del viento que actúa ale-

jando el calor del cuerpo y provocando el reemplazo del aire caliente en contacto con la persona, por aire más frío. A modo de ejemplo, se utilizó la información correspondiente al invierno de 1999.

Asimismo, se comparó la distribución espacial de diferencias térmicas entre la temperatura real y la temperatura equivalente (TE), a partir de los datos medidos para determinar las islas de calor urbano invernales en las ciudades citadas. Esto permitió observar la localización de las áreas urbanas de mayor o menor grado de confort en una jornada invernal de julio de 2005 en Mar del Plata y de agosto de 2007 en Necochea – Quequén.

Teniendo en cuenta la importancia turística de las ciudades antes citadas, se compararon también los resultados obtenidos con la clasificación de ambiente bioclimático más adecuado para el ocio y las prácticas recreativas de Boniface y Cooper (1987). Estos consideran la siguiente tipología:

- Una *zona térmica óptima entre los 16 y 22 °C y de humedad entre 32 y 75%*, donde pueden practicarse la mayoría de los deportes y acciones recreativas.
- Una *zona con mínimo stress térmico hasta los 26 °C con 30 a 70% de humedad*, para la práctica de deportes duros o de alta exigencia.
- Una *zona con moderada fatiga térmica hasta los 30°C con humedad entre 25 y 55%*, que intensifica dicha fatiga cuando se incrementa la humedad y la hace aconsejable sólo para el baño y la playa.
- Una *zona por encima de los 30°C, con ambiente bochornoso* si hay humedad y que se torna asfixiante cuando aumentan ésta y la temperatura, desaconseja las actividades al aire libre.
- Una *zona entre los 9 y 16°C con mínima fatiga térmica* hace desaconsejable el baño, pero favorece las prácticas deportivas ligeras con vestimenta idónea (tenis, golf, deportes acuáticos, etc.)
- Una *zona por debajo de los 9 °C, donde el ambiente genera cierta criotensión*, resulta poco propicia para el desarrollo de actividades recreativas y/o deportivas.

Finalmente, para comprobar cuál es la percepción que tienen los habitantes del clima de su ciudad y a partir de su análisis, determinar la apreciación colectiva, existen distintas técnicas (encuestas, entrevistas, imágenes mentales, etc.). Pese a ello, las tres acciones básicas para llevar a cabo la investigación siguen siendo *observar, escuchar y preguntar*. La técnica de administración de cuestionarios o encuestas, constituye el método de trabajo aplicado por varios investigadores en trabajos similares (Mc Boyle, 1972; López Martín, 1995; Martín Vide, 1990; Moreno García, 1988).

Se efectuó una encuesta directa al ciudadano, con preguntas sencillas y directas, factibles de ser contestadas por cualquier persona, similares a las utilizadas en investigaciones análogas realizadas en el país y en el exterior y por lo tanto, ya probadas. Dicha encuesta está referida a distintos parámetros meteorológicos (temperatura, precipitaciones y viento) y también a los problemas ambientales derivados de ellos, tanto en ámbito urbano como rural.

Se complementó la información con los datos de cada encuestado (nombre, edad, estudios, ocupación, lugar de residencia, etc.). Las consultas efectuadas fueron:

- 1) *¿Dónde cree que la temperatura es mayor, en el campo o en la ciudad?.....*
- 2) *¿Cuál es la temperatura más elevada registrada habitualmente en su ciudad?*
- 3) *¿Qué mes considera Ud. que es el mes más caluroso?*
- 4) *¿Cuál es, a su criterio, el mes en el cual las temperaturas son más bajas?*
- 5) *¿Cuál cree que es la temperatura más baja que se registra en la ciudad donde vive?.....*
- 6) *¿Se producen heladas? ¿En qué meses predominan?*
- 7) *¿Dónde cree que llueve más, en el campo o en la ciudad?*
- 8) *A su parecer ¿Qué día de la semana llueve más?*

9) *¿Cuánto cree Ud. que llueve anualmente en su localidad?*
.....

10) *¿Supone Ud. que las precipitaciones se reparten regularmente a lo largo del año?*.....

11) *¿Considera que existe algún mes o estación del año más ventosa que otra? ¿Cuál/es?*

12) *¿De qué dirección soplan los vientos más intensos?*
.....

13) *¿De qué dirección soplan los vientos que generan los temporales de lluvia más frecuentes?*.....

14) *Ordene por su gravedad y de acuerdo con su criterio, los tres problemas relacionados con el clima que se registran en su ciudad y alrededores:*

Problema 1 (más grave)

Problema 2 (gravedad intermedia)

Problema 3 (el menos grave)

15) *¿Se vio afectado por alguno de ellos?*

SI..... NO..... Cuándo?.....

¿En cuántas oportunidades?

A los efectos de evitar influencias momentáneas en las respuestas, el cuestionario fue aplicado en diferentes estaciones del año, a un universo de 243 personas, residentes y/o turistas de Mar del Plata y Necochea-Quequén en su mayoría. De ellas, el 20 % aproximadamente correspondió a las ciudades citadas en último término y un 12 % de las encuestas fueron respondidas por turistas, la mayoría de ellos, en Mar del Plata. El muestreo aleatorio simple incluyó personas de edad, género, ocupaciones y niveles educativos distintos en ambos centros urbanos. Los registros fueron volcados en una base de datos y luego procesados con planilla de cálculo.

Una vez evaluados los resultados y teniendo en cuenta que la memoria humana siempre es selectiva, se procedió a contrastar los rasgos del clima percibido en cada localidad con las características objeti-

vas del clima en cada localidad. Esto se llevó a cabo a partir de valores medios obtenidos del Servicio Meteorológico Nacional y datos meteorológicos diarios registrados por Defensa Civil en la Municipalidad de Gral. Pueyrredon, la Capitanía del Club Náutico Necochea y la estación automática del Instituto Argentino de Oceanografía (IADO) en Quequén, correspondientes al período 1973-2006, a fin de comparar esta información con la imagen grupal del clima urbano percibido.

Principales resultados y aportes geográficos
Clima urbano regional

Las condiciones climáticas de Mar del Plata y Necochea-Quequén resultan representativas del clima templado con influencia oceánica, que caracteriza el área central oriental del país. Su localización en la costa atlántica de la provincia de Buenos Aires (figura 2) y su exposición a los centros de acción dominantes y las masas de aire involucradas, las hace susceptibles a frecuentes variaciones de sus condiciones de tiempo. Se ven afectadas por procesos atmosféricos globales y también por otros de menor magnitud espacial y frecuencia, propios de latitudes medias, entre los que se cuentan los originados por el desplazamiento de células móviles y la actividad frontogénica, generadores de estados de tiempo característicos como el Pampero y la Sudestada.

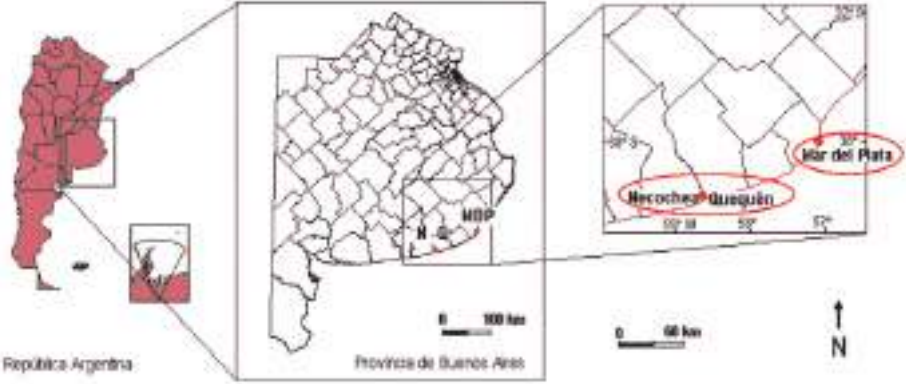


Figura 2. Localización del área de estudio

Evaluadas sus temperaturas, éstas resultaron moderadas, con reducida amplitud térmica, levemente superiores en Necochea-Quequén en relación a las de Mar del Plata (15,3°C a 14,1°C, respectivamente) (figura 3). La mayor oceanidad de esta última ciudad, con dos flancos al mar, fue responsable de tal situación. Esto se comprobó a través de la aplicación del índice de continentalidad de Currey (1974), que deter-

minó para Mar del Plata un valor de 0,92 y para Necochea-Quequén de 0,98, es decir, dentro de los umbrales del clima de tipo oceánico (0,6-1,1). No obstante, cabe resaltar que este último aglomerado urbano se halla más próximo al umbral que separa los climas con influencia oceánica y por lo tanto más húmedos, de aquellos menos húmedos con influjo subcontinental (Czajkowski y Rosenfeld, 1992), por lo que se considera un carácter oceánico en transición hacia el subcontinental, en el clima de Necochea-Quequén.

En Mar del Plata, predominaron lluvias estivo-otoñales, en tanto que en las ciudades de Necochea y Quequén prevalecieron en primavera (figura 3). Entre ambas, se observó una diferencia pluviométrica de sólo 40 mm (898 y 940 mm) a favor de Mar del Plata. La evolución temporal de las precipitaciones en el área respondió a ciclos de distinto origen y naturaleza, con fases húmedas y secas, en consonancia con otras regiones argentinas.

Se observó asimismo que Mar del Plata, Necochea-Quequén y otras localidades de su área de influencia, se ven periódicamente perturbadas por precipitaciones que en un día pueden ser superiores a 100 mm o por lluvias que concentran a lo largo de un mes, valores superiores a 200 y 300 mm. Esto tiene fuerte incidencia en la normal escorrentía en áreas urbanizadas, sobre todo por la creciente impermeabilización de la superficie.

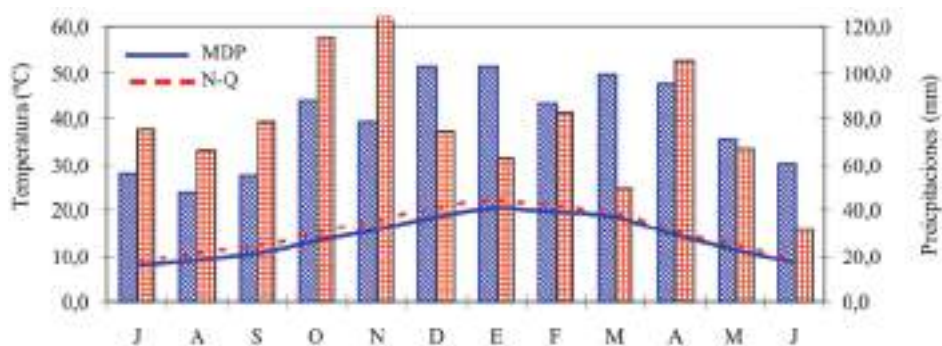


Figura 3. Diagrama ombrotérmico de las ciudades de Mar del Plata y Necochea-Quequén (período 1973-2006)

Sus efectos también se hacen sentir en los espacios periurbanos y las poblaciones menores, perjudicando las actividades productivas y la infraestructura y equipamiento urbano local, que no siempre se halla preparado para tales situaciones. La implementación de monitoreo sis-

temático del clima regional, a distintas escalas temporales y espaciales y la investigación climatológica concerniente a la predicción y al análisis de los impactos y aplicaciones climáticas, pueden contribuir a minimizar los costos y los efectos urbanos y ambientales no deseados.

El análisis mediante la Transformada Rápida de Fourier efectuado brindó algunos argumentos básicos para explicar la variabilidad temporal y/o periodicidad de diversos parámetros meteorológicos del clima regional y local en las ciudades estudiadas del sudeste de la provincia de Buenos Aires. Asimismo, se observó la conexión témporo-espacial de sus frecuencias con diversos procesos atmosféricos y oceánicos, como los eventos ENSO y sus fases características en escala interanual o intradecadal, aunque se observaron oscilaciones climáticas con una ciclicidad natural con períodos decadales y multidecadales conocidos, que sugirieron una relación entre los procesos terrestres y solares.

Viento urbano

Los vientos constituyen un parámetro significativo en áreas expuestas a la permanente interacción mar-atmósfera y los efectos de las perturbaciones meteorológicas que afectan a las ciudades examinadas, como a todo el sudeste bonaerense. El análisis de velocidad del viento medida en dos estaciones meteorológicas de esta ciudad (figura 4), puso en evidencia las diferencias espaciales halladas en este parámetro durante un breve período en época invernal.

La velocidad media fue menos intensa en el interior de la ciudad (5,0 km/h) que en las zonas costeras (9,3 km/h), por efectos de la rugosidad urbana. Se demostró la influencia de la rugosidad urbana sobre el viento en la ciudad. En el interior urbano, las velocidades del viento decrecieron según los porcentajes teóricos (20 a 40%), en tanto que se incrementó el porcentaje de calmas en áreas no costeras.

Las velocidades inferiores a 20 km/h probaron la influencia de las condiciones de sitio (densidad y morfología edilicia, orientación del amanzanamiento, espacios verdes y/o arbolados, topografía, isla de calor y otros) sobre este parámetro (figura 4). Uno de los principales factores es el efecto de pantalla de la edificación costera a los vientos procedentes del mar.

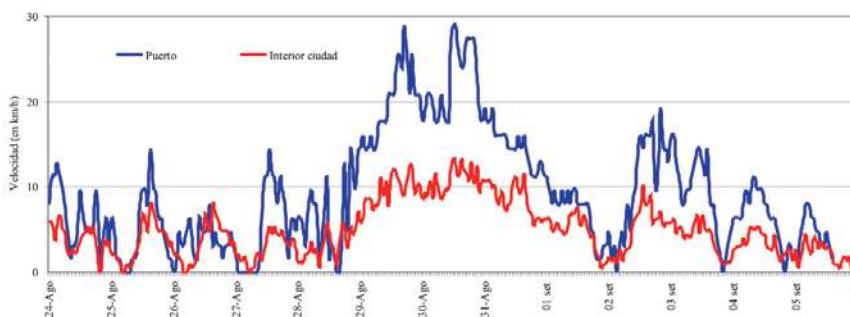


Figura 4. Diferencias horarias de velocidad del viento entre dos estaciones de la ciudad de Mar del Plata (Período agosto-setiembre de 2002)

Aunque los vientos medios no superaron los 15-25 km/h, según se trate de Mar del Plata y Necochea-Quequén, respectivamente, se destacó la importancia de las brisas y las principales diferencias halladas en el comportamiento de las mismas entre ambas ciudades. En Mar del Plata, las brisas de mar predominaron en verano y primavera, provinieron del NE y ENE, se iniciaron entre las 13 y 18 horas, con velocidades medias de 10 km/h.

En Necochea-Quequén, provinieron en su mayoría del E y SE, medias de 17 km/h e inicio entre las 11 y las 15 horas. En los centros urbanos estudiados, la duración media de las brisas fue de unas 6 horas, el descenso térmico más frecuente de 3°C e incrementos de humedad del 10 a 20%. Los efectos higrótérmicos de brisa de mar no constituyeron obstáculo para la utilización de las áreas costeras para actividades turísticas, deportivas, de ocio, etc.

Las brisas de tierra fueron del N y NW en ambas ciudades, precedidas generalmente por vientos marítimos. La mayoría se iniciaron entre las 20 y las 24 horas, con una duración media de 5 horas, un incremento térmico de 3°C, un descenso de humedad entre 10-30% y velocidades de vientos entre 10 y 30 km/h. Brisas nocturnas más intensas se observaron en Necochea-Quequén.

Sudestadas, tormentas y otros eventos severos

Dado que el área sudeste bonaerense se caracteriza por la manifestación periódica de eventos meteorológicos de diversa intensidad, con alto impacto social y económico tanto para la población y sus bienes, como para la infraestructura urbana y portuaria, se analizaron sudestadas, tormentas severas y otros procesos frontales o convectivos,

especialmente aquellos con vientos muy fuertes y lluvias de gran intensidad. Se observó un promedio anual de 2,2 sudestadas, la mayoría entre abril y octubre y un tercio de ellas, entre los años 1999 y 2003. La mínima frecuencia se observó en los meses de febrero y noviembre.

El 38,1% de las sudestadas analizadas fueron muy fuertes, con vientos superiores a 75km/h, mientras que una de cada cinco, sobrepasó los 100 km/h, especialmente en el mes de junio. En todos los casos, hubo lluvias generalizadas y en una de cada cuatro, se superaron los 100 mm. La duración media fue de 2 días y el máximo observado, 5 jornadas consecutivas. El 61,5% de las mismas (tabla 1) combinaron daños físico-naturales y socioeconómicos muy graves y el 38,5% restante presentaron efectos socioeconómicos también muy graves (como ocurriera en las sudestadas del 19 al 22 octubre de 2002 y del 7 al 9 junio de 1993).

Daños físicos-naturales muy graves (F-1)	Daños físicos-naturales menos graves (F-2)	Daños socio-económicos muy graves (S-1)	Daños socio-económicos menos graves (S-2)
Deterioros en acantilados y playas que afectan paseos costeros, obras marítimas y accesos por incremento de energía del oleaje	Incremento del oleaje por tormenta produce deterioro de equipamiento y mobiliario en playas y paseos	Pérdidas de vidas y/o bienes personales	Acumulación de desechos en playas y otros sectores de la costa
Perjuicios materiales por efectos del viento en construcciones residenciales y comerciales en áreas próximas a la costa	Inundación de la playa y/o elementos de la primera línea costera	Hundimiento o encallamiento de embarcaciones pesqueras y/o de carga	Anegamientos de caminos o calles costaneras por incremento del nivel del mar y del oleaje por el viento
Pérdida importante de arenas en playas, bermas y médanos costeros	Derrumbe u otros procesos de remoción en masa en acantilados	Puertos cerrados, flotas pesqueras en recintos portuarios o regreso anticipado de las mismas	Percepción negativa del turista
Dificultades para el desagüe de arroyos y ríos del área en el mar, desbordes fluviales	Avarias en defensas costeras y/o conductos pluviales por remoción del sustrato	Actividad turística en playas perjudicada por el deterioro del recurso, la infraestructura o el equipamiento	Cortes de energía eléctrica, de suministro de agua o de telefonía
	Deterioro de la vegetación arbórea en zonas costeras	Inundaciones y anegamientos urbanos. Evacuación de personas	Caida de postes, carteles, semáforos, muros, etc.
		Voladura de techos y caída de mampostería en viviendas	Dificultades para circular por la ciudad, por anegamientos
			Suspensión de clases y/o actividades

Tabla 1. Clasificación de los principales efectos de sudestadas intensas en Mar del Plata y Necochea-Quequén (adaptado de Ilarduya Fernández, 2005)

Por otro lado, se observó una media de 5,4 tormentas al año en Mar del Plata, en tanto que en Necochea –Quequén, alcanzó a 3,6

eventos anuales. En ambas ciudades, dominaron las tormentas estivales, con una concentración secundaria al inicio de la primavera en Mar del Plata y en otoño en Necochea-Quequén, con un incremento de su frecuencia en las dos últimas décadas.



Figura 5. Nubes de tormentas sobre áreas costeras de Necochea y Mar del Plata (Fuente: www.geocities.com y www_guiafe_com.ar)

Aproximadamente un 15% de las tormentas sobre la urbe marplatense precipitó más de 100 mm de lluvia y los vientos superaron los 100 km/h, con porcentajes ligeramente inferiores en Necochea-Quequén. La mayor parte de los eventos provinieron del S-SW, del W y del N-NW, vinculados a procesos convectivos, pasajes frontales, líneas de inestabilidad y/o procesos de ciclogénesis (figura 5), especialmente en el verano y en otras estaciones como la primavera y el otoño.

Al menos un 8% de las tormentas estivales fueron severas. Se consideró que el 22,4 % de las tormentas analizadas tuvo efectos conjuntos físico-naturales y socio-económicos muy graves (F-1/S-1) y un 37,2 % se destacó por las secuelas socio-económicas de gravedad (S-1), en tanto que un 33,1 % derivó en perjuicios socio-económicos menos graves (S-2) (tabla 2).

Se describieron los efectos de las tormentas de marzo y abril de 1980 y la de febrero de 1992, que se destacaron por sus cuantiosos daños en el sudeste bonaerense, que no se incluyen en esta oportunidad por razones de espacio. Sus perjuicios deben motivar a la adecuación o rediseño de los espacios urbanos (por la caída de árboles, postes y carteles) y las redes de desagües pluviales a la creciente expansión de la ciudad, como así también a capacitación comunitaria para actuar adecuadamente en la contingencia, a fin a disminuir o eliminar sus riesgos antes de la ocurrencia del fenómeno.

Los efectos y daños observados, especialmente aquellos que involucraron excedentes hídricos, resultaron comunes a los observados en

ciudades donde no se ejecutaron redes planificadas de desagües pluviales y otras obras complementarias en los últimos 30 ó 40 años. A medida que aumenta el tamaño de las ciudades, suelen empeorar las consecuencias de la falta de planificación y reglamentación en el uso del suelo urbano. Después que el espacio fue totalmente ocupado, las soluciones disponibles resultan extremadamente caras y más complejas técnicamente.

Daños físicos-naturales muy graves (F-1)	Daños físicos-naturales menos graves (F-2)	Daños socio-económicos muy graves (S-1)	Daños socio-económicos menos graves (S-2)
Deterioro en riberas de ríos, lagunas y arroyos, por crecidas y desbordes.	Anegamiento y acumulación de sedimentos sobre calles y avenidas.	Victimas fatales y heridos en áreas urbanas y en alta mar.	Cierre temporarios de puertos y aeropuertos.
Formación de cárcavas en áreas interiores de fuerte escorrentía pluvial.	Deterioro de la vegetación arbórea en zonas costeras y urbanas.	Pérdida o fuerte deterioro de buques, puertos, redes ferroviarias y equipamiento urbano.	Destrucción en balnearios por efectos del viento.
Efectos de erosión pluvial en playas y acantilados.	Degradación del suelo por anegamiento en áreas urbanas y productivas.	Inundaciones en depresiones urbanas, con perjuicio a personas y elementos urbanos expuestos.	Anegamiento de sótanos y estacionamientos subterráneos.
Saturación y/u obstrucción de red de desagües pluviales.	Procesos de remoción en masa de suelos, calles y/o acantilados con pendiente.	Evacuaciones y asistencia de personas con viviendas afectadas por lluvias o vientos intensos.	Deterioro de pavimentos y de otros servicios urbanos.
	Lento drenaje del agua en sectores periféricos.	Caída de árboles, deterioro de plazas y paseos urbanos como consecuencia del viento.	Cortes de suministro de energía y de agua potable.
		Deterioro de vehículos, viviendas o cultivos por efectos de lluvias, granizo o viento. Incrementos en primas de seguros.	Dificultades para transitar por calles y avenidas inundadas.
		Suspensión de clases debido la necesidad de reparar escuelas afectadas.	Interrupción de actividades programadas.

Tabla 2. Clasificación de los principales efectos de tormentas y otros eventos severos en Mar del Plata y Necochea-Quequén (adaptado de Harduya Fernández, 2005)

No obstante, las autoridades locales están obligadas a agotar las estrategias para disminuir la exposición y vulnerabilidad de los elementos expuestos, incluyendo las líneas vitales. Asimismo, resulta imprescindible trabajar en la educación ambiental y en particular, en la gestión del riesgo, para que la información adecuada llegue a todos los integrantes de la comunidad, ampliando las oportunidades de que los habitantes urbanos puedan decidir y actuar ante situaciones riesgosas.

En función de los resultados presentados y especialmente de los efectos espaciales de los episodios analizados, resulta recomendable:

- a. Profundizar el estudio de la recurrencia cíclica de los eventos meteorológicos de riesgo en áreas urbanas.
- b. Evaluar los efectos de la impermeabilización de la superficie por la expansión urbana.
- c. Rediseñar el diámetro, extensión y bocas de las redes de desagües pluviales, para facilitar un drenaje rápido y sin complicaciones, como así también su limpieza y optimización de manera periódica, realizando una acción similar con los arroyos próximos o que atraviesan espacios urbanos.
- d. Seleccionar nuevas áreas urbanas para parquear y consolidar las existentes, que favorezcan la infiltración. Insistir con los residentes urbanos, en el mantenimiento de espacios verdes domiciliarios.
- e. Analizar la posibilidad de generar reservorios de agua en áreas urbanas y periurbanas.
- f. Evaluar los daños potenciales, sopesando el costo de las infraestructuras y equipamiento necesarios y sobre todo, *el costo de lo que significa no tenerlos*, a los fines de una gestión preventiva de riesgos.
- g. Generar y/o reforzar un sistema coordinador de alertas, operaciones y medios para enfrentar la contingencia, incrementando la eficacia de los sistemas de pronósticos y alarmas, para prevenir a la población y atenuar los riesgos a los que se ve expuesta.
- h. Regular el uso y ocupación del suelo y analizar la naturaleza de la ocupación de los espacios riesgosos y las características de la población vulnerable.
- i. Atender prioritariamente los reclamos por infraestructura en barrios periféricos.
- j. Educar y concientizar a la población para que sepa qué hacer frente a un alerta o aviso - aún la que nunca se ha visto damnificada-, insistiendo en la importancia de la solidaridad, la participación y el compromiso.
- k. Mitigar las tensiones generadas entre el accionar particular (interés individual) y las acciones del Estado (interés colectivo), a fin de un adecuado uso del suelo y una gestión urbana ambientalmente sostenible.
- l. Aumentar la eficacia de los sistemas de emergencia, previendo pequeños centros barriales de evacuación e incrementando los existentes.
- m. Mejorar el equipamiento de las instituciones que responden prioritariamente a los demandas de los vecinos, controlando y orientando las donaciones en la emergencia.
- n. Promover y coordinar la labor de rehabilitación y reconstrucción de las zonas afectadas

Islas de calor urbano en Mar del Plata y Necochea-Quequén

A partir de mediciones en transectas urbanas efectuadas entre los años 2005 y 2007 en Mar del Plata y Necochea-Quequén, se determinó la presencia e intensidad de la isla de calor urbano diurna y nocturna en las estaciones invernal y estival, relacionando con el comportamiento de la humedad y del viento en presencia de aquella. Por su carácter de ciudades litorales, su rango poblacional y el influjo marítimo que reciben, se estableció una *intensidad de isla de calor urbano-costero* (ΔI_{U-C}), que considera la diferencia térmica entre la máxima temperatura medida en la ciudad y la mínima registrada en la costa.

Los dos conjuntos urbanos estudiados presentaron comportamientos termo-higrométricos diferentes. Las intensidades de las islas térmicas fueron mayores en Mar del Plata como era esperable, en función de su mayor magnitud poblacional y extensión espacial. Alcanzaron valores de ΔT entre 2° y $8,5^\circ\text{C}$, en diferentes momentos del día, según la estación del año. Fueron mayores en la mañana y noche en invierno, donde alcanzó $6,5^\circ$ y $8,5^\circ\text{C}$. Estas intensidades resultaron *muy fuertes*, de acuerdo con la clasificación de Fernández García (1995), con importantes gradientes térmicos entre el interior urbano y la costa.

La figura 6 ejemplifica la isla de calor invernal nocturna en Mar del Plata. El gradiente C-D marca el área de mayor diferencia térmica entre ambos sitios.



Figura 6. Isotermas ($^\circ\text{C}$) en Mar del Plata, correspondientes a 19.00 horas del 30 de julio de 2005 y localización del gradiente C-D

La isla de calor urbano identificada en la tarde estival marplatense alcanzó 7,5°C (intensidad *muy fuerte*, según Fernández García, 1995). El gradiente H-I señala los sitios de mayor diferencia térmica en el momento de la medición (figura 7). El micro y el macrocentro marplatense se comportaron como una isla seca en varias ocasiones, a pesar de su cercanía al mar, en tanto que los barrios más arbolados, fueron los más húmedos durante las mediciones, debido a la rehidratación atmosférica por la vegetación.

La magnitud de la intensidad de isla de calor urbano-costera (ΔI_{U-c}), fue comparable con la obtenida mediante una ecuación similar, que toma en cuenta la diferencia térmica entre el área urbana y la rural. Asimismo, resulta análoga a los 7,7°C de intensidad de isla de calor urbano observada en Valencia, de tamaño poblacional semejante a la urbe marplatense

En Necochea-Quequén, las islas de calor urbano detectadas fluctuaron entre 1,5° y 5°C (es decir, de intensidades *débiles a fuertes*, según García Fernández, 1995), de acuerdo con el momento del día y la estación del año. En la tarde de verano (figura 8) se observó la coexistencia de islas cálidas de 2°C e islas frescas de -3°C sobre el espacio urbano necochense en relación a las temperaturas costeras, atribuible a la influencia del río y la dirección del viento, similar a lo observado por Moreno García (2003) en Barcelona y por otros en diversas ciudades.



Figura 7. Isotermas (°C) en Mar del Plata, correspondientes a 16.00 horas del 6 de febrero de 2007 y localización del gradiente I-H

Los máximos térmicos estivales en los sectores periurbanos y rurales se relacionaron con la presencia de áreas descampadas y de escasa cobertura arbórea, a lo que se sumó, una intensa actividad y movimiento vehicular desde y hacia el puerto de Quequén. Se notaron diferencias térmicas con variaciones de humedad inferiores al 25% entre ambas urbanizaciones.

Las mediciones invernales permitieron comprobar la manifestación de una isla calórica al amanecer de 3,5°C en Quequén y de 5°C en Necochea, que contrastó con la presencia de heladas en la periferia urbana. Como en los casos anteriores, la localización del gradiente J-K señala los sitios de mayor diferencia espacial de temperatura (figura 9).

Durante la tarde, se observaron islas térmicas de 1,5°C en la primera y 3,5°C en la segunda, de lo que se desprende que fueron de intensidad débil a moderada, según la clasificación de García Fernández (1995). En la noche, la isla de calor urbano-costera observada fue *débil* en ambas ciudades (1,5°C), aunque la diferencia térmica entre ambos centros urbanos alcanzó 2°C. En general, no se observaron grandes contrastes en la distribución de humedad en Necochea-Quequén.



Figura 8. Isotermas (°C) de Necochea-Quequén, correspondientes a 16.00 horas del 22 de febrero de 2007 y localización de gradientes C-D y E-F

La localización de las islas de calor y otros núcleos cálidos en Mar del Plata y Necochea-Quequén estuvo relacionada con diferencias de concentración demográfica, topografía, albedo superficial, cobertura vegetal, usos del suelo y sobre todo, por el rol del viento en el desplazamiento del núcleo calórico o la atenuación de sus efectos, especialmente por influencia de las brisas. Se observó también el “efecto corredor” del viento en las principales avenidas urbanas, donde alternaron diferentes edificaciones de distinta morfología y volumen, como también el “efecto de pantalla” de la edificación en altura sobre la costa.

La ausencia de estudios previos sobre el tema en el área impidió la comparación de los resultados obtenidos. La corroboración de la existencia e intensidad de islas de calor en las ciudades estudiadas resultó comparable con otros casos locales o internacionales, como también con ecuaciones teóricas de intensidad máxima de isla de calor.



Figura 9. Isotermas (°C) en Necochea-Quequén, correspondientes a 7.00 horas del 29 de agosto de 2007 y localización del gradiente J - K.

Confort bioclimático

En relación a este tema, los rasgos bioclimáticos de una ciudad y las sensaciones de bienestar o malestar térmico de sus habitantes constituyen aspectos fundamentales a la hora de tomar decisiones o previsiones para la gestión local o regional, el diseño urbano, la salud pública, el turismo, la planificación de las actividades recreativas, la organización de eventos deportivos, etc., especialmente en ciudades turísticas como las analizadas.

Para evaluar el confort bioclimático urbano, se aplicaron distintas técnicas, entre ellas los índices de Temperatura-Humedad, Temperatura efectiva y Humidex para días de máximo registro térmico en ambos centros urbanos. En Mar del Plata, en un día con temperatura cercana o superior a 35°C, se observó que dos tercios de las horas del día se correspondían con pleno confort o leve desconfort, en tanto que el tercio restante, se presentó con agobio térmico hasta que ingresó la brisa marina. Un ejemplo de esta situación puede observarse en la figura 10.

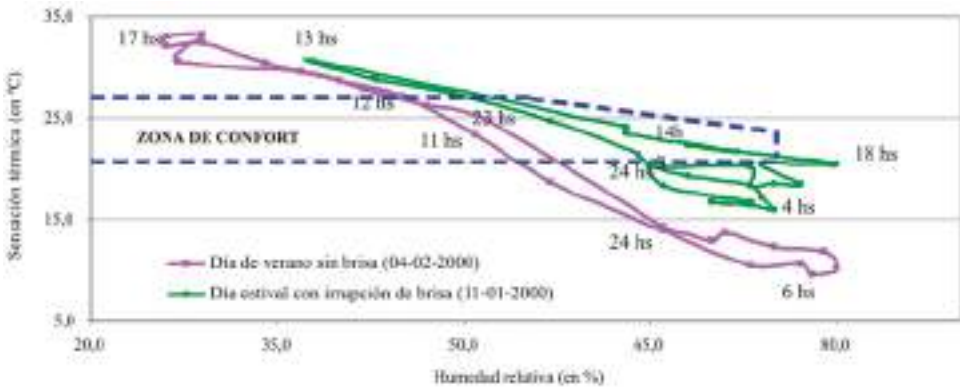


Figura 10. Confort climático horario estival en Mar del Plata (modificado de Olgay, 1998 y Marini y Piccolo, 2000)

Cuando se comparó la temperatura real con el índice de Humidex, se observaron diferencias térmicas que oscilaron entre 2,7°C y 12,6°C por encima de los valores reales, es decir, con una temperatura medida de 35,1°C, el índice de Humidex reflejó que, cualquier habitante percibía en su piel, una temperatura de 39,3°C. Este índice combina la temperatura del aire (°C) y la humedad relativa (%) y representa la sensación de calor que perciben las personas debido a la falta de evaporación de la humedad corporal, dando señal de agobio o bochorno. Por eso se resalta la sensación de desconfort.

Cabe destacar que cuando una persona se ve expuesta al calor, se activan los mecanismos fisiológicos termo-regulatorios para mantener la temperatura normal del cuerpo, por ejemplo, la sudoración. Cuando este proceso se intensifica, puede llevar a la deshidratación, agotamiento por calor y colapso circulatorio (Cepis-OPS, 2000). Para evitar estos efectos y disfrutar de confort bioclimático, en los horarios de máxima temperatura, una opción lo constituye la afluencia de residentes y turistas a las playas o la búsqueda de sitios sombreados, al aire libre. Cuando ello no resulta posible, la disminución de la actividad física al sol y el suplemento o corrección de la ventilación o refrigeración habitual en las viviendas, mediante otras fuentes alternativas, puede ser otra de las posibilidades para hallar bienestar climático, con el consiguiente incremento de gasto energético y de consumo de agua de red.

En Necochea -Quequén, el día evaluado superó los 34°C y en consecuencia, casi el 40% de las horas del día se caracterizó por un fuerte desconfort. Con una temperatura máxima medida de 34,1°C, el Humidex calculado llegó a 45,4°C, es decir, cualquier habitante sentía una temperatura 11°C superior a la real. La sensación de incomodidad y agobio fue mayor por la ausencia de brisa de mar.

Los valores de Humidex superiores a 30°C entre las 9 y las 24 horas, aconsejaron tomar precauciones extremas. Gran parte de ellos quedaron comprendidas en la categoría de peligro, superando los 40°C, con creciente posibilidad de golpe de calor, si la exposición al sol o al calor fue prolongada, de allí la importancia de implementar algunas medidas de alerta y prevención de riesgos. En los horarios de máxima temperatura, debió recurrirse a sitios sombreados (árboles, toldos, pérgolas, etc.) o al suplemento de refrigeración en viviendas y comercios, con la consiguiente demanda energética, para soportar la sensación de agobio o bochorno estival.

El desconfort por calor y sus efectos en la salud de los habitantes urbanos, especialmente en niños y ancianos, justifican que se incorpore el índice de Humidex en la información meteorológica diaria de los medios de comunicación durante el verano. Esto es una práctica común en varias ciudades, como es el caso de Toronto, en Canadá, que informa sobre un *alerta de calor* cuando se pronostica para el día siguiente un valor de Humidex igual o superior a 40°C y declara la *emergencia por calor* cuando el pronóstico señala un Humidex igual o superior a 45°C en las próximas 24 horas (Basrur, 2002).

En invierno, las bajas temperaturas y el viento generan una baja sensación térmica. En días seleccionados, se comparó la temperatura

con la temperatura equivalente y el factor de enfriamiento resultante, alcanzó entre 0,6° y 2°C en Mar del Plata. En Necochea-Quequén, con vientos inferiores a 10 km/h, el factor de enfriamiento osciló entre 1°C y 5,7°C (figura 11). Con vientos superiores a 10 km/h, los valores anteriores se duplicaron.

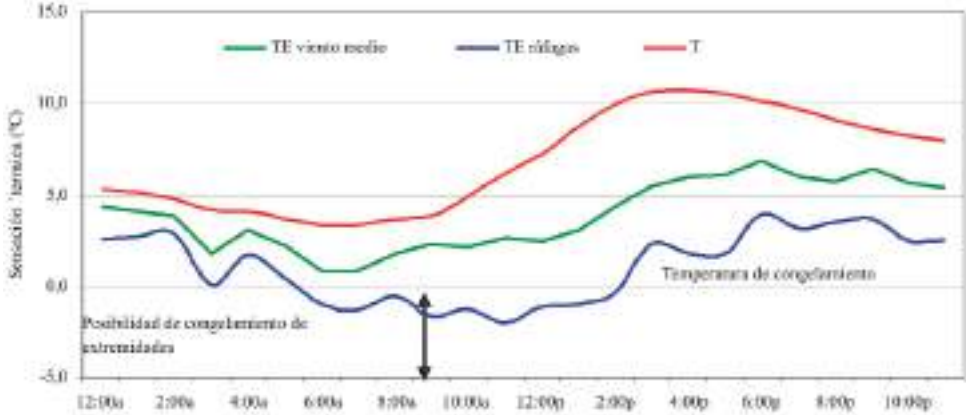


Figura 11. Temperatura (T) y temperatura equivalente (TE) durante el 15 de julio de 2006 en Necochea-Quequén (adaptado de Genchi y Piccolo, 2008)

Ello significó un considerable desconfort para la realización de actividades al aire libre, sin adecuada vestimenta, por el grado de criotensión que implicaron esas temperaturas (Boniface y Cooper, 1987). Un 37 % de las horas del día tuvieron sensaciones térmicas dentro del rango de 0 a -5°C, lo que implicó posibilidad de mayor exposición al peligro de congelamiento de las áreas del cuerpo no debidamente protegidas. Por otro lado, estas sensaciones de fuerte desconfort pueden afectar la salud de la población afectada y debe constituirse en un llamado de atención para la prevención de patologías generadas por exposición a condiciones térmicas extremas (Cepis, 2000; Confalonieri *et al.*, 2007; Genchi y Piccolo, 2008).

Se analizaron también las diferencias espaciales de confort o desconfort en estas ciudades costeras, a partir de los datos de temperatura, humedad y vientos medidos en las transectas urbanas para determinar la isla de calor urbano-costera. En verano se analizó la distribución espacial de diferencias entre la temperatura y el Humidex y en invierno, el factor de enfriamiento (diferencia entre temperatura y la temperatura equivalente). De acuerdo con ello, las ciudades de Mar del Plata y Necochea-Quequén presentan similares sensaciones de confort estival, con desconfort matutino, por influencia de la temperatura y la humedad. También se observaron condiciones de desconfort en

Necochea –Quequén en otros momentos del día, debido a su mayor influencia continental en relación a Mar del Plata.

En las ciudades estudiadas, el desconfort invernal está determinado por las bajas temperaturas y la intensidad del viento. Las sensaciones de frío fueron mayores en Necochea-Quequén, especialmente en la tarde y noche, por efectos del viento. A modo de ejemplo, se muestra la situación térmica urbana en una noche de agosto de 2007, donde gran parte del área urbana de Necochea-Quequén estuvo comprendida por la isoterma de $7,5^{\circ}\text{C}$ y vientos del NE-NNE, con una intensidad de $20,9\text{ km/h}$ con ráfagas de 30 km/h , decreciendo posteriormente. Este factor incidió en la sensación térmica y provocó las variaciones entre la temperatura medida (T) y la temperatura equivalente (TE) que se presentan en la figura 12. La dirección e intensidad del viento determinó que las áreas periurbanas de Necochea y Quequén presentan diferencias de hasta -14°C entre ambas temperaturas, con fuertes gradientes en cortos recorridos, como se observa por el acercamiento de las isotermas en algunos sitios de Necochea y Quequén.

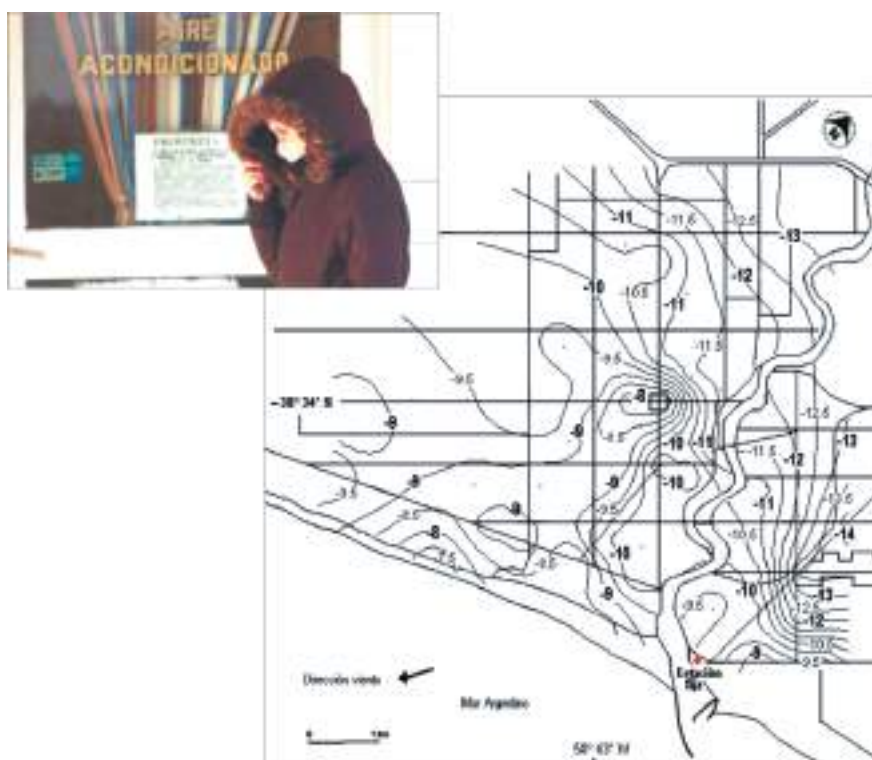


Figura 12. Diferencias nocturnas entre temperatura (T) y temperatura equivalente (TE) en Necochea-Quequén, correspondiente a 21.00 horas del 29 de agosto de 2007

En Mar del Plata, el desconfort por frío se atenúa por la presencia de la isla de calor urbano-costera invernal, especialmente en áreas no costeras. No obstante, en situaciones puntuales de ráfagas de viento intensas, el factor de enfriamiento se acrecienta, ocasionando malestar térmico y riesgo para la salud.

Asimismo, se resaltó el rol del arbolado urbano en la mitigación del desconfort climático, tanto en verano como en invierno. Constituye un factor fundamental en la calidad de vida de la población, ya que su presencia conlleva un mejoramiento de las funciones económicas, ecológicas, sociales, paisajísticas, urbanísticas, psicológicas, etc., al mitigar los efectos menos deseados del clima de la ciudad. Su deterioro o escasez puede contribuir a incrementar la sensación de desconfort.

La profundización de estos estudios de climatología aplicada, apuntando a una mayor confortabilidad urbana a partir de las modificaciones humanas en el clima, permite sacar provecho de las potencialidades del área urbano-costera, reducir sus restricciones o debilidades climáticas y mejorar el conocimiento de los factores asociados al clima, que pueden incidir en la salud de la población urbana. Este último punto es relevante, si se tiene en cuenta que hay una proporción considerable de niños y ancianos (la población más vulnerable a variaciones climáticas y extremos térmicos) en las ciudades estudiadas y especialmente en Mar del Plata, donde los mayores de 65 años, supera el 15% de la población total.

Percepción del clima urbano

Las ciudades han sido consideradas desde hace tiempo, laboratorios ideales para observar y analizar distintos procesos físicos o sociales que tienen lugar en ella. Cada persona que reside en ellas, vive y percibe el espacio de manera diferente, produciendo distintas respuestas a idénticos estímulos y a vivencias comunes. Las percepciones individuales, compartidas por grandes grupos de población, terminan conformando imágenes colectivas, de gran interés para los estudios urbanos, porque la ciudad es, en definitiva, lo que el habitante cree que ella es.

Para determinar la percepción del clima urbano en las ciudades del área de estudio, se aplicó una metodología de encuestas ampliamente probada en otras partes del mundo. A partir del procesamiento de los datos y de la comparación con las estadísticas objetivas, la percepción colectiva acerca del comportamiento de los diferentes parámetros climáticos en Mar del Plata y Necochea-Quequén resultó en varios casos,

distorsionada o errónea. En líneas generales, los encuestados probaron conocer algunos rasgos característicos del clima o del tiempo meteorológico de alguna de las ciudades, pero cuando se les pidió especificar meses o datos, su desconocimiento fue significativo.

La mayor concordancia entre las variables del clima real u objetivo y del clima urbano percibido, se observó en la temperatura, donde el 80 % de las respuestas marplatenses fueron correctas y el resto, algo distorsionadas. En Necochea-Quequén, los aciertos plenos representaron el 50 % del total, con mayor nivel de distorsión o error en el resto. Los resultados más llamativos en estas localidades fueron aquellos que indicaron que la temperatura era mayor en el campo que en la ciudad, percepción compartida por el 64 % de los consultados.

En la percepción acerca del comportamiento de las precipitaciones fue donde se halló mayor discrepancia entre los datos objetivos y la imagen de los residentes urbanos. En Mar del Plata, las mayores diferencias se observaron en la distribución diaria y anual de las lluvias, con percepciones erróneas en relación con la realidad.

En Necochea-Quequén, todas las apreciaciones fueron incorrectas, lo que puso de manifiesto un gran desconocimiento acerca de los rasgos característicos de esta variable climática. La gran afluencia turística estival que ambas reciben para el desarrollo de actividades al aire libre, ameritan conocer la frecuencia y magnitud de las precipitaciones, para mitigar sus efectos urbanos indeseados.

Por su parte, la frecuencia e intensidad de los vientos, como también su relación con temporales de lluvias presentó una imagen más consistente, por el mayor grado de concordancia con los registros meteorológicos. Esto quizá se vinculó con la posibilidad de observar concretamente los efectos eólicos sobre elementos del paisaje urbano, costero y/o rural. No obstante, subsistieron algunas distorsiones de percepción en lo relativo con eventos extremos, especialmente en su magnitud y frecuencia.

Los problemas ambientales relacionados con variables climáticas tuvieron similar percepción en ambas ciudades del sudeste bonaerense. Las inundaciones y anegamientos urbanos por efectos de precipitaciones intensas y la caída de árboles, postes y carteles a causa de vientos muy fuertes, fueron los problemas más frecuentemente citados. Uno de cada dos encuestados en Mar del Plata y uno cada tres aproximadamente en Necochea-Quequén, fueron afectados por estos problemas, los primeros predominantemente entre los años 1990 y 2000 y

los segundos, del año 2000 a la fecha. No obstante, se observó un porcentaje apreciable de personas consultadas que no respondieron a este ítem, que osciló en un 40% en los problemas señalados como más graves y un 70% en los menos graves.

La opinión de los encuestados es valedera, ya que en las últimas décadas ocurrieron diversos eventos meteorológicos muy severos Mar del Plata. Por su magnitud, el riesgo para la población o el grado de afectación de la misma, merecen recordarse las precipitaciones extraordinarias de marzo-abril de 1980, con más de 450 mm en menos de un mes, con cientos de evacuados en la ciudad; las de febrero de 1992 que en 48 horas descargó más de 250 mm y provocó la evacuación de 2.600 personas y la sudestada de abril de 1998, que en tres días totalizó 164 mm y motivó la asistencia y retiro de sus viviendas a 1.425 marplatenses, el 80 % de cuales eran niños.

Dentro de los eventos de vientos intensos, se evoca siempre el temporal de junio de 1991 o el tornado de abril de 1993, con vientos de más de 130 km/h. Estos provocaron la pérdida de vidas, bienes materiales y deterioro de una gran parte del patrimonio arbóreo de la ciudad (diario La Capital, 2005).



Figura 13. Problemas urbanos por eventos meteorológicos en Mar del Plata y Necochea-Quequén (Fuente: Diario La Capital de Mar del Plata y Ecos Diarios de Necochea)

En función de ello, Mar del Plata y la zona tienen establecidas 12 hipótesis de emergencia que justifican la intervención de Defensa Civil municipal, ordenadas de acuerdo con el grado de peligro o frecuencia potenciales. Las cuatro primeras hipótesis están directamente vinculadas con variables climáticas: 1) *Inundaciones*: a) por lluvias; b) por efectos de sudestadas; c) por desbordes (de arroyos, lagunas, conductos, etc.); 2) *Tornados*; 3) *Sudestadas* (acción de vientos fuertes de superficie) y 4) *Sequías*³ (Municipalidad de Gral. Pueyrredon, s/f; diario La Capital, 1996). Las tareas de capacitación (charlas, campañas informativas, formación de recursos, etc.) se realizan en la ciudad y otros centros urbanos del municipio, como también de distritos vecinos desde hace más de una década y contribuyen a mejorar la prevención en las áreas urbanas por contingencias climáticas riesgosas.

Es de hacer notar que, de acuerdo con lo expuesto en páginas precedentes, el conocimiento climático y en consecuencia, la percepción de sus características y/o amenazas, ha mejorado en Mar del Plata en relación con un estudio similar efectuado en el año 2000 (Rimondi, 1999b; García y Veneziano, 2000). En él, se concluyó que la percepción colectiva de los diferentes parámetros climáticos fue, en general, errónea. Sólo se encontraron concordancias entre el clima percibido y el clima objetivo o real en las respuestas referidas a los vientos del área, su velocidad y la relación con los temporales de lluvia, quizá relacionado con la observación de resultados del accionar del viento sobre las construcciones costeras por parte de cada encuestado (Rimondi, 1999b; García y Veneziano, 2000).

En el análisis actual, el nivel de discrepancias entre el clima real y el clima percibido en Mar del Plata ha disminuido en las variables temperatura y viento, pero subsisten diferencias en la percepción del comportamiento de las precipitaciones. Aunque no existen estudios previos en Necochea-Quequén en relación a este tema, también es errónea su percepción acerca de las lluvias, tanto en el monto como en la distribución estacional.

Ello adquiere significación porque los meses de mayor precipitación en ambas ciudades y especialmente en Mar del Plata, correspon-

3 Las restantes hipótesis de DC son: 5) Incendios (de edificios y otras instalaciones, con derrumbes; de bosques, de campos, de barrios de emergencias); 6) Derrumbes; 7) Explosiones (estaciones de servicios, depósitos de combustibles); 8) Accidentes de magnitud (ferroviarios, de aviación en la ciudad, automovilísticos); 9) Epidemias graves; 10) Otras catástrofes ambientales y ecológicas; 11) Naufragios y accidentes varios en el mar o playas; 12) Tumultos, sabotajes, cortes de servicios esenciales (diario La Capital, 1996)

den a dos momentos claves en el movimiento turístico. Diciembre y especialmente enero se caracterizan por una gran afluencia de turistas, en tanto que el mes de marzo, concentra tradicionalmente miles personas de tercera edad en busca de condiciones térmicas más propicias y acordes a su bienestar. La población es un elemento fundamental en el ambiente urbano y dado que sus pautas de conductas y sus decisiones suelen estar imbuidas de apreciaciones y vivencias, de allí la necesidad de profundizar los estudios sobre percepción del clima urbano como paso previo a la planificación urbana (Eliasson, 2000).

La clave parece radicar entonces, en la progresiva concientización de la comunidad acerca de la necesidad de informarse y capacitarse para actuar adecuadamente en la contingencia meteorológica. También para disminuir los riesgos antes de la ocurrencia del fenómeno, teniendo presente que la ciudad altera el ambiente y la dinámica natural y en consecuencia, incrementa los riesgos.

Aquí entonces juegan un rol fundamental, los medios de comunicación en la transmisión y difusión de la información meteorológico-climática de manera clara y sencilla, para una correcta interpretación y asimilación por la comunidad. Los resultados obtenidos pueden servir a modo de orientación para los gestores urbanos, a fin de ayudar a corregir los errores de percepción consignados precedentemente y poder actuar convenientemente en los eventos o contingencias meteorológicas riesgosas para la población, los bienes o los servicios urbanos.

Debe insistirse, desde la perspectiva de todos los actores sociales involucrados, en la *prevención* antes que en la *restauración*, a través de un exhaustivo estudio de las condicionantes humanas y físicas actuantes. Implica tomar recaudos frente a la vulnerabilidad de las personas y los bienes expuestos, capitalizando la memoria colectiva, el conocimiento de las variabilidades, las acciones mediatas e inmediatas a concretar, la educación de la población para obrar en tales emergencias y la delimitación de responsabilidades para una adecuada gestión de riesgos.

Son numerosas las actividades económicas que están expuestas a situaciones riesgosas ante eventos meteorológicos diversos; sin embargo, las cuestiones climáticas todavía tienen escasa incidencia práctica en el proceso de planificación urbana y en la ordenación territorial. En ciudades turísticas como Mar del Plata y Necochea –Quequén, deberían profundizarse los estudios tendientes a evaluar la potencialidad de los recursos atmosféricos y la incorporación de la preferencia de los turistas, como se ha hecho en otras ciudades del mundo, a los efectos de satisfacer las

demandas en ese sentido y asegurar una oferta de servicios turísticos acorde con las potencialidades y restricciones climáticas del área.

CONCLUSIONES

Actualmente, más del 50 % de la población del mundo está viviendo en ciudades y gran parte de ella lo hace en ciudades costeras o en áreas a menos de 100 km de las costas. Estas ciudades en bordes litorales tienden a hallar un equilibrio entre usos, actividades y/o funciones diversas que incluyen puertos, turismo, ocio y recreación, calidad de vida para sus residentes, diversidad productiva, etc. Por lo tanto, el *estudio del clima urbano costero* como recurso, como contexto y como amenaza es importante para el desarrollo de estas comunidades, a fin de conocer las aptitudes y restricciones climáticas con vista a futuras expansiones urbanísticas.

Las ciudades no han escapado a las modificaciones que la urbanización y las actividades humanas generan en sus condiciones climáticas. La determinación de las causas y efectos de estas modificaciones de origen antropogénico, introducidas en el clima de las ciudades y en su entorno regional, reviste un creciente interés, especialmente cuando se intenta conseguir un ambiente urbano más agradable y saludable para sus residentes. Esta cuestión es particularmente sensible en ciudades costeras como las que se analizan, porque el clima constituye uno de los factores gravitantes en el turismo y en otras actividades humanas.

Tal como se ha señalado, el conjunto de alteraciones inducidas por la creciente urbanización y las actividades humanas da lugar al clima urbano. Su influencia se manifiesta en mayor o menor medida, sobre casi todos los parámetros meteorológicos. La isla de calor urbano es su efecto más relevante y conocido, como lo atestiguaron los diversos antecedentes y aportes de especialistas de diversos países citados en esta investigación, que influyeron no sólo en el campo científico sino también en el desenvolvimiento de las prácticas urbanas cotidianas.

Las ciudades de Mar del Plata y Necochea-Quequén, principales ciudades turísticas del frente costero de la provincia de Buenos Aires y del litoral argentino, no contaban con estudios integrales de su clima urbano-costero. Disponían solamente de algunos avances parciales, a pesar de su magnitud espacial, socioeconómica y poblacional.

Tal como fuera explicado, ese fue uno de los motivos que llevó a profundizar el conocimiento del clima urbano costero del sudeste bonaerense y de sus dos núcleos urbanos más destacados. Ello condujo a la determinación de las islas de calor urbano en las estaciones

estival e invernal, al análisis de las variaciones locales de confort bioclimático y también, al estudio de la influencia y comportamiento de las brisas y de los eventos meteorológicos intensos, como son las sudestadas y tormentas, sin dejar de lado el clima percibido por los habitantes en relación con el clima real.

Las características climáticas de las estas ciudades resultan representativas del clima templado con influencia oceánica y por su localización geográfica, presentan frecuentes variaciones de sus condiciones de tiempo. Los resultados demostraron que el clima de Mar del Plata es más oceánico y el de Necochea-Quequén, oceánico en transición hacia el subcontinental. Sus temperaturas son moderadas y con diferencias térmicas medias de 0,8°C superiores en Necochea-Quequén. Las lluvias anuales medias fueron iguales o superiores a 900 mm. Los vientos promedios no superaron los 15-25 km/h, siendo más intensos en estas últimas ciudades.

Las velocidades de viento urbano medido en Mar del Plata demostraron la influencia de la rugosidad urbana, ya que se decrecieron entre 20 a 40% entre la costa y el interior de la ciudad. Las brisas de mar predominaron en verano y primavera, se iniciaron entre las 13 y 18 horas y presentaron velocidades medias de 10 km/h. En Necochea-Quequén, las velocidades medias de las brisas de mar fueron de 17 km/h y comenzaron entre las 11 y las 15 horas. En ambas ciudades, la duración media, el descenso térmico y la humedad relativa tuvieron comportamientos similares a otros citados en estudios locales o extranjeros.

Las sudestadas y tormentas constituyen un fenómeno meteorológico recurrente en el área. Se observó una media de 2,2 sudestadas al año, 38,1 % de ellas muy fuertes, con vientos superiores a 75 km/h. Una de cada cuatro, superó los 100 mm. En las tormentas, se observó una media de 5,4 y 3,6 episodios al año en Mar del Plata y Necochea-Quequén, respectivamente. Predominaron en verano y un 8% de éstas fueron severas. Aproximadamente un 15 % de las tormentas totales presentaron lluvias de 100 mm y vientos superiores a 100 km/h.

Las intensidades de las islas térmicas fueron mayores en Mar del Plata como era esperable, en función de su mayor magnitud poblacional y extensión espacial, donde alcanzaron valores de ΔT urbano-costeras entre 2° y 8,5°C, en diferentes momentos del día, según la estación del año. En Necochea-Quequén, las islas de calor urbano detectadas fluctuaron entre 1,5° y 5°C, según el período diario y estacional considerado. Ambas resultan similares a las estudiadas en otras ciudades similares.

Para evaluar el confort bioclimático urbano, se aplicaron diversos índices de calor. De acuerdo con ellos, un 30 y 40 % de las horas de un día estival, presentaron condiciones de agobio y desconfort térmico, disminuyendo con el ingreso de la brisa marina. En invierno, se calculó la sensación térmica de frío, en relación al viento. El factor de enfriamiento osciló entre 0,6° y 2°C en Mar del Plata y entre 1° a 5,7°C en Necochea-Quequén, con sensación térmica cercana a -10°C con vientos de 20 km/h.

Ambas ciudades presentaron desconfort matutino en varios sitios urbanos, por influencia de la temperatura y la humedad, que se disminuyeron o acrecentaron a lo largo del día, por otros factores climáticos o geográficos. Se resaltó en las ciudades estudiadas, la necesidad de mantener y acrecentar el arbolado urbano, por sus múltiples beneficios para mitigar el desconfort estacional.

Con la intención de definir la imagen que los habitantes tienen acerca de las condiciones climáticas del área y de los problemas urbanos asociados a ellas, se determinó el clima urbano percibido en las ciudades estudiadas, a través de una encuesta, cuyos resultados se compararon con los datos objetivos. La percepción colectiva sobre los elementos climáticos en Mar del Plata y Necochea-Quequén demostró diverso grado de desconocimiento de los habitantes acerca del clima de su ciudad, especialmente en el monto y recurrencia de las precipitaciones y en los eventos extremos de viento. Las lluvias intensas y vientos muy fuertes, fueron más frecuentemente citados como problemas ambientales ligados al clima.

Actualmente, el cambio climático está alterando patrones térmicos, pluviométricos o de vientos, aumentando la intensidad y frecuencia de eventos climáticos extremos (olas de calor o de frío, sequías, tormentas, etc.) o la altura del nivel del mar en diversas partes de Argentina y el mundo. La tendencia puede agravarse y las ciudades y poblaciones se verán afectadas en mayor o menor medida, con diversos daños y/o pérdidas económicas, en sus líneas vitales, actividades productivas, turismo, salud, etc.

Las características y modificaciones climáticas que muestran las ciudades estudiadas, pueden también servir de modelo para evaluar los impactos del cambio climático y el grado de preparación de la sociedad para predecir y prevenir sus efectos a través de diversas estrategias de mitigación y de adaptación. Ello permitiría a la comunidad prepararse, enfrentar y recuperarse de los efectos del calentamiento global.

Las páginas precedentes han permitido corroborar la hipótesis de partida de esta investigación: *...los climas urbanos costeros que se ori-*

ginan en Mar del Plata y Necochea-Quequén tienen una fuerte influencia marina y presentan algunas diferencias que, más allá de las desigualdades en morfología urbana y magnitud poblacional, se vinculan a condiciones de sitio y exposición oceánica. Si bien las diferencias no alcanzaron para distinguir netamente sus climas urbano-costeros, se observaron algunas discrepancias en la evolución temporal de las temperaturas urbanas, en la distribución mensual de las precipitaciones, en la frecuencia de tormentas, en las rosas de frecuencias y dirección de los vientos locales, en la localización e intensidad de las islas de calor, en el confort y desconfort estival e invernal, entre otras cuestiones, como resultado de las diferentes condiciones de sitio o emplazamiento de las ciudades y la influencia oceánica que reciben.

La realización y profundización de este tipo de investigaciones en ciudades turísticas de fuerte impronta costera, contribuyó a un mejor conocimiento de sus potencialidades y restricciones para las diversas ofertas turístico-recreativas del área de estudio. Por otro lado, se constituyó en una alternativa de concientización de la población para preservar la calidad ambiental de las áreas urbanas, generando de este modo, diversos beneficios sociales, culturales, ambientales y económicos para las mismas.

A partir de esta primera evaluación integral del clima urbano costero en estas dos ciudades turísticas del litoral atlántico argentino, se pretende contribuir a la toma de decisiones tendientes a la disminución de los riesgos por contingencias meteorológicas y a la preservación de su calidad ambiental. La implementación de monitoreo sistemático del clima regional, a distintas escalas temporales y espaciales y la investigación concerniente a la predicción y al análisis de los impactos y aplicaciones climáticas, pueden contribuir minimizar los costos y los efectos urbanos y ambientales no deseados.

La significación social y económica del fenómeno urbano actual, las modificaciones climáticas en el interior urbano por las actividades humanas y su incidencia sobre el confort y bienestar en ciudades costeras como Mar del Plata y Necochea-Quequén, explican la importancia de los resultados de esta tesis doctoral. Su carácter de pioneros les confiere una mayor relevancia y constituyen un aporte geográfico al conocimiento del clima urbano costero de estas dos ciudades del sudeste de la provincia de Buenos Aires.

Los resultados obtenidos pueden constituirse en punto de partida de futuras investigaciones y asimismo, pueden ser de utilidad para mejorar la morfología urbana, introducir materiales de construcción más adecuados, optimizar la eficiencia energética de las edificaciones,

ampliar los espacios verdes urbanos, reducir los riesgos climáticos para la población y sus actividades, incrementar la equidad socio-ambiental, diversificar la oferta para el ocio y recreación en función del clima, etc., lo que redundará en un mejor calidad de vida en las importantes ciudades turísticas argentinas objeto de esta tesis.-

REFERENCIAS

- ASHRAE , 1966. *Thermal comfort conditions*. ASHRAE standard 55.66, New York.
- Azorín Molina, C. 2004. *Estimación de la ocurrencia de la brisa marina en Alicante*. En: García Codron, J.C.; Diego Liaño, C.; Fdez. de Arróyabe Hernández, P.; Garmendia Pedraja, C. y Rasilla Álvarez, D. (Eds.) (2004). *El Clima entre el Mar y la Montaña*. Asociación Española de Climatología y Universidad de Cantabria, Serie A, Nº 4, Santander.
- Barry, R.G. y Chorley, R. J. 1998. *Atmósfera, tiempo y clima*. Ediciones Omega. Barcelona. 395 p.
- Basrur, S. 2002. *Community Response to Extreme Summer Heat*. Keynote Presentation to the Urban Heat Island Summit, May, 2002.
- Boniface B.C. y C.H. Cooper. 1987. *The Geography of Travel and Tourism*. London. William Heinemann, Ltd. Citado en Callizo Soneiro, J. 1991. *Aproximación a la Geografía del Turismo*. Col. Espacios y Sociedades. Edit. Síntesis. Madrid.
- Capelli de Steffens, A., M.C. Piccolo, J. Hernández González, G. Navarrete, 2001. *La isla de calor estival en Temuco, Chile*. Papeles de Geografía. 33 (2001) 49-60
- Capelli de Steffens, A., Piccolo, M. C., Campo de Ferrera, A. 2005. *Clima urbano de Bahía Blanca*. Editorial Dunken, Buenos Aires. 200 p
- Chandler, T. J. 1965. *The climate of London*. Hutchinson, Londres, Gran Bretaña. 292 pp
- CEPIS. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria. 2008. *Clima y bienestar humano*. Tema 2. Diplomado de Arquitectura Bioclimática y Construcción Sostenible. Lima, Perú.
<http://www.cepis.org.pe/plataforma/arquitectura/clase26/clase26.htm>

- CEPIS. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria. 2000. *Calor y Frío*. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. Vol 42. 1-62. www.cepis.ops-oms.orgforo_hispano42.pdf
- Confalonieri, U., B. Menne, R. Akhtar, K.L. Ebi, M. Hauengue, R.S. Kovats, B. Revich y A. Woodward, 2007. *Human health. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 391-431.
- Cuadrat Prats, J. M.; J.De la Riva Fernández, F. López Martín, A. Martí Ezpeleta, A. 1993a. *Ciudad y medio ambiente: la isla de calor de Teruel*. Geographicalia, (30) 113 – 123
- Cuadrat Prats, J. M.; de la Riva Fernández, J. M.; López Martín, F y Martí Ezpeleta, A. 1993b: *El medio ambiente urbano en Zaragoza: observaciones sobre la isla de calor*. Anales de Geografía de la Universidad Complutense Nº 13, Edic. Complutense. Madrid. España
- Currey. D. 1974. *Continentality of extratropical climates*. En Annals of the Association of American Geographers. Volume 64 Issue 2, Pages 268 – 280. Published Online: 23 Feb 2005. También en: *Índice de oceanidad*. En Global Bioclimatics 2. Clasificación bioclimática de la Tierra. www.globalbioclimatics.org/book/bioc/bioc2.pdf. Cons. 02-06-2007
- Czajkowski, J. D. y E. Rosenfeld, 1992. *Regionalización bioclimática de la provincia de Buenos Aires*. Actas XVº Reunión de Asades (Asociación Argentina de Energía Solar), San Fernando del Valle de Catamarca, 1992.
- DCAyO. Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos, 2007. *Metgen3*. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - Universidad de Buenos Aires - Argentina, www-atmo.at.fcen.uba.ar/materias/Metgen3_2007.pdf
- Diario La Capital de Mar del Plata: *Nieve: una fiesta para Mar del Plata*. 2 de agosto de 1991. Mar del Plata:
 - *Graves daños y unos 2000 evacuados por el vendaval. Barrios aislados ante el desborde de las lagunas*. 21-22 de febrero de 1992. Mar del Plata.
 - *Cayeron más de mil árboles en el Bosque*. 11 de junio de 1993, Mar del Plata.

- *Pidiendo al cielo para que no haya un temporal. La ciudad a merced del tiempo y de la voluntad de Defensa Civil.* 24 de marzo de 1996. Mar del Plata, 12
 - *Bajo el agua.* 22 de octubre de 2002. Mar del Plata.
 - *Un temporal nacional.* 01 de febrero de 2005. Mar del Plata.
 - *Centenario La Capital Mar del Plata, 25 de mayo 1905-2005.* Mar del Plata, 202 p.
- Ecos Diarios (periódico de Necochea). 2001. *El tornado que sembró muerte y destrucción.* En Diario de los 120 años de Necochea, Necochea. 12 de octubre de 2001 Tomo 1. p. 55
 - Ecos Diarios (periódico de Necochea). 2006, 2008. *La lluvia.* Necochea. 2 de noviembre de 2006 p. 5 y 22 de febrero de 2008. p. 2
 - Eliasson, I. 2000. *The use of climate knowledge in urban planning.* Landscape and Urban Planning, Volume 48, Issues 1-2, 20, 31-44
 - Fernández García, F .1995. *Manual de Climatología Aplicada.* Col. Espacios y Sociedades. Ed. Síntesis S. A., Madrid.
 - Genchi, S. A. y M. C. Piccolo, 2008. *Extremos térmicos en Puerto Rosales.* V° Jornadas Interdisciplinarias del Sudoeste Bonaerense, Bahía Blanca, p 18.
 - Ilarduya Fernández, M. T. 2005. *Temporales marítimos y ordenación del territorio en la provincia de Alicante.* Boletín A.G.E. Nº 40. 329-350
 - Lombardo, M. A. 1997. *Estudios interdisciplinarios, metodologías e técnicas de análisis do clima urbano.* En CD del VI° Encuentro de Geógrafos de América Latina, Bs A, Argentina 298p.
 - López Martín, F. 1995. *Notas sobre la percepción del clima urbano.El ejemplo de la ciudad de Zaragoza.* Geographicalia 32. Universidad de Zaragoza, Zaragoza. 127-137.
 - López Martín, F. 1996. *Riesgos climáticos en la ciudad de Zaragoza.* Geographicalia, Universidad de Zaragoza, 33, 01-11.
 - Marini, M. y Piccolo, M. C. 2000. *El confort estival en diversos estuarios del sudoeste bonaerense.* Actas III° Jornadas Nac. Geografía Física, Universidad Católica Santa Fe, Santa Fe, Argentina
 - Martín Vide, J. 1990. *La percepción del clima en las ciudades.* Revista de Geografía, vol. XXIV. Barcelona. 27-33

- Martin Vide, J. 2001. *Algunas reflexiones y ejemplos del valor de la percepción ambiental en la planificación territorial y de actividades*. RDE - Revista de Desenvolvimento Econômico Ano III , Nº 4, Salvador, BA. 61-65
- Mc Boyle, G. R. 1972. *Perception of urban climate*. International Geography, 22nd international Geographical Congress, Canada, 1, University of Toronto Press pp. 162-164
- Moreno García, M. C. 1988. *Frecuencias de precipitaciones según los días de la semana en Barcelona*. Revista de Geografía, XXI-XXII, 5-10, Dpto. de Geografía, Universidad de Barcelona, Barcelona.
- Moreno García, M del C. 1990. *Estudio del clima urbano de Barcelona: la isla de calor*. Revista de Geografía. Vol. XXIV. Enero / diciembre. Departamento de Geografía de la Universidad de Barcelona, España.
- Moreno García, M. C. 1993. *Estudio del clima urbano de Barcelona: la isla de calor*. Barcelona. 193 p.
- NWS. News Weather Service 2001. *NWS Windchill Temperature Index*. <http://www.nws.noaa.gov/om/windchill/index.shtml>
- Oke, T, R. 1973. *City size and urban heat island*. Atmospheric Environment, Nº 7, 769-779
- Oke, T. R., y F. G. Hannell. 1970. *The form of the urban heat island in Hamilton, Canadá*. In Urban Climatology. World Meteorol. Org. Tech. Note 108: 113-126.
- Olgyay, V. 1998. *Arquitectura y clima. Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas*. Editorial Gustavo Gilli. Barcelona.
- Quayle, R y Steadman, R 1999. *The Steadman Wind Chill. An improved over present scales*. 11 th Conf. on Applied Climatology. 187-190
- Sad de Assis, E. 1990. *Avalacao da influencia do uso e ocupacao do solo urbano sobre la formacao da ilha de calor na cidade de Belo Horizonte*, Anais do 1º Encontro Nacional, Conforto no Ambiente Construido, Gramado
- SMN. Servicio Meteorológico Nacional. s/f. *Estadísticas decádicas*. Buenos Aires.
- Souch, C. y S. Grimmond. 2006. *Applied Climatology: Urban Climate*. Progress in Physical Geography 30, 2, 270–279

- WSE._Weather_Service_of_Environment,_2001.
http://www.msc.ec.gc.ca/
- Tejada Martínez, A., I. Mendez Pérez, A. Utrera Zárata y L. Rodríguez Viqueira, 2005. *El concepto de temperatura efectiva aplicado a las tarifas eléctricas domésticas en el oriente de México*. Investigaciones Geográficas, Nº 058, Universidad Autónoma de México, 106-121
- Weatherbase, 2004. *Weather records and averages... and more*.
http://www.weatherbase.com/weather/weather.php3?s=85778&refer
= Consulta 07-02-2004
- WSE._Weather_Service_of_Environment,_2001.
http://www.msc.ec.gc.ca/
- Yoshikado. H., 1981. *Statistical analysis of the sea breeze in relation to general weather conditions*. Journal Meteorological Society Japan. 59 (1) 98-107
- Yoshikado, H., 1992. *Numerical Study of the Daytime Urban Effect and Its Interaction with the Sea Breeze*, Journal Applied. Meteorology., 31, 1146-1164
- Zubillaga J.V. y Piccolo M.C. 1977-1978 a. *Características más importantes de las brisas de mar y tierra en la costa del cabo San Antonio y alrededores*. Meteorológica, Vol VIII y IX, 121-130.
- 1977-1978 b. *Climatología de las brisas de mar y tierra en la zona del cabo San Antonio y alrededores*. Meteorológica, Vol VIII y IX, 157-166.
- 1977-1978 c. *Una serie de observaciones de la brisa de mar en Pinamar y alrededores*. Meteorológica, Vol VIII y IX, 227-236

AGRADECIMIENTOS

Esta tesis doctoral culmina un largo y aún así, gratificante proceso de crecimiento intelectual y realización personal, en el cual incontables personas han puesto mucho de sí para allanar el camino hacia su concreción. Por este motivo, no puedo dejar de agradecer y reconocer, hoy y siempre:

A la Dra. María Cintia Piccolo, por su valioso apoyo y guía en el desarrollo de esta Tesis Doctoral, como también a su infinita paciencia para realizar las correcciones y sugerencias pertinentes, que contribuyeron a enriquecer notablemente esta investigación.

A mis maestros y referentes científicos, por sus insustituibles aportes a mi formación académica y disciplinar en mi trayecto universita-

rio, sin los cuales no hubiera podido alcanzar los logros precedentes y arribar a esta instancia.

A mis amigos y colegas del Departamento de Geografía de la Facultad de Humanidades de la Universidad Nacional de Mar del Plata y del Grupo de Estudios de Ordenación Territorial que dirijo, por su invariable estímulo para la finalización de esta investigación, como también a los alumnos, graduados, becarios y adscriptos de las carreras de Geografía, por su permanente y desinteresada colaboración para la concreción de los trabajos de campo.

A los amigos y colegas de la UNPSJB y del Grupo de Estudios de Zonas Costeras, del Programa de Olimpiada de Geografía de la UNL y del Laboratorio de Geografía de la UCSF, de la Universidad Nacional del Sur y de otras universidades del país y del exterior con los que comparto proyectos e intereses geográficos, por sus asistencias, investigaciones y acertados comentarios sobre los temas de interés común que abordo en esta tesis.

A las Universidades, organismos e instituciones públicas y privadas de jurisdicción nacional, provincial y /o municipal que facilitaron el acceso a sus bases de datos y/o sus publicaciones, recursos básicos para el desarrollo y culminación de esta investigación.

A todas las personas e instituciones que contribuyeron de uno u otro modo, a la logística, organización y concreción de las actividades previstas en las ciudades del área de estudio para el desarrollo de esta tesis.

A todos aquellos que brindaron, infatigablemente, su afecto, aliento, energía y decisión para colaborar en todas las oportunidades necesarias y resolver todas las inquietudes y obstáculos.

A la Academia Nacional de Geografía, por la distinción “a la Investigación Geográfica” otorgada a esta tesis doctoral y la publicación de esta síntesis en sus Anales.

Por último y no menos importante, a mi madre, mis hermanos (tanto los de sangre como los del corazón) y a mis cinco sobrinos, por su incondicional acompañamiento y sostén en todo momento y circunstancia, extensivo al resto de mi querida y gran familia.

Finalmente, un agradecimiento especial, a mi padre quien, desde este año, no está físicamente con nosotros, pero nos guía y acompaña como siempre lo hizo...!!!

M. C. G.

Mar del Plata, noviembre de 2010.-

ESTUDIO GEOAMBIENTAL DE LA CUENCA LAGUNAR LAS ENCADENADAS DEL OESTE

Dra. Alejandra Mabel Gernaldi
Universidad Nacional del Sur

Resumen

La cuenca Las Encadenadas del Oeste se puede definir como un sistema fluviolacustre de tipo endorreica. De Oeste a Este las lagunas y los arroyos son Epecuen con arroyo Pull y Pigue, Venado con arroyo Venado, Del Monte con arroyos Guaminí y Malleo Leufú, Alsina Con arroyos Cura Malal Pescado y Corto. La configuración física de esta cuenca de drenaje es una llanura inclinada de baja pendiente la cual se incrementa hacia una area montañosa por lo cual la dirección de los escurrimientos es de Sur a Norte. La característica más particular del area es la alternancia entre periodos secos y húmedos los cuales duran entre 8 y 12 años.. Se estableció como objetivo general evaluar la calidad geoambiental de las lagunas Las Encadenadas del Oeste en función de parámetros físicos, químicos, hidrográficos, meteorológicos, biológicos y la aplicación de modelos hidrológicos.

Abstrac

The basin can be defined as an endorheic fluviolacustrine system. From West to East, the lakes and their mainstreams are Epecuén lake, Pigüé and Pull streams; Venado lake and Venado stream; Monte lake, Guaminí and Malleo Leufú streams; Alsina lake and Cura Malal, Pescado and Corto streams. The physical setting of this drainage basin is a low sloping plain with steepness increasing in the mountain area and with surface runoff trending South-North. The most peculiar characteristic of this basin is its climate which alternates between very humid periods and intense droughts that occur in 8 to 12 year cycles. The aim of this study is Geo-environmental quality assessment of the gaps Las Encadenadas del Oeste in terms of physical, chemical, hydrographic, meteorological, biological and application of hydrological models

1. Introducción

Las lagunas son ecosistemas de relevancia científica y económica que sustentan poblaciones importantes en todos sus niveles tróficos,

por lo que constituyen recursos naturales de un gran valor ecológico, productivo, económico y social (Zinger, 2000). Desde el punto de vista ecológico, son ecosistemas con gran capacidad biogénica, debido a que constituyen un hábitat singular para la flora y fauna característica. Albergan además, una gran biodiversidad y constituyen el medio de importantes especies de plantas y animales en peligro de extinción.

En la provincia de Buenos Aires se localizan gran cantidad de lagunas de tipología diferente como zonas palustres, charcas, lagunas, etc. (Fig. 1). Dichos ambientes se caracterizan por su gran dinamismo y adaptaciones particulares que realizan las especies. Esto es consecuencia de la heterogeneidad geomorfológica y climática que presentan. En los últimos años la intensificación agrícola y el crecimiento demográfico han ejercido una presión ambiental importante sobre estos recursos (Quirós *et al.*, 2005). El conocimiento hidrográfico de los cuerpos lagunares es uno de los pilares de cualquier análisis ambiental, sin embargo es desconocido en la gran mayoría de las lagunas de la región. Hasta el presente, estos cuerpos de agua no cuentan con estudios suficientes para su conservación y/o recuperación, de manera de generar planes de manejo lagunar.

La falta de estudios lagunares es tan amplia que en muchos casos se han generado confusiones en el uso de los términos lago, laguna, bañado y frecuentemente no se conoce la diferencia entre ellos. Muchos lagos de la cordillera son llamados lagunas y muchas lagunas de la región pampeana son llamadas lagos. También las lagunas de la región pampeana son confundidas con charcas o bañados.

Se estudiaron diferentes aspectos de la cuenca bajo la siguiente hipótesis de trabajo: La hidrografía y calidad de las aguas de las lagunas Las Encadenadas del Oeste es afectada por la gran actividad agrícola en la cuenca, el excesivo aporte de nutrientes desde áreas rurales y urbanas y las precipitaciones extremas. En consecuencia, las lagunas sufren alteraciones ambientales siendo la laguna Epecuén la más afectada por ocupar la parte más baja del sistema.

Se estableció como objetivo general evaluar la calidad geoambiental de las lagunas Las Encadenadas del Oeste en función de parámetros físicos, químicos, hidrográficos, meteorológicos, biológicos y la aplicación de modelos hidrológicos.

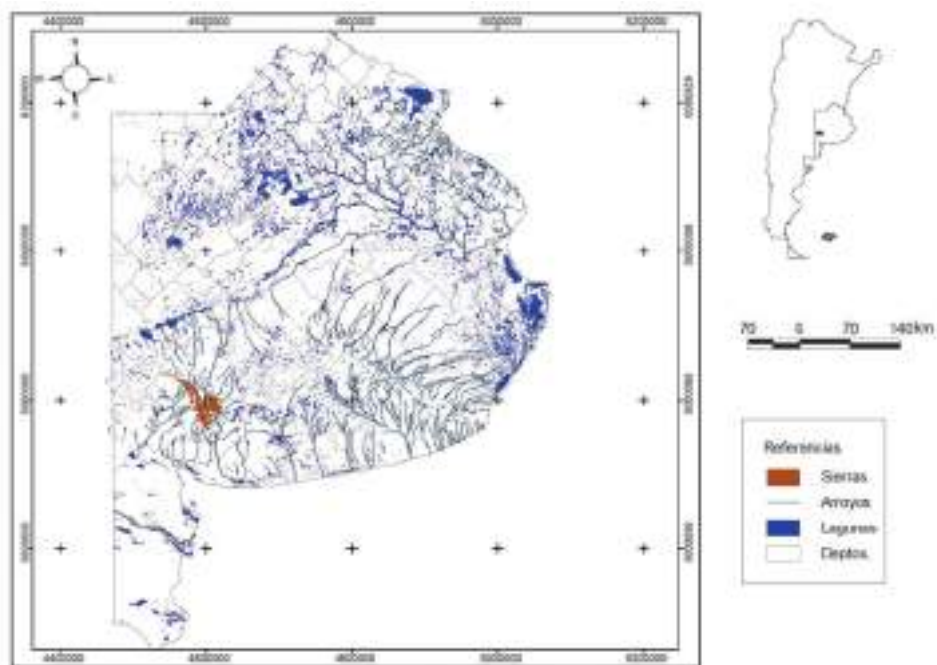


Fig. 1. Distribución de lagunas y cursos de agua de la provincia de Buenos Aires. Elaboración propia en base a datos IGM.

2. Area de estudio

La cuenca comprende los partidos de Adolfo Alsina, Guaminí, Daireaux, Coronel Suárez; Saavedra y Puán. La principal actividad es agrícola, afectada por la ciclicidad de períodos secos y húmedos, producto de un clima templado de transición (Fig. 2). Las lagunas del sistema son lagunas de llanura de profundidad media, que no estratifican térmicamente. Todos los aportes encauzados se localizan al Sur de las mismas sin presencia de ellos por el Norte. Cada laguna tiene su unidad colectora propia conformada por un arroyo principal que en la mayoría de los casos es alimentada por precipitaciones de la zona alta de la cuenca. Los arroyos más importantes son Pigüé (laguna Epecuén), Venado (laguna Venado), Guaminí (laguna Del Monte), Cochicó (laguna Cochicó), Cura Malal, Pescado y Corto (laguna Alsina).

La cuenca de las lagunas es un sistema fluviolacustre de tipo endorreica con una extensión de 1115248 ha, comprendiendo unidades morfológicas diferentes. La altura media del área es de 100 msnm constituyendo la parte más baja del sistema el lago Epecuén (90 msnm) en el cual desembocan todas las aguas de la cuenca (Fig. 3). Cuando la lagu-

na Epecuén alcanza la cota 92,75 m queda seccionada formando otra laguna llamada Alpataco, nivel alcanzado en 1952 (Montesarchio, 1990).

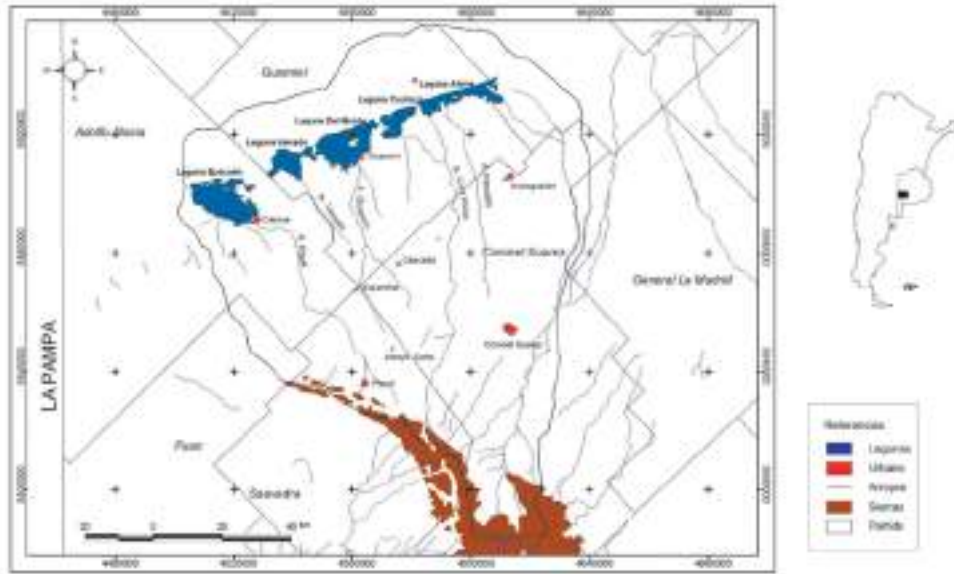


Fig. 2

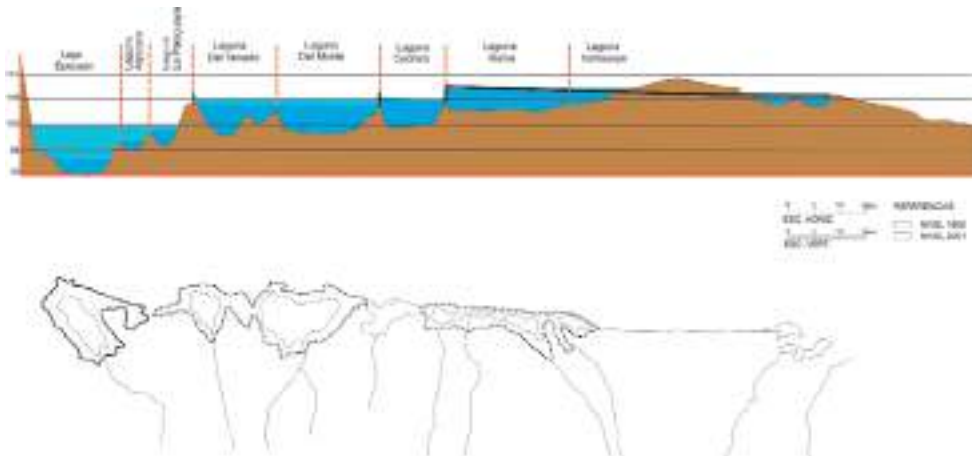


Fig. 3

Las lagunas son las de mayor importancia económica dentro de la cuenca, debido a varios factores. El primero es que son de uso recreativo (Fig. 4); todas, exceptuando laguna del Venado poseen en sus márgenes balnearios. Laguna Epecuén, por su alta salinidad (170 g l^{-1}) es conocida y utilizada como agua curativa. Laguna Del Monte, Cochicó y Alsina son, además de balnearios, centros de pesca de pejerrey a nivel regional.



Fig. 4. Balneario Cochicó, instalado en la costa Oeste de la laguna homónima.

3. Geología y Morfometría de la cuenca

El análisis topográfico permitió identificar las diferentes subcuencas (Fig. 5) que integran la cuenca de las Encadenadas del Oeste. A partir de este análisis surge, por primera vez en el área, una clasificación de las mismas que servirá para futuros estudios hidrológicos y para planes de manejo del agua en la zona. Las cuencas se clasificaron de la siguiente manera:

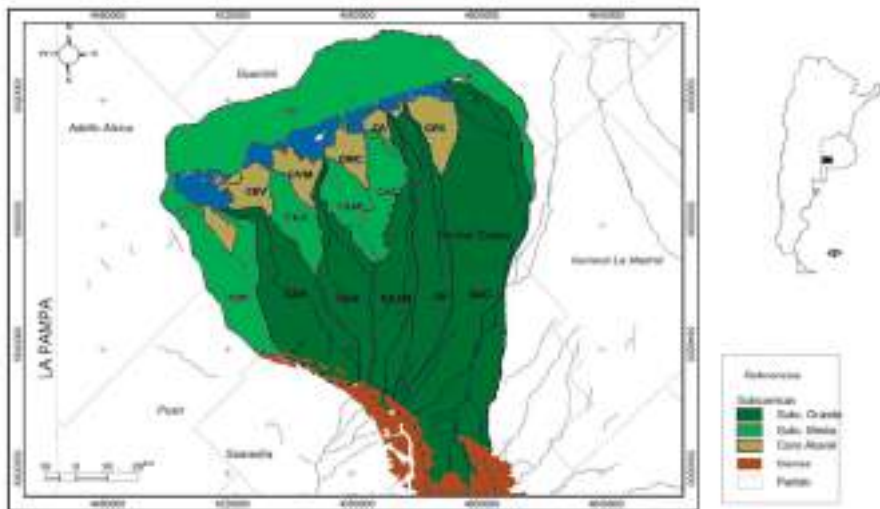


Fig. 5. Identificación de las subcuencas y división de las mismas en mayores, medias, conos aluviales y medanosas que forman la cuenca Las Encadenadas del Oeste en base al análisis topográfico

- a. Subcuencas Mayores: La integran aquellas que desarrollan su superficie hasta la zona de las Sierras (Fig. 5) contienen los arroyos principales de la cuenca. Estas subcuencas son:
 1. Subcuenca Arroyo Corto (CAC)
 2. Subcuenca Arroyo Pescado (CP)
 3. Subcuenca Arroyo Cura Malal (CACM)
 4. Subcuenca Arroyo Guaminí (CAG)
 5. Subcuenca Arroyo Pigué (CAP)

- b. Subcuencas Medias: Nacen en la mitad de la cuenca en la zona caracterizada como llanura (Fig. 5). Se localizan intercaladas con las anteriores y la constituyen aquellos arroyos menores que son de carácter intermitentes y que sus nacientes no se localizan en las Sierras. Los arroyos nacen de cárcavas. Las mismas son:
 1. Subcuenca Arroyo Pull (CPP)
 2. Subcuenca Arroyo Venado (CAV)
 3. Subcuenca Arroyo Malleo Leufú (CAML)
 4. Subcuenca Arroyo Cochicó (CaC)

- c. Conos Aluviales: Son cuerpos sedimentarios en forma triangular, su base ancha en contacto con las lagunas y el vértice es la zona de contacto con las subcuencas. Los abanicos aluviales se forman en la desembocadura de los ríos debido a la reducción de la pendiente con disminución de su velocidad y el ensanchamiento del valle, constituyéndose en el lugar de depositación de los materiales erosionados en los sectores superiores (Strahler, 1952). Tienen forma plana y están formados por materiales de depósitos fluviales. Estas unidades se localizan entre las lagunas y las diferentes subcuencas (Fig. 5), es por ello que se los denominó en este trabajo de la siguiente manera
 1. Cono Aluvial del lago Epecuén (CE)
 2. Cono Aluvial Epecuén – Venado (CEV)
 3. Cono Aluvial Venado Del Monte (CVM)
 4. Cono Aluvial Del Monte- Cochicó (CMC)
 5. Cono Aluvial Cochicó- Alsina (CA)
 6. Cono Aluvial Cura Malal- Pescado (CCP)
 7. Cono Aluvial Pescado – Corto (CPC)

- d. Subcuenca Medanosa (CN): Se localiza al Norte de las lagunas y se caracteriza por la presencia de médanos. No tiene aportes fluviales de ningún tipo. Se han identificado médanos, mantos de arena, depresiones intermedanosas y cubetas de deflación. Se han descrito cuatro unidades litoestratigráficas y cuatro paleosuelos (Dillon

et al., 1985). Los limos compactos de la Formación Epecuén han sido reconocidos a diferentes profundidades (Dillon *et al.*, 1985). Las arenas finas a limosas de la Formación Hereford han sido atribuidas al Pleistoceno superior. Sobre ellas se han reconocido los limos arcillo-arenosos a limos-arcillosos de la Formación Carlos Tejedor. Posiblemente se correspondan con los extendidos y característicos niveles de origen ácuco “lujanenses” que caracterizan el Pleistoceno final en la provincia de Buenos Aires. Finaliza la secuencia con la depositación de arenas finas eólicas de la Formación Las Lilas (Holoceno) (Isla *et al.*, 2003).

El relieve de las cuencas se representó con el Modelo Digital de Elevaciones (Fig. 6). Las alturas en el área están comprendidas desde los 82 msnm (altura mínima), que corresponde a la cota mínima de la laguna Epecuén en el Oeste y 1015 msnm (altura máxima), correspondiente a la cota en la que nacen los arroyos que conforman las cuencas mayores en el sistema Ventania. La diferencia entre estas dos alturas extremas definen un relieve que sugiere alturas y pendientes significativas favorables a la génesis y activación de procesos erosivos y de transporte de materiales. Se observa que las alturas mayores se localizan al Sur de la cuenca y las menores al Norte de la misma. El resto del paisaje se presenta debajo de la cota de 400 m.

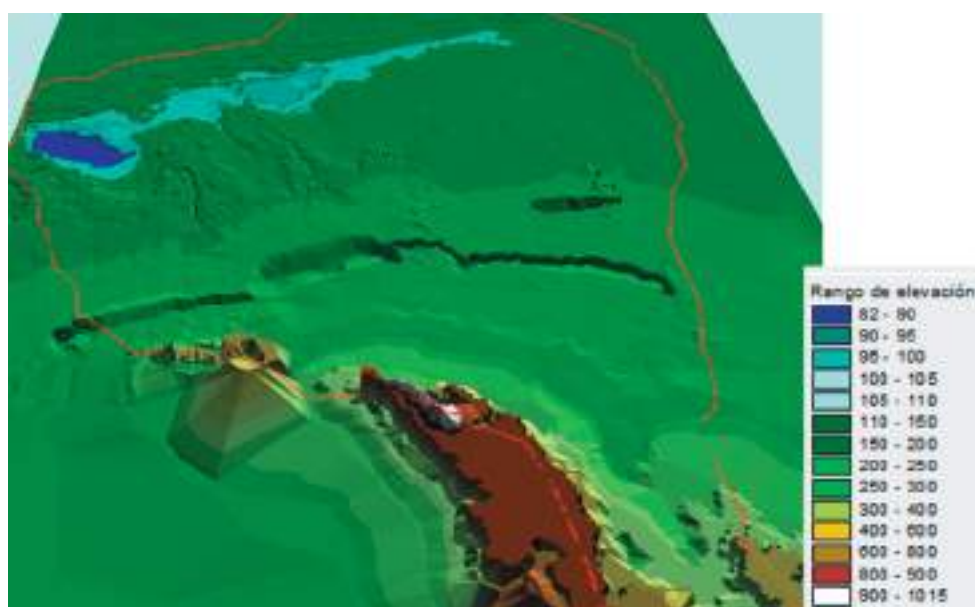


Fig. 6. Modelo Digital de Elevación de las lagunas las Encadenadas del Oeste teniendo como base las curvas de nivel a 2,5 m de equidistancia.

4. Climatología de la cuenca

a. Temperaturas

La temperatura media anual de la cuenca es de $15,2^{\circ}\text{C}$ caracterizando al clima como templado. El mes más caluroso es enero con temperatura media de 24°C y el mes más frío julio (7°C) con una amplitud térmica entre ambos meses de 17°C . El período de ocurrencia de heladas es 220 días con temperatura mínima absoluta media anual de $-6,2^{\circ}\text{C}$. En el partido de Guaminí (Fig. 7) la ocurrencia de la primera helada es el 9 de mayo y la última el 6 de octubre, con una variabilidad de la misma entre 20 y 25 días (SMN, 2007).

La variación regional de la temperatura se presenta en el mapa de isotermas medias anuales (Fig. 7). La isoterma de 15°C es la que domina el sector de las lagunas, en tanto que la zona Sur de la cuenca está dominada por la isoterma de 14°C . Hacia el Norte de la cuenca las temperaturas continúan en aumento. El sector de las sierras es dominado por la isoterma de 13°C . Se evidencia una isoterma cerrada y pequeña en la zona de Coronel Suárez que puede ser atribuida a microclimas generados por la ciudad.

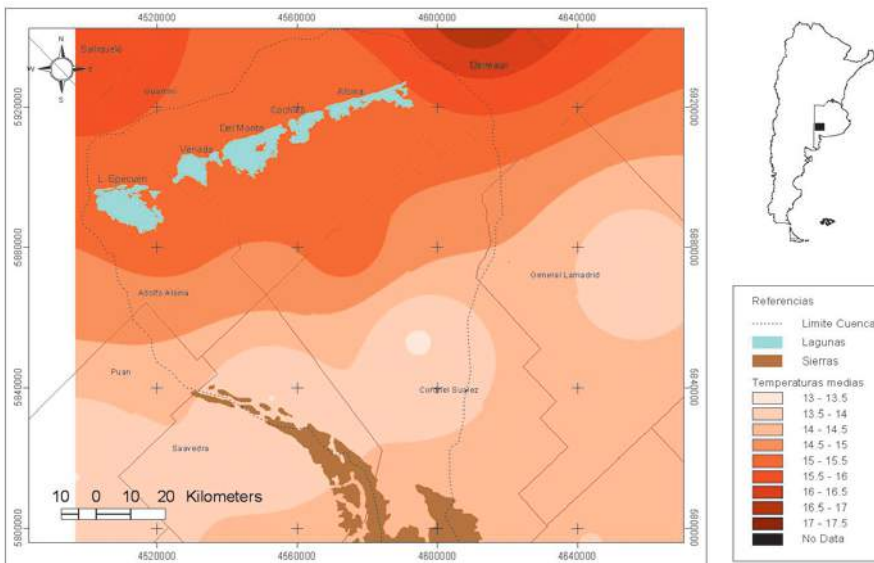


Fig. 7. Distribución media de la temperatura en la cuenca Las Encadenadas del Oeste basado en los datos meteorológicos del período 1955- 2007.

b. Precipitaciones

El régimen pluviométrico definido como la marcha anual de las precipitaciones, varía en función de la circulación atmosférica general,

de las condiciones atmosféricas y de la localización geográfica (Bruniard, 1999). La precipitación constituye la principal entrada de agua dentro del ciclo hidrológico y varía tanto espacial como temporalmente en una cuenca. La acción de los factores geográficos como la continentalidad y los fenómenos como el ENSO (El Niño Oscilación Sur) influyen en el régimen de precipitaciones a lo largo del tiempo. Dicha variación determina la presencia de períodos húmedos y secos que afectan de forma diferente la funcionalidad del sistema hídrico. Esta característica se intensifica en la cuenca Las Encadenadas y cumple un rol fundamental, debido a que es de tipo endorreica.

Para apreciar la variabilidad espacial, se ha elaborado un mapa de distribución de las precipitaciones de la región (Fig. 8). Se puede observar que las precipitaciones aumentan hacia el Noreste de la cuenca. Las menores se registran en la zona de laguna Epecuén, con valores de 719 mm anuales y los mayores registros en el área de laguna Alsina con valores de 800- a 950 mm anuales. La isohieta de 800 mm divide la cuenca en un sector Este que se definiría como húmedo y el sector Oeste como seco. Las lagunas Cochicó y Alsina quedan ubicadas en el primer sector. En el sector seco quedan incluidas las lagunas Epecuén, Venado y Del Monte.

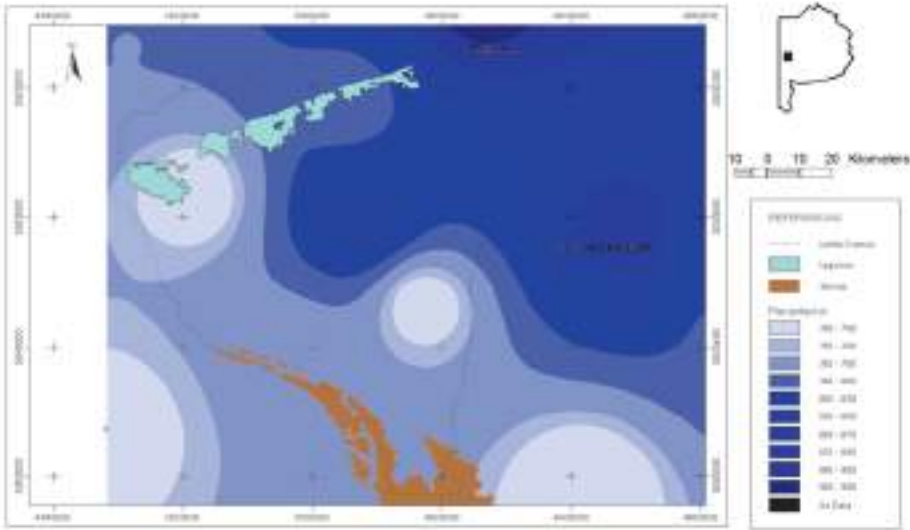


Fig. 8. Distribución zonal de las precipitaciones en la cuenca Las Encadenadas del Oeste teniendo como base los datos de las estaciones Pasman, Salliquelo, Carhué, Guamiñí, Estancia La Margarita, Pigüé, Coronel Suarez, Laprida, Lamadrid, Daireaux, Henderson, Púan, Tornsquinst y Trenque Lauquen considerando el período entre 1911 y 2007.

5. Lagunas y su variación espacial

La provincia de Buenos Aires, de 302650 km² de superficie, se caracteriza por la presencia de una amplia variedad de ambientes acuáticos de diferente origen, tamaño y estado trófico. Estos cuerpos de agua representan el 9 % del total de dicha superficie (26100 km²) y se clasifican (Fig. 9) en permanentes, semipermanentes y no permanentes (IGM, 1969). Las permanentes representan el 17 % y de este porcentaje un 10 % están ocupados por las lagunas Las Encadenadas del Oeste, lo cual se observa con claridad en la Figura 9. En una primera aproximación regional se pueden identificar en la provincia lagunas asociadas a zonas costeras y otras asociadas a la sucesión de períodos climáticos secos y húmedos. Los últimos determinaron la presencia de sistemas de humedales y lagos someros, comúnmente denominados lagunas.

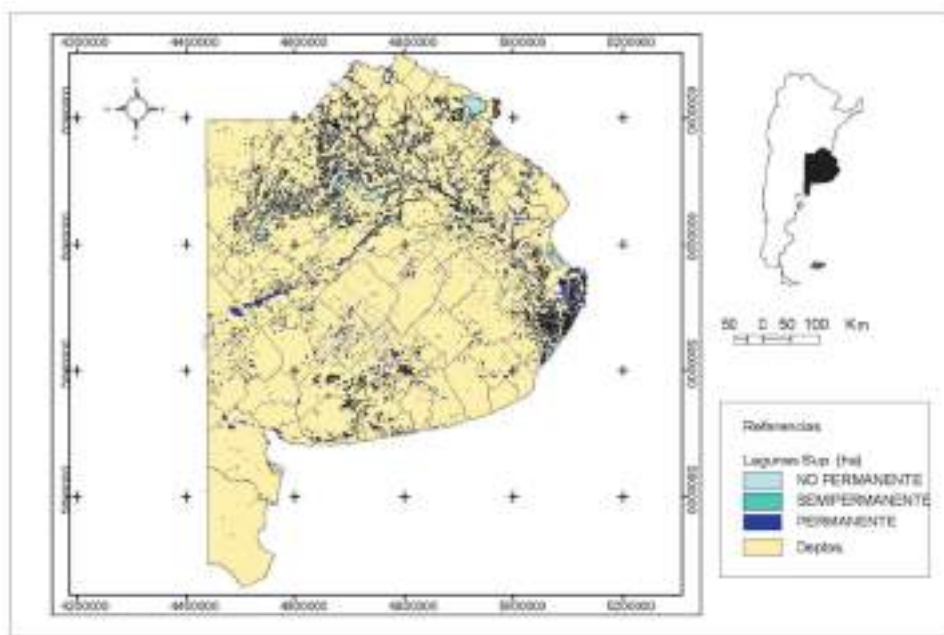


Fig. 9. Distribución de lagunas en la provincia de Buenos Aires. Elaboración propia a partir de datos de IGM.

a. Variación espacial de las lagunas

La recurrencia de inundaciones y sequías en la región no es un fenómeno nuevo, es así que cada vez que se presenta un período hidrológico de precipitaciones abundantes aparece como contraparte otro de sequía. Esta región está constituida por unidades tipo que deben ser ana-

lizadas a nivel regional ante la aparición de problemas ambientales como inundaciones, sequías, degradación de la calidad de agua, contaminantes, etc. El tratamiento de estos problemas a nivel local es insuficiente dado que la cuenca se comporta como unidad. Así, por ejemplo, las intervenciones en la cuenca alta (industrias, agricultura) afectarán las lagunas ubicadas en el sector más bajo de la misma, o el caudal de las lagunas dependerá de las precipitaciones totales de la cuenca.

Las características geomorfológicas (bajas pendientes, escurrimientos de tipo difuso, baja energía morfogenética, resistencia a la esorrentía vertical) de dicha región la predisponen a alojar excesos hídricos importantes durante los períodos húmedos. Esta situación se agrava por ser una zona agrícola por excelencia y presentar una ocupación con escasa planificación.

La llanura que aloja las lagunas Las Encadenadas es entonces, un escenario de suma fragilidad ante eventos hidrológicos extremos, de déficit o excedentes hídricos. Esto se debe a su incapacidad para evacuar grandes volúmenes de agua.

Una inundación es un desastre detonado por un evento normal o extraordinario que afecta a la sociedad. Es un fenómeno social inducido por un evento físico que posiciona a la sociedad en un sitio altamente vulnerable, el que a su vez aumenta la incapacidad de la población para absorber los efectos de la inundación (Montico, 2002). Teniendo como base todas las características físicas mencionadas, regionales y locales, las lagunas Las Encadenadas sufren importantes variaciones de superficie que acompañan el ritmo de las precipitaciones.

Situación histórica

Primera ocupación del espacio

El final del enfriamiento durante el siglo XIX (Pequeña Edad de Hielo) provocó una disminución en las precipitaciones y avance de la sequía que incentivó procesos de erosión eólica y desertización. La movilización de una gran cantidad de arena durante la Edad de Hielo hizo que llegara poca agua a las Encadenadas (González Uriarte, 1993). En 1884 la región de las Encadenadas surge como espacio agrícola debido a la llegada del ferrocarril. Sus primeros pobladores localizados en la zona de Coronel Suárez fueron colonias ruso alemanas. Para 1905 la cantidad de inmigrantes se incrementó, razón por la cual se localizaron donde había tierras disponibles, Adolfo Alsina, Guamní, Puán.

El partido de Adolfo Alsina posee tres fechas de gran significación histórica, ya que son el origen mismo de su existencia. En orden cronológico son: el 23 de abril de 1876, se produce la ocupación por parte del Gobierno Nacional del médano de Carhué; el 21 de enero de 1877, que es la fecha de fundación oficial por parte de Levalle del pueblo Adolfo Alsina (Carhué); y el 28 de julio de 1886 en que se promulga la Ley N° 1827 que dio origen al distrito (Parterrieu, 2005).

Cuando los colonos llegaron a estas tierras las lagunas estaban reducidas en tamaño por lo que se asentaron en el fondo de las mismas. Se puede observar además en el mapa la gran cantidad de Fortines que se construyeron para esa época rodeando la laguna y a lo largo del arroyo. En el mapa de Levalle de 1883 se observa las tierras reservadas por el Gobierno Nacional para la instalación del pueblo Epecuén. Surgieron así las localidades de Carhué, Guaminí y Epecuén (González, 1993).

Desde la instalación de los primeros colonos españoles la historia de Carhué como la de Epecuén es la historia eterna de la lucha del hombre contra la naturaleza. El destino de los pueblos siempre estuvo ligado a las lluvias o a la falta de ellas. La Villa Epecuén por ejemplo, nace durante años pluviométricos extraordinarios, decayendo cuando llegaron los años secos y desapareció totalmente por grandes lluvias que las obras hidráulicas no tuvieron en cuenta.

Situación a partir de 1914

Durante las décadas posteriores se registró un aumento de las precipitaciones que tuvo su expresión máxima en 1914-1919, con una precipitación extraordinaria de hasta 1550 mm anual. En esta oportunidad las lagunas alcanzaron altos niveles (Monachesi, 1995), sin consecuencias debido a la escasa población en esa época.

A partir de la década del 20 comienza un nuevo período de sequía que se acentuó en los años siguientes. De 1911 a 1920 se promedió los 780 mm. Sin embargo, desde ese año las precipitaciones decaen a menos de 630 mm, con un mínimo de 309 mm en 1924 (Partarrieu, 2007). El año 1934 fue también uno de los más secos lo cual repercutió en la economía local. En el año 1938 se pierde la cosecha de maíz, fundamental para alimentar el ganado, pues solamente habían llovido 490 mm y las perspectivas del siguiente no eran mejores (Partarrieu, 2007). El alejamiento del cuerpo de agua hizo que la actividad turística de la región disminuyera. Los turistas que volvían a Buenos Aires reco-

mendaban no ir al lago hasta que llueva y se disolviera la capa salina. Los hoteles eran vendidos tras dos temporadas de mucha sequía. La desesperación de los lugareños era tanta que contrataron un Ingeniero (Baigorri) que tenía una maquina que hacía llover (Partarrieu, 2007).

La sequía continuaba y todos los cuerpos de agua estaban reducidos en superficie. En la figura 10 se observa la superficie de las lagunas en la década del 50, 60 y la actualidad, se presenta además la superficie de las mismas en la tabla 1. Se puede ver claramente que durante la década del 50, laguna Epecuén se encontraba alejada de los pueblos y de los cascos de las estancias. Presentaba en esta época solo 4372 ha, lo que hacía un paisaje con una amplia playa y una llanura de inundación poco distinguible. Se aprecia en el mapa que varias estancias estaban ubicadas en el área perteneciente a la laguna.

Laguna Del Monte presentaba en la década del 50 la mayor superficie. Se pueden observar en esta laguna las islas. La mayor de ellas presentaba 900 ha y casi estaba unida con la zona de costa. También en esta laguna se pueden ver como los cascos de estancias también estaban en la zona de inundación. Laguna Alsina junto con La Paraguaya eran las de menor área. La primera se encontraba casi dividida en dos lagunas. Entre la costa Norte y la Sur había menos de 100 m en algunos tramos. Laguna Cochicó es la que experimentó los menores cambios en su superficie (Tabla 1) y en su forma.

Ante esta sequía Ameghino y otros estudiosos habían advertido la necesidad de resolver el problema de las grandes sequías mediante una sistematización hídrica que permitiese retener en la región volúmenes de aguas excedentes en los períodos húmedos. Se procedió en esta época a la canalización del arroyo Sauce Corto, incorporando su caudal al sistema (Balazote, 1997). Con su aporte las lagunas, hasta ahora separadas, quedaron encadenadas, pasando las aguas de unas a otras, saltando de cotas superiores a inferiores hasta llegar a la última de ellas, Epecuén.

Este período se extendió hasta 1960. A partir de aquí comienza un aumento paulatino de las precipitaciones, constituyendo un nuevo período húmedo que se prolongó hasta la actualidad. Las lagunas comenzaron a extenderse. Las que registraron los mayores cambios en superficie (Tabla 1) fueron las dos más extensas Del Monte y Epecuén posiblemente por su forma de “plato” en especial la segunda.

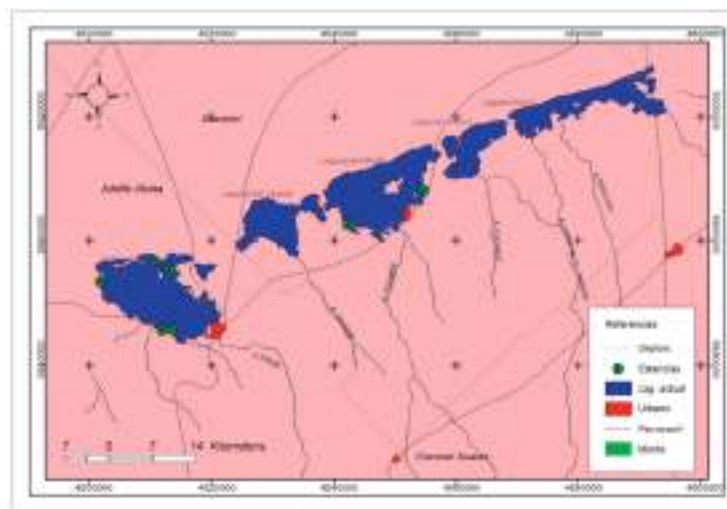
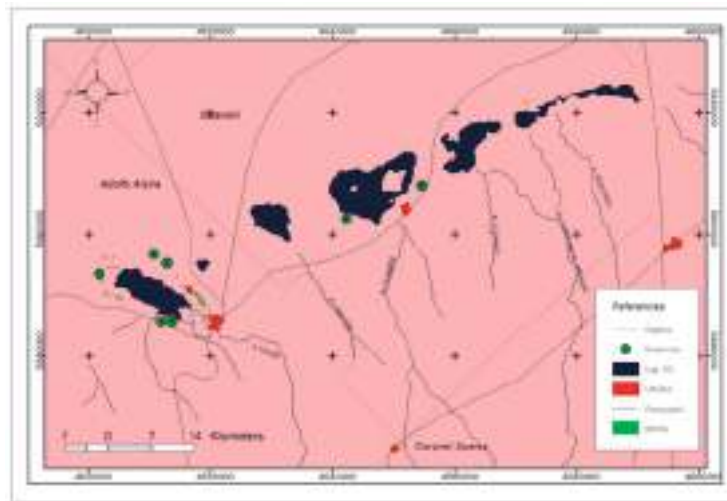


Fig. 10. Evolución de las superficies de las lagunas Las Encadenadas; a-Década 50; b- Década 60; c- Actual, basado en cartografía de IGM y mapas históricos de la zona cedidos por el Museo de Adolfo Alsina.

	Superficie en ha		
	Década 50	Fines 60	2007
Epecuén	4372	10073	15106
Venado	2501	3649	6563
Del Monte	7918	9198	13602
Cochicó	3717	3720	4897
Alsina	2402	3671	8257

Tabla 1. Superficie en hectáreas de las lagunas en la década del 50, fines del 60 y en la actualidad, 2007.

Esta alternancia entre los períodos secos y húmedos llevó a una serie de intervenciones en el área para hacer frente a una u otra situación. Durante el período seco (1920-1979), en que las lagunas se hallaban reducidas en superficie se procede a la canalización del arroyo Sauce Corto (Fig. 11). El caudal que nace en las sierras fue incorporado a la cuenca Las Encadenadas, uniendo las lagunas que hasta ese momento se encontraban separadas.

Durante el ciclo seco estas compuertas permitieron la recuperación de los niveles de las lagunas, en especial de laguna Del Monte que sufrió una gran concentración salina (Monachesi, 1995). En este período además, la laguna Venado se encontraba reducida, el gobierno provincial subdividió las tierras y las entregó a productores que, más tarde, se vieron afectados por el traspaso de agua a través de dichas compuertas.

En la década del 70 se hablaba de las “lagunas Guamiñí”, haciendo alusión a las lagunas Alsina, Cochicó y Del Monte que, en 1978, comienzan a estar interconectadas con la laguna de Epecuén del partido vecino. En este año se construyen una serie de compuertas para regular el paso de agua de una laguna a la otra. Es entonces cuando se comienza a hablar de lagunas Las Encadenadas (Monachesi, 1995). En 1979 se construye el canal colector Florentino Ameghino (Fig. 60). La función de este canal fue aportar aguas en épocas de sequía, pero fue finalizado en época húmeda (Monachesi, 1995). Los sucesivos anegamientos, llevaron a construir un “tapón” en el canal Ameghino, a la

altura del arroyo Huascar (Fig. 11) que fue destruido varias veces por la torrencialidad de los caudales.



Fig. 11. Obras realizadas a través de los años por los diferentes gobiernos. (Fuente: La Nueva Provincia 1997).

En pocos años se pasó de falta de agua a un exceso que provocó severos efectos ambientales, sociales y económicos. Pero ello se debió no sólo al cambio del régimen de lluvias sino a la ausencia de previsión de los organismos responsables. Desde 1980 a 1985 no se realizó ninguna obra de regulación del caudal del canal Ameghino (Balazote, 1997). La presencia del ciclo húmedo provocó severas inundaciones en toda la provincia con 4.500.000 ha anegadas (Balazote, 1997) y principalmente en la cuenca las Encadenadas.

En los años 80 se construyeron terraplenes que impidieron que las aguas penetraran en los cascos urbanos de Carhué y Guaminí. En estos años en las dos localidades se observaba que las paredes comenzaban a quebrarse, cimientos de viviendas en peligro y salitre en las paredes, entre otros efectos, y fue en 1985 cuando queda bajo agua la villa turística Epecuén. El área total perdida fue de 21875 ha, 268 ha de montes, 6610 m de caminos pavimentados y 9478 m de camino de tierra. Parte de la localidad de Carhué quedó bajo el agua como el cementerio y los caminos que la comunicaban con Epecuén (Fig. 12).



Fig. 12 Cristo ubicado en la localidad de Carhué
a- Época de sequía, b- Comienzo del ciclo húmedo y c- Época de inundación.

Los mapas de riesgo ofrecen un documento operativo, complemento de los planes de acciones para casos de catástrofes (Carpio, 2005). Las consideraciones públicas sobre las inundaciones señalan que los eventos catastróficos provienen de un orden natural dado, que escapan a cualquier intervención humana (Natenzon, 2008). Enfocar el problema de esta manera supone la imposibilidad de resolverlo. En realidad estas situaciones no son extraordinarias, sino el producto de un sistema dinámico que presenta variaciones en el tiempo. A esta

dinámica debe agregarse los cambios por el uso social producidos en el sistema hídrico de Las Encadenadas del Oeste.

En las Encadenadas los decisores públicos consideran a las inundaciones como catastróficas sólo cuando están desencadenadas y no como el emergente de una situación socioeconómica dada. Es sabido que no se puede evitar las crecidas de ríos y lagunas durante los períodos húmedos, pero sus consecuencias se pueden disminuir con la prevención y la intervención social anticipada. Estos dos últimos objetivos son los que dieron lugar a presentar el mapa de peligro de inundación por crecidas de lagunas (Fig. 13) durante períodos húmedos. Este se construyó teniendo como base las experiencias anteriores históricas, con lo cual se revisaron no solamente el desastre ocurrido en Villa Epecuén sino además las pérdidas ocurridas en toda la región. Se observó en esta etapa que los pobladores de toda la región, pero especialmente de Carhué, tienen conocimientos de la vulnerabilidad de su localidad, no sólo por el posible avance las aguas sino también por decisiones políticas ajenas al partido.

Se observa en la figura 13 que la zona de alto peligro se encuentra próxima a las lagunas considerando la zona que ocupa la cota de 105 m. La mayor parte de las ciudades de Carhué y Guaminí se localizan dentro de esta zona de alto riesgo por lo que cualquier decisión que se tomara sobre el sistema hídrico en la cuenca afectará directamente a las dos localidades. También para cualquier emplazamiento futuro se debería tener en cuenta dicha cota.

La zona de riesgo medio está delimitada por la cota de 115 m. Si bien es difícil que el agua de la laguna alcance dicha cota se consideró, que durante los períodos húmedos, al crecer el cuerpo de agua, los niveles freáticos ascienden quedando el suelo saturado e ingresando agua desde abajo. Esto ocurrió en toda la región durante las inundaciones de la década del 80, como también las ocurridas en el 90. Por último, la zona de riesgo bajo se consideró hasta la cota 120 m. Estas zonas se vieron también anegadas en los períodos de inundación. Además, en esta cota los arroyos comienzan a alcanzar su nivel de base, razón por la cual divagan y desbordan en esta zona durante períodos húmedos.

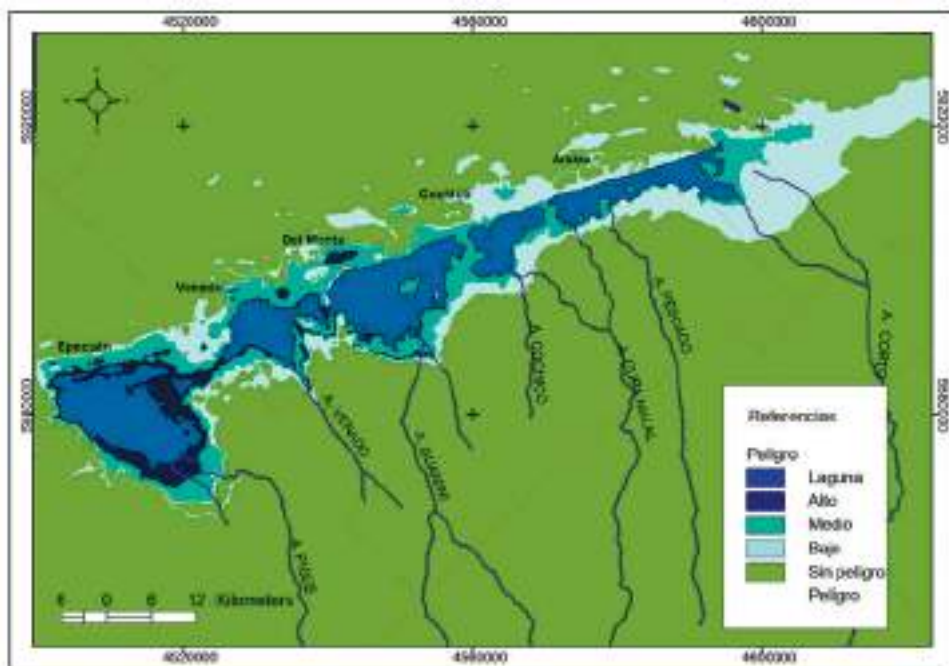


Fig. 13. Mapa de peligro de inundación basado en la geomorfología, topografía y cotas históricas.

6. Calidad de agua de las lagunas

El índice trófico de las aguas de la cuenca se encuentra representado en la figura 14. En este se observa que los arroyos sufren una degradación en la calidad del agua hacia la desembocadura de los mismos, debido al aporte de nutrientes desde fuentes puntuales y difusas. Se destaca el gran aporte de nutrientes proveniente de las localidades de Carhué, Guaminí y Coronel Suárez con valores extremos de fosfatos (614 mg l^{-1} y 270 mg l^{-1}) en las dos primeras localidades. En los aportes desde la localidad de Coronel Suárez se destaca el excesivo aporte de amonios con valores de hasta 1547 mg l^{-1} . Las lagunas se ubican todas en un estado eutrófico (Fig.14). Sin embargo, se observa una influencia directa de los aportes de nutrientes desde los afluentes a las lagunas, que hace que el índice se incremente.

La influencia de fuentes difusas es mayor en la zona de costa, donde el índice es más alto. Este incremento es debido al lavado y lixiviado de nutrientes desde las áreas de cultivos de la cuenca vertiente. Hacia el Norte de las lagunas el índice es menor debido a que estas zonas tienen menores superficies de cultivos que en la zona Sur de las mismas.

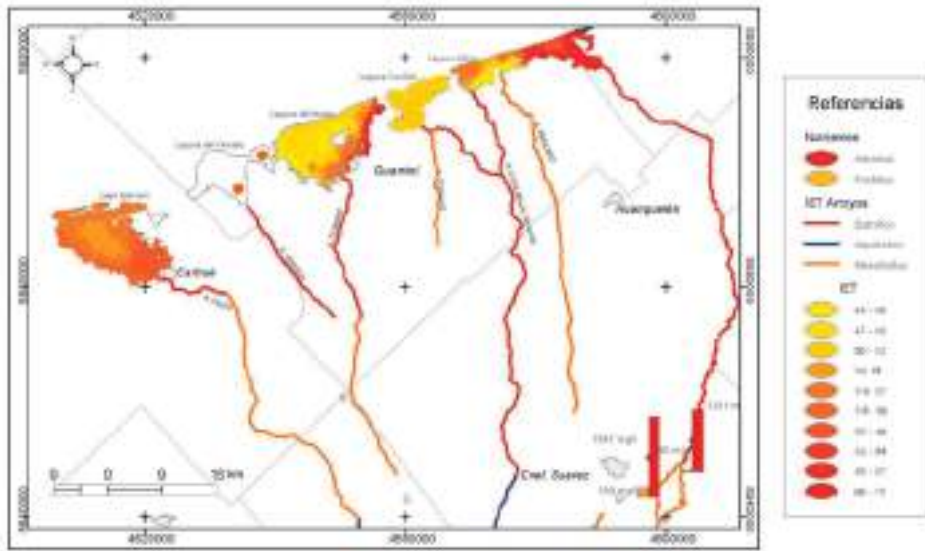


Fig. 14. Índice de Estado tráfico de las aguas superficiales de la laguna Las Encadenadas del Oeste.

7. Cargas de Nitrógeno y Fosforo desde fuentes puntuales y difusas

La aplicación de modelos que funcionan en interfase con los SIG son metodologías de importancia para la caracterización ambiental del espacio. Los modelos proveen un marco apropiado para identificar tendencias y cambios significativos, así como para desarrollar estrategias adecuadas de intervención o de manejo alternativo (White *et al.*, 1993).

El reconocimiento de la importancia de la contaminación por fuentes puntuales y difusas ha llevado a aumentar los esfuerzos en los últimos años, para identificar y cuantificar las fuentes de cargas, sobre todo a nivel de cuenca. Por esta razón, el objetivo de este capítulo es cuantificar las cargas de nutrientes y sedimentos desde fuentes puntuales y difusas, mediante la aplicación del modelo Arc View Generalized Watershed Loading Function (AVGWLF). A partir de la aplicación del modelo se obtuvieron los mapas de cargas de N y P de toda la cuenca (Figs. 15 y 16). Como se observa en la figura las cargas de N y P son mayores para las subcuencas que tienen industrias y población urbana.

Mediante técnicas de análisis espacial se logró el mapa de las zonas de mayores entradas de aportes de nutrientes. En el caso del nitrógeno (Fig. 17) las áreas de mayores aportes se localizan en la parte alta de la cuenca. Los lugares localizados al Norte de las lagunas tienen mayores aportes y se relacionan con los suelos arenosos.

En cuanto al P (Fig. 18) los lugares coinciden con los aportes de nitrógeno. En las subcuencas Pigüé y Guaminí el área es mayor con respecto al nitrógeno, debido a los altos aportes desde las áreas urbanas y el tipo de suelo en zona.

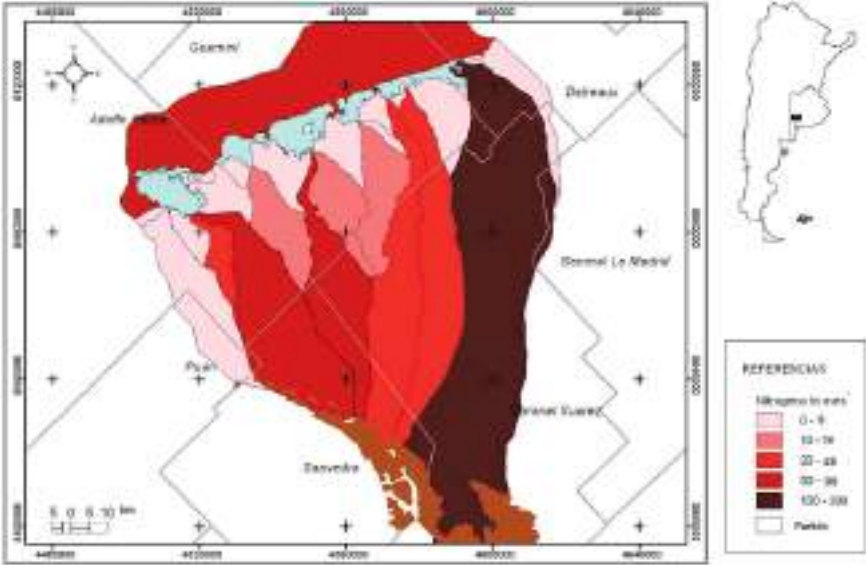


Fig. 15. Cargas de Nitrógeno calculadas con el modelo AVGWLF para el período 1994 – 2006.

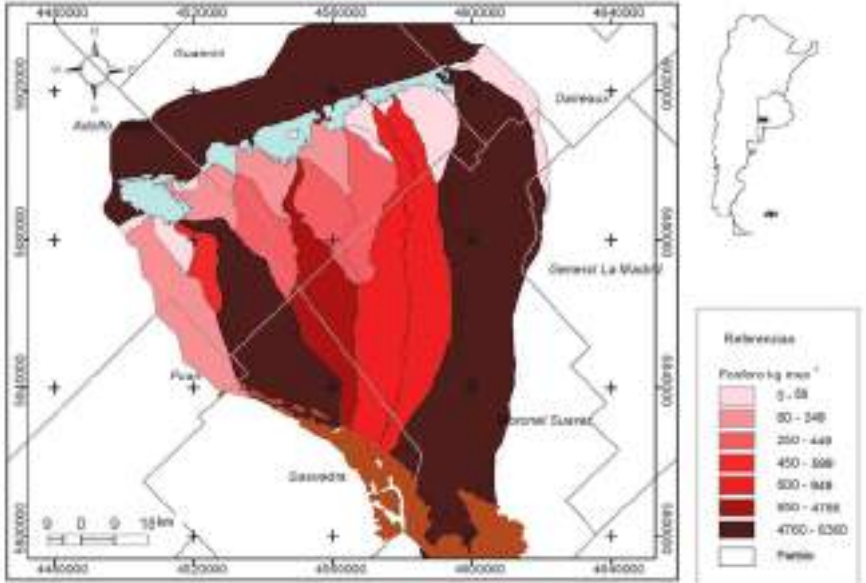


Fig. 16. Cargas de Fósforo calculadas con el modelo AVGWLF para el período 1994 – 2006

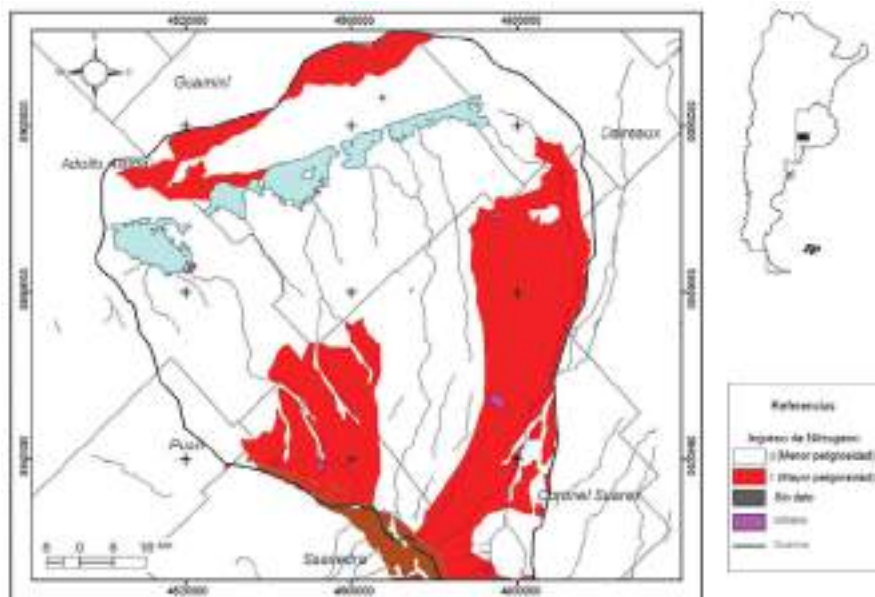


Fig. 17. Entrada de Nitrógeno hacia las aguas de las Lagunas Las Encadenadas del Oeste.

8. Conclusiones

Los estudios geoambientales incorporan la dimensión integral a instrumentos de planificación territorial, tanto en el ámbito regional como a escala local, con el fin de optimizar el uso y manejo de los recursos naturales, así como evaluar riesgos ambientales y mitigar sus posibles efectos sobre la vida, salud o bienes de personas o comunidades. El análisis de los diversos factores que condicionan los cuerpos de agua superficiales permite interpretar su dinámica y comportamiento. Este comportamiento es el resultado de la interacción entre agentes físicos, hidrológicos y humanos. En el caso particular de la cuenca lagunar Las Encadenadas del Oeste, el funcionamiento es consecuencia de la presencia de ambientes diversos dentro de la misma.

El territorio de las cuencas facilita la relación entre sus habitantes, independientemente de que si estos, por razones administrativas, se agrupan en municipios. Todos los que componen la cuenca son dependientes de un sistema hídrico común. La importancia de la presente investigación radica en que el área de estudio fue considerada como sistema. Se brindaron en esta tesis herramientas básicas que deben tenerse en cuenta en las futuras decisiones de planificación, como la delimitación de la cuenca y subcuencas, el estado trófico de sus aguas, la cantidad de nutrientes que llegan a sus cuencas por las

diferentes fuentes, la identificación de estas últimas, las variaciones climáticas, los problemas que sufrió la cuenca en diferentes puntos, etc.

Como se demostró la cuenca Las Encadenadas del Oeste alberga y sostiene comunidades vegetales y animales. Sus lagunas, arroyos, suelos y habitantes conforman un sistema modificado y alterado por las actividades y decisiones que se toman sobre los recursos. Por esta razón, se sostiene en esta tesis que las futuras intervenciones y decisiones en la cuenca deben tener en cuenta que todos los que la conforman constituyen una unidad. Conocer, preservar y realizar acciones coordinadas en esta unidad es una condición esencial para la conservación de los recursos hídricos y las poblaciones que la habitan.

BIBLIOGRAFÍA

- Balazote A., 1997. Aguas que no has de beber... V Congreso de Antropología Social. La Plata. Argentina. www.naya.org.ar
- Carpio L., 2005. Taller seminario para autoridades nacionales: políticas de manejo de riesgo y experiencias exitosas en el Caribe. Socios en Acción. EIRD informa N° 11 América Latina y el Caribe, 19- 22.
- Dillon A. A., Hurtado M. A., Jiménez J. E. y Castillo R. J., 1985. Consideraciones geomorfológicas y estratigráficas como base del carteo de suelos en un sector de la Pampa Arenosa (Pcia. De Buenos Aires). 1as. Jornadas Geológicas Bonaerenses, Actas, Tandil, CIC, 737-749.
- González Uriarte M. A., 1993. Las Encadenadas del Oeste, Las raíces del problema. Producción animal. Facultad de agronomía y veterinaria Universidad Nacional de Río Cuarto. Córdoba. Argentina. www.produccionbobina.com/inundación/10-encadenadas.
- González Uriarte M. y Orioli, G., 1998. Carta Geoambiental del partido de Guaminí. Provincia de Buenos Aires. Argentina, 243 pp.
- Isla F. I., Ruiz Barlett E., Marquez J. y Urrutia A., 2003. Efectos Enso En La Transición Entre El Espinal Y La Pradera Cultivada En La Diagonal Sudamericana, Argentina Central. Rev. C&G, 17 (1-2) 63-74.
- Monachesi A., 1995. La movilidad del paisaje bonaerense. Ateliers, 4: 47-64.

- Monachesi A., 1998. Le développement regional en question. Inondations et secheresses dans le sud-ouest de Buenos Aires, Argentine. Les acteurs et les strategies. Thèse de Doctorat en Développement Rural. Université de Toulouse Le Mirail.
- Montesarchio L. A., 1990. Lagunas Encadenadas del Sudoeste de la Provincia de Buenos Aires: Descripción y análisis de sus características hidrográficas. *Revista Universitaria de Geografía*. 4 (1 y 2): 159-178.
- Montico S., 2002. Inundaciones, Necesidad de un enfoque integral. U.N.R. http://www.produccionbovina.com/inundacion/03-inundaciones_enfoque_integral.htm
- Natenson C. E., 2008. Catástrofes, riesgo ambiental y vulnerabilidad social. Aspectos conceptuales, metodológicos y de gestión. Propuesta de Curso de doctorado. Universidad Nacional del Sur.
- Parterrieu, G., 2005. Aniversario de la Creación del Partido. Aporte del Museo Regional Adolfo Alsina “Dr. Adolfo Alsina” www.museocarhue.com.ar
- Parterrieu, G., 2007. Dicen que hizo llover. Baigorri Velar en Carhué. Museo del Desierto. *Revista de historia regional*, 3: 4- 8.
- Quirós R., Boveri M. B., Petracchi C. A., Rennella A. M., Rosso J. J., Sosnovsky A. y von Bernard H. T., 2005. Los efectos de la agricultura del humedal pampeano sobre la eutrofización de sus lagunas. Eutrofización? na America do Sul. Causas, consecuencias e tecnologías de gestao. Rede Eutrosul, PROSUL. San Pablo, Brasil, 1-15.
- Strahler A. 1952. Hypsometric (area-altitud) analysis of erosional relief. *Bulletin of Geological Society of America*, 63: 1117- 1142
- White, D. H., Browman, F. H. W., Moreley, W. R., MacManus, Filan, J. S., 1993. A simulation model of a breeding ewe flock. *Agric. Syst*, 10:149-189.
- Zinger S. A., 2000. Relación Sociedad Naturaleza en Ecosistemas de clima templado semiárido. Tesis de Magister. Universidad Nacional de Mar del Plata, 200 pp.

RÍO SAUCE CHICO: ESTUDIO HIDROGRÁFICO PARA UN DESARROLLO SUSTENTABLE

Dra. Mariana Paula Torrero
Departamento de Geografía y Turismo
Universidad Nacional del Sur

Resumen

El río Sauce Chico desarrolla una cuenca alargada de 1.595 km². Nace en el Sistema orográfico de Ventania, Buenos Aires, Argentina y desagua en el estuario de la bahía Blanca. El área es agrícola-ganadera y hortícola, de allí su importancia para la economía regional y nacional.

El objetivo es estudiar la hidrografía del río Sauce Chico, analizar las manifestaciones de degradación y los problemas generados a partir del manejo y uso del recurso hídrico a fin de promover el desarrollo sustentable de la cuenca. El presente constituye un resumen de la tesis doctoral.

Se evidenciaron aspectos del cambio climático. Se reflejó el predominio del proceso de infiltración. El régimen del río se clasificó como simple de alimentación pluvial continental. Se observó un incremento de las concentraciones de sales y nutrientes en períodos de sequía. El IVH determinó mayor vulnerabilidad de su red de drenaje en las cuencas media y baja. Se identificaron áreas de anegamiento, erosión hídrica e inundaciones. Los cambios en la vegetación y en los usos del suelo se asociaron a las condiciones climáticas, topográficas y edáficas. Se identificaron cartográficamente áreas hidrológicas semejantes. Se evidenció una disociación entre los objetivos políticos y la necesidad real de los productores.

Abstract

The river Sauce Chico shaping an extensive basin of about 1595 km². The river is originated in Ventania orographic system, Buenos Aires, Argentina. The main economics sources of the area are agriculture and livestock activities as well as horticulture which depends on the river.

The objective is to bring together an analysis of the hydrography of the river Sauce Chico at the date, considering the insights of the problems derived from the managing and use of the water resource, and provide development path more sustainable for the basin.

The analysis of climate parameters showed insights of the climate change. The hydrological dynamic showed the predominance of the infiltration process. The regime of the Sauce Chico river was classified as a simple power continental pluvial. The hydrographic-chemistry researches revealed changes in the low flow of the river with an increasing concentration of salt and nutrients during time of drought. The IVH showed the medium and low basins as those of major vulnerability regarding to their net of drainage due to effects of natural processes or human activities. The analysis of the satellite images allow to identify areas of flooding in the average basin, water erosion and floods. The changes in the vegetation, their uses and coverage of the soil were associated to the climatic, topographic and edaphic conditions. The determination of the hydrological complexes soil-vegetation corroborated the hydrological dynamics and allowed to identify cartographically hydrological similar areas. The journalistic analysis as well as the interviews reflected dissociation between the political aims and the stresses of the small and medium producers.

INTRODUCCION

Uno de los elementos fundamentales en los paisajes terrestres son los cursos de agua, siendo su dinamismo de gran importancia en la física medio ambiental. Por ello, el estudio de las redes hidrográficas cobra importancia como temática geográfica por el amplio abanico de correlaciones que pueden generarse entre los fenómenos físicos y entre ellos y las actividades humanas. Las cuencas fluviales son sistemas complejos cuyas propiedades se definen principalmente, a partir de la interrelación de características geomorfológicas, geológicas, climáticas, hidrográficas, biogeográficas y de usos del suelo. Las cuencas hidrográficas, células constitutivas de las cuencas fluviales, son unidades hidrológicas que han sido descritas y utilizadas como unidades físico biológicas y también como unidades socioeconómico-políticas para la planificación y ordenación de los recursos naturales (Sheng, 1992).

Los principales estudios hidrográficos realizados en países de Europa y América del Norte relacionan especialmente las inundaciones con el cambio climático. También vinculan a estos procesos con la planificación del uso del suelo y las políticas de gobierno, tendientes a reparar o mitigar las consecuencias de estos fenómenos naturales que afectan a la población (Penning Rowsell, 1996). En Francia, se desarrollaron estudios sobre hidráulica y morfología fluvial relacionados con el agravamiento de las consecuencias de las crecientes por influen-

cia de las intervenciones antropogénicas (Mussot y Bénech, 1995). El problema de la utilización de las llanuras de inundación en tierras de cultivo y el incremento de las inundaciones fue estudiado por Luecke (1993). En Estados Unidos y Canadá se realizaron estudios sobre las inundaciones incorporando en su mayor parte diferentes modelos hidrológicos (Ogden *et al.*, 2000; Alcántara-Ayala, 2002).

La degradación de una cuenca produce una degeneración ecológica acelerada, reduce las oportunidades económicas e incrementa los problemas sociales (Sheng, 1992). Sólo la planificación y el uso cuidadoso del conocimiento podrían mitigar los efectos no deseados y reducir la influencia negativa, de las acciones que comprometan opciones de usos futuros.

El desarrollo sustentable es aquel que permite satisfacer las necesidades presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades (Bruntland 1988; CMMAD, 1992; Nebel y Wright, 1999). Dentro de este marco se desarrolla la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH), proceso que tiene como objetivo asegurar el desarrollo y manejo coordinado del agua en interacción con los demás recursos naturales y sociales, maximizando el crecimiento económico, sin comprometer a los ecosistemas vitales (GWP-SAMTAC, 2000).

La oferta hídrica de la República Argentina se caracteriza por una importante variabilidad destacándose los estudios de los ríos de la cuenca del Plata, de la Patagonia, de Mendoza y San Juan (Soldano, 1947; Difrieri, 1981). En el Suroeste de la provincia de Buenos Aires se realizaron diversas investigaciones sobre cursos fluviales. Se estudió la hidrografía del río Quequén Grande (Campo de Ferreras, 1999) donde se plantea por primera vez, la problemática en forma integral de una cuenca de llanura. Otros estudios integrados de cuencas hidrográficas son los del río Quequén Salado (Marini y Píccolo, 1997a), arroyo Claromecó (Carbone, 2003) y arroyo Pescado Castigado (Munguía, 2003). Asimismo, existen trabajos orientados a los problemas de inundaciones y sus consecuencias en el deterioro ambiental y en la economía (Monachesi, 1993; Selles Martínez y Carletto, 1990).

El estudio de los ríos de la llanura pampeana merece especial atención por la estrecha relación que tiene el recurso hídrico con las actividades humanas que se desarrollan en el área. En este contexto surge la necesidad de conocer el comportamiento y características del río Sauce Chico. El estudio integrado de las variables físicas y humanas

constituye un aporte original al conocimiento geográfico de nuestro país y contribuye al desarrollo regional, con el fin de proteger, mejorar y restaurar la cuenca hidrográfica del río Sauce Chico. De acuerdo con las principales tareas propuestas en el marco de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (adaptado de la UNESCO, 1990), la presente investigación realiza un aporte en: la evaluación de la cantidad y calidad del agua superficial; evaluación de las características climatológicas; elaboración de los balances hídricos; evaluación de los usos y cobertura del suelo; evaluación de las características hidrológicas de los suelos.

El río Sauce Chico desarrolla una cuenca en forma alargada, nace en el Cerro Luisa a 825 msnm, Sistema de Ventania, al Suroeste de la provincia de Buenos Aires y desagua en el estuario de la bahía Blanca (Fig. 1). El área se encuentra comprendida en la faja zonal de climas templados. Las temperaturas medias oscilan entre los 14°C y 20°C y las lluvias le otorgan el carácter subhúmedo (Campo de Ferreras *et al.*, 2004). La vegetación natural, se manifiesta por un escaso tapiz vegetal de estepa xerófila donde alternan arbustos de bajo porte y pastos duros. Predominan las gramíneas y la ausencia arbórea natural. El uso dentro del sistema serrano es exclusivamente pecuario en la ladera alta y agropecuario en el pie de sierra. En el área de llanura alternan agricultura y ganadería y en la terraza fluvial la explotación hortícola (González Uriarte, 1984). La única industria se localiza en la cuenca media y pertenece al rubro del papel.

El curso central del río Sauce Chico alcanza una longitud de 159 km y desarrolla una cuenca con una superficie de 1.595 km². Tres cursos principales conforman la cuenca en la zona alta, los arroyos Chaco, Barril y Ventana y recorre un amplio valle muy aterrizado sin recibir ningún tributario permanente. Dos corrientes intermitentes se le unen por la margen izquierda, una en la cuenca media y la más importante, el arroyo Saladillo de Lázaga en la cuenca baja. La morfología está bien definida en el tramo superior y en la mayor parte del curso medio, a partir del cual comienzan a manifestarse cambios en el drenaje que afectan los usos agrícolas y ganaderos de la zona.

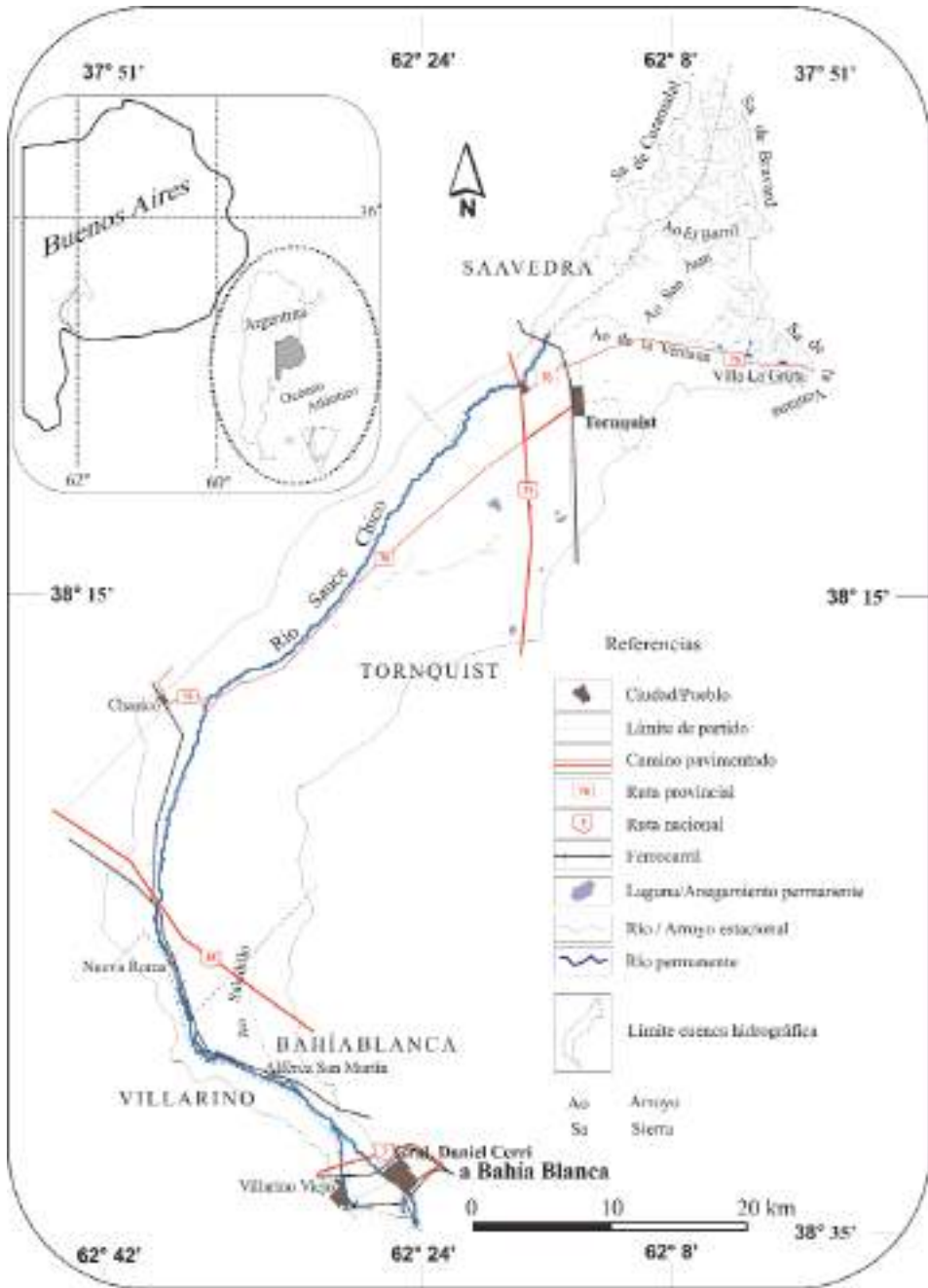


Figura 1. Localización de la cuenca del río Sauce Chico.

En el presente trabajo se presenta un resumen de los resultados obtenidos para el área. Se detallan las características geomorfológicas resultado de la articulación del análisis de los antecedentes bibliográfi-

cos de diversos autores. Se realiza la caracterización y análisis de las variables morfométricas y de drenaje a partir de la aplicación de índices y coeficientes. A partir del cálculo, cruzamiento y análisis de datos en el SIG se generan el Modelo digital del terreno y los mapas hipsométrico, de pendientes medias, de pendientes, de unidades hidrográficas entre otros.

Por otra parte, se describen y analizan las características climatológicas para diferentes períodos. Se define el término adecuado para indicar la variabilidad de los elementos del clima. Se elaboran los diagramas ombrotérmicos y los balances hídricos según la aplicación de dos métodos y se indica el más conveniente para el estudio. Se analizan los períodos de exceso y déficit hídrico y se efectúa la clasificación climática. Para la caracterización y análisis de la dinámica hidrológica se determinan los escurrimientos superficiales y se obtiene el escurrimiento real, posteriormente se comparan los resultados a fin de establecer el efecto del clima sobre el sistema hidrológico. Asimismo, se analizan los datos de la química del agua del río Sauce Chico y se establece la aptitud del agua para uso agrícola-ganadero. Los resultados se comparan con estudios previos. Se describen los efectos de las aguas residuales industriales y los originados por el manejo inadecuado del riego. La variabilidad espacio temporal de los datos se relaciona con las características climáticas.

La evaluación multitemporal de las condiciones ambientales se realiza a partir del procesamiento e interpretación visual de imágenes satelitales y uso de SIG. Se delimitan áreas y se genera el mapa de erosión hídrica. Se aplica el Índice de Vulnerabilidad Hídrica a partir del cual se elabora la cartografía correspondiente. Se determina la cobertura y uso del suelo, procesos de anegamiento y cambios en Índice de Vegetación Diferencial Normalizado. Se identifican condiciones propicias para el desarrollo del proceso de desertificación. La clasificación hidrológica del suelo de la cuenca se establece a partir de la aplicación del método del Número de Curva, para determinar la capacidad que posee la cuenca vertiente de producir escorrentía para un aguacero determinado. Se trabaja con los valores de las tormentas más importantes del año 2002 y se describe la de características más frecuentes en el área.

Finalmente, se realiza el análisis cronológico de la intervención humana en el uso y manejo del agua en la cuenca del río Sauce Chico y se presentan los resultados de las entrevistas realizadas a pobladores

rurales e informantes claves. Se sigue el método propuesto por la Geografía de la Percepción para relacionar la representación mental que tienen del espacio los individuos y las conductas hacia él.

Materiales y Métodos

La información cartográfica se volcó a S.I.G.. Se realizó la delimitación de la cuenca a partir de las cartas topográficas del Instituto Geográfico Militar (I.G.M.) a escala 1:50.000 las que previamente fueron georreferenciadas; 3763-35-4, Ea. Gran Chaco; 3963-5-1, Ea. Los Cerritos; 3963-5-2 Tornquist; 3963-6-1, Sa. de la Ventana; 3963-5-4, Tres Picos; 3963-5-3, Ea. Fuerte Argentino; 3963-4-4, Pelicurá; 3963-11-1, Ea. La Planicie; 3969-10-2, Chasicó; 3963-11-4, Nueva Roma; 3963-11-3, Ea La Vitícola; 3963-16-2, Médanos y 3963-17-1, Bahía Blanca. Se digitalizaron las curvas de nivel y los cursos de agua de toda la cuenca. Para la delimitación de la cuenca de drenaje se analizó la divisoria de aguas de la cuenca, siguiendo la dirección de las pendientes de acuerdo a las curvas de nivel (Heras, 1983). La utilización de este S.I.G. permitió el cálculo, cruzamiento y análisis de datos a partir de los cuales se generaron mapas hipsométricos, de unidades hidrográficas y geomorfológicas.

Para la caracterización morfológica se obtuvieron las variables independientes y las variables morfométricas dependientes. Asimismo, se determinaron las variables lineales que corresponden al patrón de drenaje de la cuenca. Se dividió a la cuenca según sus características hidrográficas por considerar que las respuestas hídricas están asociadas a diferencias geológicas y geomorfológicas de la cuenca (González Uriarte, 1984; Carrica, 1998).

Para el análisis climático, se analizaron los datos climatológicos de las estaciones de Coronel Suárez, Pigüé, Bordenave y Bahía Blanca, correspondientes a las estadísticas proporcionadas por el Servicio Meteorológico Nacional (1986 y 1992) y por el Instituto de Clima y Agua de Castelar (2006) perteneciente al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina (INTA). Se analizó el período 1991-2000 y su relación con la década anterior y se estudiaron, en particular, los años 2002 y 2006. El primer año, por registrar importantes precipitaciones en la época primaveral, situación que consideró para efectuar el análisis de los cambios en la cobertura y uso del suelo. La disponibilidad de los datos de caudal sólo para el año 2006, justificaron el estudio detallado de las condiciones climáticas del mismo que por otra parte, permitieron la posterior caracterización hidrológica de los suelos.

Se realizaron y analizaron los diagramas ombrotérmicos de Gausson para determinar la existencia y duración de los períodos secos. Se elaboraron los mapas de isohietas e isotermas para la región. Se realizaron y analizaron los balances hídricos empleando el método de Thornthwaite y Mather (1957) para las localidades de Coronel Suárez, Pigué, Bordenave y Bahía Blanca. La evapotranspiración se calculó por el método de Thornthwaite y Mather (1957). Para el año 2002 se obtuvo la Evapotranspiración Potencial (EVP) por los métodos de Penman-Monteith (Monteith y Unsworth, 1990; Clarke *et al.*, 1996-1999; Allen *et al.*, 1998) y Thornthwaite (Thornthwaite y Matter, 1957). Se calcularon los balances hídricos por el método de Thornthwaite y Mather (Stonevičius *et al.*, 2008) con los datos de EVP por Penman-Monteith y Thornthwaite para Bahía Blanca y Coronel Suárez y por falta de datos, sólo por el último para las estaciones de Bordenave y Pigué. La comparación de los resultados determinó el uso del método más adecuado para evaluar la disponibilidad de agua en el suelo en función de las condiciones naturales.

Para el análisis y caracterización de la dinámica del río Sauce Chico, se investigaron datos históricos y actuales sobre los caudales del mismo y se calculó la escorrentía mensual en la cuenca para lo cual se consideró que el concepto físico de evaporación en el análisis hidrológico está asociado a los procesos biológicos. Se determinó el escurrimiento superficial sobre la base de los excesos arrojados por los balances hídricos de las estaciones analizadas para el período 1991-2000 y para los años 2002 y 2006 según el método de escurrimiento progresivo de Thornthwaite (Hufty, 1984). Los escurrimientos calculados para el 2006 se compararon con los valores de escurrimiento mensual real y se relacionaron con las precipitaciones para el mismo período. Se calcularon el índice y el coeficiente de escurrimiento (Bruniard, 1992). Los datos de caudales correspondientes al año 2006 fueron proporcionados por Limbozzi y Marcovecchio (2009) y pertenecen a la estación de aforo localizada en Villarino Viejo (Lat Sur: 38° 43' 42"; Long Oeste: 62° 27' 08"). Por un desperfecto técnico el sensor de la estación dejó de funcionar entre el día 20 de febrero y 31 de marzo, motivo por el cual se carece de los datos correspondientes a dicho período.

Por ser la cuenca baja la que recibe el mayor impacto de las actividades y procesos que se suceden aguas arriba, se decidió analizar datos actuales del contenido químico de las aguas fluviales en este sector y relacionarlos con los estudios previos realizados en el área por

García y García (1964) y Fiorentino (1999). La aptitud del agua para uso agrícola ganadero se estableció a través del estudio de los datos proporcionados por el Laboratorio de Química Ambiental de la Universidad Nacional del Sur (Freije *et al.*, 2007) correspondientes al análisis físico-químico de muestras de agua. Las mismas fueron obtenidas en la cuenca baja del río Sauce Chico, en un verano lluvioso (2005) y uno seco (2006). Se determinaron las concentraciones de sales, nutrientes y otros iones propios del agua. Los datos obtenidos se relacionaron con los establecidos por la ONU y con el método propuesto por U.S. Salinity Laboratory Staff (Bailarón Pérez, 2002).

Asimismo, se realizó la clasificación de las aguas por su composición química según el método de Maucha (1932) modificado por Broch y Yake (1969). Se calculó la RAS (Relación de Adsorción de Sodio). A fin de evaluar la salinidad del agua de riego y su influencia sobre las plantas se la relacionó con la concentración total de sales. La aptitud del agua para riego según problemas de infiltración se determinó mediante CSR (Carbonato de Sodio Residual). Se calculó la RAS ajustada y la proporción en el agua de los iones cloro y sodio para determinar el grado de toxicidad como factor limitante en los cultivos (Bailarón Pérez, 2002).

Para la delimitación de áreas con grados de erosión hídrica se combinaron los mapas hipsométrico y de pendientes a partir de los cuales se obtuvo el mapa de erosión hídrica. Con el análisis de las imágenes satelitales, el mapa de erosión y la observación en el terreno, se determinaron áreas activas e inactivas de erosión hídrica. Se aplicó el Índice de Vulnerabilidad Hídrica (IVH) de Gaviño Novillo y Sarandón (2000). Este índice mide el grado de susceptibilidad o vulnerabilidad de los recursos hídricos superficiales en función de la densidad de drenaje y pendiente media de la cuenca.

Se utilizaron cuatro imágenes del satélite Landstat 7, sensor TM 227-86 y 227-87, dos de fecha 2 de agosto de 2002 y dos correspondientes al 22 de noviembre de 2002. Las imágenes fueron cedidas por la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE). Se realizó un análisis digital con el programa PCI 6.2 y además se interpretaron visualmente. Las imágenes fueron corregidas geométricamente sobre la base de coordenadas planas de Gauss Krüger. Se efectuó un análisis multitemporal para detectar: variaciones espaciales en los usos del suelo, procesos de anegamiento y cambios en el Índice de Vegetación Diferencial Normalizado, NDVI (Chuvienco, 1996). Los datos se procesaron con la combinación de los programas ArcView 3.2 e Idrisi

Kilimanyaro. La información obtenida fue corroborada a partir de la observación directa en el terreno. El esquema metodológico se presenta en la figura 2.

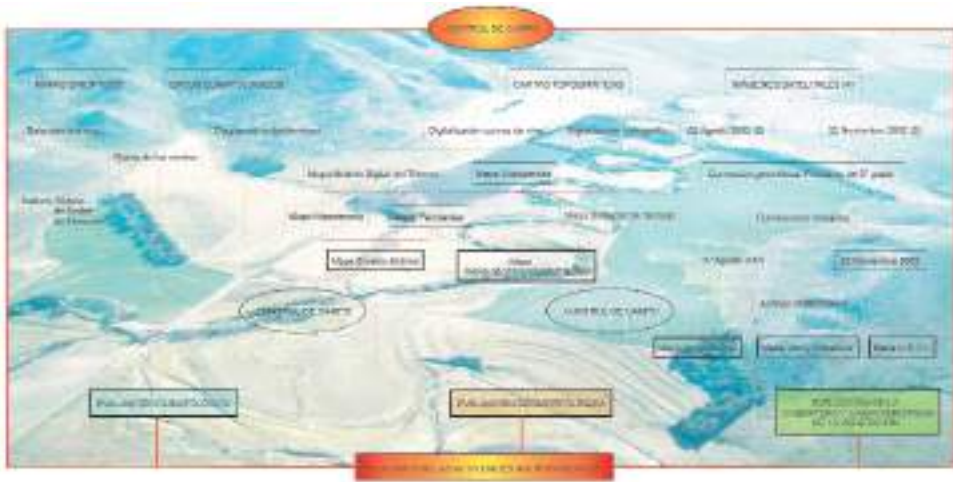


Figura 2. Esquema metodológico seguido en la evaluación medioambiental en la cuenca del río Sauce Chico.

A fin de determinar la respuesta de la cuenca del río Sauce Chico, en forma de escurrimiento directo, frente a una tormenta determinada, se aplicó el método del Número de Curva (CN) (USSCS, 1957; Chow *et al.*, 1994). Este método permite estimar la altura de la lluvia efectiva a partir de la precipitación total y de las características de la cuenca. Una de las ventajas en relación a otros métodos consiste en que, además de considerar las variaciones que se producen debido a las características propias de cada cuenca como el relieve, la infiltración, la cobertura vegetal, etc., considera los efectos de las prácticas conservacionistas (cultivos según curvas de nivel). Asimismo, para la estimación de los escurrimientos emplea la lluvia total de 24 horas y no la intensidad horaria como ocurre con otros métodos (Murillo Illanes, 2008).

Para la obtención del CN, en una primera instancia se procedió a reclasificar el mapa de usos y cobertura del suelo. En segundo término, se identificaron los tipos de suelo sobre la base del Atlas Digital de Suelos de la República Argentina (INTA, 1995). A ellos se les asignó, en el siguiente paso, el grupo hidrológico correspondiente de acuerdo con las características texturales de cada uno. Posteriormente, se realizó la tabulación cruzada en formato digital de los mapas de usos de suelo y grupo hidrológico. El resultado derivó en el mapa de comple-

jos hidrológicos suelo – cobertura vegetal. A cada una de estas áreas, considerando la pendiente del terreno correspondiente, se les asignó el valor de CN para una cuenca en condiciones normales de humedad. Finalmente, se halló el escurrimiento directo en función de la precipitación. A continuación se describen los pasos para determinar el complejo hidrológico suelo-vegetación y el escurrimiento directo.

Para definir el grupo hidrológico del suelo, se consideraron, las condiciones de superficie para conocer el grado de infiltración y los horizontes en referencia al grado de transmisión. Los grupos hidrológicos son A, B, C y D. Estos van desde los que poseen un alto grado de infiltración y transmisión que los caracteriza por un bajo potencial de escurrimiento, hasta los que tienen muy baja infiltración y transmisión y por lo tanto, un alto potencial de escurrimiento. A fin de definir en un grupo hidrológico aquellas áreas de la cuenca del río Sauce Chico, que por sus características edafológicas no podían ser incluidas en los grupos predeterminados, se crearon dos subgrupos denominados B- y C+. El potencial de escurrimiento de estos suelos varía entre moderado y medio, por lo tanto, se los valoró como buenos y regulares respectivamente. Cabe destacar que, el área correspondiente al sistema serrano no se consideró como grupo D debido a que el numeroso diaclasamiento que presenta, favorece el proceso de infiltración.

El escurrimiento directo para la cuenca en condiciones normales se determinó con el valor de precipitación de la tormenta del 9 de noviembre de 2002, una de las más importantes de ese año. También se calcularon los escurrimientos directos con los datos de las tormentas del 27 de agosto (78 mm), 12 de octubre (96 mm) y 18 de diciembre (40 mm) del año 2002. Para las dos primeras fechas se aplicó la modificación correspondiente para condiciones húmedas y en el último caso para condiciones de sequía. La solución de la ecuación del escurrimiento, P_e , para todos los casos, se representó gráficamente. Por último, para todas las tormentas, se relacionó el escurrimiento superficial (P_e) con la precipitación caída (P) mediante el coeficiente de escorrentía medio final de una tormenta (CE). Este coeficiente depende de la precipitación analizada y del método de la curva.

Para el análisis cronológico de la intervención antropogénica en el uso y manejo del agua en la cuenca, se realizó la evaluación del material periodístico, suministrado por el Archivo del Diario “La Nueva Provincia”, desde el año 1963 hasta el 2008. En una segunda etapa se efectuaron entrevistas según la metodología propuesta por Ander Egg

(1986). El objetivo principal de las entrevistas, es estudiar las relaciones entre la representación mental que los individuos tienen del espacio y las conductas respecto del mismo (Boira i Maiques, 1996; Millán Escriche, 2004). El trabajo de campo y las entrevistas son los medios más importantes para recopilar este tipo de información (Bosque Sendra y Díaz Muñoz, 1991; Millan Escriche, 2004). La superficie del área de estudio, las grandes distancias entre los productores y las dificultades de accesibilidad hasta sus hogares son los factores que determinaron la cantidad de entrevistas que debían realizarse. Se entrevistaron a 10 pobladores rurales y a 2 informantes claves. En función de los datos suministrados por los entrevistados, por la calidad de sus experiencias y conocimientos y su localización dentro de la cuenca, la cantidad de entrevistas realizadas se consideran representativas del área de estudio.

1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA CUENCA

Se considera al río Sauce Chico representativo de los cursos de agua que drenan la vertiente meridional del Sistema de Ventania, junto al arroyo Napostá Grande son los únicos aportes permanentes con los que cuenta el estuario de Bahía Blanca (García y García, 1964). El paisaje general forma parte de la denominada *Pampa interserrana y pedemontana* y la morfología es resultado del relieve zonal. La cuenca abarca las macrounidades geomorfológicas reconocidas por González Uriarte (1984) como *Sistema serrano (Ss)* y *Nivel de planación general (Npg)* correspondientes al dominio del positivo de Ventania y al primer paleonivel marino, del subdominio litoral.

1.1. Análisis de la morfometría fluvial

En el río Sauce Chico, el tributario más importante es el Arroyo de la Ventana, le siguen los Arroyos Chaco y Barril. Todos estos cursos tienen barrancas de hasta 8 m de altura. Las variables físicas que se calcularon para determinar el tamaño de la cuenca son: el área, 1595,4 km² y el perímetro, 299 km, que definen una cuenca de tamaño mediano y el relieve disponible de 1173 m. En la elongación de la cuenca, las variables que intervienen son: la longitud de la cuenca de drenaje y la longitud total de los cursos. El criterio de medición utilizado para calcular la longitud de la cuenca de drenaje corresponde al empleado en los análisis hidrológicos el cual considera la totalidad del recorrido del curso principal incluyendo la sinuosidad del mismo (Jardí, 1985). La longitud del curso principal del río Sauce Chico es de 164,3 km. La

pendiente media de la cuenca es de 2,4% lo que da idea de un relieve bastante plano. Sin embargo, cabe aclarar, que existe una notable diferencia entre la cuenca alta, un área pequeña caracterizada por un relieve positivo importante y el resto de la cuenca, donde predomina una topografía más plana.

Para determinar la elongación de la cuenca se consideraron el factor de forma y la razón de elongación obteniéndose un R_f de 0,063 y un R_e de 0,27. Ambos valores inferiores a 1 están indicando que la cuenca de drenaje es de forma alargada y muy alargada por el bajo valor de R_f . También se obtuvo una amplitud de 9,71 km, valor bajo según Jardí (1985) que confirma el carácter elongado de la cuenca, con un área de mayor extensión latitudinal. El contorno de la cuenca se analizó a través del coeficiente de compacidad que da un valor de 2,1 indicando en consecuencia, un contorno relativamente lobulado.

Las variables que intervienen en el patrón de drenaje se obtuvieron sobre la base de jerarquización de los cursos de agua de la cuenca. Se determinó que la cuenca es de orden 5 lo que indica la magnitud de la ramificación. Desde el punto de vista cuantitativo, el orden de las corrientes es el aspecto más importante en el análisis de la red de drenaje (Verstappen, 1983).

La red hidrográfica principal está constituida por 354 cursos con una longitud aproximada de 536 km, en consecuencia, una baja densidad de drenaje, 0,34 km/km², resultando una textura gruesa, una cuenca pobremente drenada. Según Rabassa (1983) la densidad de drenaje es indicadora de unidades litoestratigráficas del sustrato, de ambientes y unidades geomorfológicas, del porcentaje de extensión de roca base, del relieve y de la capacidad de infiltración del suelo. Sin embargo, el relevamiento de campo y análisis cartográfico permitió constatar una notable diferencia entre la cuenca de alimentación, con un área de 397,2 km² que concentra la casi totalidad de los cursos y el resto de la cuenca. El índice de frecuencia es bajo, 0,22 cursos/km², según Tricart (1965) el valor más importante es el del primer orden, ya que son en definitiva estos cauces, los de mayor poder erosivo. El coeficiente de torrencialidad, también bajo, 0,16 cursos/km² y está asociado a climas subhúmedos. La densidad de drenaje mantiene una relación directa con el índice de frecuencia y torrencialidad, por lo tanto, se concluye que los valores de Dd, Fd y T obtenidos, son buenos indicadores de las características generales de la cuenca.

De acuerdo a los valores de la relación de bifurcación (Rb), que oscilan entre 3 y 5, se puede concluir que la estructura geológica no condiciona el patrón de drenaje y que existe una condición de equilibrio entre la red y la topografía. Con respecto a la relación de longitud (Rl), los valores no son constantes particularmente, en la relación entre los órdenes 4 (Rl= 2,3) y 5 (Rl= 19,2). En este caso, la disimetría provocada por el sistema orogénico incide en la distorsión de este parámetro. Excepto para el orden 3, existe una relación directamente proporcional de la Rl con la Rb, así cuanto mayor es la primera, mayor aumento presenta la bifurcación de la misma. El coeficiente de almacenamiento (?) obtenido es de 6,4. El agua no tiende a ser almacenada por lo tanto, el riesgo creciente de erosión hídrica es elevado. Asociado a este índice se encuentra el tiempo de concentración (Tc), que resulta para toda la cuenca de entre 7 hs 30' a 14 hs 30'. El tiempo de concentración tiene gran importancia hidrológica debido a que depende del grado de intervención humana en la cuenca. La poca pendiente media del río, 0,5%, que representa 26,6° del ángulo del terreno, supone un relieve llano. El resultado obtenido para el índice de sinuosidad (1,46) refleja un cauce del tipo transicional (Antoneli y Lopes Thomaz, 2007) o rectilíneo pero con tendencia a meandroso según la clasificación propuesta por Pedraza Gilsanz (1996).

Las respuestas de los fenómenos hidrológicos varían según las formas del terreno. Las características hidrogeomorfológicas y el cálculo de la distribución altimétrica de la cuenca hidrográfica, determinaron una cuenca caracterizada por un relieve mixto, con predominio de llanura en un 75% en donde no se superan los 300 m. La pendiente media de toda la cuenca del río Sauce Chico es de 2,36% y desciende un 25% (1,73%) aproximadamente, al ingresar en el área de llanura. La elevación media para la superficie llana es cercana a la altitud de frecuencia media siendo 178 m y 195 m respectivamente; la altitud más frecuente, 245 m, se ubica próxima al límite de este sector.

1.2. Características hidrográficas

Las características hidrográficas dan lugar a cuatro tipos de paisajes (Fig. 3): 1. *Área con predominio de tramos integrados*: Es la zona de aportes. Se extiende desde las nacientes en el sector serrano hasta el pie de sierra y ocupa una superficie de 397,17 km². Los cursos son de carácter permanente y estacionarios. Conforman en esta parte de la cuenca un diseño integrado subdendrítico con marcado control estruc-

tural en algunos cursos de 1º y 2º orden. Los sistemas de diaclasas también ejercen un buen control estructural sobre el drenaje confiriéndole una clara angularidad, mientras que las fuertes pendientes favorecen al escurrimiento superficial generando vías de escurrimiento de carácter torrencial (Carrica, 1998) y la profundización del valle. Estas características le otorgan alta capacidad y competencia al curso de agua incrementando el proceso de erosión fluvial.

2. *Área alóctona*: Zona de transporte. Con un área de 227 km², ocupa la parte superior del nivel de planación general. El río presenta un aspecto divagante y no recibe el aporte de ningún curso de agua.
3. *Área con tributarios*: Zona de transporte. Ocupa una superficie de 919,1 km² y se extiende en la parte inferior del nivel de planación general. El río se vuelve más divagante y conforma albardones semilunares. Recibe por la margen derecha el aporte de dos corrientes intermitentes una al Norte y la del arroyo Saladillo de Lázaga, al Sur, ambas con nacientes en cárcavas. Estos se encuentran beneficiados por su cercanía a las sierras y por tener aportes freáticos. El borde Noreste se caracteriza por el desarrollo de cuerpos lagunares intermitentes.
4. *Área de abanico aluvial*: Con terrenos inundables y anegamiento. Se extiende por 45 km² desde la escarpa frontal hasta su desembocadura confundiendo con la planicie de la terraza marina moderna. Es el área en donde el río sufre el mayor impacto antropogénico desde el punto de vista de las obras realizadas como son la rectificación en diferentes puntos de su curso, dragado de su lecho, perforaciones para extracción del agua y la canalización del brazo desde donde se bifurca, a la altura del Paraje La Horqueta, 7 km antes de su desembocadura, demarcando ambos cursos su cono aluvial.

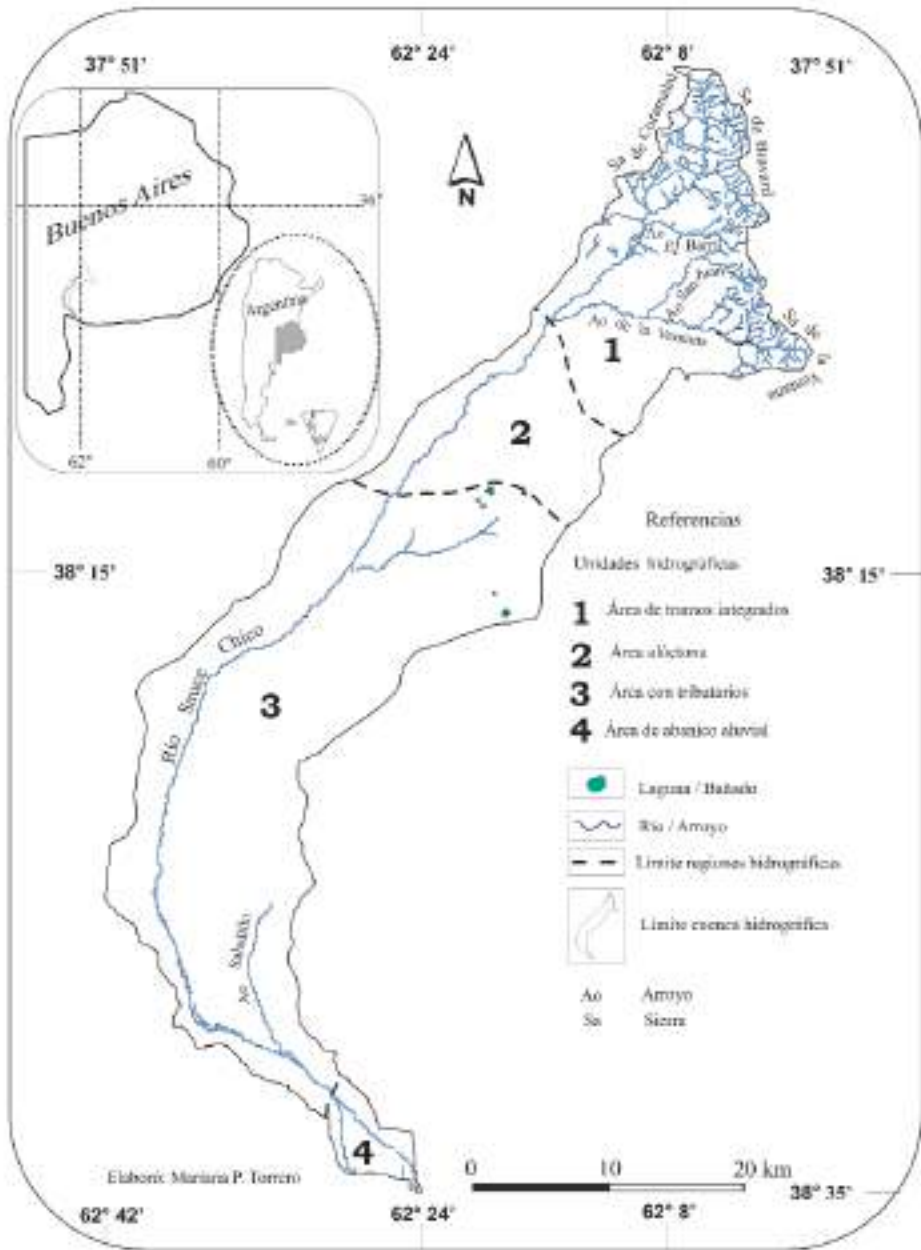


Figura 3. Unidades hidrográficas de la cuenca del río Sauce Chico.

2. ASPECTOS DEL CLIMA QUE CARACTERIZAN A LA CUENCA

Si la fluctuación climática alrededor de la media es suficientemente larga como para influir en una media de 30 años, se puede afirmar

que se trata de *una variación climática* (Hufty, 1984; OMM, 1979; Cuadrat y Pita, 1997). La cantidad y características de los datos analizados permiten reconocer oscilación climática en la cuenca del río Sauce Chico. La nomenclatura propuesta por la Organización Meteorológica Mundial (1979) para la caracterización de las formas de cambios y variaciones climáticas, define a la oscilación climática como una fluctuación en la cual la variable tiende a cambiar gradual y regularmente entre máximos y mínimos sucesivos.

2.1. Análisis de la oscilación climática

El trazado de las isohietas presenta pequeñas variaciones en el período 1981-1990 respecto de la distribución de la década anterior. En 1971-1980 la isohieta de 800 mm que se localizaba al Noreste de la localidad de Tres Arroyos, al Este de Bahía Blanca, se desplaza hacia el Suroeste en la década siguiente y las de 400, 500 y 600 mm hacia el Noreste. En el caso de la isohieta de 600 mm, el desplazamiento se debe al descenso del orden de los 100 mm en la precipitación media anual en la ciudad de Bahía Blanca que varió de 712 mm a 613 mm (Campo de Ferreras *et al.*, 2004). Coronel Suárez, al Norte de la región presenta el mayor registro estival y anual en 1981-1990 (868,10 mm). La década siguiente se caracteriza por un notable incremento en las precipitaciones anuales que se observa con la desaparición en el área de la isohieta de 600 mm. Por otra parte, también se presenta un cambio radical en la dirección pasando de Noreste-Suroeste en 1981-1990 a Noroeste-Sureste en el período siguiente. Las precipitaciones de 1991-2000 sufren un marcado incremento en el verano y una importante disminución para el resto del año aumentando así el período de sequía. El total anual más elevado se registra en Bordenave con 830,4 mm (Fig. 2.1).

A diferencia de las precipitaciones, la variación de las temperaturas no es gradual sino que responde a factores locales como la altitud y continentalidad. Las localidades próximas al Sistema de Ventania muestran los valores más bajos del área en las dos décadas. Hacia el Sureste los registros son mayores destacándose Bahía Blanca con 15,1°C (1981-1990) y 15,5°C (1991-2000), máximo valor anual en el área (Fig. 2.1.).

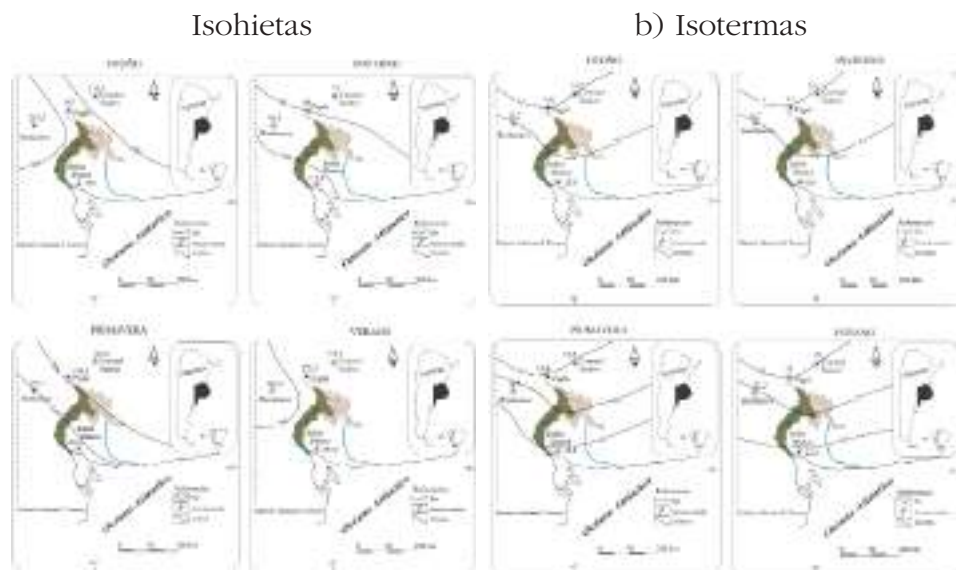


Figura 2.1. Isohietas e isotermas estacionales 1991-2000.

Con respecto a la década anterior, para 1991-2000 Pigüé y Coronel Suárez presentan un descenso en la temperatura media estival y mantienen los registros más bajos. Bahía Blanca y Bordenave registran mayores temperaturas. En todos los casos, los registros medios estivales muestran un descenso y las del resto de las estaciones un ascenso en relación con 1981-1990. En las áreas serranas de Pigüé y Coronel Suárez los inviernos son más fríos que en el resto del área donde los valores son más homogéneos. En otoño y primavera las temperaturas medias oscilan en los 14°C para 1981-1990 y en 14-15°C para 1991-2000 siendo de casi 1°C el aumento en la temperatura media en estas estaciones del año para algunas localidades.

Los diagramas ombrotérmicos mostraron la presencia y extensión de períodos secos solamente para Pigüé y Bordenave en la década 1981-1990. En 1991-2000 ninguna de las estaciones indica períodos secos. Por lo tanto y para Bahía Blanca, según la clasificación propuesta por Bruniard (1992), ante la ausencia de dos o más meses secos en el período estival que indica un clima templado cálido mediterráneo, los datos de esta década están mostrando una situación de clima templado cálido húmedo tropical.

El Segundo Informe del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático, estima un incremento de la temperatura media global para este siglo de 0,3°C por década, el que podría oscilar entre 0,2-0,5°C. El

cambio en las condiciones climáticas a nivel mundial puede detectarse en el área de estudio, en donde comienzan a apreciarse los períodos más cálidos, siendo la década 1991-2000 la más cálida hasta el presente registrada (Velázquez de Castro, 2008).

2.2. Dinámica hidroclimática – Años 2002 y 2006

Los diagramas ombrotérmicos para el año 2002, mostraron una modificación de las condiciones de inviernos húmedos y veranos secos que identifican a los climas templados siguiendo con la tendencia reflejada en el análisis de los datos correspondientes al período 1991-2000 (Torrero y Campo, 2008). En el año 2006 (Fig. 5), vuelven a aparecer períodos secos coincidentes con el otoño e invierno sin embargo, en la primavera y el verano las precipitaciones muestran un notable incremento respecto a lo registrado en el 2002.

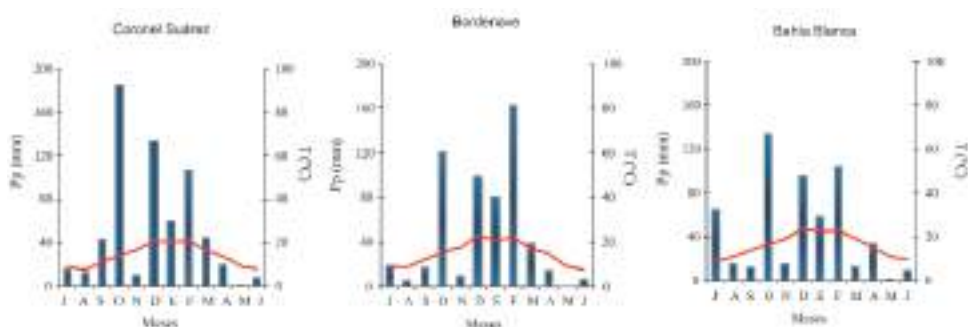


Figura 5. Diagramas ombrotérmicos. Año 2006.

2.3. Balance hídrico de la cuenca

En Coronel Suárez el balance para 1981-1990 mostró que la utilización y reposición del agua del suelo asciende a 85,53 mm. El período de variación de agua de utilización se da de diciembre a febrero reponiéndose posteriormente, desde marzo a mayo mes en que comienza el período de exceso (119,68 mm) que se extiende hasta noviembre. Las condiciones cambiaron notablemente en la década siguiente donde se produjo una importante alternancia de los procesos en el período que en 1981-1990 presenta exceso (mayo a noviembre). En 1991-2000 un mínimo exceso de 0,80 mm se dio en octubre. La recarga se produjo entre marzo y julio (60,12 mm) y luego en septiembre (17 mm) ocurriendo en agosto un período de utilización (0,55

mm). Se observó una disminución respecto la década precedente en la utilización y reposición del agua del suelo que asciende a 77,12 mm.

Bordenave, al igual que Coronel Suárez, no presenta período de déficit en 1991-2000. En el mes de junio comienza el período de exceso (29,32 mm) que se extiende hasta octubre. En Pigüé comienza a manifestarse la aridez. La humedad del suelo se agota desde fines de octubre hasta comienzos de enero (59,78 mm) comenzando un período de déficit que se extiende hasta febrero (5,26 mm). Le suceden períodos de alternancia de utilización y recarga sin alcanzar en ningún momento el exceso de agua (Fig. 6).

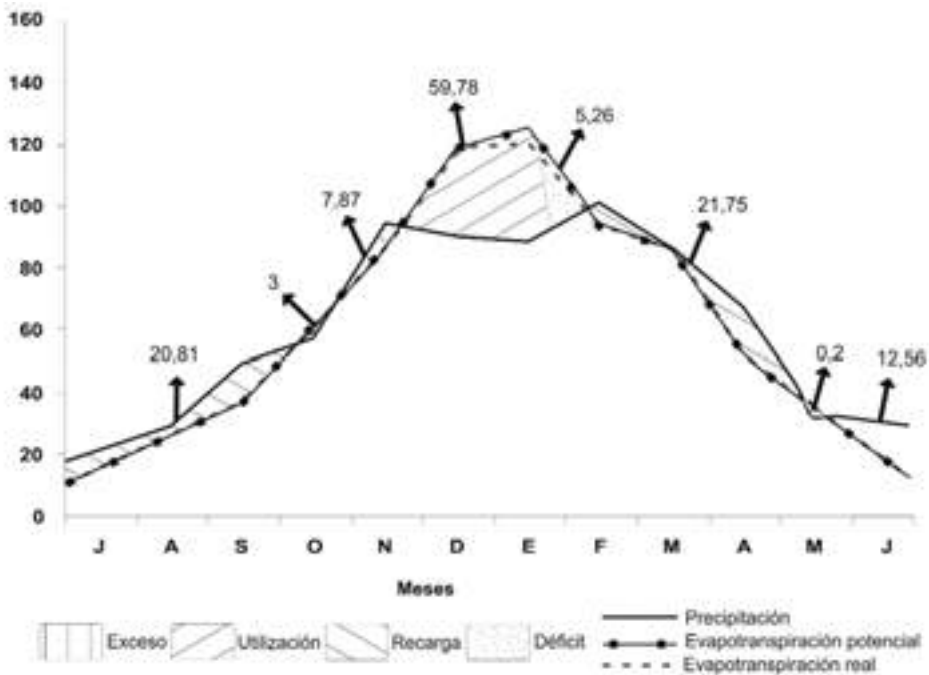


Figura 6. Balance hídrico para Pigüé 1991-2000.

La aridez se presenta en los balances hídricos de Bahía Blanca. El período en que se extiende esta situación es menor en la década 1981-1990 que en 1991-2000, sin embargo, los valores son mayores en el primer período (199,03 y 135,80 mm). El tiempo de reposición se corre aproximadamente un mes de una década a otra como consecuencia de la extensión de la situación de aridez, ocurriendo en este caso una variación de los valores producto de las mayores precipitaciones en mayo y junio y menores entre julio y octubre (1991-2000) superando siempre la evapotranspiración potencial (Fig. 7).

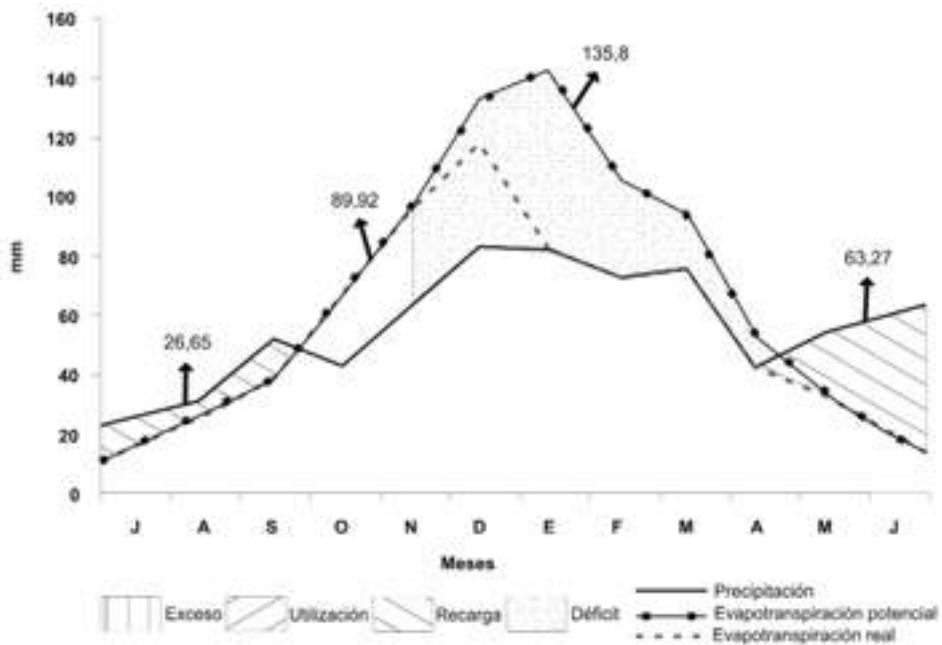


Figura 7. Balance hídrico para Bahía Blanca 1991-2000.

2.3.1. Variaciones de los índices hídricos, de aridez y de humedad

En el análisis y comparación de los valores obtenidos con los estudios realizados previamente (Campo de Ferreras *et al.*, 2004) se detectaron variaciones en el índice de aridez únicamente para Bahía Blanca. En 1981-1990 se registró una gran deficiencia de agua respecto a la década anterior, para 1991-2000 ocurre un período aún más lluvioso. No se observan variaciones en la clasificación climática de las estaciones de Bahía Blanca y Coronel Suárez. El tipo climático correspondiente a Bahía Blanca y Pigüé es el subhúmedo seco (C_1) y a Coronel Suárez y Bordenave el subhúmedo (C_2). El incremento negativo del índice hídrico en la década 1981-1990 para Bahía Blanca se debe a una disminución de casi 100 mm entre esta década y la anterior, acompañado de un leve incremento de temperatura de $0,17^{\circ}\text{C}$. El último decenio presenta un incremento en las precipitaciones por lo cual disminuye este índice pero sin alcanzar los valores de 1971-1980 (Tabla 1)

	Índice de Aridez			Índice de Humedad			Índice Hídrico		
	1971-80	1981-90	1991-00	1971-80	1981-90	1991-00	1971-80	1981-90	1991-00
Coronel Suárez	r = 0	r = 0	r = 0	s = 11,24	s = 16	d = 0,11	C2 = 11,24	C2 = 16	C2 = 0,11
Pigüé	s/d	s/d	r = 0,70	s/d	s/d	d = 0	s/d	s/d	C1 = -0,42
Bordenave	s/d	s/d	r = 0	s/d	s/d	d = 3,66	s/d	s/d	C2 = 3,66
Bahía Blanca	r = 10,99	s = 24,49	r = 16,55	d = 0	d = 0	d = 0	C1 = -6,59	C1 = -14,69	C1 = -9,93

s/d: sin dato

Tabla 1. Índices de aridez, humedad e hídricos para las décadas de 1971-1980, 1981-1990 y 1991-2000.

2.3.2. Balances hídricos del año 2002 a partir de datos de evapotranspiración potencial calculada Penman-Monteith y Thornthwaite

La evapotranspiración potencial calculada por el método de Penman-Monteith presenta mayores valores que los obtenidos por Thornthwaite (Tabla 2). Esta diferencia del orden de los 200 mm se refleja en los balances hídricos de Bahía Blanca y Coronel Suárez con la variación de los períodos de recarga, utilización, exceso y déficit y sus valores, principalmente en el incremento del período de sequía y la desaparición del período de exceso. El análisis de los balances según Thornthwaite para todas las estaciones, muestra la paulatina manifestación de condiciones de sequía hacia el Sur de la cuenca. El 2002 fue un año húmedo, situación que favoreció la aparición de excesos (balances según Thornthwaite) en el área de Bahía Blanca.

	Según Thornthwaite				Según Penman-Monteith			
	EVP Real	EVP Potencial	Exceso	Déficit	EVP Real	EVP Potencial	Exceso	Déficit
Coronel Suárez	747,63	747,63	225,87	0	973,5	1339,8	0	366,3
Pigüé	746,43	746,43	145,67	0	s/d	s/d	s/d	s/d
Bordenave	577,02	693,32	111,28	116,3	s/d	s/d	s/d	s/d
Bahía Blanca	654,78	822,17	214,42	167,39	869,2	1659,1	0	789,9

Tabla 2. Evapotranspiración anual real y potencial en mm según Thornthwaite y Penman-Monteith.

2.3.3. Balances hídricos del año 2006: La importancia para el análisis hidrológico de los suelos

Las escasas precipitaciones del año 2006 ocurridas en el Suroeste bonaerense, quedaron reflejadas en los balances hídricos de la región analizada. El balance hídrico de Coronel Suárez es el único en el que se observó un pequeño exceso (23,99 mm) en octubre. En el año 2002 esta estación registró los mayores excesos (201,5 mm) precisamente, en el mismo período que en el año 2006 presentó déficit (115,86 mm). En Bordenave no se registró ningún período de exceso hídrico y las condi-

ciones de déficit se prolongaron desde fines de abril hasta mediados de septiembre y reaparecieron entre noviembre y hasta finales de enero. A diferencia de la situación presentada en el año 2002, en este período tampoco se produjeron excesos de agua y las condiciones de déficit hídrico se incrementaron considerablemente en tiempo y espacio para el área de Bahía Blanca. Llamativamente, las precipitaciones aunque abundantes, no alcanzan para cubrir la necesidad de agua dando lugar a la aparición e intensificación del período de déficit hídrico.

3. LA DINÁMICA HIDROLÓGICA: CAUDAL Y ESCORRENTÍA

Son pocos los estudios sobre el caudal y en general, del río Sauce Chico, los cuales siempre estuvieron centrados en la cuenca alta (Albouy, 1994; Consejo Federal de Inversiones, 1962). En enero de 1939 se habilitó una estación de aforo en Paso Bower, a 15 km de la estación Tornquist del Ferrocarril Sud, adosada a una alcantarilla que al tiempo quedó fuera de servicio. Por entonces, el río registró el mayor caudal durante la sequía de ese año con un valor de 0,285 m³/seg (Schefer, 2004). La cuenca tributaria considerada por entonces cubría una superficie de 420 km². Los datos de caudales registrados fueron: máximo 570 m³/seg, mínimo 0,310 m³/seg y un módulo de 1,504 m³/seg.

El río Sauce Chico tiene la particularidad de llevar poco sedimento. El módulo, para toda la cuenca, apenas llega a los 1,8 m³/seg, considerado demasiado escaso para la demanda que se presenta en las explotaciones agrícolas. Según Luque y Paoloni (2005) el río Sauce Chico tiene un caudal promedio entre 1,6 a 2,0 m³/seg (30 años). En períodos de copiosas lluvias y principalmente cuando las precipitaciones se dan sobre toda la cuenca, el caudal puede alcanzar los 60 m³/seg. Hace 4 años y por la importancia que reviste el vertido de sus aguas al estuario de la bahía Blanca se instaló una estación de aforo en la cuenca baja con el fin de estudiar los efectos de la variación de su caudal (Carbone *et al.*, 2008).

3.1. Distribución de los caudales y su relación con las precipitaciones

En el año 2006 el caudal medio del río Sauce Chico fue de 1,46 m³/seg, el mínimo lo alcanzó en diciembre con 0,91 m³/seg y el máximo caudal correspondió al mes de octubre con 3,06 m³/seg, producto de las intensas precipitaciones ocurridas durante ese mes (133,3 mm)

(Carbone, 2008; INTA Castelar, 2006). El caudal específico (q) para este período es de $0,92 \text{ l/seg/km}^2$ este valor determina una pobre riqueza hidrológica (Bruniard, 1992). La distribución anual de los caudales presenta un primer pico muy pequeño, en el otoño, que a pesar de la falta de datos y por las entrevistas realizadas, es posible asumir. Un segundo pico, que apenas supera la marca del caudal medio anual, se da en el invierno y un tercero y máximo en octubre, durante la primavera, consecuencia de un máximo de $3,1 \text{ m}^3/\text{seg}$. Los más bajos caudales coinciden con el período estival (Carbone *et al.*, 2008).

A fin de analizar la dinámica anual entre los caudales y las lluvias durante el año 2006, se graficaron las curvas de caudales y de las precipitaciones correspondientes a las estaciones analizadas. Se comprobó que la distribución de las precipitaciones con respecto a la distribución anual de caudales tiene un desfase de un mes al finalizar el verano y en el invierno y ninguno en la primavera. No obstante, se observa y se corroboró a través de los balances hídricos que la alta evapotranspiración estival impidió que las importantes lluvias reflejen incremento en el caudal (Fig. 8).

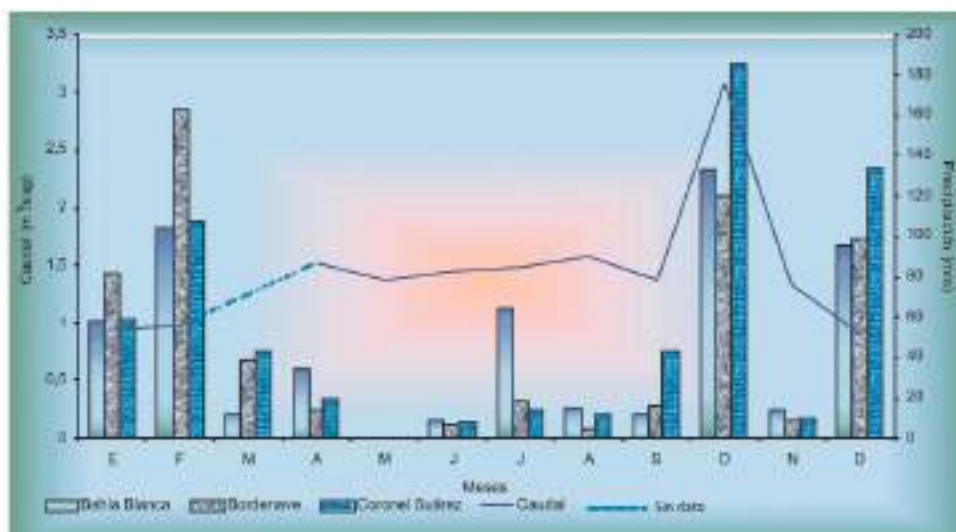


Figura 8. Distribución anual de los valores de precipitación en la cuenca y caudal del río Sauce Chico en el año 2006.

Exceptuando la evidente relación entre precipitación y caudal en el mes de octubre, las importantes lluvias registradas durante el resto del año no reflejan una respuesta inmediata sobre el caudal. Esta distribución del caudal y las precipitaciones demuestra la dominancia del proceso de infiltración durante la mayor parte del año, excepto en

octubre, reflejado en el desplazamiento del incremento de caudal. En octubre, con una situación precedente de sequía, la intensidad y el monto de la precipitación que duplican los registros medios, determina como proceso dominante al escurrimiento superficial, como así también cobran importancia los procesos de anegamiento e interceptación como factor de retención del agua.

**3.2. El efecto del clima sobre el sistema hidrológico.
Esgurrimento superficial**

El esgurrimento mensual por excesos (E_{sE}) calculado para la cuenca del río Sauce Chico presentó en el período 1991-2000 un mayor registro entre junio y septiembre en Bordenave, que marcó un total anual de 29,04 mm y una muy pobre distribución para Coronel Suárez que sólo registró 0,70 mm (Fig. 9). El análisis de los esgurrimentos para todas las estaciones en el año 2002, determinó el mayor esgurrimento en el mes de octubre para el área de Bahía Blanca (70,47 mm). Le siguieron Pigüé en noviembre y Coronel Suárez en agosto con 55,6 y 49,85 mm respectivamente. Coronel Suárez fue la única que registró los valores más bajos durante la primavera y los más altos durante el otoño y el invierno. La distribución de los esgurrimentos en el resto de las estaciones fue muy similar.

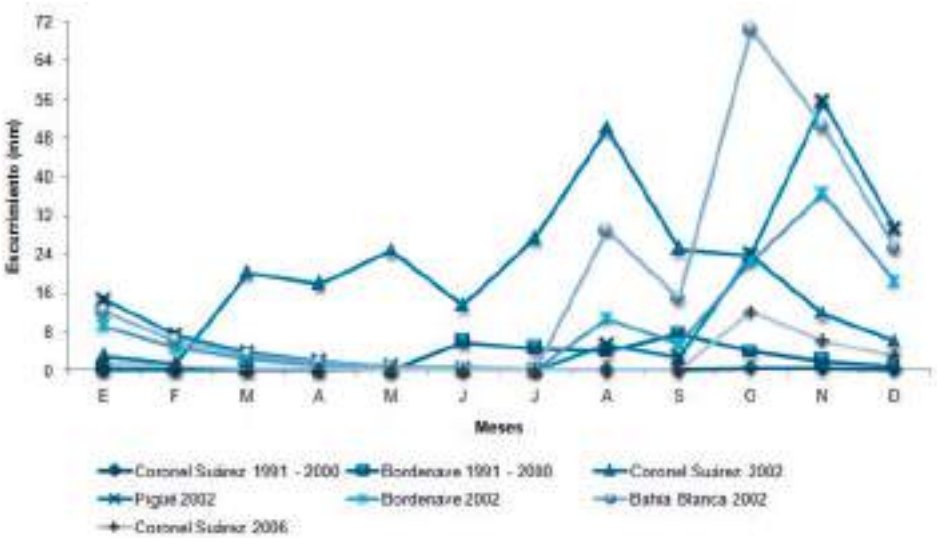


Figura 9. Distribución anual de los esgurrimentos calculados por exceso de los balances hídricos.

Los valores calculados por excesos presentan marcadas diferencias

mensuales respecto del escurrimiento real, excepto en el mes de enero. De febrero a septiembre los registros del Es_E son muy inferiores a los del Es_R siendo 0 mm a partir de junio, por el contrario, de octubre a diciembre los superan hasta un 300%. La variación del Es_R es pequeña salvo en el mes de octubre que alcanza los 5,2 mm. Sin embargo, el total anual es prácticamente igual. A pesar de las diferencias, ambos escurrimientos muestran un único pico anual centrado en el mes de octubre (Fig. 10).

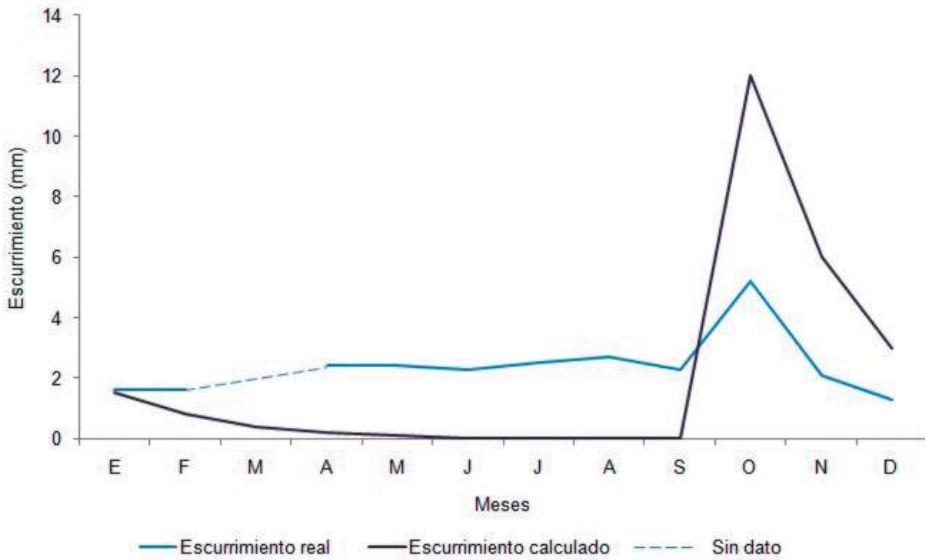


Figura 10. Ecurrimiento real y escurrimiento calculado por excesos hídricos en el año 2006 para el río Sauce Chico y Coronel Suárez.

Para el río Sauce Chico el coeficiente de escorrentía es 0,042 lo que significa que prácticamente toda del agua precipitada se infiltra. Sin embargo, las características de las precipitaciones ocurridas en el mes de octubre no influyen en este valor y su significado entonces, no representa lo que ocurre con el agua en la cuenca durante todo el año. Por lo tanto, este resultado sólo permite generalizar la relación entre precipitaciones y caudal advirtiendo la existencia de situaciones particulares. El año 2006 fue, en general, un año caracterizado por presentar importante sequía. El porcentaje de precipitaciones que se convierte en caudal, 4,2 %, puede considerarse en consecuencia, como referente de lo que sucede durante condiciones extremas en esta cuenca. El coeficiente de correlación de precipitaciones y caudales mensuales indicó una tendencia a la nulidad de relación entre estos elementos durante el período considerado, excepto para el mes de octubre. Sin embargo entre las estaciones analizadas, el mayor valor es para (0,37)

Coronel Suárez, significando que las precipitaciones allí son las de mayor influencia sobre el caudal.

Dentro de la clasificación según el régimen de alimentación propuesta por Ceppi (1937), el río Sauce Chico integraría el tercer grupo, con un régimen de alimentación estival. Sin embargo, las variaciones espacio temporales de los elementos climáticos, las modificaciones y alteraciones del medio ambiente por causas naturales y antropogénicas son causas de modificaciones para esta clasificación. Esas mismas características son la que hacen posible clasificarlo como un régimen simple de alimentación pluvial, ante la presencia de un sólo modo de alimentación preponderante. Dentro de esta forma, se corresponde con el régimen como pluvial del tipo continental “americano” (Bruniard, 1992).

4. HIDROGRAFÍA QUÍMICA DE LAS AGUAS DEL RÍO

La disposición del sistema orográfico de Ventania actúa como dispersor del flujo que recorre la red de drenaje del río Sauce Chico, el que a lo largo de su recorrido, puede sufrir algún tipo de contaminación por fuentes de diversos orígenes (Chow *et al.*, 1994). Junto a la agrícola, la ganadera es otra de las actividades que se desarrollan en las cuencas alta y media, en los partidos de Saavedra y Tornquist y la horticultura en la cuenca baja, partidos de Tornquist, Villarino y Bahía Blanca. Solamente una industria, Papelera del Sur, se localiza al Norte en la cuenca media.

4.1. Contaminación industrial de las aguas del río Sauce Chico

El trabajo de campo junto con las entrevistas a los pobladores rurales y a los estudios realizados en la cuenca (García y García, 1964; Fiorentino, 1999) demuestran que la calidad del agua del río Sauce Chico, se ve aún afectada periódicamente por el vertido de residuos industriales, con efectos directos sobre la fauna y flora acuática e indirectos sobre las actividades en la cuenca. En proximidades a la industria papelera se siembran truchas, su presencia o ausencia las califica como fieles indicadores del grado de contaminación. Esta situación se genera como consecuencia del vertido de la totalidad de las aguas residuales debajo del puente de la Ruta Nacional N° 33 por la Papelera del Sur (Fig. 11).



Figura 11. Complejo industrial Papelera del Sur. Fuente: Vuelo aéreo mayo de 2008.

El efecto negativo de la acción de estas aguas residuales se transporta aguas abajo, siendo importantes también su impacto en el área de la localidad de Chasicó. Altos valores de conductividad eléctrica, brusco descenso del pH de épocas húmedas a secas y un repentino descenso del contenido de oxígeno disuelto, reflejo de la presencia de nutrientes como nitratos y fosfatos, cuando se produce la descarga de efluentes, como también el fuerte olor e intenso color blanco azulado, fundamentan el impacto (Fiorentino, 1999).

Desde 1990 a 1996 la empresa sufrió reiteradas sanciones por el Organismo Obras Sanitarias de Buenos Aires y recién en 1997 cumplió con los parámetros establecidos legalmente. En el año 2006 por Res. Nº 1172/06 de la Secretaría de Política Ambiental perteneciente al Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible de la Provincia de Buenos Aires, se procedió a la Clausura Preventiva Parcial de la empresa Papelera Sur por considerar la existencia de “grave peligro de daño inminente sobre la salud de los trabajadores, de la población o del medio ambiente”. Actualmente la empresa continúa con su actividad con los consiguientes impactos sobre el medio.

4.2. Aptitud agrícola ganadera de las aguas

Las explotaciones en las cuencas alta y media son del tipo extensivo, donde el agua para el crecimiento de los cultivos proviene de las

lluvias. Sin embargo, para incrementar el rendimiento productivo y por la presencia de nuevos cultivos de alto valor económico como es la papa, se está tendiendo a implementar, cada vez más, el riego. Esto implica el uso de altas dosis de fertilizantes. Como consecuencia de la irrigación se plantean problemas económicos graves. El uso de aguas salinas para riego sin que medie lavado o drenaje, produce la acumulación de sales en el suelo (Bonnet, 1960). Para el crecimiento óptimo de los cultivos se realiza el drenaje agrícola, que consiste en profundizar la capa freática más próxima a la superficie.

Los productores que trabajan en la zona de Nueva Roma, Alférez San Martín, Sauce Chico, Colonia La Merced y Cerri, son pequeños empresarios y agrupaciones familiares en su mayoría. El área forma parte del cinturón hortícola de la ciudad de Bahía Blanca. La principal fuente de abastecimiento de agua para riego y bebida de ganado es el río Sauce Chico. Las quintas se localizan en los sectores más fértiles, próximos al curso principal, el pastoreo se realiza en las tierras menos fértiles. Los suelos del área son altamente salinos y con grandes dificultades de drenaje. Se encuentran Asociaciones, de Haplustoles típicos, fino en el fondo del valle, Ustifluvents ácuicos y Salortid acuólico en las llanuras de inundación y Haplustoles énticos y líticos en los interfluvios. En fracciones menores se presentan los Entisoles. Al aplicar agua de riego existen riesgos de salinización y/o sodificación del suelo, que deben ser considerados para mantener la sustentabilidad del sistema de producción.

El sistema de riego utilizado por los productores hortícolas es el de gravedad o de superficie y en la modalidad de riego por infiltración. Actualmente existe una demanda por parte de los pobladores del sector de estudios referidos a las condiciones hídricas, por ser un recurso vital y del cual depende su desarrollo económico.

4.2.1. Calidad del agua para uso agrícola ganadero

Las aguas subterráneas y superficiales de la cuenca, según el relevamiento hidrogeológico de 1962 son catalogadas de “buena calidad, en cantidades grandes y con elevada temperatura que la hacen aprovechable” para fines múltiples y “apta” para consumo humano (García y García, 1964). La textura del suelo incide en la salinidad incrementando los valores de conductividad eléctrica de 0,5 dS/m en la zona de recarga hasta 3,8 dS/m en el área de desagüe. Los valores de pH coinciden con los de la mayoría de las aguas subterráneas naturales y oscilan entre 6,5 a 8,5. Los análisis efectuados por Fiorentino (1999) confirmaron la incidencia de las aguas subterráneas sobre las superficiales.

En el diagrama del US Salinity Laboratory Staff, los resultados variaron la aptitud del agua según localización y época. En período seco, en el cauce principal (PSc) como en el afluente (PSa), los resultados marcaron alta salinidad (C3) y peligro medio de adsorción de sodio (S2). Por las características salinas, esta agua no puede utilizarse en suelos de drenaje deficiente y aún así se necesitarían prácticas especiales de manejo. Respecto al sodio, el agua sólo puede emplearse en suelos de textura gruesa, u orgánicos de buena permeabilidad. En la época húmeda (PH) la salinidad se mantiene constante y hay una variación espacio-temporal de la RAS. Tanto en el cauce principal (PHc) como en el afluente (PHa) se presenta baja en sodio (S1) y si bien puede utilizarse en la mayoría de los suelos debe considerarse que presentan limitaciones en cultivos sensibles. Las aguas no son aptas en períodos secos de acuerdo con la clasificación de la ONU. Se comprobó que la proporción del cloro en el agua varía entre 2,76 y 3,6 me/l, por lo tanto, como no se excede el valor máximo admitido el agua es apta para riego en cuanto a la toxicidad de este ión.

De acuerdo al análisis de la composición química para aguas naturales por el método de Maucha, se destaca que las concentraciones de sodio varían considerablemente siendo mayores en el período de sequía y que en ambas fechas el afluente presenta altos valores en carbonatos respecto del cauce principal. Sin embargo, en todos los casos, por la dominancia iónica se caracterizan como sódicas bicarbonatadas, denotando una diferencia respecto a las propiedades del año 1999 (Florentino, 1999) (Fig. 12).

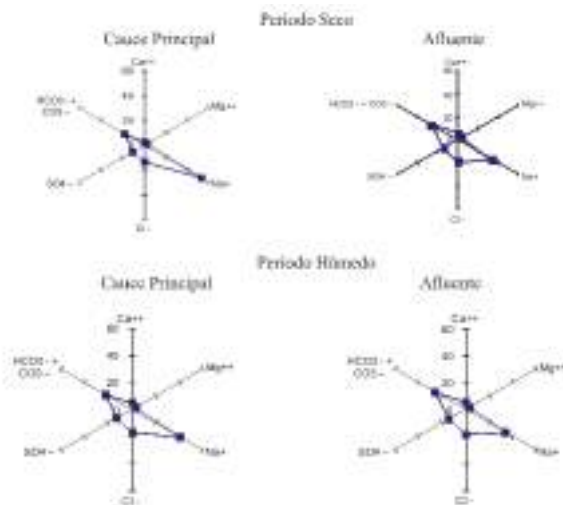


Figura 12. Gráfico Maucha. Muestra de agua período seco y húmedo (me/l).

4.2.2. Problemas de infiltración inferidos del análisis de los datos químicos

Los resultados obtenidos para el CSR fueron mayores que cero, lo cual pone en evidencia problemas de infiltración agravados en época de sequía. Los altos valores determinaron aguas no buenas para riego y dudosas en el período más húmedo. Asimismo, se comprobó que la relación de adsorción de sodio ajustada fue mayor que seis. Al disminuir la calidad del agua la velocidad normal de infiltración del terreno se reduce considerablemente por lo tanto ésta permanece en el terreno y el cultivo no recibe el agua necesaria. La RAS y el CSR influyen en la infiltración. El ión sodio es particularmente importante por su efecto en la estructura y permeabilidad del suelo. Alta proporción del Na sobre el Ca y Mg disminuye la velocidad de infiltración y elevadas concentraciones de sales la aumentan. Estos problemas se dan en los primeros centímetros del suelo (Bailarón Pérez, 2002).

Con respecto a la aptitud del agua para bebida del ganado, ésta es de excelente calidad según la concentración de sales totales, sulfatos y magnesio. En el caso del arsénico, boro y flúor si bien alteran la calidad del agua limitando su uso, el 75 % de las aguas es apta para el uso agrícola ganadero, presentando ciertas restricciones en el curso inferior de la cuenca (Fiorentino, 1999).

5. EVALUACIÓN MEDIOAMBIENTAL DE LA CUENCA

5.1. Erosión hídrica y vulnerabilidad hídrica

Del análisis de las imágenes satelitales y la observación directa en el terreno se detectaron áreas activas e inactivas de erosión hídrica. La presencia de cárcavas como consecuencia de la pérdida de suelo por desprendimiento provocado por el flujo de agua, es mayor en las zonas más escarpadas y con suelo al descubierto, evidenciando el desarrollo de este proceso. Las áreas que presentan roca aflorante del tipo cuarcita, por su resistencia a la erosión, son menos susceptibles a ser degradadas. Los agricultores crean barreras naturales para la formación de diques. El objetivo de su emplazamiento es para el almacenar agua y a la vez, reducir los efectos erosivos. En las cuencas media y baja la presencia de vegetación evidencia la estabilidad del proceso erosivo. En muchos casos, las mismas áreas que en momentos más húmedos se encuentran inactivas por la presencia de vegetación, en períodos de sequía se reactivan incrementando la erosión (Fig. 13). Sin embargo, el proceso encuentra condiciones propicias para su

desarrollo en estos sectores, por los excesos de precipitaciones y el contenido franco arcilloso y franco limoso a limo arcilloso de los suelos que favorecen la aparición de estos canales superficiales (INTA, 1995; Munguía, 2003; Pedraza Gilsanz, 1996).



Figura 13. Cárcavas activas e inactivas. Meandros.

Las fuertes inclinaciones de las pendientes favorecen al escurrimiento superficial generando vías de escurrimiento de carácter torrencial (Carrica, 1998) y la profundización del valle del río Sauce Chico. Estas características le otorgan alta capacidad y competencia al curso de agua incrementando el proceso de erosión fluvial. La gran amplitud y energía del relieve positivo de Ventania con valores de inclinación que superan el 8 %, al Noroeste, Norte y Noreste, contrastan con la baja amplitud y energía de la extensa llanura que se extiende a partir de los 350 m de altitud, donde los gradientes son menores al 2 %. La evidencia de cierto paralelismo en los cursos de 1º y 2º orden asociado a fallas tectónicas, favorece el proceso de erosión hídrica. El alto coeficiente de almacenamiento (6,4) indica un alto grado de erosión hídrica.

La presencia de barrancos, con pendientes mayores al 5 %, a lo largo de todo el cauce y hasta el ingreso a la cuenca baja, marca un rasgo distintivo del río Sauce Chico con respecto al resto de los ríos de llanuras. Estas áreas representan un 13 % de toda la superficie. La disposición sinuosa (Fig. 13), con encajonamiento de meandros, es indicio de reactivación erosiva, que se atribuye a un aumento del gradiente, producto del descenso del nivel del mar durante la última glaciación y el consecuente ascenso del área continental por compensación isostática. Esto provoca un rejuvenecimiento de la cuenca a pesar de que el análisis hipsométrico evidencia una etapa intermedia entre la fase de madurez y de juventud, evolucionando hacia la etapa de madurez (Torrero y Campo, 2008).

El mapa de erosión hídrica (Fig. 14) muestra la mayor concentración en la zona de nacientes de las áreas susceptibles de erosión hídrica alta y muy alta y en menor medida, a lo largo del curso del río hasta aproximadamente los 60 msnm. Al Sur de la cuenca media y ocupando un área importante de la cuenca baja se encuentran las áreas que presentan condiciones más resistentes a este tipo de erosión. Las áreas más extensas, que corresponden a aquellas con erosión baja y moderada se localizan en mayor proporción en la cuenca media. En la cuenca del río Sauce Chico se identificaron cuatro áreas con diferente grado de vulnerabilidad hídrica (Fig. 14). El análisis del mapa del IVH permitió observar que el área más vulnerable ocupa un 61 % de la cuenca y se extiende desde los 350 m hasta la desembocadura, con excepción de dos subcuencas que se desarrollan entre estas alturas. Por sus características hidrográficas y por presentar el mayor impacto antropogénico, el extremo Sur de la cuenca es, dentro de esta área, la más frágil (Torrero y Campo, 2008).

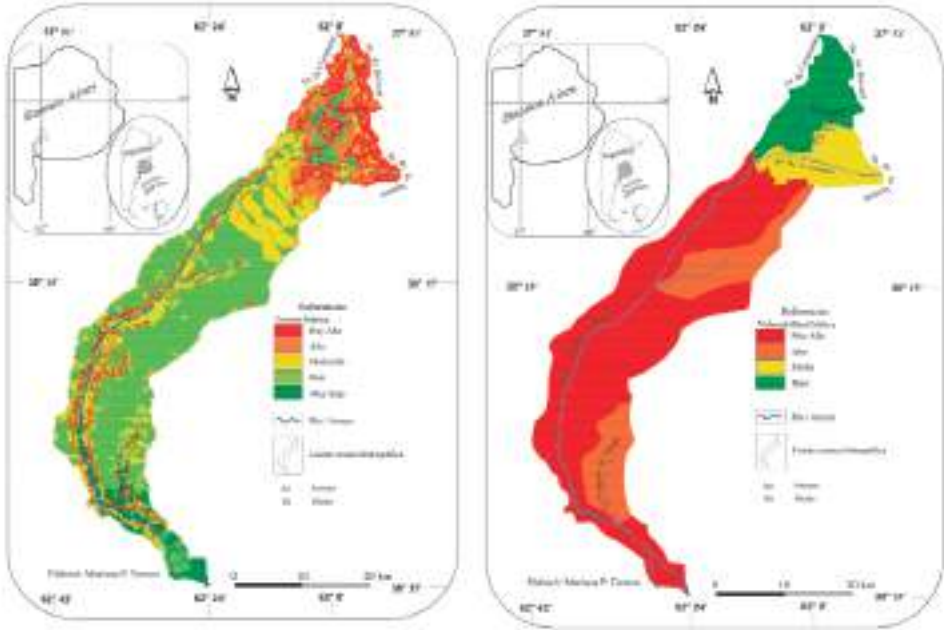


Figura 14. Cuenca del río Sauce Chico. Mapas de erosión hídrica e Índice de Vulnerabilidad Hídrica.

5.2. Análisis multitemporal

El anegamiento es la acumulación superficial de agua producto de la intensidad de las precipitaciones cuando se supera la capacidad de

infiltración. Este proceso se relaciona con la poca inclinación topográfica de la llanura que provoca el lento movimiento del agua por la pendiente local hacia depresiones naturales, lo que motiva dos concentraciones relativamente dispersas en la cuenca media (Lat. Sur: 38° 15', Long. Oeste: 62° 24'). Los cuerpos lagunares se manifiestan con una lámina de espesor pequeño que se caracteriza por presentar un lento movimiento horizontal y una gran permanencia. El proceso finaliza cuando el agua se evapora o infiltra por movimientos verticales.

Durante el período de escasas y/o nulas precipitaciones (agosto) sólo se encuentra acumulación de agua en una superficie de 1,5 km² distribuidos en sectores distantes dentro de las cuencas media y baja. Cuando las lluvias superan la capacidad de infiltración (noviembre), el área anegada aumenta a 4,3 km² y se localiza principalmente sobre la margen izquierda del río, en la cuenca media, entre los 190 m y 280 m de altitud sobre suelos Haplustoles y Argiudoles típicos. En este caso, la escasa pendiente modifica las características propias de los suelos Haplustoles que se destacan por estar relativamente libres de los problemas de saturación con agua e hidromorfismo. El sector anegado incluye a casi todas las áreas que presentan agua en momentos de sequía las cuales aumentan su superficie en períodos húmedos, el área permanentemente anegada es de 1,37 km². Unas pocas áreas afectadas se presentan aisladas más allá de estos límites. Hacia el extremo Norte la disminución del anegamiento se relaciona con el aumento del gradiente topográfico y la presencia de afloramientos rocosos.

La superficie con agua permanente es de 1,4 km². Es de destacar que los terrenos clasificados con erosión moderada, en períodos de intensas precipitaciones, sufren problemas de anegamiento. A pesar del alto coeficiente de almacenamiento, el cauce del río, aún en períodos de sequía, en el sector que se extiende por debajo de los 350 m permanece con caudal, evidencia de una importante alimentación freática. Esta situación incrementa la aparición de áreas anegadas en períodos de intensas precipitaciones. Respecto a las inundaciones, producto del desborde de ríos y arroyos, no se detectaron situaciones problemáticas relevantes a pesar de las condiciones del medio.

El índice de vegetación está estrechamente relacionado con el tipo de vegetación y con las condiciones climáticas, así como con el patrón predominante de uso de las tierras. Los cultivos agrícolas característicos en la cuenca son avena, trigo y maíz y se realizan mediante la aplicación de técnicas de manejo del suelo en fajas y curvas de nivel tendientes a la conservación y reducción de la erosión hídrica. Asimismo,

es común la implementación del laboreo a favor de la pendiente, práctica que favorece la erosión hídrica con la consiguiente formación de surcos o cárcavas. Los campos que lindan con los cursos de agua, generalmente no protegen las márgenes, por lo cual se genera erosión lateral cuando se desencadenan avenidas producto de intensas lluvias. En la cuenca alta, el uso dentro del sector serrano es exclusivamente pecuario y agropecuario en los valles. Los tipos de explotaciones y cultivos que se desarrollan en la cuenca baja y al Sur de la cuenca media son de tipo hortícola, frutales, cereales de grano grueso y fino, pasturas introducidas y mixtas.

Para la clasificación digital de los usos del suelo se obtuvo una confiabilidad del 96%. Dentro del área considerada como urbana se incluye el sector de salinas, próximo a la localidad de General Daniel Cerri, la igual reflectividad de los píxeles impidió separar ambas zonas. En la imagen del mes de noviembre se observa un incremento de las áreas con vegetación vigorosa, esto se debe a que las precipitaciones se sucedieron en el preciso momento en que los cereales la requerían para su desarrollo. También se aprecia una notable disminución de las parcelas de suelo al descubierto y un reemplazo de los suelos arados (en agosto) por pasturas y vegetación en crecimiento (Fig.15).

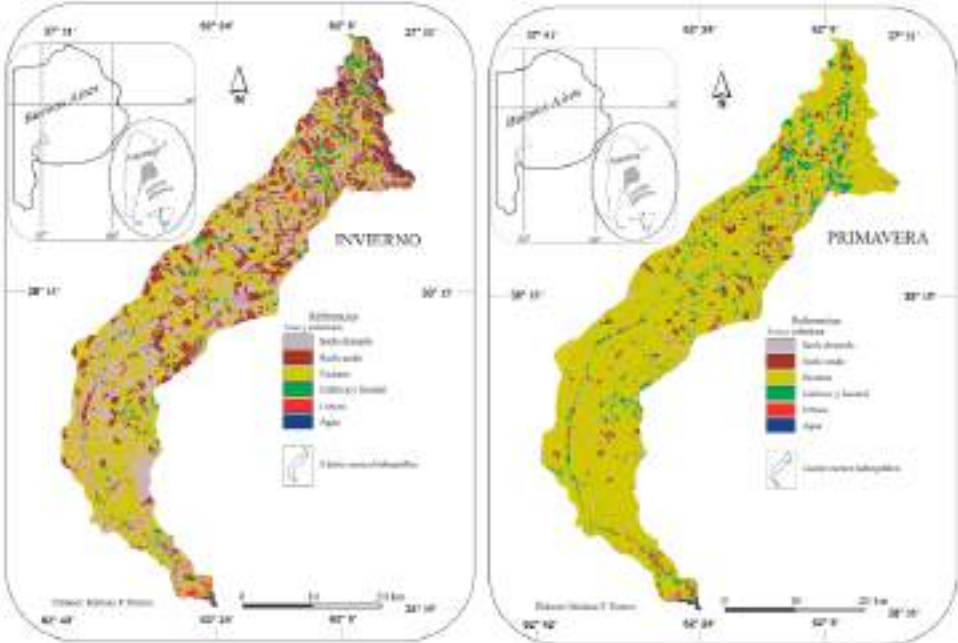


Figura 15. Cuenca del río Sauce Chico. Usos y cobertura del suelo. Invierno y Primavera 2002.

Los índices verdes obtenidos muestran, para el mes de agosto y en relación con el período de sequía invernal de bajas temperaturas, una distribución de biomasa muy pobre en toda la cuenca e intenso en el área serrana. En la imagen del mes de noviembre, primavera, se observa un importante aumento de la actividad fotosintética de la masa vegetal como consecuencia de las importantes precipitaciones y las mayores temperaturas que facilitan los procesos de transpiración y transferencia radioactiva, principalmente en la cuenca alta a lo largo de los valles intermontanos. En la cuenca media, las áreas más vegetadas coinciden con los cultivos de trigo que se encuentra en el momento de espigazón y en la cuenca baja las zonas hortícolas. La superficie con vegetación menos vigorosa corresponde a campos destinados al pastoreo o parcelas recientemente sembradas con maíz o girasol. Las pasturas naturales comienzan a disminuir su nivel de energía. En la cuenca media los espacios que en invierno presentan escasa o nula cobertura vegetal se reducen y se observa una intensificación del estado en algunas parcelas, principalmente en el área alóctona en la cual continúan destacándose las zonas anegadas (Fig. 16).

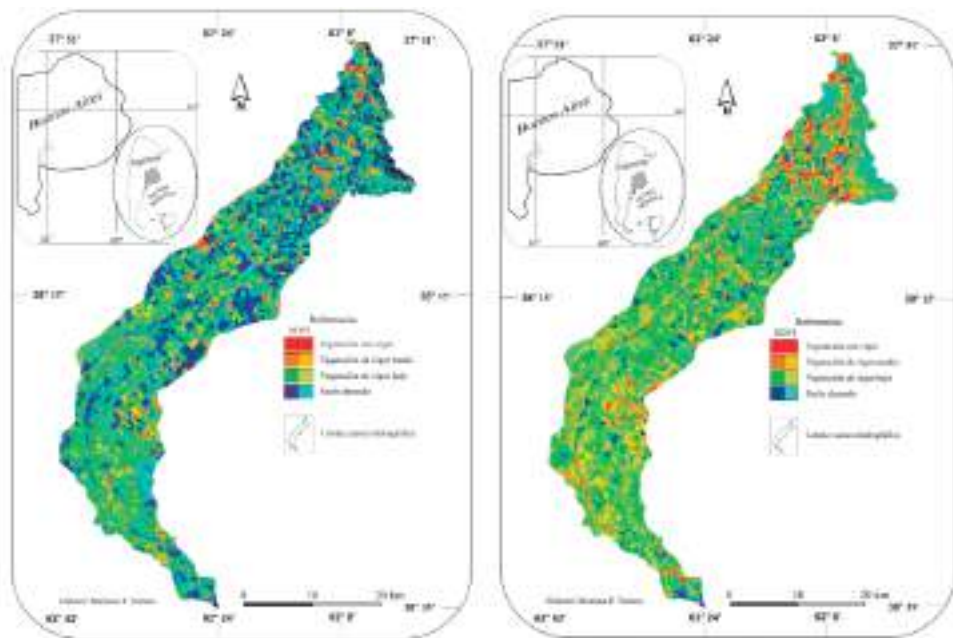


Figura 16. Cuenca del río Sauce Chico. Índice de vegetación. Agosto y noviembre de 2002

5.3. La desertificación ... ¿Un proceso presente en la cuenca?

La desertificación involucra una serie de procesos físicos, biológi-

cos, históricos, económicos, sociales, culturales y políticos interrelacionados que se manifiestan a diferentes escalas espaciales y temporales. Se identifica a las tierras áridas, semiáridas y subhúmedas secas como las regiones más amenazadas por la desertificación y con el riesgo de que esta condición aumente. Por un lado, por la continuidad del modelo de desarrollo socioeconómico y actuales sistemas de uso y gestión de los recursos naturales que no permiten el desarrollo sustentable. Por otro, por las alteraciones que pueden producir las condiciones climáticas (López Bermúdez, 2002). Las características climáticas adversas, las dificultades socioeconómicas de los pequeños y medianos productores agrícola ganaderos e industriales y la falta de políticas que regulen las actividades y promuevan acciones tendientes al crecimiento de la región, son aspectos presentes en la cuenca del río Sauce Chico. Las áreas más comprometidas son las de Pigüé y Bahía Blanca. El aumento de las temperaturas reduce directamente la cantidad de agua del suelo e indirectamente, como consecuencia de la sequía, contribuye a la extensión y profundización del proceso de desertificación. El mayor impacto negativo es en la productividad y en el valor de los recursos naturales (Schefer, 2004; Luque y Paoloni, 2005; PNUD, 1994).

6. CLASIFICACIÓN HIDROLÓGICA DE LOS SUELOS Y DETERMINACIÓN DEL ESCURRIMIENTO

6.1. Complejos hidrológicos suelo-vegetación

En su mayor parte, los tipos de suelo que se presentan en la cuenca del río Sauce Chico pertenecen al orden de los Molisoles. Dentro de ellos, los Argiudoles y los Haplustoles son los predominantes, caracterizados por el desarrollo de texturas franca, franca limosa, franco arcillosa y franco arcillo limosa. En general se encuentran bien drenados, sin embargo, en determinados sectores elevados con presencia de tosca, el desarrollo de los suelos es muy somero (< 25 cm). En la planicie y en espacios de poca pendiente, el desarrollo de los suelos se encuentra entre 50 – 25 cm. La presencia de roca, la pedregosidad y la susceptibilidad hídrica por la posición del terreno y sus características, son los limitantes que hayan estos suelos (INTA, 1995). Todos estos suelos son aptos para cultivos principalmente de granos, pasturas y forrajeras pero se destacan los Argiudoles, desarrollados sobre suelos loésicos en Argentina. Por sus óptimas características edáficas, son los mejores suelos de la Región Pampeana y por lo tanto, aptos para la producción de cultivos como el trigo, soja, maíz, girasol y pasturas de alto valor forrajero. En el Norte de la cuenca, la roca limita el desarro-

llo de los suelos. En el extremo opuesto, las características de los suelos están asociadas a la llanura de ingesión marina. Allí los suelos pertenecen a los órdenes Aridisol y Entisol, grupos Salortid acuólico y Ustifluent ácuico respectivamente con texturas que van de franco arenosa y franco arcillosa a arcillosa en el primer caso y franca y franca limosa en el segundo. Por sus características, los limitantes de estos suelos son la salinidad, la sodicidad y el drenaje. Todos los suelos descritos son asociaciones excepto el Entisol Fluvent Ustifluent ácuico que es una consociación (INTA, 1995) (Fig. 17).

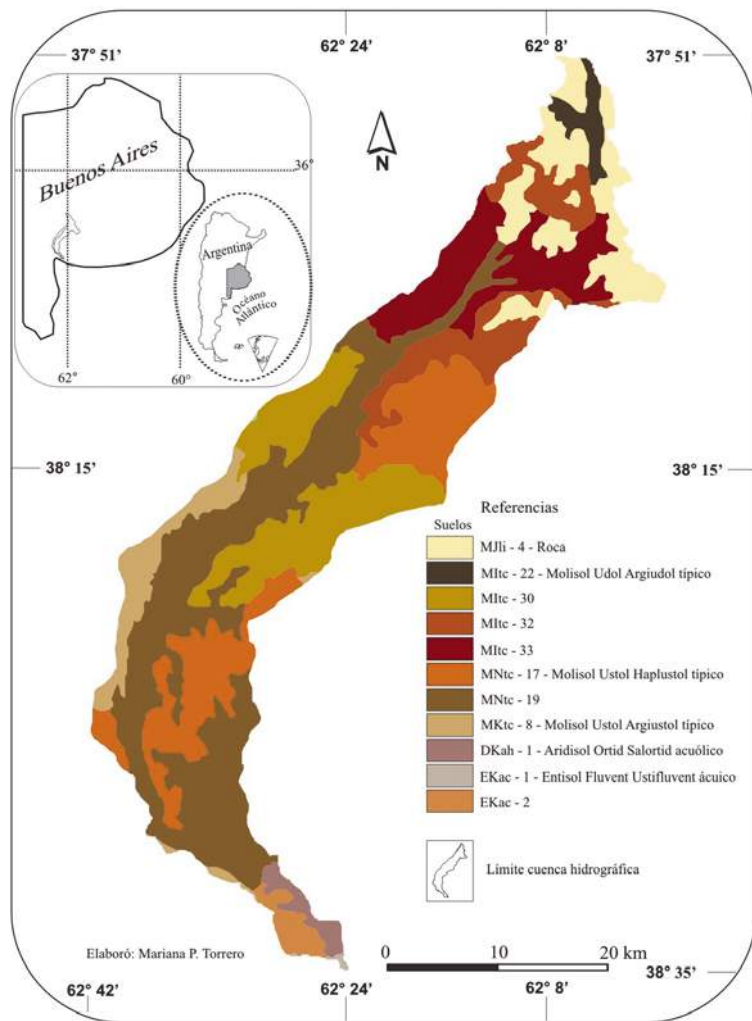


Figura 17. Cuenca del río Sauce Chico. Tipos de suelos.

El análisis de los grupos hidrológicos indica como grupo predominante en la cuenca del río Sauce Chico, al denominado B -. El área más

reducida corresponde al grupo C +, localizada en el centro Este de la cuenca. Estas categorías se justifican por el análisis previamente realizado de las condiciones y características topográficas, hidrográficas y ambientales de la cuenca (Fig. 18). Específicamente, el grupo C + presenta problemas de saturación con agua, condiciones que no manifiesta gran parte del grupo B, siendo que prácticamente en todos ellos se desarrolla el mismo tipo de suelo. La presencia de horizontes de acumulación de carbonatos en altas concentraciones y la escasa pendiente en estos suelos muy someros, contribuyen al drenaje deficiente (INTA, 1995; Amiotti, 2007). Las condiciones de drenaje baja a muy baja son características de los suelos muy finos como los franco arcillosos, arcillo limosos y arcillosos. Por el contrario, las condiciones mejoran en suelos muy gruesos como los arenosos y franco arenosos, permitiendo un drenaje alto a muy alto. Inversamente a las propiedades de drenaje se encuentra la capacidad de almacenamiento de humedad útil, la que se incrementa en los suelos más finos o compactos (> 20 mm/dm). En suelos de texturas medias oscila entre 10-18 mm/dm y en suelos muy gruesos de 3 a 8 mm/dm.

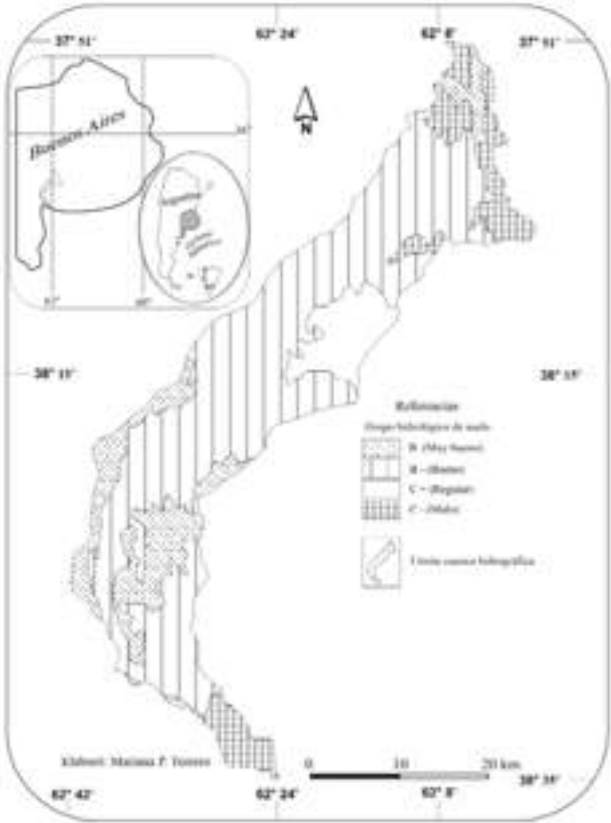


Figura 18. Cuenca del río Sauce Chico. Grupos hidrológicos de los suelos.

A través de la identificación de las diferentes áreas hidrológicas suelo-vegetación (Fig. 19) se obtuvieron los valores de CN para la cuenca del río Sauce Chico. En promedio, a la cuenca le corresponde el número de curva 60 para una condición de humedad inicial o de suelo seco, la curva número 78 para una condición de humedad media o normal y la curva número 89 para una condición de suelo húmedo o extrema. Estos valores reflejan en general, suelos relativamente buenos para la infiltración, así como, la poca profundidad de ellos y el desarrollo de una escasa cobertura vegetal, características predominantes en las regiones con clima semiárido o subhúmedo. Los valores de CN para la condición *CAH II* variaron entre 61 y 100.

6.2. Análisis de la tormenta primaveral

La cuenca del río Sauce Chico presenta una situación carente de aforos continuos por tal motivo, el análisis de los estados de tiempo, es un elemento auxiliar que ayuda a caracterizar las condiciones de tormenta. Este análisis permite evaluar el estado del ambiente y sus efectos sobre la escorrentía. Para definir la situación atmosférica del día 9 de noviembre de 2002, se analizaron las cartas del tiempo correspondientes a los tres horarios que corresponden a los ploteos de las estaciones meteorológicas del país.

La formación de una onda frontal a partir de un frente caliente, fue la situación que dio origen a la tormenta del 9 de noviembre de 2002 y que afectó al Suroeste bonaerense. Estos sistemas generan condiciones de mal tiempo caracterizados por el desarrollo de lluvias, lloviznas, nieblas, tormentas eléctricas y fuertes vientos durante 24 horas o más. El estudio de la tormenta permitió describir una situación sinóptica de Sudestada, recurrente en el área. Del análisis de la evolución del tiempo hacia una Sudestada se concluye que se está en una fase 2, en evolución a fase 3. Tal como se observó, bajo esta situación meteorológica, es inminente la formación de una baja (onda frontal) dentro del frente estacionario y en el Norte de Entre Ríos o sobre el Uruguay (Fase 3). El 90 % de los días con Sudestadas, suelen ocurrir cada año entre los meses de abril y diciembre (Celemín, 1984).

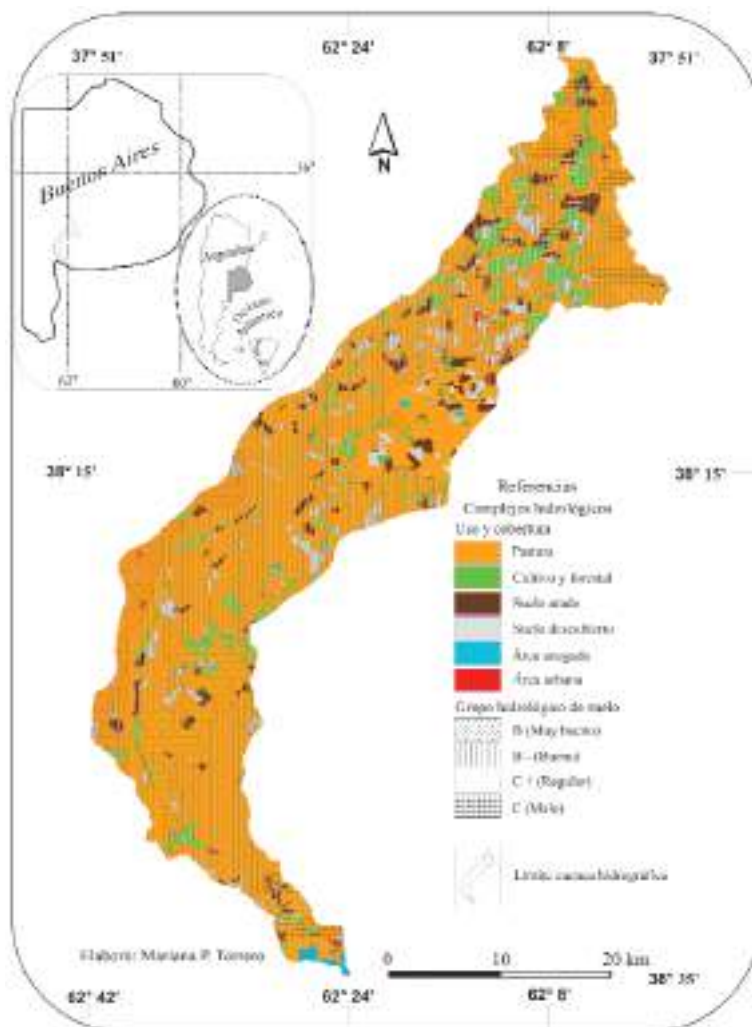


Figura 19. Cuenca del río Sauce Chico. Complejos hidrológicos suelo-vegetación.

6.3. Determinación del escurrimiento

Los valores de CN permitieron calcular la precipitación efectiva o escurrimiento directo (P_e) en la cuenca del río Sauce Chico, frente a distintas condiciones de humedad previa y ante una tormenta determinada. Los coeficientes de escorrentía (CE) mostraron una relación entre CN, P_e y CE dado que ante menores valores de CN el escurrimiento directo y el coeficiente de escorrentía disminuyen. Sin embargo, frente a iguales valores de CN, la P_e y por ende el CE van a depender de la precipitación caída. La solución de la ecuación del escurrimiento, P_e , se representó gráficamente en la figura 20.

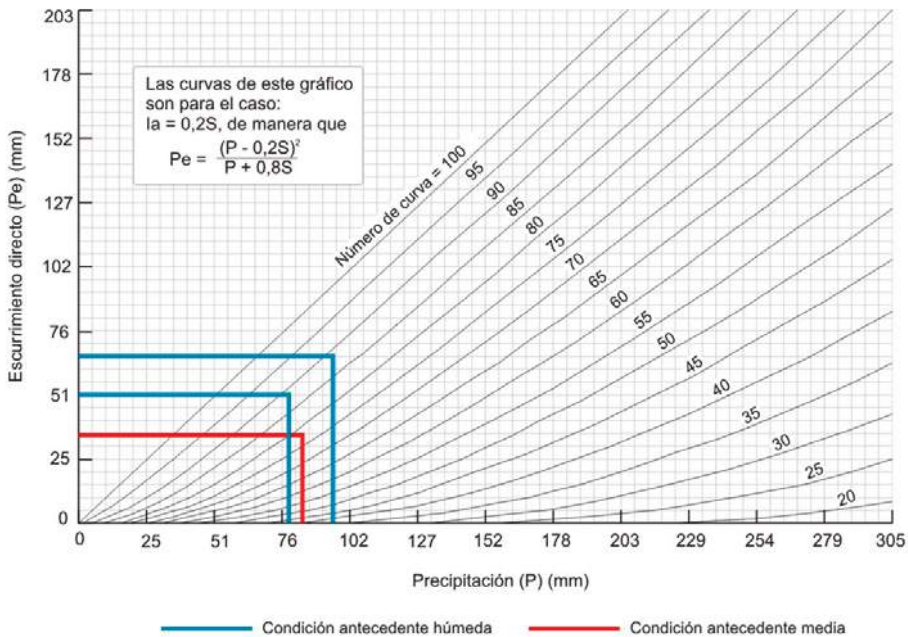


Figura 20. Representación gráfica de los escurrimientos directos en la cuenca del río Sauce Chico.

Del análisis de los resultados surge que la precipitación efectiva (Pe) es menor en la condición normal de humedad que en la condición extrema del 27 de agosto de 2002, a pesar de la mayor precipitación registrada en el primer caso. Este hecho denota especialmente, la permeabilidad de los suelos y las características de la cobertura vegetal. En situación húmeda, las mayores precipitaciones generan mayor escurrimiento y en condiciones de sequía, casi todo lo precipitado se infiltra y el escurrimiento es por lo tanto, casi nulo. Las áreas que presentaron los más altos valores de Pe fueron las áreas pobladas, que representan el porcentaje de ocupación más pequeño de la cuenca. Le siguieron, en igual orden de importancia y en ciertas ocasiones con registros más altos, los sectores de suelo arado y suelo descubierto. Los escurrimientos mostraron disminuciones notables en áreas cubiertas de pasturas y cultivos, principalmente en el sector Sur de la cuenca media.

7. EL IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS: USO Y MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

Los problemas originados a los pobladores ribereños por el desborde del río Sauce Chico en la zona comprendida entre las localida-

des de General Daniel Cerri y Nueva Roma tienen origen por el año 1920, fecha en que comenzaron a instalarse los inmigrantes italianos en la región. Los registros que evidencian las problemáticas datan de 1963. Por entonces, el río no contaba aún con sus márgenes estabilizadas y su lecho se encontraba obstruido con malezas, provocando en consecuencia, desbordes constantes que inundaban caminos y tierras cultivadas y cultivables. El tramo afectado era entre General Cerri y Nueva Roma, desde aquí y hasta las nacientes en las sierras, el deslizamiento de las aguas era seguro por la existencia de barrancas de una altura de entre 5 a 8 m (LNP, 13/08/63).

Los trabajos de canalización comenzaron en agosto de 1969, el objetivo era terminar con el problema de las inundaciones en las zonas de quintas de General Cerri ante los desbordes del Canal Cuatrerros. En abril de 1978 se firmó el Convenio para la limpieza del río y canalización. Al poco de iniciadas las actividades, las obras fueron suspendidas por el ente provincial por considerar que el sistema empleado era lento y sólo se había realizado 7 km del total proyectado. La necesidad de un estudio integral de la cuenca se plantea en sucesivas oportunidades y nuevamente en junio de 1980 (LNP, 19/06/80). El estudio no se hizo, sin embargo ese mismo año, mediante el Decreto 1856/80, el gobernador de la provincia de Buenos Aires autorizó al Ministro de Obras Públicas a contratar a una empresa para realizar la canalización del río y del canal en cuestión. Por su fin, la realización de esta obra se consideraba de carácter urgente (LNP, 09/10/80).

En 1993 la intensa correntada socavó los cimientos de un puente de metal que unía los partidos de Villarino y Bahía Blanca y el desborde de las aguas perjudicó a los cultivos e instalaciones en la zona de quintas de General Daniel Cerri. El desborde se produjo en el canal Cuatrerros, a partir de la bifurcación en el Paraje La Horqueta como consecuencia de las fuertes lluvias registradas en el sistema de Ventania que alcanzaron los 250 mm. Los caminos a la zona de acceso de quintas se tornaron intransitables pudiendo ingresar sólo aquellos arrastrados por tracción a sangre (LNP, 08/04/93).

En 1993 comenzó la construcción del sistema de compuertas sobre el canal Cuatrerros. La cuenca inferior del río Sauce Chico venía siendo fuertemente afectada por las crecidas por lo cual debían tomarse medidas que mitigaran los inconvenientes (LNP, 26/04/93). Las obras en el Paraje La Horqueta comenzaron en octubre de 1998. El derivador fue construido prácticamente con bolsas que se pierden ante cada cre-

ciente. El ingreso de agua al canal Cuatrerros se dificulta debido a que el escurrimiento natural es hacia el cauce principal, lo cual se agrava por la cantidad de sedimento depositado en el lecho, razón que justifica la necesidad de una limpieza permanente. En tal sentido, los mismos productores deben y actualmente lo hacen, construir una empalizada y colocar bolsas rellenas de tierra en forma de talud para permitir el ingreso de agua al canal. La precariedad de la infraestructura desaparece frente una lluvia importante (Fig. 21).

La disminución del caudal se originaba por la falta de precipitaciones y a ello se sumaba el funcionamiento de bombas en la cuenca superior empleadas para extracción de agua para el riego de pasturas. Durante los años 1994 y 1995 la baja pluviométrica registrada, 646 y 460 mm anuales respectivamente y la reducción de los costos en la implementación de equipos de riego, produjeron inconvenientes en el abastecimiento de agua (LNP 05/11/1995). Para fines del año 1996 el riego clandestino iba creciendo con el consiguiente riesgo de perturbar las condiciones naturales. Las acciones para solucionar este conflicto, venían de la mano de la creación del Comité de Cuenca.



Figura 21. Derivador y sistemas de compuertas en el Paraje La Horqueta sobre el río Sauce Chico. Lugar de nacimiento del Canal Cuatrerros.

Para el año 2000, grandes propiedades localizadas en la parte media de la cuenca empleaban grandes equipos mecanizados para riego, denominados de aspersion de pivote central. Los más afectados fueron los productores localizados en la cuenca baja. Sumado al déficit hídrico imperante en la región desde hace más de 3 años, en mayo de 2008 comienzan a quebrar emprendimientos locales generadores de alimentos con un saldo de emigración de 60 productores. La situación continúa agravándose por las condiciones climáticas y por los incessantes bombeos realizados aguas arriba.

Respecto al Comité de Cuenca del río Sauce Chico, en 1994, la Autoridad del Agua creó este organismo en respuesta a diversas gestiones realizadas por los municipios de Bahía Blanca, Villarino, Tornquist y Saavedra. Al presente, éste no se reunió más de un par de veces y no desarrolló ningún proyecto (LNP, 11/09/2008). En síntesis, el Comité de Cuenca quedó formalmente constituido en agosto de 2004, pero a la fecha no se ha puesto en marcha y por lo tanto no han comenzado los estudios y obras para la sistematización y aprovechamiento del recurso hídrico (LNP, 11/08/2008).

7.1. La percepción de la población rural sobre las condiciones naturales y problemas ambientales de la cuenca del río Sauce Chico

Los pobladores rurales entrevistados trabajan y viven de las actividades agrícola ganaderas desde hace más de 30 años. Ocho de ellos son la segunda y tercera generación que continúan la tarea, lo que suman en cada caso, más de 100 años de conocimiento y trabajo en este espacio. Los informantes claves fueron el Concejal Alberto Sangre, quien se desempeñó como Delegado de la Municipalidad de Bahía Blanca en General Daniel Cerri durante 14 años y el Ing. Schefer, Jefe de la Autoridad del Agua de la Provincia de Buenos Aires sede Bahía Blanca.

El 80 % de los entrevistados no tiene formada una imagen mental de la forma y dimensiones de la cuenca. Saben que el río nace en el sistema serrano pero no precisamente dónde, la mayoría refiere a la Sierra de la Ventana y sí saben efectivamente dónde desemboca. No fueron capaces de representar gráficamente el espacio, sin embargo, lograron ubicarse correctamente en el mapa presentado. Los niveles de educación de este grupo van desde el nivel primario hasta el universitario. Solamente, las autoridades tenían formada una imagen real de la cuenca y esto se debe a la vinculación con el tema.

Todos los entrevistados reconocieron la existencia de problemas en la cuenca. Identificaron como de origen natural a la sequía (100 %) e inundaciones (80 %) y de origen humano, el 100 %, a la contaminación, disminución del caudal por tomas de agua, falta de regulación para el uso del agua y falta de aplicación normativa. También coincidieron en que los peores años para el campo en la historia argentina, se vienen sucediendo desde el 2004 y hasta el presente, atribuyéndolo a factores naturales (sequía) y antropogénicos (políticas del gobierno nacional). Recordaron la fuerte crisis del '30, las secas del '60/61, los malos años del '69 al '71 y del '81/'82.

El funcionamiento de la Papelera afecta la cantidad y calidad del agua. Esta situación, reiteradamente descripta por los campesinos de la cuenca. Una de las personas entrevistadas dice: “es una industria contaminante pero su erradicación no se menciona, el pueblo de Tornquist depende de ella, gran parte de sus habitantes viven directa o indirectamente de esta planta”. Además, es el consumidor principal de energía de la Cooperativa Eléctrica de Tornquist, “si la empresa se va el pueblo desaparece, es un tema político”, continúa diciendo.

La migración de habitantes desde los pueblos a las ciudades es otra consecuencia del decaimiento de la actividad rural. Tal es el caso de Chasicó que pasó de tener 1.000 habitantes en la década de 1980 a contar hoy con nada más que 180 habitantes. De las grandes estancias, La Pastoral hoy Estancia Chasicó, es un ejemplo de adaptación y reconversión de la actividad a la que debieron someterse diferentes espacios para hacer frente a la situación económica imperante. Hoy, parte de estas tierras son explotadas, una parte para coto de caza y pesca y otra para cría de caballos.

Ante la falta de agua ya sea por consecuencias climáticas o antropogénicas, los emprendimientos localizados en la cuenca baja encuentran una solución mediante el empleo del agua proveniente de la capa freática. El destino es como agua potable para el consumo humano o para el riego, acarreando consecuencias negativas para el hombre por el estado de contaminación de arsénico que presenta el agua. Esto motivó a que en el año 2005, se inaugurara una planta de ósmosis inversa en Alférez San Martín (LNP, 04/05/08). Los encuestados saben que el agua es mala por los altos niveles de arsénico y flúor pero no tienen opciones, no todos tienen la oportunidad de llegar diariamente a buscar agua potable a esta planta ni tampoco la posibilidad de comprar la cantidad necesaria para el consumo familiar. Con respecto al agua para

riego, los horticultores que emplean agua de las capas freáticas generan un peligro latente de contaminación con arsénico a su producción, que finalmente repercutirá en el organismo de quienes consuman esos productos (Varela Salazar *et al.*, 2006; Moyano *et al.*, 2009).

Las intensas y copiosas lluvias ocasionan los desbordes del río en la zona de Villarino Viejo y en el canal Cuatrerros cuando no se mantienen periódicamente las tareas de saneamiento y desmalezamiento del cauce. Hace más de 15 años que no se vive una situación de este tipo, afirma uno de los encuestados, precisamente uno de los dueños de uno de los dos campos entre los que se localiza La Horqueta.

Ya sea en períodos de sequía como de excesos hídricos, la falta de políticas y de la presencia del estado, municipal, provincial, nacional, hace que la situación se torne aún más crítica. Estos pequeños y medianos productores como los horticultores en mayor medida, no pueden hacer frente a esta problemática por sí solos, necesitan de políticas públicas y de planificación perdurables en el tiempo independiente de los gobiernos de turno. Las acciones locales en relación a la agricultura, se encuentran fragmentadas de acuerdo a los sectores productivos (horticultura, agricultura y ganadería) mientras que los organismos encargados de la planificación y del desarrollo la ignoran.

CONCLUSIONES

La cuenca se caracteriza por un relieve mixto, con predominio de llanura en un 75 % en donde las alturas son menores a los 300 m y una pendiente media de 2,4 %. Por sus características hidrográficas se destacan cuatro tipos de paisajes: la zona de aporte, la zona de transporte subdividida por sus características alóctonas y de tributarios, y la zona de depositación.

La variabilidad espacio temporal de los elementos climatológicos permitió observar un ascenso de casi 1°C en la temperatura media en las estaciones equinocciales y un incremento de entre 0,2-0,4°C en las medias anuales en un período de 20 años (1981-2000). Del análisis ombrotérmico de 1991-2000 para Bahía Blanca, se detectó el pasaje de una condición de clima templado con características de cálido mediterráneo a otra con características de cálido húmedo tropical. Los balances hídricos determinaron que la metodología para el cálculo de la evapotranspiración, que mejor refleja las condiciones naturales es la propuesta por Thornthwaite.

Para el río Sauce Chico el coeficiente de escurrentía fue 0,042 lo que significa que prácticamente toda del agua precipitada se infiltra. Según su régimen, se clasificó al río Sauce Chico como de régimen simple de alimentación pluvial. Del análisis realizado se concluyó, que existen notables diferencias en los valores del escurrimiento, entre los calculados y los registrados y su régimen. No existe una correlación entre ellos durante prácticamente todo el año, debido a que las condiciones morfológicas, litológicas y edáficas rigen el comportamiento hidrológico y dominan por sobre las condiciones climáticas. La escasa pendiente que presenta, en general, la cuenca y la importante infiltración genera un desfase de casi un mes. Ante condiciones de copiosas precipitaciones los escurrimientos coinciden.

El análisis de los resultados hidrogeoquímicos de datos históricos y actuales permitió establecer que por la dominancia de iones, las aguas en la cabecera se caracterizan como bicarbonatadas cálcico magnésicas. En el cauce inferior, las aguas pasan de bicarbonatadas sódicas a sódicas bicarbonatadas. Los valores de CSR determinaron que en situación de sequía las aguas no son buenas para riego y dudosas en momentos húmedos.

Los factores que favorecen la generación de cárcavas en la cuenca alta son, el gradiente topográfico y la escasa vegetación. En períodos de intensas precipitaciones, la alimentación freática contribuye a la aparición de áreas anegadas y los terrenos clasificados con erosión moderada, sufren problemas de anegamiento. Los cambios en los usos del suelo están en relación con las condiciones ambientales en la cuenca y por consiguiente también se modifican las formas de utilización y aprovechamiento del agua. Los índices verdes mostraron una distribución muy pobre de biomasa en toda la cuenca e intenso en el área serrana durante el invierno, en relación con el período de sequía invernal y las bajas temperaturas.

Los índices CN obtenidos para diferentes condiciones de humedad antecedente manifiestan que un gran porcentaje de la precipitación que cae sobre la cuenca, escurre superficialmente cuando preexisten condiciones húmedas.

La investigación sobre el espacio subjetivo enriqueció el campo de trabajo. El empleo de la metodología propuesta por la Geografía de la Percepción, por quienes realizan tareas de planeamiento, contribuiría a mejorar su propia percepción de la realidad. Por ello se propone,

considerar esta herramienta por su enorme valor para alcanzar un mejor conocimiento de las necesidades que deben contemplar los planificadores, quienes tienen en sus manos la capacidad de decisión con relación al desarrollo de este territorio.

El conocimiento integrado de las condiciones físicas y ecológicas de la cuenca y de los ambientes secos coadyuva a la mitigación de los efectos negativos de la desertificación, de procesos erosivos, salinización, etc. y es un elemento fundamental que permite el desarrollo de actividades sustentables y por ende, el crecimiento armónico del espacio.

BIBLIOGRAFÍA

- Albouy, E.R., 1994. Hidrogeología de la cuenca superior del río Sauce Chico, Sierras Australes, provincia de Buenos Aires. Tesis Doctor en Geología, Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca, Argentina, 155 pp.
- Alcántara-Ayala, I., 2002. Geomorphology, natural hazards, vulnerability and prevention of natural disasters in developing countries. *Geomorphology* 47. 107-124.
- Allen, R.G.; Pereira, L.S.; Raes, D.; Smith, M., 1998. Crop evapotranspiration. Guidelines for computing crop water requirements. FAO Irrigation and drainage paper 56. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 300 pp.
- Amiotti, N., 2007. Hidrología de cuencas. Curso de posgrado. Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca. Inédito.
- Ander Egg, E., 1986. Técnicas de Investigación social. Humanitas. Buenos Aires, 252 pp.
- Antoneli, V.; Lopes Thomaz, E., 2007. Caracterização do meio físico da bacia do Arroio Boa Vista - Guamiranga-Pr. *Caminhos de Geografia Uberlândia*, V 8, Nº 21. Instituto de Geografia Ufu. Programa de Pós-graduação em Geografia. 46-58. ISSN 1678-6343.
- Bailarón Pérez, L., 2002. Gestión de recursos hídricos. UPC. Barcelona, 488 pp.
- Bonnet, J.A., 1960. Edafología de los suelos salinos y sódicos. Universidad. Puerto Rico, 337 pp.

- Boira I Maiques, J.V., 1996. Planeamiento sin percepción, Educación sin Participación. La Geografía de la Percepción como Instrumento de Planeamiento Urbano y Ordenación Territorial. II Jornadas de Geografía Urbana. Asoc. de Geógrafos Españoles-Universitat d'Alacant. 229-240.
- Bosques Sendra, J.; Díaz Muñoz, M.A., 1991. Geografías Personales. Serie Geográfica Nº 1. Univ. de Alcalá de Henares. Servicio de Publicaciones. Madrid. 11-14 ISBN: 84-86981-43-3
- Broch, E.S. y Yake, W., 1969. A modification of Maucha's ionic diagram to include ionic concentrations. *Limnology and Oceanography* 14. 933-935.
- Brundtland, O., 1988. Nuestro futuro común. Alianza, Madrid.
- Bruniard, E.D., 1992. Hidrografía. Procesos y tipos de escurrimiento superf. Ceyne. Bs.As, 124 pp.
- Campo de Ferreras, A., 1999. Hidrografía del río Quequén Grande. Tesis de Doctorado, Departamento de Geografía, Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca. 141 pp.
- Campo de Ferreras, A.M.; Capelli de Steffens, A.M.; Díez, P.G., 2004. El clima del Suroeste Bonaerense. Departamento de Geografía y Turismo, UNS. Bahía Blanca, 99 pp.
- Carbone, M.E., 2003. Hidrografía del arroyo Claromecó. Tesis de Doctor en Geografía. Departamento de Geografía y Turismo, Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca. 178 pp.
- Carbone, M.E.; Limbozzi, F.; Alberdi, E. y Abalo, P., 2008. Effect of the flowrate variations of Sauce Chico and Naposta Grande rivers over the inner part of Bahía Blanca estuary. In Neves, R; Baretta, J and Mateus, M. *Persp. on integ. coastal zone manag. in south America*. Its Press 489-500, 589 pp.
- Carrica, J., 1998. Hidrogeología de la cuenca del arroyo Napostá Grande, provincia de Buenos Aires. Tesis Doctoral. Biblioteca Central. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca, 215 pp.
- Celemín, A.H., 1984. Meteorología Práctica. Edición del autor. Mar del Plata, 313 pp.
- Ceppi, H., 1937. Clasificación de los ríos de la República Argentina, de acuerdo a su régimen hidrológico. GAEA. T. 5. Coni. Buenos Aires. 289-308.

- Clarke, D.; Smith, M.; El-Askari, K., 1996-999. CropWat 4 Windows. Versión 4.3. University of Southampton. FAO, IIDS, NWRC.
- Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (World Comm. on Env. and Development (WCED), 1992. Nuestro Futuro Común. Alianza. Madrid, 460 pp. ISBN: 84-206-9574-2.
- Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE), 2008. Imágenes Landsat 7, TM 227-86 del 02/08/02 y 22/11/02 y TM 227-87 del 02/08/02 y 22/11/02.
- Consejo Federal de Inversiones, 1962. Recursos Hidráulicos Superficiales. Serie: Evaluación de los Recursos Naturales de la Argentina. T. IV, Vol. 1, Cap. 13. Kraft. Buenos Aires, 459 pp.
- Cuadrat, J. M. y Pita, M. F., 1997. Climatología. Cátedra, Madrid, 496 pp.
- Chow, V.T.; Maidment, D.; Mays, L.W., 1994. Hidrología Aplicada. McGraw-Hill. Santa Fé de Bogotá, Colombia, 584 pp. ISBN: 958-600-171-7.
- Chuvieco Salinero, E., 1996. Fundamentos de teledetección espacial. Riap. Madrid, 568 pp.
- Difrieri, H., 1981. Geol. en los ámbitos fluv. atlánt.. Hist. marítima arg. Cuántica. Bs. As. 53-71.
- Fiorentino, C. E., 1999. Evaluación y riesgo de contaminación de los recursos hídricos superficiales en las vertientes del sistema de Ventania. Tesis de Magíster, Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca. 142 pp.
- Freije, H.; Asteasuain, R.; Martínez, A., 2007. Análisis químicos de muestras de agua del río Sauce Chico. Química Ambiental. Universidad Nacional del Sur. (Datos inéditos)
- García, J. y García, O. M., 1964. Hidrología de la región de Bahía Blanca, Provincia de Buenos Aires y La Pampa. Dirección Nacional de Geología y Minería. Bol. N° 96. 95 pp.
- Gaviño Novillo, M. y Sarandón, R., 2000. El uso de indicadores ambientales y de intervención en la gestión ambiental. Actas del V Seminario Internacional Ingeniería y Ambiente. La Plata 7 y 8 de Noviembre de 2000. Serie Gestión Ambiental N° 3. La Plata, Facultad de Ingeniería. 15-47.
- González Uriarte, M., 1984. Características geomorfológicas de la

- porción continental que rodea a Bahía Blanca, provincia de Bs. As. Ac. III, IX Cong. Geol. Arg., Bariloche. 556-576.
- Heras, R., 1983. Recursos hidráulicos. Síntesis, metodología y normas. Cooperativa de publicaciones del Colegio de Ingenieros de caminos, canales y puertos. Madrid. 380 pp.
 - Hufty, A., 1984. Introducción a la climatología. Ariel. Barcelona, 292 pp.
 - Instituto Geográfico Militar (IGM), 1968-1979. Cartas topográficas: 3763-35-4, 3963-5-1, 3963-5-2, 3963-6-1, 3963-5-4, 3963-5-3, 3963-4-4, 3963-11-1, 3969-10-2, 3963-11-4, 3963-11-3, 3963-16-2, 3963-17-1.
 - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), 1995. Atlas de Suelos de la República Argentina. Publicación en CD. Fundación ArgenINTA y Aeroterra S.A. Buenos Aires.
 - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), 2006. Instituto de Clima de Agua de Castelar. Datos climatológicos 1991-2000.
 - Jardí, M., 1985. Forma de una cuenca de drenaje. Análisis de las variables morfométricas que nos la definen. Revista de Geografía. Volumen XIX. Depto. de Geog. Univ. de Barcelona. 41-68.
 - La Nueva Provincia, 13/08/1963. Serios problemas afrontan pobladores de Sauce Chico. Archivo: Sobre Nº 8758.
 - La Nueva Provincia, 19/06/1980. Fue licitada la obra de canalización del Sauce Chico y Canal Cuatrerros. Archivo: Sobre Nº 8758.
 - La Nueva Provincia, 09/10/1980. Sauce Chico: Autorizan el contrato de canalización. Archivo: Sobre Nº 8758.
 - La Nueva Provincia, 08/04/1993. La correntada desplomó un puente. Archivo: Sobre Nº 8758.
 - La Nueva Provincia, 26/04/1993. Inminente construcción de compuertas. Canal Cuatrerros. Archivo: Sobre Nº 8758.
 - La Nueva Provincia, 05/11/1995. Las aguas del Sauce Chico. Archivo: Sobre Nº 8758.
 - La Nueva Provincia, 11/08/2008. Río Sauce Chico. Preocupante situación de los quinteros. Archivo digital.
 - La Nueva Provincia, 11/09/2008. Comité de cuenca del Sauce Chico. Archivo digital.

- Limbozzi, F. y Marcovecchio, J., 2009. Caudales del río Sauce Chico, obtenidos en el marco del proyecto Ecomanage-UE2005. (Datos cedidos)
- López Bermúdez, F., 2002. Cambio climático y desertificación, amenazas para la sostenibilidad de las tierras del Arco Mediterráneo. Situación y perspectiva. Revista Valenciana D'Estudis Autònòmics. Nº 36, Valencia. 93-116.
- Luecke, D., 1993. Commentary on the Mississippi Flood. Environment, 35. 4-7.
- Luque, J.A y Paoloni, J.D, 2005. Aplicación de un código de aguas con énfasis en riego y obtención de un modelo real en función de dotación caudal y tiempo. Cuenca del río Sauce Chico. Pcia. de Buenos Aires. Acad. Nac. de Agr. y Vet.. Tomo LV. Com. Acad. Reg. Austral. Bahía Blanca, 87 pp.
- Marini, F.; Píccolo, M.C., 1997a. La cuenca hidrográfica del Río Quequén Salado. Geofísica Nº 47. México. 42-52.
- Maucha, R, 1932. Hydrochemische Methoden in der Limnologie. Binnengewasser 12. 173 pp.
- Millán Escriche, M., 2004. La Geografía de la Percepción: Una metodología de análisis para el desarrollo rural. Escuela de Turismo de Murcia. Papeles de Geografía Nº 40. España. 133-149.
- Monachesi, A., 1993. Conflits d'environnement, strategies sociales et transformations du territoire. Les inondations dans le Soud-Oueste de la province de Buenos Aires (Argentina). Universite de Toulouse. France. Tesis Inédita, 64 pp.
- Monteith, J.L.; Unsworth, M.H., 1990. Principles of environmental physics. Edwart Arnold, London, 291 pp.
- Morandé, J.; Murillo, I; Puratich, J., 2008. Análisis geoquímico de las aguas del Estero Yerba Loca. Inf. Geoq.. Depto. de Geología, Fac. de Ccias. Fís. y Mat.. Univ. de Chile. Chile, 30 pp.
- Moyano, A.; Garcia Sanchez, A.; Mayorga, P.; Anawar, H.M.; Alvarez-Ayuso, E., 2009. Impact of irrigation with arsenic-rich groundwater on soils and crops. Journal of Environmental Monitoring 11 (3). Servicio de Información y noticias científicas (SINC). 498-502

- Munguía, S.I., 2003. Estudio Integrado de la cuenca del Arroyo Pescado Castigado. Tesis de Magíster. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca, 138 pp.
- Murillo Illanes, M., 2008. El escurrimiento superficial. Métodos para su estimación en conservación de suelos. Manual Técnico. Unidad Académica Campesina – Tiahuanaku. Universidad Católica Boliviana “San Pablo”. La Paz, 28 pp.
- Mussot, R. y Bénech, C., 1995. L’influence des interventions humaines sur l’écoulement des eaux et sur les transp. solides. L’exemple des Pyrénées-Orientales (France). Ann. Géol. N° 581–582. 105-118.
- Nebel, B.J. y Wright, R.T., 1999. Ciencias Ambientales. Ecología y desarrollo sostenible. 6ta. Ed. Prentice Hall, México, 720 pp. ISBN: 970-17-0233-6.
- Ogden, F. L.; Sharif, H. O.; Senarath, S. U. S.; Smith J. A.; Baeck, M. L.; Richardson J. R., 2000. Hydrologic analysis of the Fort Collins, Colorado, flash flood of 1997. J. of Hydrol. 228. 82-100.
- Organización Meteorológica Mundial (OMM), 1979. Proceedings of the World Climate Conference, Ginebra.
- http://www.wmo.int/pages/index_es.html
- Pedraza Gilsanz, J. de, 1996. Geomorf., principios, mét. y aplicaciones. Rueda. Madrid, 414 pp.
- Penning Rowsell, E., 1996. Flood-hazard response in Argentina. The Geog. Review, 86, 1. 72-90.
- Pérez, F., 2005. La entrevista como técnica de investigación social. Fundamentos teóricos, técnicos y metodológicos. Extramuros. Vol.8, N° 22. 187-210. ISSN 1316-7480.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), 1994. Convenio Internacional de Lucha contra la Desertificación. ONU.
- Rabassa, J., 1983. Variación regional y significado geomorfológico de la densidad de drenaje de la Cuenca del río Sauce Grande. Asoc. Geol. Rev. XXXVII. Cap. 3. Buenos Aires. 268-284.
- Selles Martínez, J.; Carletto, C., 1990. Causas y periodicidad de las inundaciones en la Cuenca de las encadenadas del Oeste (Prov. de Buenos Aires). Rev. de la As. Geol. Arg.. T.XLV, 1 – 2. 1-8.

- Servicio Meteorológico Nacional (SMN), 1986. Estad. climatológicas, 1971-1980. N° 36. Bs.As.
- Servicio Meteorológico Nacional (SMN), 1992. Estadísticas climatológicas, 1981-1990. Serie B – N° 37. Primera edición. Buenos Aires, 709 pp.
- Sheng, T. C., 1992. Manual de campo para la ordenación de cuencas hidrográficas. Estudio y planificación de cuencas hidrográficas. FAO. Roma, 185 pp.
- Soldano, F.A., 1947. Régimen y aprovechamiento de la red fluvial argentina. Parte I. El río Paraná y sus tributarios. Editorial Cimera. Buenos Aires.
- Stonevicius, E.; ?taras, A.; Valiuskevisius, G., 2008. Dirvozemio dragmcs rezimo poky?i? XXI a. prognozės pagal skirtingus klimato kaitos scenarijus. Geografija. T. 44. N° 1. Lietuvos moksl? akademijos leidykla. ISSN 1392-1096.
- Thornthwaite, C. y Mather, J., 1957. Instrucciones y tablas para el cómputo de la evapotranspiración potencial y el balance hídrico. Instituto Tecnológico de Drexel. Publicaciones de Climatología. Vol X N° 3. New Jersey, 67 pp.
- Torrero, M. y Campo, A., 2008. Hidrogeomorfología de la cuenca del río Sauce Chico, Argentina. Revista Geográfica de Valparaíso N° 41. Latindex, Chile. 1-13. ISSN 0716-1905.
- Tricart, J., 1965. La carta hidrogeomorfológica detallada y su interés para el estudio de los regímenes fluviales. Traducción del francés por el Dr. R. Capitanelli, Laboratorio de Geografía Física y de Cartografía, Centro de Geografía Aplicada. Universidad de Estrasburgo, 30 pp.
- United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (UNESCO), 1990. Water quality and availability, Nature and resources, Volume 26, Number 3, Parthenon Publishing, París.
- U.S. Soil Conservation Service (USSCS), 1957. National Engineering Handbook. U.S. Department of Agriculture (USDA). Washington, D.C. En: N.R.C.S., 2004. National Engineering Handbook. Part 630: Hydrology. Chapter 10. National Conservation Service.
- Varela Salazar, J.; López Mazón, L.; Montiel Cota, A., 2006. El arsénico y sus riesgos. Revista Ruta Crítica. 46-48. <http://www.revistau-niversidad.uson.mx/revistas/20-20articulo%2013.pdf>

- Velázquez de Castro, F., 2008. 25 Preguntas sobre el cambio climático. Cap. Int. Bs.As., 237 pp.
- Verstappen, H. T., 1983. Applied geomorphology, geomorphological surveys for environmental development. Elsevier. Amsterdam, 437 pp.

GEOMORFOLOGÍA E HIDROGRAFÍA DE LAS LAGUNAS DEL SUR DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Dra. Vanesa Yael Bohn
Universidad Nacional del Sur

Resumen

El objetivo general de esta investigación es establecer patrones de distribución en base al conocimiento de las variables climáticas, geomorfológicas, hidrográficas y edafológicas de las lagunas del sur de la provincia de Buenos Aires. Conjuntamente, se define un método de clasificación basado en el desarrollo de un Sistema de Información Geográfica (SIG).

Entre los parámetros meteorológicos estudiados, la precipitación fue el más variable a lo largo del período analizado (1970-2007) afectando directamente a las extensiones areales de las lagunas. Se diferenciaron años húmedos, secos y normales mediante el Índice Estandarizado de Precipitación (IEP) y el método de quintiles. El año 2002 se destacó como período de precipitaciones extremas mientras que el año 1998 fue considerado un año normal desde el punto de vista pluviométrico. A partir de estas determinaciones se evaluó la respuesta de la morfometría de las lagunas ante eventos de diversa pluviometría. Para ello se realizó un estudio multitemporal durante el período 1998-2007 que incluyó el uso de imágenes satelitales Landsat (escenas 226/087 y 225/087). Como resultado se obtuvo correlación entre dichas variaciones y las precipitaciones de la región tanto a una escala anual como interanual.

Desde el punto de vista de la distribución lagunar se identificaron tres unidades: la primera de ellas se localiza al NO de la región y fue denominada como Zona de cauces definidos y tosca superficial; la segunda incluye las lagunas vinculadas a la zona de transición entre las llanuras litorales y continentales en proximidades de la línea de costa y fue denominada Sector de llanuras litorales y continentales; y, por último, la Zona del este de lagunas en rosario representada por el sector de las cuencas hidrográficas de dicha región.

Como complemento de la clasificación anterior se realizó un análisis de cluster. El mismo incluyó las mencionadas variables cualitativas (climáticas, geomorfológicas, hidrográficas y edafológicas) a las que se

adicionaron datos de morfometría de lagunas. Se evaluaron el Desarrollo de Línea de Costa (DLC), el área, la Longitud Máxima Total (LMT) y su orientación. La mayor diferenciación de lagunas, en base a su DLC, se evidenció entre el grupo de lagunas circulares y aquellas que presentaron formas ovoides y elípticas. En cuanto al área, la mayor frecuencia de lagunas presentó dimensiones menores a 2 km² mientras que la LMT en la mayoría de los casos fue menor a los 0,50 km. La orientación de la LMT presentó correlación directa con la localización de las lagunas y la geomorfología asociada a las mismas.

El estudio incluye, asimismo, un análisis integral de la hidrografía de dos lagunas localizadas al SO de la región: Calderón y Unamuno. Se obtuvieron patrones de distribución de nutrientes y de parámetros físico-químicos del agua a lo largo de un período de 2 y 3 años, respectivamente. En base a datos de clorofila "a" medidos en ambas lagunas y el procesamiento de imágenes satelitales Landsat se desarrolló un modelo de regresión para establecer el estado trófico de las demás lagunas presentes en toda el área de estudio.

Abstract

The aim of the research is to establish a distribution pattern from the analysis of climatic, geomorphologic, hydrographic and edaphic variables from the southern Buenos Aires province lagoons. Complementary, a classification method based on the Geographic Information System (GIS) development is defined.

Among the studied meteorological parameters, precipitation was the most variable one through the analyzed period (1970-2007) affecting the areal extensions of the lagoons. Wet, dry and normal years were differenced by means the Standardized Precipitation Index (SPI) and the quintiles method. The 2002 year was characterized by extreme precipitation amounts whereas 1998 was considered a normal year. Those determinations allowed evaluating the response of the lagoons morphometry to different precipitation periods. A multitemporal study was carried out during the 1998 - 2007 period. The Landsat 226/087 and 225/087 scenes were evaluated. As a result, a correlation between those variations and precipitation, not only for annual but also inter-annual scale, was found.

Three units were identified in the study region: the first one located to NW of the region and was denominated as Definite channels

zone; the second includes the lagoons related to the continental and coastal plains transition and it was called Coastal and continental plains zone and finally, the Eastern Zone of chain-like lagoons represented by the hydrographic basins of that region.

As a complement of the previous classification a cluster analysis was carried out. This analysis included environmental variables (climatic, geomorphologic, hydrographic and edaphic) and morphometry lagoons data. The Coastal Line Development (CLD), area, Total Maximum Length (TML) and its orientation were evaluated. The most significant difference, based on its CLD, among lagoons was evident between the group of circular form lagoons and the group of elliptic ones. In relation to the occupied surface, the higher frequency of lagoons presented an area lower than 0.50 km. The TML orientation showed a direct correlation between the lagoons localization and their associated geomorphology.

The present study includes an integrated analysis of two lagoons located in the SW of the region: Calderón and Unamuno. Nutrients, physical and chemical parameters distribution patterns along 2 and 3 years, respectively, were obtained. Based on chlorophyll-a data measured for both lagoons and the satellite image processing a regression model was developed. The model permits to establish the trophic state of all the lagoons of the whole study area.

CONCLUSIONES

El objetivo general de esta investigación fue establecer patrones de agrupamiento en base al conocimiento de las variables geomorfológicas, hidrográficas, climáticas y edafológicas de las lagunas localizadas en el Sur de la provincia de Buenos Aires así como también definir un método de clasificación basado en el desarrollo de un SIG. El área de estudio incluye la totalidad de los partidos de Bahía Blanca, Cnel. Rosales, Cnel. Dorrego, Tres Arroyos y Monte Hermoso y un porcentaje de los partidos de Saavedra, Tornquist, Cnel. Pringles, A. G. Chávez, San Cayetano y Necochea. Presenta como límite al Norte el sistema Serrano de Ventania y la línea de costa, hacia el sur. Los límites Este y Oeste fueron las cuencas hidrográficas de los arroyos Mendoza y Chasicó, respectivamente.

La superficie total fue de 29.084 km². En dicha área predomina un diseño de drenaje dendrítico y la formación geomorfológica de llanu-

ra continental. Entre las cuencas hidrográficas de mayor representatividad areal se destacan las correspondientes a los arroyos Napostá Grande, Sauce Grande y a los ríos Quequén Salado y Claromecó.

El clima del área es templado de transición, con temperaturas medias de 14 °C y precipitaciones que decrecen de Este a Oeste de 900 a 600 mm anuales. Las mayores precipitaciones se producen durante las estaciones intermedias (otoño y primavera) y en cuanto a los balances hídricos de la región de los últimos años (1970-2007), las localidades analizadas mostraron excedentes hídricos durante los meses de abril a junio y de julio a octubre. La utilización de la reserva así como las situaciones de déficit se produjeron durante el período estival. En cuanto a la dirección predominante del viento, ésta se mostró proveniente del N y NO mientras que las máximas velocidades fueron registradas al Oeste de la región, en cercanías de Bahía Blanca (24 km h⁻¹). El resto de la zona presentó una velocidad variable entre 13 y 17 km h⁻¹.

La precipitación fue el parámetro climático que presentó mayor variabilidad a lo largo del período 1970-2007 afectando directamente a las extensiones areales de las lagunas, durante los últimos 10 años. Además de su característica variabilidad estacional, se estimó conveniente analizarla desde un punto de vista interanual. Para ello, los registros de precipitaciones durante el período 1970-2007 fueron evaluados en base a sus frecuencias. Se determinó que en el sector SO y central de la zona de estudio (Bahía Blanca y Cnel. Dorrego), la mayor frecuencia de precipitaciones se produjo en los rangos de 451-750 y 601-750 mm anuales mientras que en el extremo Sudoeste (H. Ascasubi) se ubicó en el rango de los 451-600 mm. La zona N, cercana al Sistema de Ventania (Tornquist y C. Suárez), presentó mayor frecuencia de precipitaciones anuales en el rango de los 601-1050 mm anuales mientras que Cnel. Pringles (al NE de la región) mostró mayor número de casos en el rango de 601-750 mm.

Se diferenciaron años extremadamente húmedos, húmedos, secos y normales según la aplicación del Índice Estandarizado de Precipitación (IEP) y el método de quintiles. Durante el período 1998-2007 estas variaciones de la pluviometría se relacionaron con la variabilidad experimentada por las extensiones areales de las lagunas. Los años 2001 y 2002 se destacaron como períodos de precipitaciones extremas que produjeron el aumento de la extensión de las lagunas ya existentes y la aparición de otras de carácter intermitente. El año 1998 fue considerado un año normal desde el punto de vista pluviométrico en el sector

central y Este de la misma mientras que para la zona del Oeste, presentó tendencia a una situación de sequía moderada. La determinación de este año como período característico de las precipitaciones normales del área de estudio fue esencial dada la gran variabilidad manifestada por las lagunas. A partir de esta determinación se realizaron posteriores análisis referidos a la distribución de los cuerpos de agua en relación a aspectos hidrológicos, geomorfológicos y climáticos.

La utilización de técnicas de procesamiento de imágenes satelitales, modelos de elevación digital (MED) así como también la revisión de bibliografía existente permitió el establecimiento de unidades geomorfológicas, pendiente topográfica del terreno y determinación de paleocauces. Todos estos aspectos contribuyeron a la delimitación de áreas cuya distribución de lagunas fue similar. En cuanto a las unidades geomorfológicas presentes en el área se tuvieron en cuenta las siguientes: Sierras, mesetas, llanuras continentales, llanuras litorales y depresiones lacunares.

Si bien el área de estudio se caracteriza por su homogeneidad espacial (el 61% está cubierta por llanuras continentales) desde el punto de vista de la distribución lagunar fue posible identificar tres unidades: a) Zona de cauces definidos y tosca superficial; b) Sector de llanuras litorales y continentales; c) Zona del este de lagunas en rosario. La primera de ellas se localiza al NO de la región, la segunda incluye las lagunas vinculadas a la zona de transición entre las llanuras litorales y continentales en proximidades de la línea de costa y, por último, el sector de las cuencas hidrográficas de la región Este donde se destacó la cuenca del río Quequén Salado.

A partir de la aplicación de técnicas de estadística multivariada se complementó la clasificación anterior. Se realizó un análisis de cluster basado en variables cualitativas relacionadas a la geomorfología, hidrología, morfometría de lagunas y características edáficas. Como resultado, se determinaron grupos de lagunas cuyas características fueron similares entre sí. Entre las variables analizadas se citó a la geomorfología del área. En relación a ello, se detectó un predominio de la forma de llanuras continentales y mesetas. En cuanto a los caracteres edáficos se determinaron zonas de baja permeabilidad en contraste de aquellas donde dicho parámetro fue medio-alto. La zona del Este de la región en estudio mostró predominio de zonas de escasa permeabilidad con presencia de áreas anegables mientras que el sector centro-oeste mostró un nivel medio de permeabilidad donde se incluyó la

zona del sistema de Ventania y la llanura surventánica. La relación entre las áreas de las cuencas hidrográficas y la longitud de los cursos fue establecida mediante el cálculo de la densidad de drenaje. A partir de ello, las áreas fueron caracterizadas según la intensidad de la misma. La zona de mayor densidad de drenaje fue la correspondiente a la cuenca del río Quequén Salado. En relación a los parámetros morfométricos de las lagunas, fueron evaluados el Desarrollo de Línea de Costa (DLC), el área (A), la Longitud Máxima Total (LMT) de las lagunas, la Longitud Máxima Efectiva (LME) y su orientación con respecto a la Rosa de los Vientos. La mayor diferenciación de lagunas en base a su DLC se evidenció entre el grupo predominante de lagunas circulares y aquellas que presentaron formas ovoides y elípticas. En cuanto al área, la mayor frecuencia de lagunas se ubicó en el rango de dimensiones menores a 2 km² mientras que la LMT en la mayoría de los casos fue menor a los 0,50 km es decir, inferior a la media estimada para las lagunas de la provincia de Buenos Aires (Toresani *et al.*, 1994).

La orientación de la LMT presentó relación directa con la localización de las lagunas y la geomorfología asociada a las mismas. La zona cercana a las llanuras litorales presentó un predominio de orientación de la LMT de E-O y NE-SO, influenciada por la barrera de médanos característica de la zona costera sur de la provincia de Buenos Aires. En las cuencas donde la densidad de drenaje fue mayor, dicha orientación fue heterogénea como consecuencia del predominio de las formas redondeadas. Por último, se estudiaron el tiempo de permanencia del agua de las lagunas y las precipitaciones características de cada sector. En relación al primer caso, se determinaron lagunas permanentes e intermitentes durante un período de 10 años (1998-2007). Si bien las dimensiones de las lagunas fueron altamente variables, un porcentaje de las mismas se manifestó permanente durante el mencionado lapso de tiempo. La magnitud de las precipitaciones anuales fue analizada durante el período 1970-2007. Variaron desde 600 mm en la zona SO de la región incrementándose hacia el NE hasta alcanzar los 900 mm.

En base a la combinación de estas variables y mediante la técnica de estadística de conglomerados o cluster, se definieron cuatro grupos: a) el más numeroso de todos ellos incluyó las lagunas de pequeñas dimensiones y de carácter predominantemente intermitente, en general relacionados con zonas de escasa pendiente topográfica; b) el segundo y tercer grupo incluyeron a las lagunas localizadas en la zona de transición entre las llanuras litorales y continentales, con caracterís-

ticas morfométricas muy diferentes al resto y c) el último grupo presentó un único elemento representado por el dique Paso de las Piedras cuyo Desarrollo de Línea de Costa (DLC) y origen artificial (lo cual implica su carácter permanente) constituyeron los principales aspectos que lo diferenciaron del resto de los cuerpos de agua analizados. De esta manera, se constató que los parámetros geomorfológicos y morfométricos de las lagunas constituyeron los parámetros de diferenciación más relevantes entre las lagunas de la región.

Para el análisis de las variaciones areales de las lagunas del sur de la provincia de Buenos Aires, se realizó un estudio multitemporal durante el período 1998-2007. Se utilizaron imágenes satelitales Landsat debido a la gran extensión y dinámica del área. Como resultado se obtuvo que el aumento o disminución de la extensión de las lagunas se debe fundamentalmente a las características variables del régimen de precipitaciones de la región. Durante períodos de elevada pluviometría, la escasa pendiente del terreno así como el predominio de lagunas someras, promueve la formación de cuerpos de agua de mayores dimensiones como resultado de la interconexión de lagunas ya existentes. Por este motivo, ante un aumento de las precipitaciones se registró un aumento en el número de cuerpos de agua. Este fenómeno fue más evidente en el sector de las cuencas hidrográficas del este (Quequén Salado y Claromecó) donde la densidad de drenaje en consonancia con la escasa pendiente topográfica favorecieron a la formación de numerosas lagunas en rosario y de carácter intermitente.

Para la evaluación del número de lagunas y porcentaje de cobertura de agua del área, el análisis se realizó en base a la división política de la zona. De esta manera, los partidos que presentaron el mayor número de lagunas durante el año considerado normal fueron Tres Arroyos (954), San Cayetano (637) y Necochea (440) mientras que el partido de Cnel. Dorrego presentó un número de 330 lagunas. Sin embargo, los partidos que presentaron mayor número de cuerpos de agua no son coincidentes con aquellos cuya cobertura de agua del territorio fue mayor. Las unidades políticas del Este de la región estudiada presentaron una cobertura de agua escasa debido a que el área promedio de los cuerpos de agua no superó los 0,5 km².

Teniendo en cuenta la extensión del área de estudio y la cantidad de cuerpos de agua existentes, las características de las aguas en cuanto a concentración de nutrientes y parámetros físicos, químicos y biológicos fueron estudiadas en dos lagunas localizadas en el partido de

Cnel. Rosales, al Suroeste de la región. Una de ellas fue la laguna Calderón, con un área aproximada de 1 km² y cuya profundidad máxima hallada fue de 1,20 m. Pertenece a una cuenca arreica y se localiza en la cota de 75 msnm, aproximadamente. También se estudiaron los aspectos hidrográficos de la laguna Unamuno, cuya extensión fue de aproximadamente 10 km² en períodos de precipitaciones normales. La misma pertenece a la cuenca endorreica del arroyo Napostá Chico y se localiza en la cota de 15 msnm, aproximadamente. Ambas lagunas se consideran representativas de toda el área y, en consecuencia, los resultados obtenidos pueden extenderse al resto de las lagunas someras de la región. Las lagunas presentaron variaciones estacionales en relación a sus niveles tróficos por lo que fueron caracterizadas como eutróficas con períodos prolongados de hipertrofia. Para la caracterización de los nutrientes hallados en las aguas superficiales de las lagunas, fueron evaluadas las concentraciones de fosfatos, silicatos, nitritos, nitratos así como también las concentraciones de clorofila “a”. En ambas lagunas se hallaron altas concentraciones de nutrientes las que se deberían a la intensa actividad agrícola ganadera de la región y al carácter endorreico y arreico de sus cuencas hidrográficas. Ambos cuerpos de agua se caracterizaron por presentar homogeneidad horizontal, es decir que no se registraron variaciones en las concentraciones obtenidas entre los diferentes sitios de muestreo.

En relación a la química de las aguas de ambas lagunas se obtuvo que la laguna Calderón posee aguas ricas en carbonatos mientras que la laguna Unamuno presentó aguas ricas en Na⁺, K, Cl y sulfatos. La transparencia del agua obtenida mediante la utilización del Disco de Secchi fue escasa en ambas lagunas con un mínimo de 0,5 cm en la estación de primavera. Dicha situación fue provocada por la alta concentración de nutrientes y clorofila “a” antes descripta así como también debido al carácter somero de las lagunas. Como consecuencia de ello, la resuspensión de sedimentos del fondo afectó a la transparencia del agua de las lagunas. El parámetro morfométrico de la profundidad fue evaluado para ambas lagunas mediante la realización de relevamientos batimétricos. Se obtuvieron 1,2 y 3,5 m como profundidades máximas en las lagunas Calderón y Unamuno, respectivamente. La laguna Unamuno presentó una zona central de depocentos mientras que la laguna Calderón presentó la típica forma de “*pfanne*” (Dangavs, 2005).

Desde el punto de vista de la calidad de sus aguas, ninguna de las dos lagunas posee aptitudes para su utilización en irrigación como

consecuencia del alto contenido de sodio. En cuanto a otros usos posibles de ambas lagunas, se ha realizado siembra de peces en la más extensa de ellas (laguna Unamuno), sin resultados satisfactorios. En la laguna Calderón, si bien se han planteado inquietudes acerca de su utilización para el desarrollo de actividades recreativas, la gran variabilidad del nivel de sus aguas así como su escasa profundidad, han promovido a la inexistencia de actividades de esa índole.

Las lagunas pampeanas presentan factores condicionantes en su funcionamiento debido a su carácter somero. Entre ellos se destacan aquellos relacionados a la disponibilidad de nutrientes, al estado trófico y a la cantidad y periodicidad de las precipitaciones. La aplicación del Índice Estandarizado de Precipitación (IEP) a una escala temporal anual permitió establecer una relación entre las variaciones areales experimentadas por los cuerpos de agua superficiales y los registros pluviométricos de la región durante el período 1998-2007. Los resultados indicaron que las variaciones areales de las lagunas localizadas en el área de estudio están correlacionadas con la pluviometría. Durante los años considerados normales desde el punto de vista pluviométrico, las precipitaciones de la región son mayores durante las estaciones intermedias (otoño y primavera). Ante esto, durante dichos períodos las lagunas se vieron afectadas con un incremento de sus extensiones areales. De esta manera, en las lagunas estudiadas se evidenció el comportamiento variable típico de una laguna pampeana durante el período sequía-inundación característico de la región.

Debido a que la precipitación es un factor influyente sobre el funcionamiento de las lagunas pampeanas, los estudios multitemporales sobre las variaciones de su área y su volumen son relevantes desde el punto de vista del manejo de estos recursos hídricos. La importancia de los programas de manejo de ecosistemas de agua dulce ha cobrado mayor interés en los últimos años (Horne y Goldman, 1994). En general, estos programas incluyen la prevención de inundaciones, la regulación del riego artificial y la planificación de actividades deportivas.

Las lagunas pampeanas y, por tanto, las lagunas localizadas en el área de estudio, presentan una profundidad media de 0,70 m con diversos orígenes y variada morfología. En general, estos cuerpos de agua no tienen un lago como antecesor (Ringuelet, 1967). Su estado trófico es influenciado por la hidrología y la fertilidad de los suelos así como también por las actividades humanas. El clima de la región pampeana alterna entre períodos de sequías e inundaciones, generando

fluctuaciones en los parámetros biológicos, físicos y químicos de los cuerpos de agua (Sosnovsky y Quirós, 2005).

El elevado número de cuerpos de agua presentes en el área de estudio requirió del uso de herramientas automatizadas para su investigación. Por esta razón, el análisis de dos situaciones hídricas en relación a los parámetros hidrológicos y topográficos fue realizado mediante un SIG y el tratamiento e interpretación de imágenes satelitales. A través de ello se mostró la variación espacial de las lagunas someras del sur de la provincia de Buenos Aires. Durante un período húmedo, todos los parámetros de las lagunas (incluyendo LMT, DLC, A y perímetro) experimentaron un incremento respecto del período normal, como consecuencia del aumento en las precipitaciones y la vulnerabilidad del paisaje pampeano.

De la misma manera, se demostró que dicho período húmedo en el Este de la zona de estudio, se desarrolló un elevado número de lagunas efímeras cuyo tamaño no superó el km^2 . A pesar de que los patrones de distribución que se han definido podrían depender de otros factores que no han sido evaluados en este estudio, los resultados preliminares muestran rasgos relevantes. La geomorfología, el régimen de precipitación regional y el diseño de paleodrenaje predominantes en la región actúan como factores determinantes en la distribución espacial de las lagunas.

En resumen, mediante el estudio de diversas variables ambientales vinculadas a las lagunas, fue posible desarrollar un patrón de agrupamiento de dichos cuerpos de agua. El mismo no sólo involucra información ya conocida sino que también fue posible la incorporación de datos obtenidos durante la presente investigación mediante trabajos de campo y fundamentalmente a través de técnicas de teledetección. Uno de los principales aportes referidos a este último aspecto incluyó el estudio y la determinación del estado trófico de la totalidad de las lagunas del área de estudio.

CONGRESO INTERNACIONAL DE GEOGRAFÍA DEL BICENTENARIO

71ª SEMANA DE GEOGRAFÍA

En el marco de los festejos por el Bicentenario de la Revolución de Mayo de 1810 a iniciativa de esta Academia Nacional de Geografía (ANG) y en un esfuerzo conjunto con el Instituto Geográfico Nacional y GÆA Sociedad Argentina de Estudios Geográficos, se organizó el “CONGRESO INTERNACIONAL DE GEOGRAFÍA DEL BICENTENARIO – 71ª SEMANA DE GEOGRAFÍA”.

Esta importante reunión, cuya presidencia se encomendó al Miembro de Número Titular de esta corporación, Prof. Héctor Oscar José Pena, se llevó a cabo entre el 8 y el 12 de octubre de 2010 (ambas fechas inclusive), en la sede de Avenida Cabildo Nº 381 de la Ciudad de Buenos Aires.

El encuentro reunió a doscientos cincuenta investigadores, docentes, profesionales y estudiantes de Geografía y disciplinas afines tanto de Argentina, como de Brasil, Chile, Cuba, España, Hungría, Italia, Perú, México y Venezuela.

Durante los cinco días del congreso, a jornada completa, se cumplió con el programa estructurado en cuatro conferencias magistrales, cuatro paneles especializados, un trabajo de campo en el Circuito histórico de la Plaza de Mayo y ocho sesiones de comunicaciones científicas, con cincuenta y tres ponentes que abordaron temáticas como la Ordenación territorial; Geografía física. Riesgos naturales y vulnerabilidades regionales; Geografía del turismo; Geografía de la población y geografía cultural; Teoría, métodos y nuevas tecnologías en geografía. Las infraestructuras de información geográfica; Geografía médica y de la salud; Educación geográfica y su prospectiva y Geografía económica.

En la actividad científica específica la ANG tuvo a su cargo el panel titulado “Tributo de la Academia Nacional de Geografía al Bicentenario”, cuya moderación asumió el señor Presidente, Prof. Antonio Cornejo.

Fueron panelistas los académicos Embajador Lic. Vicente Guillermo Arnaud “**Belgrano y la geografía**”; Ingeniero Geógrafo Horacio Esteban Ávila “**Cartografía de la Independencia**”; Doctor Ezequiel Pallejá

“Álvarez de Condarco y el valor del conocimiento geográfico” y el Doctor Jorge Pickenhayn “Contribución al futuro desde la Geografía de Mayo”. Este último, que no pudo hacerse presente por razones de salud, envió una síntesis de su trabajo, que fue leída a los concurrentes.

Además de los académicos ya citados, se hicieron presentes o tuvieron distintas participaciones, la Doctora Susana Isabel Curto, el Doctor Carlos Scoppa, el Doctor Horacio Camacho, la Profesora Efi Ossoinak de Sarrailh y la Licenciada Analía Silvia Conte.

En el acto de cierre se efectuó una sintética enunciación de las actividades desarrolladas y se expusieron las principales recomendaciones que surgieron de las exposiciones realizadas. En general quedó evidenciada la vitalidad de la geografía, la necesidad de la participación multidisciplinaria en las investigaciones, la importancia de la prevención de los desastres naturales para mitigar sus consecuencias y el cuidado del medio, como morada irremplazable del hombre.



Acto inaugural del Congreso.

En el estrado, el Presidente de la Comisión Organizadora Prof. Héctor O.J.Pena, la Directora del Instituto Geográfico Nacional Lic. Liliana Weisert, el Presidente de la Academia Nacional de Geografía Prof. Antonio Cornejo y el Presidente de GAEA Sociedad Argentina de Estudios Geográficos Dr. Darío C. Sánchez.

**CONGRESO INTERNACIONAL DE GEOGRAFÍA DEL BICENTENARIO
PANEL DE LA ACADEMIA NACIONAL DE GEOGRAFÍA**

BELGRANO Y LA GEOGRAFÍA

Disertación del Académico Titular
Emb. Lic. Vicente Guillermo Arnaud

Manuel José Joaquín del Corazón de Jesús Belgrano González nació en Buenos Aires el 3 de junio de 1770, por lo tanto era, con orgullo, argentino.

Egresado en Buenos Aires del Real Colegio de San Carlos, continuó sus estudios en España, recibiendo de licenciado en filosofía y de abogado en las universidades de Salamanca y de Valladolid. Se especializó en economía política y derecho público (1).

No puedo dejar de señalar su multifacética personalidad, de impulso a la educación, a la agricultura (2), al comercio, a la industria, su actuación como economista y ambientalista (3), en los campos de la política, militar, diplomacia y sus rasgos de conducta ética y de patriotismo. No dudo en señalarlo como nuestro primer estadista, nuestro primer economista, nuestro primer educador y nuestro primer ambientalista.

En esta oportunidad me referiré a su personalidad con relación a la geografía.

El 30 de enero de 1794 se expidió en Madrid la Real Cédula de erección del Real Consulado de Buenos Aires, designándose a Manuel Belgrano Secretario Perpetuo del Consulado. Titular de ese cargo, regresa a Buenos Aires a los 24 años de edad, desempeñando el puesto durante dieciséis años, hasta 1810, con una interrupción en que combatió en el rechazo de las invasiones inglesas.

El real Consulado de Buenos Aires tenía jurisdicción sobre todo el Virreinato del Río de la Plata (4), creado por Real Cédula de agosto de 1776, cubriendo en extensión el territorio de lo que es hoy la República Argentina, el Uruguay, Paraguay y Bolivia, cinco millones de kilómetros cuadrados, con salida al Atlántico y al Pacífico. Es la herencia territorial que nos dejó España.

Entre las muchas funciones del Consulado por disposición del artículo XXII de la Real Cédula de su creación debía “facilitar la circulación interior” y por el artículo XXIII construir obras públicas, como ser caminos, muelle de Buenos Aires, limpiar el puerto de Montevideo, lo que hoy llamamos obras públicas de infraestructura.

No obstante sus muchas tareas en Buenos Aires y la gran extensión territorial de su jurisdicción, Belgrano llevó a cabo muchos viajes de estudio al interior del país de los cuales luego dio cuenta en sus Memorias del Consulado y en su periódico “Correo de Comercio”. Además, (5) para informarse hablaba con los viajeros que llegaban desde largas distancias. En su despacho en el Consulado, conversando, interrogaba a las personas enterándose de las rutas recorridas, del estado de los caminos, de los núcleos de población, de las necesidades de las gentes, de sus formas de vida. Así supo de los pasos cordilleranos, de cómo poder transponerlos; de los diversos accidentes geográficos; de los indios, sus malones y lugares de asiento, de sus toldeñas; de los frutos de las tierras.

Conforme con sus propósitos y lo dispuesto por el artículo XXX de creación del Consulado, Belgrano escribió sus memorias anuales (6). En su novena “Memoria”, del 6 de junio de 1803 trata “Sobre poner Boyas en los Bancos Ortiz y de la cuidad para la fácil navegación del Río”. La décima, del 6 de junio de 1804, informa sobre “Viaje científico por las Provincias del Virreynato y levantar los planos topográficos”. En la onceava, del 14 de junio de 1805, señala la “Necesidad de aumentar nuestra Población y medios de conseguirla sin recurrir fuera de nuestras provincias”. Lamentablemente sólo se conoce el título pero no el texto de estas memorias.

Es muy rico el material sobre Belgrano que se halla en el Archivo General de la Nación y en España en el Archivo General de Indias, existiendo copias de este último en Buenos Aires, en los que se exponen los proyectos de Belgrano como Secretario del Consulado sobre caminos y diferentes cursos de agua y calidades del terreno en las provincias del norte; canalización de los ríos Bermejo, Salado y Pilcomayo; etc..

Al ser nombrado Secretario del Consulado Belgrano proyecta la realización de una colección cartográfica completa del territorio, propósito aprobado por Real Orden del 23 de julio de 1799 y madurado en el

proyecto de plan estadístico de 1808 (7). Ello contribuiría, desde los albores de nuestro país, a consolidar un sentimiento de territorialidad.

Entre los documentos del Consulado de Buenos Aires que se encuentran en el Archivo General de Indias (8), en el año 1803 figuran iniciativas y obras de fomento sobre auxilios para la navegación del Río de la Plata. También el expediente sobre la habilitación del puerto de Ensenada de Barragán, que Belgrano señalaba (9) como de particular interés para que “sirviese para el abrigo de los buques mayores que arriban a este amarradero y pudieran ejecutar sus descargas y cargas con toda seguridad y en el menor tiempo posible se despachasen las expediciones de nuestro continente”.

En cumplimiento de su mandato y preocupado en promover la mejor y más abundante producción, su transporte, el comercio, las exportaciones y el conocimiento y ocupación cabal del territorio del virreinato, el Consulado impulsó la labor del reconocimiento geográfico y de la cartografía. Es así que en enero de 1795 Belgrano, con el propósito de dotar de un muelle y desembarcadero a Buenos Aires, de interés para el comercio y el fomento de la navegación, encomendó al ingeniero geógrafo D. Pedro Antonio Cerviño y al piloto Joaquín Cundin que sondearan el Río de la Plata desde el Riachuelo hasta las Catalinas y levantarán el plano respectivo.

En oportunidad de la suspensión de las obras de la construcción del muelle del puerto de Buenos Aires, en 1804, Belgrano propone la continuación del desembarcadero provisional.

En 1798 el Consulado hizo reconocer la costa del río frente a la Ensenada con el fin de determinar las posibilidades de convertirla en puerto. El plano expresa: “Plano del Puerto de la Ensenada de Barragán, situado en la costa meridional del Río de la Plata en $34^{\circ} 36' 38''$ de latitud y en $0^{\circ} 24' 14''$ de longitud oriental del meridiano de Buenos Aires y $51^{\circ} 52' 16''$ al occidente de Cádiz, levantado a solicitud del Real Consulado de Buenos Aires, por D. Pedro Cerviño y D. Juan de Inciarte, Primer Piloto de la Real Armada, Año de 1798”. En el plano está representada la costa de Ensenada, el Arroyo de Santiago y las profundidades correspondientes a una cantidad de sondeos (10).

En 1798 Belgrano plantea balizar el canal de Barracas y en 1802 la construcción de puentes y el camino de los Algarrobos al Pasaje. En 1805 la colocación de balizas en la boca del Riachuelo. En 1809 el

empedrado del Arroyo de Maldonado (11). En 1810 Belgrano nos informa (12) que el virrey Baltasar Hidalgo de Cisneros, visitando el pueblo y puerto de las Conchas, puso su atención en el nuevo pueblo de San Fernando de Buenavista, situado en Punta Gorda y en el canal que se había comenzado a trabajar y cuyas obras se habían suspendido en 1806 en ocasión de la invasión inglesa.

Considerando la utilidad y necesidad de dichas obras y su importancia para la comunicación con el Paraguay, el virrey dispuso continuar los trabajos y nombró Comandante del pueblo y Director del canal a Carlos José Belgrano, hermano de Manuel, quien ya lo había sido cuando se suspendieron las obras.

Fue política de Belgrano, el frente del Consulado, a partir de 1794, de buscar los pasos cordilleranos precisos que permitieran eludir las dificultades de la alta montaña con el prolongado bloqueo de las nieves, determinando qué vía era la más adecuada para unir Buenos Aires con Chile (13).

Al respecto se comisionaron varias misiones, tal la de D. José Santiago Cerro y Zamudio de noviembre de 1802 a febrero de 1803, desde la ciudad chilena de San Agustín de Talca a Buenos Aires, que luego debió repetir desde Buenos Aires a Chile con expresas instrucciones de Belgrano de realizar un relevamiento topográfico lo más completo, tratando de saber de dónde venían y por donde corrían los ríos Colorado y Negro y de esclarecer en todo lo posible la geografía de las pampas. Además Belgrano pedía al comisionado que requiriera de los indios el máximo de información sobre la geografía de los lugares, las distancias para los pasajes, agregando “Hablará con la extensión posible de las tierras que pase, especificando sus cualidades y si son o no propias para la cría de ganados, sementeras, plantíos de árboles, indicando los parajes más oportunos para formar pueblos y establecer guardias”, finalizando “Además apuntará todo lo que conceptúe de alguna utilidad para fomentar la Población y el comercio”, y que, siempre preocupado por la hidrografía, debía ir y retornar de Chile “por los parajes que le parezcan más oportunos hacia el sud hasta reconocer la unión del Diamante con el río Negro”. José Cerro y Zamudio presentó su Informe, desde Chile, el 30 de diciembre de 1803.

Cerro y Zamudio fue comisionado a realizar otro viaje de exploración, de nuevo desde Talca en Chile hasta Buenos Aires, en donde

entregó su “Diario” a Belgrano el 4 de octubre de 1804 y se hizo presente en el Consulado para informar a los conciliarios.

El Consulado volvió a encargar a Cerro y Zamudio que regresara a Talca, esta vez en una misión cuya custodia y orden de marcha estaba a cargo del Teniente de Blandengues Esteban Hernández, la ruta responsabilidad de Cerro y Zamudio y como geógrafo de la expedición se designó a Sourriére de Souillac, partiendo de Buenos Aires el 12 de enero de 1805 y llegando a Talca el 16 de mayo, estudiando asimismo Souillac la mejor manera de llegar al Océano Pacífico.

A más de la de José Cerro y Zamudio, otras dos misiones exploraron pasos cordilleranos y la mejor viabilidad de la ruta de Chile a Buenos Aires. Una al mando del capitán José Barros, cruzando la cordillera por el paso de Ancos.

Otra, la más importante, bajo la dirección de Justo Molina y Vasconcelos partiendo de Chillán en Chile, cruzando la cordillera por el paso de Alico, llendo en derechura a Buenos Aires y desde allí regresar a la ciudad de Concepción en Chile. Molina partió de Chillán el 14 de abril de 1804, llegó a Buenos Aires el 13 de enero de 1805, llegando a Concepción el 19 de junio de 1805.

Ante el dilema y disputa por establecer cuál ruta de Chile a Buenos Aires estudiada por las tres comisiones era la más conveniente, Belgrano, el 16 de agosto de 1805 proveyó que los informes de las comisiones pasaran en el Consulado a examen de los comisionados de Caminos y Navegación Sres. Jaime Llavallol y Julián del Molino Torres quienes mandaron a hacer a Sebastián Undiano y Gastelú una “Carta esférica de las Pampas de Buenos Aires”, de importancia para la cartografía pampeana, para mejor ilustrar su dictamen que presentaron el 13 de octubre de 1805.

No obstante estos esfuerzos, comunes por parte del Virrey, el Cabildo y el Consulado por determinar una ruta de Buenos Aires a Chile con un paso cordillerano libre de obstrucción de nieve durante tres meses, Belgrano omite pronunciarse al respecto pero en su opinión personal, expresada el 16 de septiembre de 1805, señalaba que esperaba que la determinación de la ruta “se logre ejecutarlo científicamente y haciendo el camino directo desde la guardia de Luján, pues todo lo demás hallo que es proceder a ciegas”.

Aquí aclaramos de que el verdadero objetivo geopolítico que se perseguía por medio de las expediciones que recorrían las pampas de Buenos Aires y lo más al sud posible, era buscar rutas adecuadas y reunir conocimientos para llegar al más austral de los puntos posibles hasta donde se extendía la autoridad virreinal, es decir, el progresivo avance y consolidación territorial sobre la Patagonia.

En 1796 una expedición al mando del Capitán de Navío de la Real Armada don Félix de Azara, geógrafo, topógrafo, cartógrafo y naturalista eminente, con la colaboración del ingeniero geógrafo D. Pedro Antonio Cerviño y el Primer Piloto de la Real Armada Juan de Inciartes realizó el relevamiento cartográfico y establecimiento de fortines en la frontera sur de Buenos Aires. Como consecuencia de esta expedición Azara recomendó hacer avanzar la frontera desde Buenos Aires y propender a la navegación por el Río Negro. Estas propuestas tuvieron amplia repercusión en el seno del Consulado en donde se decidió la reanudación de la exploración del Río Negro, que ya hasta cierto límite había realizado D. Basilio Villarino, 2º Piloto de la Real Armada, confeccionando un primer plano de fecha febrero de 1779.

En esa época ya existían temores sobre un posible establecimiento inglés en las costas patagónicas (14).

El 27 de junio de 1798 el síndico del Consulado D. Vicente Antonio Murrieta propone continuar la exploración del Río Negro. El Consulado pidió a Azara que le facilitara el mapa que había realizado Pedro Cerviño en 1798, conocido como “Mapa General”, que quedó bajo la custodia de Belgrano, que tenía por título “Mapa esférico de parte de la América Meridional comprendida entre los 32° y 41° de latitud en el que se manifiesta el curso del Río Negro, camino de Salinas y demás reconocimientos que se hicieron últimamente en el interior del País”. Era un mapa general de los pampas y el Consulado lo hizo confeccionar para demostrar el espacio que ellas abarcaban y que pasaría a dominio efectivo si se reanudaba la exploración del Río Negro, unas 50.000 leguas cuadradas, con la anexión de todos los territorios hasta ese río y asimismo verificar las condiciones del Río Negro como vía navegable con la posibilidad de una comunicación por el mismo del Atlántico al Pacífico por Patagones (15).

Es de importancia, por la política de defensa e integración territorial que representa, conocer los fundamentos en que se basaba el

Consulado, a través de un Memorial dirigido al Virrey, que firma Belgrano, sobre la necesidad de continuar el parcial reconocimiento del Río Negro hecho por Basilio Villarino en 1779, manifestando: (16) “si corresponden las noticias, debe producir un principio en que se funde la empresa mas importante y de la mayor utilidad para estas Provincias, y Reyno de Chile, por qué formando uno, o dos establecimientos guarnecidos en el paso nombrado el Choleechel, o la Isla que forma el Río, se proporciona la apertura del camino antiguo de ruedas, sin pasar cordilleras, que havia desde esta Ciudad al Reyno de Chile transitable en todo tiempo; se evitarán los robos de ganados que hacen los Indios Pampas en estas Provincias para venderlos a los de Arauco, y las irrupciones de estos Barbaros, que no tenían más objeto que el robo; se facilitaba la reducción de estos infelices al Gremio de Nra Sagrada Religión; se excusaran los inmensos gastos que deben ejecutar en la traslación de las doce, ó trece fortalezas que guarnecen la frontera de esta Capital; se adquiriera un Terreno excesivo de mas de 50.000 leguas cuadradas para cría de Ganados, que es el Tesoro de estas Provincias; la conducción de los frutos por el mismo Rio Negro á menos costos, y gastos; se impedía el que los extranjeros se estableciesen en estos parajes, que fue el objeto de las Poblaciones en la Costa Patagónica, y podía conseguirse, verificados los establecimientos, la conquista de los Indios de Arauco, que hasta ahora se han hecho invencibles reunidas las fuerzas de estos establecimientos con los del Reyno de Chile”. En su Memorial el Consulado enfatiza que es de interés nacional el promover la consecución del reconocimiento hecho por Villarino hasta dar por terminada la empresa, exponiendo algunas reflexiones sobre la manera como podía llevarse a cabo la misma.

La exploración del Río Negro quedó en suspenso, no obstante que también la alentaba Hipólito Vieytes en su periódico “Semanario de Agricultura Industria y Comercio” (17) y el ingeniero Pedro Cerviño, entonces Director de la Escuela de Náutica creada por propuesta de Belgrano.

Se ha dicho (18) que el general San Martín, por gentileza de Belgrano, habría conocido y utilizado buena parte del material cartográfico obtenido por el Consulado en su exploración de una ruta de Buenos Aires a Chile. El eminente historiador R.P. Guillermo Furlong nos dice (19) que el único plano que pudo serle de utilidad a San Martín fue, para el Paso de Uspallata, la “Carta Esférica de la parte interior de la América

Meridional para manifestar el camino que conduce desde Valparaíso a Buenos Aires, construido por las observaciones astronómicas que hicieron en estos pasajes en 1794 Don José de Espinosa y Don Felipe Bauzá, oficiales de la Real Armada”, carta realizada durante un viaje cumplido por estos dos marinos de la Expedición Malaspina desde Valparaíso a Buenos Aires. Por su parte y como resultado de sus investigaciones en Gran Bretaña en 1981, Rodolfo Terragno nos dio a conocer (20) documentos del Archivo General de Escocia- Scottish Record Office, Edimburgo, dando cuenta de la coincidencia entre la gesta libertadora de San Martín y un plan concebido en Londres a principios de 1800 por el militar escocés Sir Thomas Maitland bajo el título de “Plan para capturar Buenos Aires y Chile y luego emancipar Perú y Quito”, con información muy precisa de jesuitas acerca de Cuyo, incluyendo detalles sobre los pasos cordilleranos que unen a Mendoza con Chile.

En 1808 el Consulado, bajo la inspiración de Belgrano, consideró un proyecto para transportar la producción de las provincias andinas por el río Bermejo, pero el mismo se vio detenido, frustrándose una vez más las iniciativas de Belgrano, señalando el síndico Juan Larrea que “si bien el proyecto será a su debido tiempo de suma utilidad para los hombres y el comercio... sin embargo, todo esto deberá realizarse en tiempos más tranquilos...” (21).

La patriótica y fundada tarea de Belgrano como Secretario del Consulado no tuvo los frutos que hubieran sido de desear, para beneficio general. Belgrano en su “Autobiografía” (22) relata con desaliento las dificultades que enfrentó y el poco éxito de sus propuestas.

En su “Autobiografía” Belgrano manifiesta: “... varios objetos de utilidad y necesidad promoví, que poco más o menos tuvieron el mismo resultado, y tocará al que escriba la historia consular dar una razón de ellos; diré yo, por lo que hace a mi propósito, que desde el principio de 1794 hasta julio de 1806 pasé mi tiempo en igual destino, haciendo esfuerzos importantes a favor del bien público; pues todos, o escollaban en el gobierno de Buenos Aires, o en la Corte, o entre los mismos comerciantes, individuos que componían este cuerpo, para quienes no había más razón, ni más justicia, ni más utilidad, ni más necesidad que su interés mercantil; cualquier cosa que chocase con él encontraba un veto, sin que hubiese recurso para atajarlo.” (23).

Del 3 de marzo de 1810 al 6 de abril de 1811 Manuel Belgrano publica su periódico “Correo de Comercio”, en el que si bien da prioridad a los temas de educación, agricultura, producción, comercio interior y exterior, industria y seguros, verdaderas clases de economía política orientadas a lo que hoy se llama desarrollo sostenible y al bienestar de la población del Virreinato, también expone sobre los asuntos geográficos que conciernen a la extensa región, sus características y descripción de la campaña.

Aquí debemos señalar una división: en los primeros números del periódico trata aspectos de territorios por él conocidos y tenemos su impresión sobre los mismos y en los últimos números ensaya una descripción de la América del Sur, regiones por él no visitadas sobre la base de bibliografía.

En el N° 10 del Tomo I del “Correo de Comercio” del 5 de mayo de 1810 no sólo insiste en su prédica desde el Consulado sobre la importancia del puerto de la Ensenada de Barragán sino con visión de futuro explica que “No se entienda que esto sea querer aspirar a que solo el Puerto de la Ensenada sea el único en el Río de la Plata para admitir los Buques de nuestro comercio marítimo; estamos muy distantes de pensar en esta exclusiva odiosa, pues nuestra idea es, conforme á las intenciones de nuestro Gobierno de proveer las mejores ventajas a los súbditos; que se abran al comercio todos los Puertos que se conocen en la Costa Septentrional y Meridional de este gran Río, conociendo que este es uno de los principales arbitrios de atraer nuestras gentes á las riberas, y poblarlas como es debido para tener los medios más prontos para su defensa”.

El N° 11 del periódico, del 12 de mayo, contiene un artículo sobre “Descripción de la Provincia de Salta” que refiere sus características físicas, su producción, las particularidades de su población y su comercio. En un Suplemento del mismo número se informa sobre la producción y el comercio de la provincia de Santiago del Estero y en otra nota se da cuenta de la producción y el comercio en la provincia de Tucumán.

En el N° 12 se lee una “Descripción circunstanciada de los productos, y comercio de la Villa de Oruro”, en Bolivia y una “Descripción Geográfica, Física é Histórica de las Montañas habitadas de la Nación de Indios Yuracarees, parte más Septentrional de la Provincia de Cochabamba”.

En los Nos. 13 y 14 Belgrano, resultante de su viaje a la región, hace una descripción de sectores de la Cordillera de los Andes, sus singularidades físicas, sus ríos, lluvias, habitantes y costumbres, producción vegetal, forestal y animal, sus aves, peces.

En los Nos. 15 y 16 encontramos una nota sobre “Descripción de las producciones de la Ciudad de Jujuy” en la que se informa sobre su clima y productividad, especialmente del azúcar. Aquí señala la importancia que tendría para el comercio local la comunicación con Buenos Aires “si se facilitara la navegación del Rio Bermejo”.

En el N° 20 se lee un aporte sobre “Reflexiones que pueden hacerse á favor de la habilitación del Puerto de Maldonado”, lo que facilitaría el comercio.

En el N° 21 hay una contribución sobre “Descripción de algunas producciones del Perú” particularizando en el árbol de Molle.

En el N° 25 se hace una “Descripción del territorio de Corrientes”, especialmente de su producción y comercio. Esta nota incluye una observación sobre nuestra Cuenca del Plata, diciendo: “La singular prerrogativa que logra la posición local de nuestro Rio de la Plata, no es tanto por su inmensa extensión, por sus canales navegables, ni por la fertilidad que con su circulación comunica á la tierra quanto por comprender en sus márgenes mucha parte de las influencias de la zona cálida y lo mejor de la templada. De aquí es, que lo que la naturaleza no prodigue por si sola de quanto en ambos climas se conoce útil y necesario para la cómoda existencia del hombre, al menor cultivo que éste emprenda ya en una, o en otra parte de su ámbito puede estar seguro de que será recompensado con usura el premio de su trabajo”.

A partir del N° 46, del 12 de enero de 1811 y hasta el fin de la publicación del “Correo de Comercio” con su N° 6 del Tomo II del 6 de abril de 1811 el periódico de Belgrano en todos sus números va desarrollando bajo el título de “Geografía” su “Descripción en general de la América meridional”. Lo hace conforme a bibliografía que utiliza.

Comienza aceptando el criterio de historiadores de dividir la América del Sur en siete regiones: Castilla del Oro, Gobierno de Popayan, Chile, Brasil, Paraguay, Guayana y el Perú, pero Belgrano señala que la naturaleza dividió esta parte de América en tres porciones: la zona de la Cordillera de los Andes, el territorio del Brasil con

sus serranías y el río Marañón y la que considera “la más notable por su grandeza” que es la región de las pampas con sus innumerables ríos e inmensos bosques.

A partir del N° 47 comienza la descripción de las siete regiones, primeramente con Castilla del Oro, la zona al oeste del Orinoco; continuando con Brasil.

En el N° 49 hace un paréntesis para describir las islas alrededor de América del Sur. Utiliza bibliografía equivocada pues si bien identificamos la Isla de Ascensión, otras islas no las pudimos ubicar. Es inexplicable el no mencionar la existencia de las Islas Malvinas y en cambio identificar la “isla de Pepys”. La isla de Pepys nunca existió aunque se la inventó equivocadamente y en realidad cuando se la mencionó se trataba de las Islas Malvinas (24). Extraña que en 1811 Belgrano no se extendiera sobre las alternativas por la ocupación de las Islas Malvinas, cuyo primer mapa es de 1520 producido por la expedición de Hernando de Magallanes (25) y la ocupación española ya llevaba décadas. Sobre todo por su manifiesta preocupación por evitar la ocupación de la Patagonia por extranjeros, principalmente británicos. Pero en la página 6 del Tomo II, del 2 de marzo de 1811, en un pie de página en que se refiere al interés de los ingleses por la pesca de las ballenas de la costa patagónica menciona a las Malvinas.

Continúa tratando lo que llama “Isla Magallánica” que es la Tierra del Fuego y el Estrecho de Magallanes y las islas frente a Chile, particularmente la Juan Fernández y la de Pascua.

El final de la edición del “Correo de Comercio” comprende varios números dedicados al “reyno de Chile”.

No me voy a referir a las misiones confiadas a Belgrano: la frustrada a la Banda Oriental y las llevadas a cabo al Paraguay y al Alto Perú, de carácter militar y diplomático, pero sí recordaré que durante el curso de su expedición al Paraguay se detuvo en Curuzú-Cuatiá, entonces conjunto de pocos humildes ranchos, en donde, respondiendo a su espíritu de progreso decidió que “se haga y tenga éste pueblo por el de nuestra Señora del Pilar de Curuzú-Cuatiá” (26) labrándose el 16 de noviembre de 1810, con la firma de Belgrano, el “Acta de constitución de la ciudad de Nuestra Señora del Pilar de Curuzú-Cuatiá”, la que fue aprobada por la Junta Provisional el 21 de diciembre.

Belgrano trazó las calles de la futura ciudad; señaló los lugares para la ubicación de la iglesia matriz, plaza, escuela, casa capitular, cárcel, cementerio. Ordenó “que del producto de la venta de solares se formase un fondo para el fomento de escuelas”. Hoy es una ciudad de 40.000 habitantes.

Y último: cuando el gobierno, por resolución del 27 de febrero de 1812, designa a Belgrano comandante del Ejército del Norte, éste le informa no conocer la región a donde se lo enviaba, reiterando que no obstante el grado que ostentaba de Brigadier General él no era militar y que “en mí no hay los conocimientos que se suponen; sólo tengo la voluntad para hacer por la libertad de la patria cuanto me sea posible”. Carente de información geográfica y topográfica creó una compañía de guías compuesta por baqueanos que le permitieron confeccionar una carta topográfica de la región.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Belgrano, Manuel: “Autobiografía”, Emecé Editores, Buenos Aires 1942, segunda edición, pág. 14.
- (2) Arnaud, Vicente G.: “Belgrano y el Campo”, publicación de la disertación en la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria el 13 de agosto de 2009, Buenos Aires 2010.
- (3) Arnaud, Vicente Guillermo: “El Ambiente en los Albores de la Patria”, Academia Argentina de Ciencias del Ambiente, Buenos Aires 2009, 127 páginas.
- (4) Ravnani, Emilio: “El Virreinato del Río de la Plata (1776-1810)”, en “Historia de la Nación argentina”, Academia Nacional de la Historia, 2ª Edición, Vol. IV-Primera Sección, pág. 181, Buenos Aires 1940
- (5) Jiménez, Ovidio: “Vida, época y obra de Manuel Belgrano”, Buenos Aires, 1999, pág. 184.
- (6) Belgrano, Mario: “Belgrano”, Buenos Aires 1927, págs. 18-19.
“Documentos para la Historia del General Don Manuel Belgrano”, publicación del Instituto Nacional Belgraniano, Buenos Aires, 1993, Tomo II, págs. 34-35 y siguientes.

Tjarks, Germán O.E.: “El Consulado de Buenos Aires y sus proyecciones en la historia del Río de la Plata”, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras, Bs. As., 1962, Tomo I, págs. 153-154.

“Manuel Belgrano”- “Documentos para su historia (Período del Consulado)”, publicación del Instituto Belgraniano, Bs. As., 1973.

Belgrano, Manuel: “Escritores Económicos”, Hyspamérica, Bs.As., 1988.

Navarro Floria, Pedro: “Documento inédito de 1809”, 15ª “Memoria”, en la revista “Todo es Historia”, Año XXV, Bs.As., agosto de 1991, N° 290, págs. 94-99.

- (7) Navarro Floria, Pedro: “Manuel Belgrano y el Consulado de Buenos Aires, Cuna de Revolución (1790-1806)”, Instituto Nacional Belgraniano, Buenos Aires, 1989, pág. 153.
- (8) Documentos del Consulado de Buenos Aires en el Archivo General de Indias, colección en la Biblioteca del Instituto Nacional Belgraniano, Buenos Aires.
- (9) Belgrano, Manuel: “Escritos Económicos”, Hyspamérica, Buenos Aires, 1988, pág. 103.
- (10) Martínez Sierra, Ramiro: “El Mapa de las Pampas”, Buenos Aires, 1975, Tomo I, pág. 248.
- (11) Instituto Nacional Belgraniano: “Documentos para la Historia del General Don Manuel Belgrano”, Tomo II, Buenos Aires, 1993.
- (12) “Correo de Comercio”, edición facsímile publicada por la Academia Nacional de la Historia, Buenos Aires, número del sábado 24 de marzo de 1810, N° 4, Tom. I, págs. 29-30.
- (13) Martínez Sierra, Ramiro: “El Mapa de las Pampas”, op. cit., Tomo I, págs. 196 y siguientes.
- (14) Para información sobre la exploración del Río Negro y temores sobre un posible establecimiento inglés en las costas patagónicas ver: Remiro Martínez Sierra: “El Mapa de las Pampas”, Buenos Aires, 1975, Tomo I, págs. 152-181.

- (15) Mitre, Bartolomé: "Historia de Belgrano y la Independencia argentina", ed. Campo Argentino, pág. 44.
- (16) Torre Revello, José: "El "Mapa Esférico de parte de la América Meridional", de Pedro Antonio Cerviño", en el "Boletín del Instituto de Investigaciones Históricas" de la Facultad de Filosofía y Letras, Buenos Aires, Tomo XX, año XIV, Nos. 67-68, págs. 1-8.
- (17) "Seminario de Agricultura, Industria y Comercio", Reimpresión facsimilar publicada por la Junta de Historia y Numismática Americana, Buenos Aires, 1928, Tomo I, N° 15 del 29 de diciembre de 1802, Fol. 113-120 y N° 42 del 6 de julio de 1803, Fol. 329-333.
- (18) Minutolo de Orsi, Cristina: "Manuel Belgrano, precursor de la ecología en la Argentina", op. cit., pág. 51.
- (19) Furlong, Guillermo S.J.: "La Geografía y la Cartografía en el Paso de los Andes", en "Anales de la Academia Argentina de Geografía", N° 2, Buenos Aires, 1958, págs. 172-173.
- (20) Terragno, Rodolfo H.: "Maitland & San Martín", Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Pcia. de Buenos Aires, 1998.
- (21) Dargoltz, Raúl: "Santiago del Estero, el drama de una provincia", Ed. Del Mar Dulce, Buenos Aires 1985, pág. 64.
- (22) Manuel Belgrano: "Autobiografía", Buenos Aires, 1945, Segunda Edición, Emecé Editores, págs. 16-17.
- (23) Navarro Floria, Pedro: "Belgrano sostuvo que el contrabando es corrupción", en la revista "Todo es Historia", Año XXV, Agosto de 1991, N° 290, págs. 36-43.
- (24) Caillet-Bois, Ricardo R.: "Las Islas Malvinas", edición de la Academia Nacional de la Historia, Buenos Aires, 1982, págs. 20-21.
- (25) Arnaud, Vicente Guillermo: "Las Islas Malvinas-Descubrimiento, primeros mapas y ocupación- Siglo XVI", Publicación Especial N° 13 de la Academia Nacional de Geografía, Buenos Aires 2000, págs. 185 y siguientes. Premio "Ricardo Rojas" del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires a la producción bibliográfica 1999-2001.
- (26) Jiménez, Ovidio: "Vida, época y obra de Manuel Belgrano", op. cit., págs. 437-439

**CONGRESO INTERNACIONAL DE GEOGRAFÍA DEL BICENTENARIO
PANEL DE LA ACADEMIA NACIONAL DE GEOGRAFÍA**

CARTOGRAFÍA DE LA INDEPENDENCIA

Ingeniero Geógrafo Horacio Esteban Ávila

INTRODUCCIÓN

Un aspecto esencial del ser humano de todos los tiempos es su relación con el entorno espacial, con el que interactúa mediante proyectos y realizaciones, personales o comunitarias, basadas en información geográfica y representaciones espaciales. La cartografía se convierte así, en una expresión del conocimiento geográfico del hombre sobre el espacio representado, de su acción transformadora sobre el mismo, de la capacidad tecnológica y científica aplicada para su elaboración. Pero además nos comunica otros elementos, especialmente cuando analizamos la cartografía de una época, podemos encontrar que refleja características de la sociedad que las produjo, como los objetivos, problemas o intereses espaciales que movilizaban su construcción, el pensamiento dominante en relación con ellos.

A partir de estas consideraciones cabe preguntarnos, ¿Que reflexiones podemos obtener al analizar las características de la cartografía de la época de nuestra independencia? Para poder comenzar a respondernos esta pregunta consideraremos un conjunto de representaciones espaciales de importancia en ese período. El cual tiene que ser amplio en el espacio de tiempo a considerar por diversas razones:

- Durante los últimos años de dominio español, la corona, realizó importantes esfuerzos para mejorar la cartografía de sus dominios, en particular en América Meridional, algunos de ellos fueron tan trascendentes desde el punto de vista geográfico y especialmente cartográfico, que sus frutos fueron referenciales durante mucho tiempo después. Por su contenido fueron utilizados para planificar o ejecutar diversas acciones de gobierno y por sus características constructivas, de reconocido valor científico para la época, sirvieron de base para la construcción de otras representaciones espaciales, a partir del agregado de nuevos datos.

- En Europa, a fines del siglo XVIII, la cartografía alcanzó un grado de desarrollo científico y productivo muy importante. Los estados europeos reconocieron el valor de la misma para la definición, defensa y administración de sus dominios; por lo cual crearon organismos geográficos, cartográficos o hidrográficos para elaborar mapas y cartas de sus dominios, a partir de levantamientos regulares, completos y homogéneos. Francia, fue un país adelantado en este sentido, completó un levantamiento topográfico de todo su territorio durante los primeros años del siglo XVIII. A fines del siglo XIX la mayor parte del continente europeo estaba cartografiado. En América, las condiciones eran muy distintas, un territorio tan grande como hostil, hacía muy difícil contar con los especialistas geodestas y cartógrafos necesarios, como también con los recursos técnicos y económicos para emprender estos desafíos científico-geográficos.
- La metodología de levantamiento de los datos de campo para construir las representaciones espaciales, era por entonces una tarea fundamentalmente personal del cartógrafo, que debía caminar el terreno palmo a palmo, efectuando las mediciones necesarias, dibujando sus accidentes y determinando las coordenadas geográficas de puntos importantes mediante observaciones astronómicas (recordemos las dificultades de entonces para calcular longitudes); Todo lo cual, imponía gran lentitud a esta tarea, esencialmente personalista, y por tanto, en general carente de homogeneidad con otros trabajos.
- Las características constructivas y las dificultades expresadas llevaron a que las cartas elaboradas en América, fueron en general, trabajos aislados, resultantes de compilaciones a los que se agregaban levantamientos parciales; es decir, basándose en documentos anteriores de reconocidas bases científicas, agregaban nuevos datos o actualizaban ciertas zonas, con lo que generaban nuevos documentos; tarea que además se veía dificultada por la carencia de topónimos o por la inseguridad de su localización. Todo ello, se manifiesta y comprueba por la persistencia de algunas particularidades o errores de representación; en los diversos mapas que, elaborados durante los últimos años de dominio español, sirvieron de base para la construcción de otros documentos cartográficos hasta muchos años después de 1810.

Por lo expresado, el conjunto de mapas o cartas que analizaremos, tiene en cuenta los trabajos referenciales de la última etapa del dominio español, que se utilizaron durante la etapa de la independencia, como también los elaborados entonces, y

publicados con posterioridad a ella.

LA CARTOGRAFÍA DE AMÉRICA MERIDIONAL DURANTE EL DOMINIO ESPAÑOL

Al considerar la dimensión espacial del imperio español en América, se comprende la vastedad del escenario en el que la corona española desarrolló su conquista y colonización. Territorios plagados de riesgos y dificultades de todo tipo, que exigieron grandes esfuerzos a quienes se lanzaron a la aventura del conocimiento geográfico y más aun, a la construcción de representaciones espaciales. El interés de la corona en este sentido, se vio materializado en gran parte de la documentación jurídico administrativa en que se basó la gestión del imperio desde los primeros años. Ya en 1501, el “Gobernador de las Islas y Tierra Firme” Nicolás de Ovando, recibió instrucciones donde se expresa la necesidad de realizar representaciones cartográficas antes de erigir poblaciones, como también pinturas, que posibilitaran el mejor conocimiento geográfico de los lugares. Este tipo de disposiciones o requerimientos sobre los planos y pinturas de la traza de los pueblos, sus habitantes, puertos, caminos y características geográficas, es muy común encontrarla en documentos dirigidos a las diferentes autoridades locales. Con el tiempo, quedó sentada su necesidad y continuidad a través de Ordenanzas Reales como la de 1571, que estableció la creación de un Gran Libro Descriptivo de las Indias, cuya confección se asignó al Cronista y Cosmógrafo Mayor; a quien entre otras responsabilidades, se le impuso la misión de ordenar y redactar las tablas de la cosmografía americana por latitudes, longitudes y cantidad de leguas (OR N^o 117). En nuestro ámbito de interés, se pueden encontrar referencias orientadas a la necesidad formar mapas topográficos con la mejor expresión posible, en la Real Ordenanza de Intendentes del Virreinato de Buenos Aires de 1782.

Sin embargo, el interés de un mejor conocimiento geográfico de tan extensos dominios, expresado en tantos documentos, encontró serias dificultades de concreción por diversas razones expresadas anteriormente, como la falta de personas idóneas para ello y la hostilidad del aborígen en algunas zonas; en nuestro territorio, las pampas constituyen el ejemplo más evidente. Superando estas dificultades, importantes acciones se desarrollaron durante la etapa del dominio español, las que permitieron generar documentos cartográficos relevantes, entre las más importantes se destacan: los trabajos demarcatorios; la cartografía jesuítica; la expedición al Río Negro de Basilio Villarino y la expedición de Alejandro Malaspina

LOS TRABAJOS DEMARCATORIOS



La demarcación del límite norte del Virreinato, entre los dominios de España y Portugal de acuerdo con los tratados suscritos, se realizó en dos etapas. La 1ra, basada en el tratado de Madrid de 1750, sus trabajos se ejecutaron hasta 1760; entre los especialistas españoles que participaron en ella, se destacó Francisco Millau, quien realizó un mapa de América Meridional. La 2da, basada en el Tratado de San Ildefonso de 1777, comenzó los trabajos de campo en 1793, con cuatro comisiones, compuestas por destacados especialistas como José Varela y Ulloa, Félix de Azara, Diego de Alvear, Juan Francisco Aguirre, José María Cabrer, Pedro Antonio Cerviño, Bernardo Lecocq Martín Boneo, Andrés Oyárvide, Pablo Zizur. Entre los muchos documentos cartográficos resultantes de estos importantes trabajos podemos apreciar el **“Mapa de una parte de la América del Sur con señalamiento de la línea divisoria entre España y Portugal” de 1750** extraído de Mapas y Planos referentes al Virreinato del Plata conservados en el Archivo General de Simancas de José Torre Revello – 1938.

A través de este trabajo, aunque construido con el objeto de representar la línea divisoria, se pueden observar las limitaciones que caracterizan el conocimiento geográfico del espacio americano en 1750, los importantes errores en la forma y orientación de sus costas, la ausencia de orografía; Se han tenido especialmente en cuenta los grandes ríos que permiten demarcar mejor la línea divisoria, representando algunos pocos más, todos ellos con los lógicos errores de forma y posicionamiento de la época. También en su entorno la toponimia señala la posición de las distintas misiones jesuíticas con algunas notas aclaratorias relacionadas.

La referencia inferior, frente al Río de la Plata expresa los siguiente: “Desde aquí (Castillos) empieza la Línea divisoria nueva de 1750 por convenio de las dos Coronas que pasa por las cabeceras del Río Negro y Ibicuy, y va al Uruguay, al Paraná, al Paraguay, al Jauru, al Guapore, al rio de la Madera, al Yaraví, al Marañon, al Yapura y al Mar, como señala esta línea colorada (gris oscuro); y por ella se da á Portugal más de lo que tenía por la línea de Alexandro VI, y es todo amarillo”

LA CARTOGRAFÍA JESUÍTICA

Durante el período de dominación española es necesario considerar la tarea asumida por la Iglesia Católica para propagar la fe en el nuevo continente. En ese marco se inscribió también una importantísima actividad cartográfica orientada al conocer la geografía donde se desarrollaba o debía desarrollarse la acción misionera, la que motivó la creación de una gran cantidad de documentos. El Presbítero y académico D Guillermo Furlong, se ha ocupado de registrar y clasificar cuidadosamente en “Cartografía Colonial Rioplatense”, donde señala que de estas regiones, los jesuitas compusieron 78 mapas, 18 desde 1609 hasta 1730 y 60, entre 1730 y 1798. Distingue el año de 1730, porque a partir de entonces comienza a determinarse la longitud mediante observaciones astronómicas más precisas; es el año en que el jesuita santafesino, Buenaventura Suarez, realiza las primeras observaciones astronómicas para determinar la longitud geográfica de pueblo de San Cosme, con respecto a la Isla de Fierro. Cabe recordar que, por entonces, también el padre Diego Soares, jesuita, astrónomo y portugués, enviado por la corona portuguesa, comienza a trabajar en Colonia del Sacramento, para levantar una carta que terminó en 1731 y llamó “Carta Topográfica la Nova Colonia y su O Grande Río da Prata na America Portuguesa”

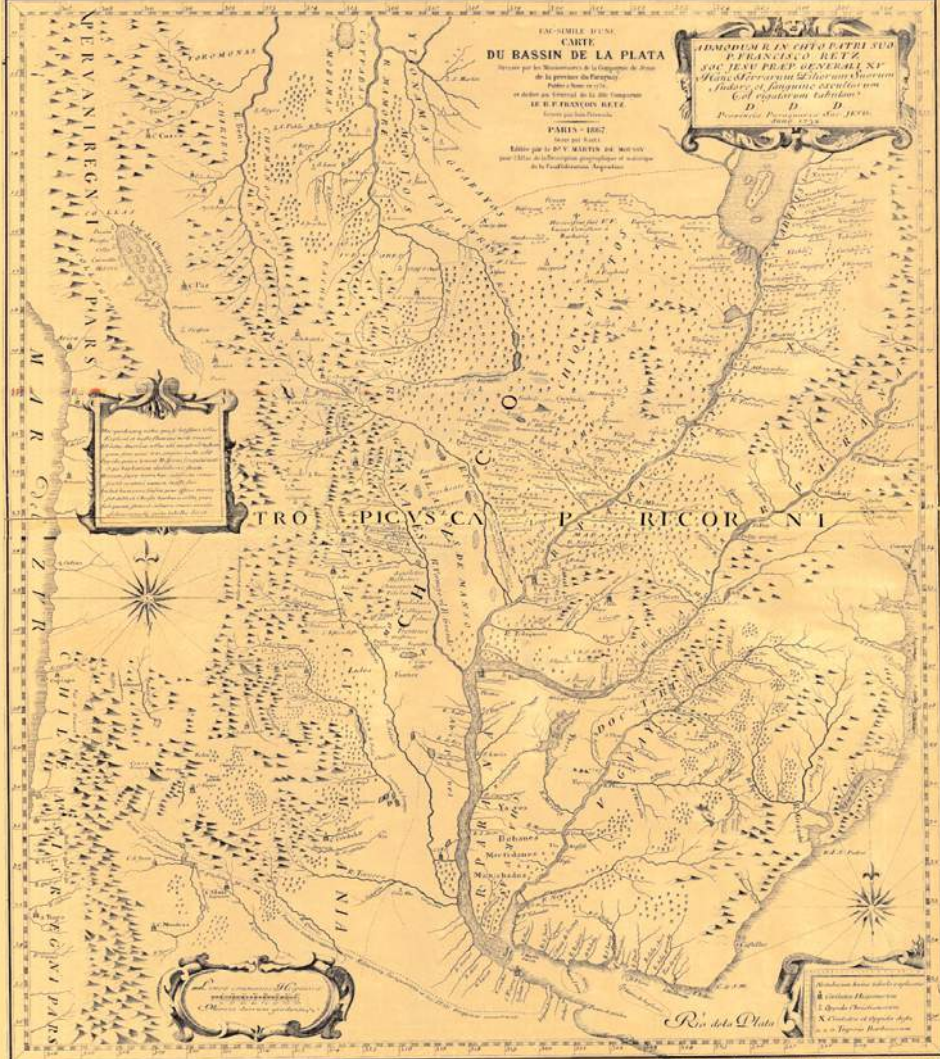
La acción jesuítica en general, se refleja en el mejor conocimiento geográfico de las zonas donde más tiempo actuaron, entre las que surge evidente en nuestro Noreste y sus adyacencias (Misiones más antiguas).

Carta de la Cuenca del Plata, elaborada por los Misioneros de la Compañía de Jesús de la provincia del Paraguay (provincia eclesiástica de espacio similar al de la Cuenca del Plata), fue publicada en Roma en 1732.

Se encuentra incluida entre la colección de mapas que comprende el 1er Atlas de nuestro país “Descripción Geográfica y Estadística de la Confederación Argentina”, elaborado por el Dr. Víctor Martín de Moussy, publicado en París en 1867; de donde se ha obtenido. Se extiende entre los grados 11 y 36 de latitud Sur y 306 a 330 de longitud, a partir del meridiano de la Isla de Hierro. Se destaca el ancho exagerado del Río Paraná, como también los errores en la geometría general del emplazamiento de los grandes ríos y en la forma de la costa marítima. Al NE, entre los grados 13 y 17 de Lat. S se representa una laguna muy extensa con el nombre de Xarayes. Este mapa, aún con los errores señalados, es muy importante para comprender la evolución del conocimiento geográfico de nuestro territorio; es necesario destacar la densidad de información topográfica y la cantidad de topónimos considerados, para la época y el espacio representado.

Las numerosas poblaciones indígenas del Chaco y la búsqueda de vías de comunicación entre las misiones del Alto Perú y las de Paraguay, alentaron el esfuerzo explorador de los jesuitas en esas zonas. En 1721 el padre jesuita Gabriel Patiño remontó el Pilcomayo y elaboró una síntesis geográfica. Veinte años más tarde otros dos jesuitas, el P. Agustín Castañares y el hermano Salvador Colom repitieron la hazaña en sentido inverso; otros como el P. Pedro Lozano se dedicaron a recopilar ordenar y dejar constancia del conocimiento adquirido en obras muy valiosas como la Historia de la Compañía de Jesús en la Provincia del Paraguay (1754) y más tarde la Historia de la Conquista

PARAOVARIA, PROVINCIA, SOC. JESU CUM ADIACENTIB' NOVISSIMA DESCRIPITIO
Fuit iterata peregrinatione, & plures observationes Patrum Missionariorum eisdem Societatis hanc Provinciam, cum & Præterea accuratissime delineata à mense Julii Anno 1752



CARTES
DU BASSIN DE LA PLATA

Tracé par les Missionnaires de la Compagnie de Jésus
de la Province de Paraguay
Peintes sous leurs
ordres par le P. FRANCIS BATE
Inventé par Louis Bligny

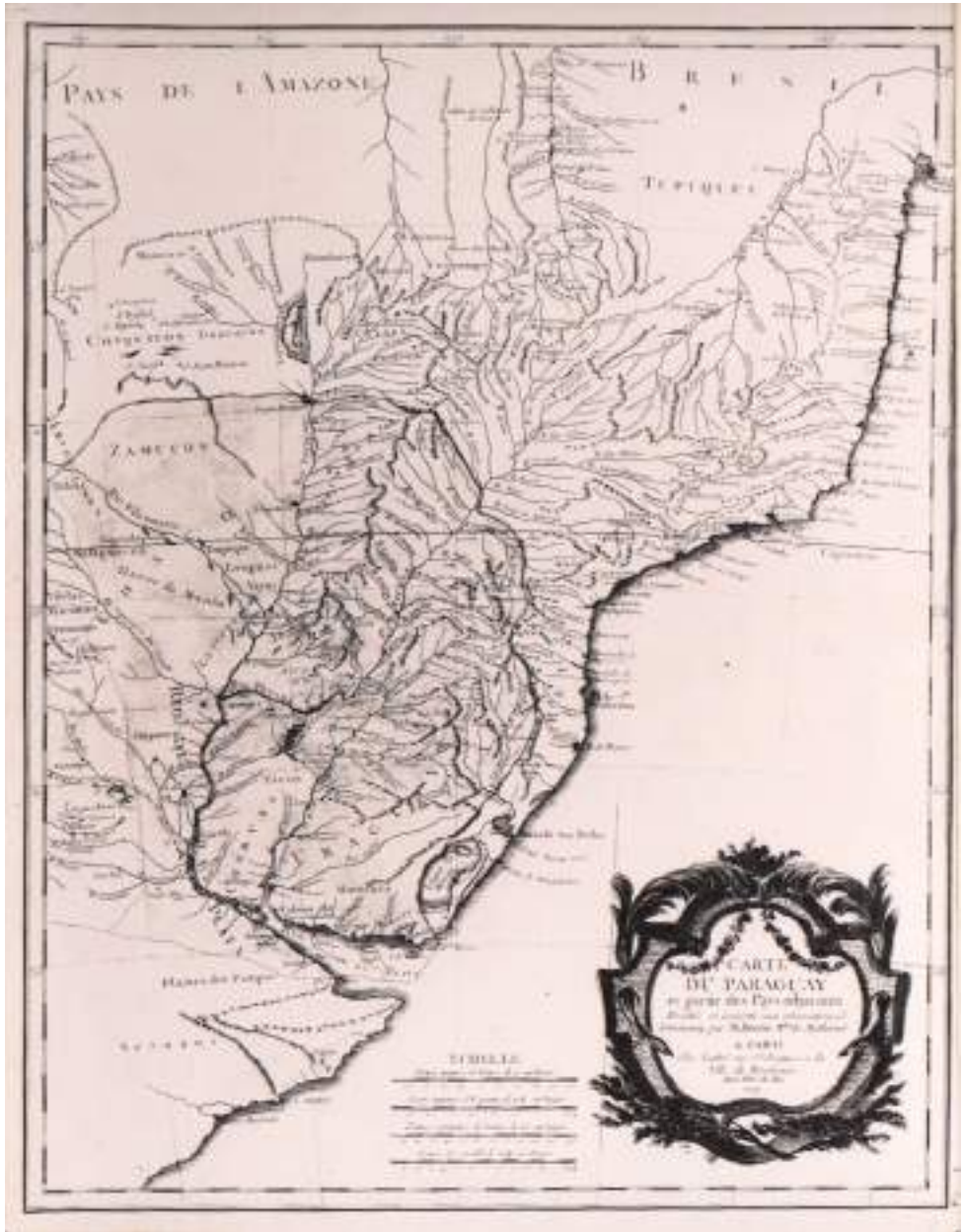
PARIS - 1767
chez les Bénédictins
Édité par le P. Y. AUBRY del. Sculp. par
pour l'usage de la Bibliothèque géographique et naturelle
de la Faculté de Médecine

ADMONITION EN CHIFFRE PATRI SUO
P. FRANCIS BATE
SOC. JESU PRÆP. GENERALI XI
Venerabili Reverendissimo Illustri et Excellentissimo
Coadjutori et Legato Apostolico
D. D. D.
Provincia Paraguariae Anno 1750.

Carte du Bassin de la Plata
Tracé par les Missionnaires de la Compagnie de Jésus
de la Province de Paraguay
Peintes sous leurs
ordres par le P. FRANCIS BATE
Inventé par Louis Bligny

Carte du Bassin de la Plata
Tracé par les Missionnaires de la Compagnie de Jésus
de la Province de Paraguay
Peintes sous leurs
ordres par le P. FRANCIS BATE
Inventé par Louis Bligny

Carta de Paraguay y parte de Países adyacentes de 1771.
Elaborada por el Ingeniero Hidrográfico M Bonne de la marina francesa. En los meridianos señala las longitudes con respecto a la Isla de Hierro (Islas Canarias 18°G).



Esta carta, también nos manifiesta el importante conocimiento geográfico de esa zona, que, por la riqueza de detalles conocidos en la

misma, presenta mejoras con respecto a la anterior, su hidrografía es más completa, mejora el posicionamiento y orientación de los grandes ríos; posee información etnográfica. Al extenderse hasta los casi 40° de latitud S, nos permite determinar el contraste que se produce con la ausencia de información geográfica al S del Río Salado y los característicos grandes errores en las formas de la costa de Buenos Aires y especialmente del Cabo San Antonio.

A mediados del siglo XVIII, ante las cruentas luchas entre españoles e indios en la zona de las pampas, las autoridades de Buenos Aires, solicitaron a la Iglesia la instalación de reducciones para la conversión de los naturales, teniendo en cuenta que algunos caciques aceptaban la presencia de religiosos entre ellos. Así, comenzaron a instalarse misiones jesuíticas en la provincia, en 1740 se fundó al sur del Río Salado y cerca de la costa, la reducción “Concepción de las Pampas”, dirigida por el P Matías Ströbel y en 1747 la reducción “Nuestra Señora del Pilar del Volcán” en proximidades de la Laguna de los Padres (16Km NO de Mar del Plata), a cargo de los jesuitas José Cardiel y Tomás Falkner; estas acciones eran parte de un plan mayor, cuyo objetivo era continuar progresivamente levantando reducciones hasta alcanzar el estrecho de Magallanes. Los jesuitas mencionados realizaron importantes aportes a la cartografía.

José Cardiel reconoció la costa y el interior de la Pcia de Bs As cuando realizó el viaje a Sierra de la Ventana para instalar la reducción y nuevamente en marzo de 1748, cuando partió de Bs. As con la intención de llegar a la desembocadura del Río de los Sauces (Colorado) y continuar recorriendo la costa patagónica hasta el estrecho de Magallanes. Luego de un alto en la reducción del Pilar del Volcán donde estaba Falkner continuó la marcha acompañado por dos indios serranos como guías e intérpretes; los que lo abandonaron en zona del arroyo Claromecó, haciendo imposible la continuidad de su viaje. Durante su retorno a Bs.As, realizó una detallada observación y relevamiento de la costa bonaerense, como resultado de la cual, detectó e indicó en su diario la necesidad de corregir dos errores tradicionales e importantes, de los cartógrafos europeos en la representación de esa zona: el dibujo del Cabo San Antonio y de la línea general de la costa entre dicho cabo y el río Negro. Un error que tardará en corregirse como consecuencia de los largos, inciertos y poco precisos, procesos de producción cartográfica de entonces.

Tomás Falkner, jesuita inglés, que se desempeñó en las reducciones de indios del Volcán y del río Colorado, fue autor de un trabajo que denominó “**Descripción de la Patagonia**”, **publicada en Inglaterra en 1774**,

el cual por diversas razones tuvo gran notoriedad. El **mapa** que acompaña el material escrito presenta los trazos de la costa muy primitivos y con importantes errores; llama la atención que mantenga la tradicional deformación de la costa bonaerense, dado que su trabajo es posterior al de José Cardiel quien había señalado tales errores. Aunque en 1730 los jesuitas comenzaron con la determinación de longitudes, todavía no se tenían buenos datos de coordenadas de longitud entre costas de ambos océanos por lo que el ancho del territorio es mayor que el real y además, finalmente mantiene la confusión hidrográfica de la época en la zona de los ríos Colorado y Negro. En su descargo, el jesuita inglés deja constancia que, la información de las zonas que él no conoció ha sido obtenida a través de conversaciones con los indios.

Pero fue el trabajo escrito el que generó un efecto movilizador importante por algunas consideraciones que realizó. Su divulgación, causó gran preocupación en España; se refirió a la Patagonia presentándola como un espacio vacante, al que cualquier nación podía poblar y también defenderla de acciones españolas de recuperación, mediante el uso de las ventajas estratégicas que ofrecía el Río Negro, o tal vez otros ríos de la zona que posibilitarían llegar a Valdivia en chatas, lo que facilitaría también la conquista de Chile. En otro párrafo expresa que el río Negro, es el mayor de la Patagonia, no se sabe su fuente u origen pero se supone compuesta por muchos ríos y arroyos próximos a Valdivia, del otro lado de la cordillera. Según Estanislao Zeballos en *La Conquista de Quince Mil Leguas* Falkner cree que el río Tolten de la cuenca del Pacífico, es el mismo río Negro que atraviesa los Andes y sale al Atlántico

Si bien es indudable que Falkner en su escrito efectúa un análisis comprometedor, el que por su condición de inglés adquiere mayor dimensión y genera una gran preocupación en la corona española, cabe preguntarnos, ¿Falkner expresa una novedad, o es el pensamiento de algunos hombres de la época? ¿Que reflejan los mapas al respecto?

Los derechos de la corona española sobre la Patagonia eran indiscutibles y su preocupación por ocupar y poblar su costa, se puede encontrar en muchos documentos, como también se materializó en acciones, varias de las cuales fracasaron por las difíciles características geográficas particulares de su territorio y el rechazo de sus primitivos habitantes. Recordemos que, por entonces, se consideraba costa patagónica a la actual de Buenos Aires (al sur del río Salado) y la de Patagonia, con sus márgenes Este y Oeste.

Con respecto al pensamiento de algunos hombres de época, cabe recordar a Francisco de Viedma que en 1782 requirió por carta la opi-

nión de Basilio Villarino con respecto al pensamiento de algunas autoridades e Buenos Aires de proceder a levantar todos los establecimientos que habían sido fundados en la costa patagónica; es decir, existieron porteños que, en algún momento pensaron en la conveniencia de desinteresarse de la Patagonia. Evidentemente este pensamiento no prosperó; desarrollaremos este punto con mayor detalle más adelante.

Para respondernos acerca de ¿Qué reflejan los mapas de la época? observaremos algunos mapas de América meridional de distinto origen, elaborados por entonces y encontraremos que en la mayoría de los casos, este espacio se distingue como jurisdicción ajena al Imperio Español o como gobernación vacante, denominándose Patagonia, Tierra Magallánica o Territorio de indios.

Las jurisdicciones vecinas al espacio patagónico (Chile, Tucumán y Río de la Plata), buscaron ganarlo para sí, realizando diversas gestiones, intentos, acciones, que no prosperaron. De cualquier manera, resultó evidente la dificultad española para ejercer el dominio de ese espacio; lo que despertó el interés de otros estados, que pusieron en duda los derechos de la corona española, a partir de su poderío naval. Ingleses, franceses y holandeses realizaron variadas acciones, exploratorias, de ocupación y otras (como búsqueda de acuerdos con los nativos); el dominio del Estrecho de Magallanes y su proyección estratégica y comercial sobre el Pacífico era su principal fundamento, jurídicamente se basaban en el principio de *res nullius* (cosa de nadie)

En la Mapoteca del Instituto Geográfico Nacional, se encuentra una colección de mapas de la época donados por el R.P. Guillermo Furlong Cardiff donde se puede constatar con firmeza lo expresado. Un ejemplar de ellos es el siguiente mapa:

Carta de la América Meridional de 1781 Elaborada por M. Bonne, Ingeniero Hidrográfico de la Marina francesa; en su parte superior, se indican las longitudes respecto del meridiano de la Isla de Hierro (Islas Canarias 18°G) y en la parte inferior respecto del meridiano de París. Presenta una mejor representación de costas y grandes ríos en todo el continente excepto la Patagonia. En particular la costa marítima de nuestro país tiene formas primitivas y grandes errores, algunos característicos como los de la costa bonaerense. El ancho general de la Patagonia es exagerado como consecuencia de la carencia de buenas coordenadas de longitud. La toponimia del mapa contiene sobre cada zona la indicación de la correspondiente jurisdicción española o portuguesa, en Patagonia particularmente: Comarca desierta al N y al S una referencia poblacional como Los Patagones.



LA EXPEDICIÓN DE BASILIO VILLARINO AL RÍO NEGRO 1782/1783

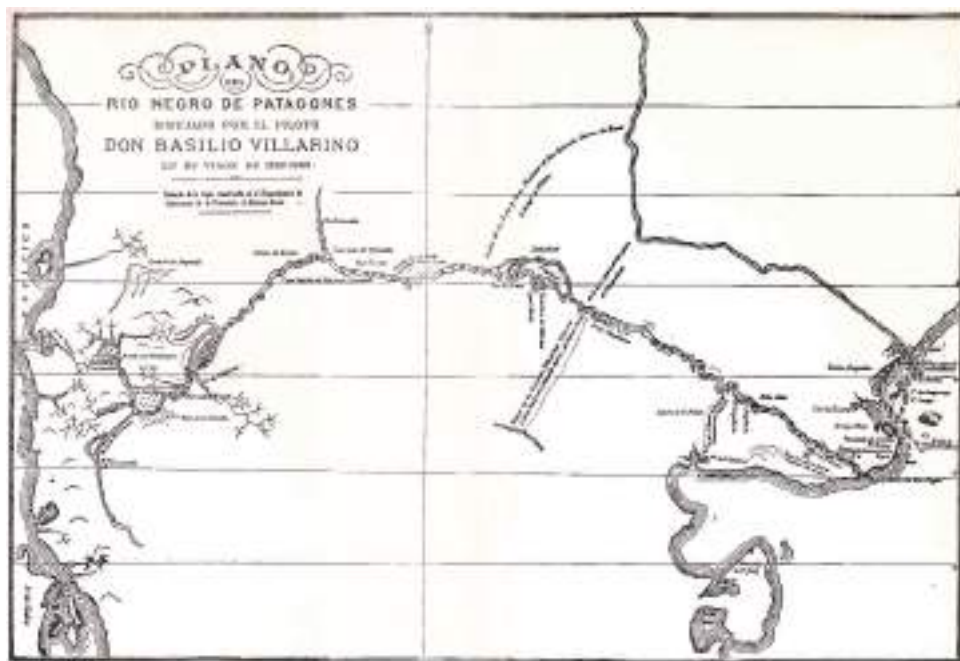
El interés de la corona por explorar el Río Negro tiene varios fundamentos, las inquietudes generadas por la publicación del Falkner acerca de la importancia estratégica del río, la posibilidad de encontrar facilidades de comunicación con Chile y además se conocía que la zona, incluyendo el Colorado cumplía una importante función como refugio de indios hostiles y camino por donde llevaban a comerciar a Chile el ganado robado en las pampas. Los ríos Colorado y Negro, habían sido reconocidos en algunos tramos, por españoles en 1604, mediante la gran expedición que realizó por tierra Hernando Arias de Saavedra (Hernandarias). Compuesta por 800 hombres entre españoles e indios, ochenta carretas, mil caballos, bueyes y otros efectos.

El Río Negro, fue avistado por primera vez desde el mar por el Tte. Pedro García; quien al mando de una nave y acompañado por el piloto Manuel Bruñel, recorría la costa patagónica, en esa oportunidad no pudieron atravesar la barra del mismo por lo que continuaron la navegación hasta la boca del Colorado. Integraban una expedición mayor que había partido de Montevideo en diciembre de 1778 al mando de Juan de la Piedra, quien ordenó un nuevo reconocimiento a cargo del piloto Basilio Villarino, que se internó parcialmente en el, realizando sondeos, reconocimiento de costas, observaciones astronómicas y averiguaciones sobre los indios. Ante las noticias de Villarino, Francisco de Viedma, a cargo de la expedición por el regreso anticipado de Juan de la Piedra, decidió levantar un fuerte donde hoy se encuentra la ciudad de Viedma; una fuerte crecida del río arrasó con parte de la obra por lo que decidieron instalarse en la otra orilla, hoy Carmen de Patagones.

En 1781, Villarino fue comisionado para explorar el río Colorado por orden del entonces Comisario Superintendente Don Francisco de Viedma. Como resultado de esta actividad, Villarino elaboró el **“Plano de la Costa Oriental Patagónica comprendida entre 41° 09’ y 39° 41’ de latitud sur y entre 313° 54’ y 314° 47’ de longitud de Tenerife en el que figuran el principal desagüe del río Colorado, las diversas islas y canales de sus inmediaciones las dos Bahías Anegadas y de Todos los Santos con las islas y bajos contenidos en ellas por D. Basilio Villarino, Piloto de la Armada”**

Pero estas importantes acciones, a las que se suman otras menores, si bien muestran el interés de las autoridades españolas sobre el conocimiento geográfico de la zona, no resolvieron la falta de un reconocimiento completo y detallado del río Negro y la zona próxima, que revestía tanto interés, en especial para el Virrey Vértiz que impulsaba a Francisco de Viedma, quien a su vez, tenía plena confianza en Villarino para esta empresa.

El viaje comenzó el 28 de septiembre de 1782 con la partida de 4 embarcaciones desde el fuerte de Carmen de Patagones. Sobre pasada la isla Choele Choel comenzó el temor de un ataque de los indios por algunos incidentes y movimientos que se observaban; también algunas deserciones. Para los desembarcos y movimientos de la expedición en tierra, Villarino envió al fuerte un pedido de caballos y provisiones, por los que debió esperar 45 días. En su diario dejó referencias y comentarios de sus observaciones, con respecto al trabajo de Falkner, el que evidentemente conocía muy bien. El 23 de enero alcanzó la confluencia de los ríos Neuquén y Limay, siguiendo a Falkner, creyó: que el primero de ellos era el Diamante y que estaban cerca de la Laguna del Límite o Huechun Lauquen, el mismo topónimo que emplea Juan de la Cruz Cano y Olmedilla en su mapa de América Meridional.



Fuente: Estanislao Zeballos "La conquista de 15 mil leguas"

Cabe señalar que Villarino participaba del pensamiento generalizado de la época por el que desde Mendoza se podía salir al mar a través del Diamante por lo que trató de navegarlo aguas arriba, pensando que en 25 días estaría en proximidades de Mendoza, pero enseguida, 1 legua más arriba, encontró que carecía de caudal de agua para continuar. Por lo que continuó la navegación por el Limay (para Villarino el Negro), con el objetivo de llegar a la Laguna del Límite en proximidades de Valdivia; el 5 de febrero cruzó el desagüe del Picún Leufú y al llegar al Collón Curá pensó que este afluente del Limay era el principal (para él

Negro), y continuó remontándolo. Las muchas dificultades hasta ahí resueltas, como el trabajo de sirga, se acrecentaron significativamente; Por las piedras del río debieron repetidamente descargar las chalupas y arrastrarlas, llevando a hombro sus cargas, una tarea muy próxima a lo heroica por lo extremadamente sacrificada, solo posible mediante un conductor con liderazgo que sorteó con su ejemplo los tremendos desafíos enfrentados. Navegando el Collón Curá (para él Catapuliche), en la creencia que las aguas de ese río bajaban del Huechun Lauquen, el 25 de marzo cruzaron el desagüe del Chimehuín, el que Villarino remontó en bote; continuando un poco más sobre el Collón Curá se detuvo en tierra y envió a reconocer la zona. A su vuelta algunos manifestaron haber visto la tan ansiada Laguna del Límite, Huechulafquen, es indudable que llegaron muy cerca de su meta, pero comenzaba el mes de mayo y era tiempo de volver por lo que el 4 de mayo iniciaron el regreso, llegando al fuerte del Carmen el 25 de mayo de 1783.

El resultado de esta expedición, reflejado en su plano, diario y notas incorporadas en ambos tienen especial trascendencia, si bien no se encuentra una fácil vía de comunicación con el Pacífico (planteo Falkner) o con Mendoza, se confirma algo que se conocía a través de informaciones no comprobadas, la importancia de la zona en el accionar de los indios, tanto para su lucha con los europeos, como para su subsistencia mediante la comercialización del ganado robado en las pampas argentinas. El Capitán Sebastián de Undiano y Gastelú, que se desempeñó en la frontera mendocina con los indios y conocía mucho esa zona denominaba a la línea del río Negro “la llave de la pampa”. En este sentido, debe destacarse que la expedición de Villarino pudo observar en el terreno los caminos y zonas de vadeo utilizadas por los indios, en su diario, dejó asentada la observación de un gran arreo hacia Chile de 8000 cabezas de ganado con marcas de Bs As, conducido por 300 indios aproximadamente. Pasaron 50 años para la siguiente navegación sobre este río, en 1833, durante la campaña de Rosas, cuando el piloto Descalzi lo remontó hasta la isla Choele Choele

La fuerte y destacada personalidad de Basilio Villarino se pone de manifiesto al enfrentar el desafío que significó remontar ese río, con las limitaciones de la época, conduciendo un grupo humano durante tanto tiempo (8 meses) que debió enfrentar los peligros, esfuerzos y dificultades que su diario refleja. Ramiro Martínez Sierra en El Mapa de las Pampas, señala la respuesta de Villarino a un pedido de opinión de Francisco de Viedma, acerca del propósito que existía entre las autoridades de Bs As de proceder a levantar todos los establecimientos que habían sido fundados en la costa patagónica. Su respuesta, de fecha 24 abril de 1782 es oportuno ponerla de relieve, es extensa y contundente pero un párrafo resume su esencia: “Dicen muchos (yo lo he oído

diferentes veces), ¿de qué nos puede servir la costa patagónica? ¿Qué hemos de sacar de ella?, y esto por sujetos que tal vez no saben de otra cosa que disfrutar de sueldos, sin que puedan formarse la mas mínima idea de lo que es la costa patagónica, ni aun entender el plano más sencillo. Temerario arrojo que hombres de tales circunstancias quieran penetrar los arcanos del Soberano”.

Como conclusión de esta exploración podemos señalar que no se encontró una fácil vía de comunicación con el Pacífico (planteo Falkner) o con Mendoza. Se confirmó la importancia de la zona en el accionar de los indios, tanto para su lucha como para su subsistencia (comercio del ganado robado); Algo que había anticipado el Capitán Sebastián de Undiano y Gastelú, por lo cual denominaba a la zona la “llave de la pampa”

LA EXPEDICIÓN DE ALEJANDRO MALASPINA

España realizó un levantamiento sistemático de sus costas entre los años 1783 y 1788, a partir del cual se elaboró el denominado Atlas Marítimo de España de 1789. Su destacada valoración científico-técnica, generó la conveniencia de hacer el mismo trabajo en las costas de América y Filipinas. Alejandro Malaspina obtuvo la aprobación del rey para llevar a cabo un ambicioso plan, que comprendía la cartografía de tales dominios españoles, como también un informe político y social de los virreinos.

La tarea de esta expedición, compuesta por las corbetas Descubierta y Atrevida, generó extraordinarios frutos geográficos, como consecuencia del distinguido grupo humano que la componía, entre los que se contaron, además de grandes navegantes, científicos, cartógrafos, geógrafos, pintores, naturalistas. El resultado cartográfico general de la misma fueron 185 levantamientos. Un valioso esfuerzo que realizó la corona española para el mejor conocimiento geográfico de sus dominios, tanto que, aun caído su imperio, tuvo que pasar mucho tiempo para que se viera técnicamente superado. Muchos mapas elaborados posteriormente utilizaron estos trabajos como información de base para generar nuevos documentos cartográficos

Entre sus resultados debemos señalar el relevamiento de nuestro perímetro marítimo, el que quedó materializado en la **CARTA ESFÉRICA De Las Costas de la AMÉRICA MERIDIONAL desde el Paralelo 36°30´ de Latitud S hasta el Cabo de Hornos**” Con ampliación del Golfo de San Jorge en parte superior y varias vistas de la costa tomadas desde puntos indicados. Levantada en 1789, 90, 94 y 95 por varios Oficiales de la Armada; terminada en 1798 y publicada en Londres en 1810.

Otro resultado de esta expedición, muy importante para la historia de nuestro país, fue la **“Carta esférica de la parte interior DE LA AMÉRICA MERIDIONAL para manifestar el camino que conduce desde Valparaíso a Buenos Aires. Construida por las observaciones astronómicas que hicieron en estos parajes, en 1794, don José de Espinosa y don Felipe Bauzá, oficiales de la Real Armada”**. Editada en 1810 por la Dirección Hidrográfica de la Armada Española. Contiene además un Plano del Paso de los Andes (Paso de Uspallata) que había sido levantado por José Giménez Inguanzo, Oficial Real y piloto de la Armada.

Fue un trabajo de gran valor geodésico y cartográfico; que incorporó todo el conocimiento geográfico español de la zona, en esa época; cabe señalar que tanto Espinosa como Bauzá, algunos años más tarde, cumplieron importantes funciones cartográficas en España. En “Un mapa español de territorio argentino de 1810”, Ernesto Reguera Sierra, en Anales de la Academia Nacional de Geografía, calificó a esta obra de “joya geográfica”. Se cree fue utilizada por el Gral. San Martín; el Plano del Paso de los Andes comprende la región de Chacabuco en Chile (escenario fundamental de las acciones del Ejército Libertador en 1817

NECESIDAD DE VÍAS DE COMUNICACIÓN CORTAS, FÁCILES Y SEGURAS

Este tema, de especial trascendencia en nuestro territorio, a partir del siglo XVII, cuando se inicia lo que Nocetti y Mir denominan proceso de jerarquización atlántica, a través del cual, la progresiva importancia de Bs As como vía de escape semiclandestina de la plata alto peruana y distribuidora de productos europeos, la convirtieron en un polo de atracción con el que Tucumán y Cuyo buscaron mejorar su comercio; mantuvo su importancia durante el siglo XVIII y parte del XIX, por la clausura del puerto de Bs As, con lo cual, el comercio entre Bs As, Cuyo y Chile adquirió gran importancia.

Encontrar los mejores caminos para salvar las dificultades naturales y especialmente las hostilidades que ofrecían los indios tuvo durante ese tiempo especial atención. Indudablemente, el adelantamiento de la frontera interior y el establecimiento de relaciones normales con los indios ofrecían una gran parte de solución a este problema que se encontraba entre las prioridades permanentes de las autoridades.

En este cuadro general, era conocida y valorada la importancia de los ríos navegables para facilitar el comercio, las comunicaciones, la integración y el desarrollo por lo que existieron muchas propuestas en tal sentido. Pero en este punto, es necesario tener en cuenta que por

entonces, en la zona de las pampas, existía una gran confusión hidrográfica respecto de los ríos Colorado y Negro, que se aprecia en la cartografía correspondiente.

El problema de las comunicaciones terrestres se vio muy afectado por las hostilidades con los indios, lo que generaba dos consecuencias importantes, grandes riesgos y dificultades condicionaban los traslados de cualquier tipo y carencia de información geográfica de las zonas dominadas por el indio.

Su importancia, motivó que las distintas autoridades alentarán la realización de viajes exploratorios, con la consecuente construcción de cartas o planos expeditivos, lo cual, en esa época y en América, ofrecía dificultades para su concreción por las metodologías de levantamiento, la disponibilidad de instrumental y de personas idóneas. Aún así, con las limitaciones del caso, se pudieron materializar diversos e importantes trabajos, que fueron los que permitieron adquirir un mejor conocimiento geográfico de las pampas, ocupadas por el indio. Una síntesis de ellos es la siguiente:

- Piloto Pablo Zizur unió por tierra Bs.As con el fuerte de Carmen de Patagones (1781).
- Espinosa y Bauzá, integrantes de la expedición Malaspina, entre Valparaíso y Bs. As en 1794
- José Santiago Cerro y Zamudio (1802), desde la ciudad chilena de San Agustín de Talca a Mendoza ida y vuelta reconociendo los pasos cordilleranos más convenientes.
- José Santiago Cerro y Zamudio (1803), desde Chile a Buenos Aires, previo reconocimiento de varios pasos al S de Mendoza. Regresó a Santiago, con la misión del Consulado (Belgrano) de encontrar la unión del Diamante con el río Negro. Lo que fue imposible de cumplir por exigencias de un cacique que se opuso a su avance.
- Cap. José Barros (1804), se internó en la cordillera para reconocer varios pasos
- Justo Molina y Vasconcelos en 1804 cumplió la más importante expedición uniendo Chile con Bs As por el paso de Antuco o Alico y luego bajando al S de Mendoza, cruzó el río Neuquén para atravesar las pampas por tierras dominadas por los indios, donde tuvo importantes dificultades (incluso de salud), que detuvieron su marcha y lo obligaron a volver hasta la ciudad de Mendoza, desde donde se dirigió al Bs As por el camino de San Luis y el río Quinto. Regresó en 1805, en directa diagonal, atravesando las pampas, domi-

nadas por el indio, hasta llegar a la ciudad chilena de Concepción.

- Sourriére de Souillac, de conocidas cualidades como geógrafo y agrimensor, fue enviado por el Consulado de Bs As, desde donde partió en 1805 con destino Chile, integrando una columna del comandante de milicias D José Santiago de Cerro y Zamudio, por lo cual siguiendo el camino de ya reconocido por este y otros puntos de interés fijados por el Virrey Sobremonte como las distintas guardias de frontera que se encontraban en el camino a Cuyo, al llegar al fuerte San Carlos en Mendoza estudió su adelantamiento, (que delineó y dio el nombre de fuerte San Rafael), terminada la expedición en la ciudad chilena de Talca, efectuó el reconocimiento del mejor camino para llegar con carruajes hasta la costa del Océano Pacífico
- Luis de la Cruz Alcalde de Concepción, en 1806, enviado por las autoridades chilenas, para tratar de seguir el camino de don Justo Molina; durante tres meses atravesó las pampas dominadas por el indio, donde en varias oportunidades debió parlamentar con caciques, conociendo sus inquietudes y problemas. Además ofreció importantes servicios al mejorar en algunos aspectos, el conocimiento de la red hidrográfica de esa zona, por entonces tan confundida.

CARTA ESFÉRICA DE LAS PAMPAS DE BUENOS AIRES – Sebastián Undiano y Gaztelú

El Cap. de Milicias de Caballería D. Sebastián Undiano y Gaztelú, se desempeñó durante muchos años en Mendoza; por sus funciones conoció profundamente el territorio de su jurisdicción y los complejos problemas que envolvían la difícil relación con el indio; por su interés particular desarrolló una interesante habilidad técnica para la construcción de croquis y mapas, lo que se reflejó en varios trabajos importantes como el “Plano que demuestra la situación de las ciudades de Mendoza y San Luis en la provincia de Cuyo, y dirección de sus caminos reales”.

En el año 1804 propuso al Virrey Sobremonte un Plan de Defensa contra los indios, basado en la colonización y poblamiento a través de la entrega gratuita de tierras y apoyo económico, a paisanos y soldados “diestros con el fusil y el arado”, dispuestos a conformar una organización militar capaz de ocupar, poblar y civilizar las 17.000 leguas cuadradas de las pampas. La carta siguiente, fue elaborada por Undiano para acompañar dicho plan. La ausencia de accidentes topográficos y topónimos en ella refleja el desconocimiento geográfico de la zona.

MAYO DE 1810 Y SUS GRANDES DESAFÍOS

Nuestro primer gobierno patrio enfrentó dos formidables desafíos; En primer lugar extender y consolidar la Revolución de Mayo, con la amenaza militar de las autoridades españolas que buscaba restablecer su autoridad en estas tierras y también otras amenazas externas como la de Inglaterra; En segundo lugar, resolver la situación de las fronteras interiores establecidas para defender las poblaciones de los ataques de los indios; Dos trascendentes frentes de lucha, que podían presentar gravísimas exigencias de imposible atención, en caso de actuar en simultaneidad.

Con ese marco general, comenzaron a diseñar y construir un país, sobre un territorio de espacios desarticulados, con grandes vacíos de población o parcialmente ocupados por pueblos que rechazaban al “huinca” y su propuesta de sociedad.

Atendiendo el problema de las fronteras interiores, 15 de junio de 1810 (20 días después del 25 Mayo), la Primera Junta dispuso la realización de una primera tarea geográfico-militar: que el Cnel. Pedro Andrés García, al frente de una comisión, inspeccione los fuertes de la línea de frontera con el indio al Sur de Buenos Aires, para averiguar su estado y proponer mejoras; así como también la situación de las poblaciones y ganado, posibilidades para reunirlos en pueblos, su localización, legitimidad de ocupación de los terrenos, proponer mejoras para su desarrollo y para nuevas entregas de tierras.

Pedro Andrés García de Sobrecasa, español de nacimiento, muy joven (18 años), se incorporó a la fuerza expedicionaria que al mando de Pedro de Cevallos, fue enviada a América para sostener los derechos de la corona española, ante las pretensiones portuguesas. Luego de esta misión, Cevallos fue nombrado Virrey y algunos componentes de su fuerza permanecieron en Bs As; entre ellos, García, que en 1780 alcanzó el grado de capitán. De destacada participación ante las invasiones inglesas, durante los sucesos de mayo de 1810, estuvo al lado de los criollos y en cabildo del 22 de Mayo votó por la cesación de la autoridad del Virrey y se involucró decididamente en la obra civilizadora que debió realizar el nuevo gobierno patrio para definir su territorio soberano, por lo que fue ascendido a Coronel del Ejército Argentino en junio de 1810. Su tarea, en relación con la geografía y cartografía fue muy valiosa para nuestro país, especialmente porque en esos momentos, el conocimiento geográfico del territorio era la condición básica fundamental para asistir la toma de decisiones ante los

grandes desafíos que la joven nación debía resolver, como definir su territorio soberano, defenderlo con las armas y desarrollar todas sus potencialidades para hacer posibles su presente y futuro.

La comisión requerida al Cnel. García puso de manifiesto el interés de conocer la situación al respecto y las posibles variantes para mejorar la relación con el indio y especialmente avanzar en el proyecto de incorporar más tierras a la producción agrícola ganadera para dar bases sólidas al crecimiento poblacional y al desarrollo económico del país que nacía enfrentando tan importantes desafíos. En “Vida y memorias de Mariano Moreno” escritas por su hermano Manuel Moreno, se expresan conceptos como la necesidad de “incorporar más de 20.000 leguas cuadradas de terreno en lo mejor de la zona templada”; “...la agricultura, el comercio, el estado y la población, serán deudores a su celo de la adquisición de esta inmensa zona de terreno no tocados de la mano del hombre y fertilizados por ríos caudalosos, que el abandono del gobierno colonial les ha hecho desear hasta el presente”

Es oportuno señalar una expresión que sintetiza el pensamiento de García en relación con el problema de las fronteras con el indio, manifestado por él en sus muchas memorias, documentos e informes y especialmente en sus acciones: “debía procurarse poner al indio un suave freno en sus desórdenes con el trato y civilización de sus permutas, por medio del aliciente con los frutos de su agrado” (José Juan Biedma – Crónicas Militares – 1931). Es decir, básicamente a través de la negociación, incorporarlo a la civilización; claro que este camino tuvo en la realidad muchísimos escollos, el primero de ellos fue el tiempo empleado para resolverlo, el segundo la cantidad de elementos que actuaron negativamente en tal sentido y que se fueron sumando con el correr de los años, desconfianza, incumplimiento de promesas, el destrato, utilización del aborigen con fines ilegales y perversos, intercambio de venganzas, comercio ilegal, etc.

Mientras se preparaba la comisión para inspeccionar la frontera con el indio y su avance, el Cabildo acordó realizar la periódica expedición a Salinas Grandes (actual provincia de La Pampa), para abastecimiento de sal a Bs As (usos domésticos y saladeros), por lo que a pedido del Cnel. García se sumó tal responsabilidad a la comisión en preparación. Esta nueva misión debía además, elaborar un plano topográfico expeditivo del camino a las Salinas, para lo cual se sumó a la misma el piloto Francisco Mesura.

Con la intención de reunir la información geográfica disponible para su expedición, el Cnel. García solicitó la colaboración de D. Sebastián Undiano y Gastelú quien envió un borrador del mapa construido para acompañar su informe sobre las fronteras (6 años antes), donde entre otros aspectos señala: “Aunque no es carta esférica, es lo bastante para que Ud se imponga de la situación geográfica”.

También acompañó la carta, con un informe escrito, en el cual señaló la información geográfica de base utilizada para su carta: las costas del Atlántico y Pacífico de las cartas españolas producidas por la expedición de Malaspina; el Río Negro del Plano y Diario de la expedición de Villarino y el camino de postas que unía Bs As con Chile del trabajo de Espinosa y Bauzá; la ubicación de las Salinas eran el resultado de observaciones de latitud efectuadas por ZIZUR en el viaje de 1786; las sierras de la Ventana y de Guaminí por observaciones de Zizur en su viaje de 1781 a Carmen de Patagones; además, planteó las dudas existentes en relación con los ríos Diamante (actual Neuquén) y el R Colorado (o Cobuleubú). Este informe nos muestra el grado de desconocimiento de tales espacios. Al respecto cabe señalar las palabras finales de Undiano a García: “En fin amigo, usted adquiera cuantas noticias pueda del Colorado y de la sumersión del Diamante, para las grandes cosas que se harán a su regreso, y ver si podemos sacar a la geografía de las pampas de la vergonzosa oscuridad en que está”. La Carta de las Pampas de Undiano de 1805, que sirvió de base para esta primera tarea geográfico-militar que realizó el Cnel. García, se omite por su similitud con la anterior.

NUESTRA PRIMERA TAREA CARTOGRÁFICA

La expedición partió de Luján el 21 de octubre de 1810; el 24, luego de cruzar el río Salado, llegó al actual partido de Alberti donde lo esperaban 83 carretas de distintos lugares de la provincia para incorporarse a la columna. Francisco Mesura tuvo la responsabilidad de realizar observaciones y tareas topográficas durante el viaje, lo que permitió elaborar una tabla de latitudes, longitudes y distancias de los lugares más importantes, la que se anexó al diario del mismo.

Durante el viaje a la Salina tuvo muchos contactos con aborígenes y caciques, algunos amistosos como el de los caciques Pampas Lincón, Epumer, Quintelén y Victoriano; Otros hostiles o difíciles como con el cacique Currupilún y sus ranqueles, ante los cuales debió realizar aprestos con armas para aplacar sus malas intenciones; también con el

cacique Neuquén tuvo similares inconvenientes. Con todos ellos, en especial con los primeros, buscó conversar largamente para conocer y entender sus problemas y necesidades, las que en lo inmediato normalmente se relacionaban con pedidos, de aguardiente, yerba y tabaco. El 25 de noviembre, a poco más de 1 mes de la partida, llegaron a la salina, donde luego de la carga de las carretas y algunos trabajos topográficos, iniciaron el regreso el 28 de noviembre, llegando a la guardia de Luján el 22 de diciembre de 1810.

Las memorias de esta comisión son muy valiosas para conocer en profundidad las características de la vida rural de la época en esta zona, plena de carencias, en oportunidades injusticias producto de ambiciones desmedidas de algunos hacendados más poderosos, gran incertidumbre e inseguridad por los problemas con el indio; una situación muy desalentadora por lo que muy pocos se establecían o permanecían en zonas adelantadas.

Las propuestas del Cnel. García, comprenden un plan de poblamiento, colonización, desarrollo rural, impulso de la agricultura, avance y seguridad de la frontera y política a seguir con los indios para su paulatina incorporación a la sociedad. Ponen de relieve su pensamiento respecto de cuestiones trascendentales en esta materia, que también volverá a tratar en otros documentos e informes resultados de su trabajo. Uno de ellos, es la importancia de la agricultura para impulsar el poblamiento y desarrollo del territorio. Por entonces un objetivo generalizado era “introducir la moderna agricultura y atraer colonos de todo el mundo”.

Con respecto a la frontera con el indio, consideraba que su necesario avance, podía lograrse mediante una hábil combinación de diplomacia y disuasión (exhibición de fuerzas sin llegar a su empleo). Destacaba las ventajas de una política conciliadora con el indio y rechazaba la solución del problema a través de métodos violentos. También reclamaba medidas sobre “cristianos” que, escapados de la justicia, enseñaban a los indios el uso de armas y tácticas para sus acciones de robo o combate

En síntesis, con amplia experiencia en el tema, estaba convencido que, a través de la negociación, era posible incorporar al indio a la civilización. Lamentablemente esta metodología no fue posible concretarla; Medidas desacertadas e inacción durante mucho tiempo, permitieron que se fueran sumando elementos negativos al problema, como la desconfianza, el incumplimiento de promesas, el destrato hacia el abori-

gen, su utilización con fines ilegales y perversos, el intercambio de ganancias, el comercio ilegal, a lo que finalmente se agregó el interés de otros estados por los grandes espacios relativamente dominados por las diferentes comunidades de aborígenes, que a su vez luchaban entre sí.

UN RESULTADO MUY VALIOSO

La consecuencia cartográfica de la expedición de García fue un mapa confeccionado por Mesura que es lógico suponer utilizó como base el borrador de la carta de las pampas elaborado por Undiano. El mapa de Mesura fue recibido por el Cabildo en noviembre de 1811 y lamentablemente perdido.

Sin embargo, la memoria de esta expedición tuvo un notable valor, en nuestro país y en Europa adonde fue llevado por Sir Woodbine Parish, diplomático Británico en Buenos Aires entre 1825 y 1832, (firmó el Tratado de Amistad, Comercio, y Navegación con Argentina el 2 de febrero de 1825 y también acompañó el reconocimiento oficial de parte de Gran Bretaña de la Independencia Argentina). Por él, la memoria de este 1er trabajo geográfico-militar fue tenida en cuenta en documentos cartográficos de la época como el London Atlas de 1840, señalados como la Ruta del Cnel. García; más tarde también considerada en otros documentos como la Carta de las pampas del Sud de 1872, elaborada por Enrique Alchurch, con elementos reunidos por el Cnel. Álvaro Barros (Fronteras y territorios de las Pampas Federales del Sur).

Es necesario destacar que esta comisión es la 1ra actividad geográfica ordenada por el 1er gobierno Patrio y se realiza durante el 1er año de vida de nuestra Nación. Por lo cual tuvo un valor fundamental en el diferendo con Chile por la Patagonia, para demostrar que, desde los primeros años nuestro país consideró como límite natural la Cordillera de los Andes.

Ramiro Martínez Sierra en El Mapa de las Pampas, Tomo II pág. 33, relata un hecho, que nos permite conocer el interés y valoración de la cartografía del territorio en esa época; extraído de los “Acuerdos del extinguido Cabildo”, Serie IV, t V del 31 de agosto de 1811, pág. 621 se resume a continuación: En 1813, el Supremo Poder Ejecutivo (Triunvirato) pide al Cabildo el plano elaborado por el Cnel. García con la propuesta de adelanto de la frontera, como resultado de la comisión realizada en el año 1810, que oportunamente había sido entregado el original al Triunvirato y reproducciones de aquel, al Cabildo en 1811.

El Cabildo cumplió con la solicitud de enviárselo pero en la nota correspondiente también expresa que “parece de indispensable necesidad al bien general del Estado el que se establezca un depósito donde se conserven estos y toda clase de planos para evitar los extravíos y pérdidas que con dolor se han notado hasta aquí, y no carecer en lo futuro de los conocimientos tan útiles como necesarios que ministran semejantes documentos”.

El Poder Ejecutivo respondió ordenando la creación de un depósito de toda clase de planos (mapoteca) como anexo a la Biblioteca Pública, complementando esta disposición con la solicitud a todos los habitantes que con espíritu patriótico contribuyan donando la cartografía que poseían

NUESTRAS VÍAS DE COMUNICACIÓN E INTEGRACIÓN POR AGUA

La inquietud personal del Cnel. García no concluyó en responder a este primer requerimiento del gobierno patrio, con el excelente trabajo expuesto, fue un hombre que conocía profundamente nuestro territorio y se interesó en estudiar, proponer y ejecutar acciones que ayudaran a lograr su desarrollo. Una expresión de esta afirmación es el estudio sobre la navegación de los ríos y su posible canalización para facilitar las comunicaciones, en la zona norte y centro de nuestro país. Un trabajo que él tituló “Memoria sobre la navegación del Rio Tercero y otros ríos que confluyen al Paraná”. Entre otros ríos considera el Pilcomayo y el Bermejo, con lo cual el área de afectación del estudio es muy amplia.

Este tema, que había despertado interés ya en época del Virreinato, pone de manifiesto, la especial preocupación de García sobre el mismo, dado que el territorio por entonces denominado Provincias Unidas, se conformaba por regiones de características geográficas, sociales y económicas muy distintas que como consecuencia de las grandes distancias su aislamiento era muy marcado, desde lo cual y a partir de intereses regionales distintos, fácilmente se podía avanzar hacia la disgregación antes que hacia la integración. García, era muy consciente, de la necesidad de lograr mejoras en este sentido, de acrecentar la población, incorporarla a las actividades económicas más convenientes según la región y facilitar su prosperidad, estudia el tema y elabora propuestas teniendo en cuenta que por entonces, las redes fluviales eran las vías de comunicación más ventajosas para el desarrollo de cualquier actividad, evitar el aislamiento y favorecer la integración de territorios tan amplios.

Esta importante propuesta de García, que posee extensas y detalladas consideraciones sobre las diferentes regiones que incluye, sus recursos naturales y el desarrollo agrícola e industrial de las zonas de influencia de la red fluvial tratada, se encuentra en el Tomo III de la “Colección de Obras y Documentos” de Pedro de Angelis. La especial valoración de la red hidrográfica para facilitar el comercio y las comunicaciones fue destacada muchas veces; años más tarde Bernardino Rivadavia empleó similares conceptos para fundamentar su proyecto “Canal de los Andes” que debía unir Cuyo con la región del Plata; Muchos años más tarde (32) también Sarmiento incluyó en su Facundo similares conceptos; Por último, cabe señalar que a fines de ese siglo, el Cnel. Expedicionario al Desierto y Primer Gobernador del Territorio del Neuquén, Manuel José Olascoaga, en su trabajo denominado “aguas perdidas” propuso la construcción de un canal navegable para evitar el encenagamiento de las aguas del río Desaguadero y lograr su continuidad a través del Colorado hasta desembocar en el Océano Atlántico.

Pero indudablemente, para avanzar en estos temas era necesario en primer lugar el pleno dominio de los espacios correspondientes y en segundo lugar un mayor conocimiento geográfico, acompañado de la cartografía de detalle necesaria para asistir los estudios y, ambas cosas fueron deficientes durante mucho tiempo.

LAS CRECIENTES DIFICULTADES DE UN TEMA PENDIENTE

Los problemas con el indio no se aquietaban, mientras el tiempo pasaba, las relaciones entre el europeo y sus descendientes con el indio se intensificaban inevitablemente, generando más oportunidades de hechos negativos en el libre encuentro de estas dos civilizaciones. En ese marco y durante el intercambio comercial (los indios básicamente ofrecían sal, tejidos, mantas y elementos de cuero) fueron moneda corriente la viveza, el engaño con productos adulterados, el maltrato, la vejación y en oportunidades el castigo, acrecentando cada vez más las dificultades; ataques inesperados o terribles malones eran la respuesta; y, el resentimiento, la inseguridad, las venganzas y el despoblamiento eran su resultado; los robos de ganado se estimaban en 40.000 vacunos y otro tanto de caballos por año

A esta situación debemos sumar la actitud de propios “compatriotas” que, sin escrúpulos y escapando de la ley, se convertían en líderes de grupos indígenas a los que impulsaban o conducían tanto al robo como a sus peores acciones. Son recordados en tal sentido los

ataques, dirigidos por el caudillo Carreras, que en los años 1820 y 1821 arrasaron las zonas de Navarro y Salto especialmente; las que por su gravedad, generaron tal indignación que, su respuesta punitiva fue encabezada por el gobernador Martín Rodríguez.

Las crecientes dificultades en este sentido, impulsaron nuevos planes y acciones; en 1821, el Cnel. García fue nuevamente requerido para inspeccionar la frontera y proponer planes al respecto; esta comisión se llevó a cabo durante 1822, y para realizar los trabajos topográficos se incorporó a la misma el ayudante mayor de artillería José María de los Reyes. Nuevos y valiosos aportes fueron el fruto de esta tarea que, en términos cartográficos su resultado fue la “Carta esférica de la provincia de Buenos Aires y pampas del sud” de 1822, elaborada por José M de los Reyes

El avance de la frontera interior con la incorporación del indio a la sociedad que se quería construir, era la clave para alcanzar la ocupación efectiva de los grandes espacios heredados sobre los cuales se hacían cada día más evidentes los intereses de otros estados. Estas cuestiones eran por entonces las dificultades más graves que enfrentaron los gobiernos patrios sobre nuestro territorio y, para asistir a la toma de decisiones en relación con ellas, la cartografía y el conocimiento geográfico incorporada a ella, se encontraban entre las necesidades básicas fundamentales.

No podemos olvidar que, paralelamente, nuestro país realizó un esfuerzo bélico muy importante y por esos años (1821/1822), su ejército, conducido por el Gral José de San Martín y acompañado por otros ejércitos sudamericanos y sus líderes se encontraban luchando y derrotando definitivamente a las fuerzas realistas, en los mismos lugares donde se había instalado desde su inicio, el centro del poder español en América, el Virreinato del Perú.

COMO SE CONSTRUYERON NUESTROS PRIMEROS MAPAS

La necesidad del conocimiento geográfico de nuestro territorio y su consolidación en representaciones espaciales estuvo siempre presente en aquellos que encabezaron las comisiones o expediciones con los más diversos objetivos. Cabe entonces tener en cuenta el instrumental y la metodología, que en general, en esa época, se empleó en ellos:

- La orientación de los caminos por los que se avanzaba o elementos lineales como ríos se establecía mediante rumbos determinados con la “aguja de marear” (brújula, denominada así por los pilotos de mar)

- En puntos característicos de fácil identificación se efectuaban observaciones astronómicas para determinar latitud y longitud. Con respecto a las conocidas dificultades que ofrecía la 2da determinación, Furlong destaca el cambio que significó la divulgación y aplicación de las tablas rudolfianas de Kepler, aparecidas en 1626; a partir de las cuales, marinos y cartógrafos comenzaron a contar con las efemérides de las estrellas, los planetas y la luna para las diversas observaciones astronómicas con las que podían determinar la longitud de los puntos de interés.
- Desde los puntos dominantes se dibujaban en un plano los accidentes geográficos más importantes que se incorporaban luego al trabajo definitivo.
- Durante la noche o en momentos de tranquilidad, volcaban los datos obtenidos sobre la cartografía o información de base que normalmente llevaban
- Cuando se trataba de expediciones que se realizaban en terrenos de dominio del indio, en general eran acompañadas por algunos integrantes de tribus amigas, los que desconocían y malinterpretaban el uso de instrumentos topográficos, por lo cual las observaciones con instrumental tenían que ser realizadas a escondidas o mientras los indios dormían.
- Para determinar las alturas de los cerros, se realizaban cálculos trigonométricos. Por ejemplo, en el Diario de la comisión que en 1822 realizó el Cnel. García, acompañado por el Ayudante Mayor de Artillería José María de los Reyes se expresa que, el 2 de mayo se midió trigonométricamente la altura del pico principal de la Sierra de la Ventana.

CREACIÓN DEL DEPARTAMENTO TOPOGRÁFICO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

El 26 de junio de 1826, durante la presidencia de Bernardino Rivadavia se reemplazó la Comisión Topográfica ya existente por el Departamento General de Topografía y Estadística (DGTyE), al que se le asignó la responsabilidad de gestionar la entrega en enfiteusis de las tierras de propiedad pública y formar los antecedentes topográficos, cartográficos y de registro necesarios para tal fin. También se le otorgaron las tareas concernientes a la generación y ordenamiento de la información estadística de la Nación. Asimismo, se indicó la conveniencia de crear similares departa-

mentos en las provincias. Nació así la 1ra institución argentina con la responsabilidad de elaborar cartografía de forma metódica y ordenada.

La entrega de tierras de propiedad pública fue un tema difícil, que generó muchas críticas y dificultades a Rivadavia, por lo que el Departamento Topográfico y su presidente, Vicente López y Planes, a cargo desde su creación, adquirieron gran importancia en la provincia de Buenos Aires. Las exigencias organizativas relacionadas con la entrega de tierras, generaron un gran trabajo de mensuras a través de las cuales la información geográfica de la provincia se fue enriqueciendo.

Estas tareas y la producción de cartografía para apoyarlas, nos muestran como avanzaba y se afirmaba el pensamiento generalizado en la sociedad de extender el dominio del territorio hasta el río Negro, ganando esas tierras para la producción y el trabajo y a la vez permitir el dominio de esa zona, conocida cada vez más como la “Llave de la pampa”

Carta elaborada en 1828 por el Departamento General de Topografía y Estadística

Construida en posición invertida, el S en la parte superior, entre los paralelos de 40° y 33° de Latitud S y con las Longitudes indicadas con respecto al meridiano 0 en Bs.As. Nos manifiesta con claridad el crecimiento de la información geográfica sobre el espacio provincial al S del río Salado; la riqueza de detalles con la incorporación de la toponimia correspondiente.

Juan Manuel de Rosas, luego de su 1er mandato como gobernador de Bs.As asume el desafío de realizar la 1ra Campaña al Desierto, para lo cual, en 1832, requiere del Departamento General de Topografía y Estadística, la cartografía disponible de la zona. La que se basada en las cartas de: Villarino (1782), Espinosa y Bauzá (1794) y Luis de la Cruz (1805). Es necesario tener en cuenta que, todas ellas conservaban los errores hidrográficos de la época en esa zona. Incluso Rozas participaba de la creencia que existía una comunicación por agua desde Cuyo hasta el Atlántico.

El resultado cartográfico de la Campaña de Rosas fue la **“Carta General de la Pcia de Bs As con agregación de los recientes descubrimientos hechos por la campaña de 1833, contra los salvajes del Sud, bajo las órdenes del Excmo. Señor Gral D Juan Manuel de Rosas”** Redactada por el Depto. Topográfico en 1837. La participación del piloto Nicolás Descalzi en la misma, tuvo importantes frutos en relación particular con el relevamiento río Negro.

Finalmente, con el objeto de poder visualizar los cambios y mejoras en la representación de América del Sur, se incluye este mapa de **AMÉRICA MERIDIONAL - 1828** extraído también del conjunto de mapas reunidos por el R.P. Guillermo Furlong Cardiff.

El mismo hace evidente una mejor aproximación con respecto a la orientación y forma general de sus costas y grandes accidentes hidrográficos especialmente.

Las mejoras en la representación y toponimia de la Patagonia, nos recuerdan los trabajos resultantes de la Expedición de Alejandro Malaspina. Pero en este caso nuevamente se puede observar y destacar que este espacio se indica como Jurisdicción ajena al territorio argentino. Cabe señalar que “Chica” es una expresión de origen desconocido, los cartógrafos europeos la aplicaron en varios lugares como en las pampas y también más al S; se cree que deriva de Chincas o Chichas, nombres de pueblos indígenas del Perú





Gravé par Collin, fils.

Fuente: R.P. Guillermo Furlong Cardiff

CONCLUSIONES

Se han desarrollado, teniendo en cuenta las consideraciones iniciales, señaladas en la introducción, tales como:

Conocimiento geográfico del espacio representado

La construcción del mapa de nuestro territorio es una expresión de la evolución del conocimiento geográfico de cada zona y su dominio efectivo. Las variadas y cambiantes relaciones con los aborígenes, que se desarrollaron en algunos casos sin problemas significativos, (permitiendo incorporarlos gradualmente a las nuevas condiciones de vida) y en otros con dificultades de distinta gravedad, porque estaba muy presente la disputa por los espacios. Una lucha, que comenzó en 1527, cuando Gaboto levantó el fuerte "Sancti Spiritu", siguió en 1580, cuando Garay fundó Bs. As y continuó hasta las Campañas al Desierto de 1879/1884. Más de tres siglos, durante los cuales las acciones de conquista se basaron en la creciente ocupación de espacios con poblaciones permanentes, pero con relaciones hostiles con el indio que generaban la necesidad de su defensa;

Para ambas acciones de la conquista, la ocupación del territorio y su defensa, el conocimiento geográfico y los mapas eran fundamentales y, se puede comprobar que, ambos elementos estaban ausentes en los espacios vacíos de las pampas y la Patagonia por lo cual la disputa por ellos se hizo relevante desde los comienzos del siglo XIX, especialmente a partir de la necesidad de definir el territorio del nuestro naciente país.

Capacidad tecnológica y científica aplicada para la elaboración de representaciones espaciales

Por entonces, la construcción de representaciones espaciales se basaba en caminar el terreno, haciendo determinaciones de coordenadas mediante observaciones astronómicas de latitud y longitud, midiendo ángulos con teodolitos muy sencillos o brújulas; Distancias, con diversos elementos primitivos y alturas por trigonometría. Finalmente con la capacidad de observación y dibujo que caracterizaban al cartógrafo se volcaban las geoformas en el papel.

Salvo contadas excepciones, los mapas de época no eran el resultado del trabajo exclusivo de un autor u organismo, un concepto lógico y generalizable, sobre todo cuando se trataba de representaciones espaciales que comprenden grandes espacios. En tales casos, se cons-

truían mapas a partir de otros anteriores (compilación), a los que se actualizaba o agregaba información geográfica.

En las pampas, la inseguridad impuesta por el dominio del indio dificultó cualquier actividad sobre ellas, en la Patagonia, se sumaron las difíciles características de su clima y suelo, que limitaron incluso los posibles emprendimientos para radicar poblaciones. Por lo tanto, la cartografía de ambos espacios refleja estas condiciones a través de los vacíos de información o de importantes errores que se van perpetuando como consecuencia del tiempo que demanda la construcción, el dibujo manual o grabado de los mapas y los diversos autores que trabajaron con información parcial o no actualizada.

Es así como, en las representaciones espaciales de nuestro territorio podemos observar:

- Deformaciones por la carencia de observaciones para determinar la longitud de los puntos señalados y las malas estimas, en algunos casos basadas en referencias verbales de personas (indios) y tiempos que empleaban para trasladarse entre lugares. El ancho de nuestro territorio es un caso típico.
- Importantes errores por la localización de accidente geográficos a partir de referencias verbales de otros, circunstanciales “conocedores” como indios o viajeros que habían transitado, visto u oído.
- Confusión hidrográfica sobre los ríos Colorado y Negro y el pensamiento que desde Mendoza se podía navegar hasta el Atlántico.
- Falta de homogeneidad en parámetros y medidas (meridiano origen longitudes; medidas lineales como leguas de distintos valores).

La creación del Departamento General de Topografía y Estadística en la provincia de Bs.As, fue una decisión muy acertada para comenzar a corregir los inconvenientes señalados.

Aportes del hombre a la transformación espacial

La cartografía de una época, nos muestra la capacidad de transformación del espacio a través de su ocupación, la que a su vez, se manifiesta en la existencia de poblaciones, vías de comunicación terrestre, puertos, límites jurisdiccionales, parcelamiento, etc. En este aspecto, los mapas ponen en evidencia de que manera se vio limitado el aporte del hombre “blanco” a la transformación espacial en las zonas en que las

relaciones con sus primitivos habitantes eran difíciles o muy hostiles.

Pensamiento dominante de la sociedad

El territorio del nuevo estado independiente comprendía las pampas y la Patagonia, era necesario ejercer el dominio pleno del mismo. El avance de las fronteras significaba más seguridad, mayor espacio productivo y mejores posibilidades económicas

Problemas e intereses espaciales

La dificultad de la corona española en primer lugar y de los distintos gobiernos patrios luego, para la ocupación y dominio definitivo de las pampas y de la Patagonia se puede ver expresada en la ausencia de información geográfica y cartografía tales espacios.

La necesidad de vías de comunicaciones cortas y seguras, por tierra o agua, ante un territorio desarticulado, con fronteras interiores y sin desarrollo productivo organizado, se hace evidente al considerar los trabajos cartográficos elaborados para atender esos problemas.

BIBLIOGRAFÍA

- Barros Álvaro (1872) “Fronteras y territorios federales de las Pampas del Sur”
- Bidondo, Destefani y otros (1979) “Epopéya del Desierto en el Sur Argentino”
- Braun Menéndez Armando (1960) “El Conocimiento Geográfico del Litoral Patagónico Fueguino hacia 1810. El Legado de España” Anales de la ANG N° 4
- De Angelis Pedro “Colección de Obras y Documentos referentes a la historia y a la geografía del Río de la Plata”
- De Moussy Martín (1873) Descripción Geográfica y Estadística de la Confederación Argentina
- Furlong Guillermo S. J. (1960) “La Geografía Argentina y los Próceres de Mayo” Anales de la ANG N° 4
- Furlong Guillermo S. J. (1958) “La Geografía y la Cartografía en el

Paso de los Andes” Anales de la ANG N° 2

- Furlong Guillermo S. J. (1937) “Cartografía Colonial Rioplatense”
- Instituto Geográfico Nacional de España (1992) “La Imagen del Mundo. 500 Años de Cartografía”
- Martínez Sierra Ramiro (1975) “El Mapa de las Pampas” Tomo I y II
- Merás Martin Luisa (1995) Cartografía Marítima Hispana. La imagen de América
- Nocetti Oscar y Mir Lucio (1997) La disputa por la tierra
- Reguera Sierra Ernesto (1960) “Un Mapa Español de Territorio Argentino de 1810” Anales ANG N° 4
- Sellés Manuel (1995) Instrumentos de Navegación. Del Mediterráneo al Pacífico
- Torre Revello José (1938) “Mapas y Planos referentes al Virreinato del Plata”
- Torre Revello José (1935) “Don Pedro Andrés García, Coronel del Ejército Argentino”.

**CONGRESO INTERNACIONAL DE GEOGRAFÍA DEL BICENTENARIO
PANEL DE LA ACADEMIA NACIONAL DE GEOGRAFÍA**

**ÁLVAREZ DE CONDARCO Y EL VALOR
DEL CONOCIMIENTO GEOGRÁFICO**

Disertación del Académico Titular
Dr. Ezequiel Pallejá

Hablar de José Antonio Álvarez de Condarco propone un ejercicio intelectual en el cual el tema estrictamente histórico deja traslucir cuestiones de la más neta actualidad, conducentes a mejorar nuestra visión de la realidad y del futuro.

Está lejos del alcance de estas breves palabras el pretender abarcar toda la riqueza temática que surge de la sola consideración de los hechos producidos por el ilustre ayudante de campo y secretario privado del General José de San Martín. Sin embargo, me pareció oportuno por el carácter de este importante Congreso y por el contexto en el cual se realiza, dedicar esta presentación a destacar, tal como figura en el título, el valor del conocimiento geográfico representado por el trabajo de Condarco, en la gran epopeya de los Andes y por extensión en todo emprendimiento que se realice en el país teniendo como meta el bien común, incluyendo por supuesto los proyectos presentes y futuros, grandes y pequeños, innovativos o experimentados. Conocimiento que está hoy favorecido por la extraordinaria explosión tecnológica, que debe ser aprovechada con buen criterio y adecuada dirección para que rinda frutos de valor correspondiente a los adelantos disponibles.

Álvarez de Condarco nació en San Miguel de Tucumán en 1780 y falleció en Chile en 1855. Fue militar, cartógrafo y experto en pólvora y otros explosivos. Sus condiciones personales y profesionales así como su acendrado patriotismo le valieron la confianza y el aprecio personal del Libertador San Martín, quien le asignó importantes cargos, misiones y responsabilidades.

A fines de 1816, sobreviene la misión que más nos interesa hoy destacar, a fin de extraer las enseñanzas y conclusiones que de ella se derivan. San Martín lo envió a Chile con el encargo aparente de llevar

cartas al gobernador realista Marcó del Pont, incluyendo el Acta de la Independencia recién declarada en Tucumán. Se sospechaba que el gobernador no iba a ver con buenos ojos esta misiva, y que podría tomar represalias inmediatas, lo que entrañaba severos riesgos para la comitiva. La otra misión que el Libertador le encomendó en forma paralela, era precisamente retener los accidentes de la cordillera en su recorrido para marcar el itinerario que luego seguiría el ejército. En otras palabras, proceder al reconocimiento geográfico de los posibles caminos por los que miles de soldados y mulas con sus correspondientes víveres y equipamiento militar, iban muy pronto a seguir para plasmar uno de los acontecimientos más notables de la historia militar y quizás la mayor epopeya de nuestra historia patria.

Esta misión resultó en un total éxito, puesto que Condarco pudo atravesar la cordillera por el Paso de los Patos y luego, al regreso, hacerlo por el paso más corto de Uspallata, después de sortear la ira que las noticias por él llevadas provocaron en el gobernador realista.

Este es el relato histórico, recogido de los pocos historiadores que profundizaron en la vida de Álvarez de Condarco. Nos toca a nosotros rescatar el valor de esta misión e insertarla en la temática del Congreso que hoy se inaugura.

En este sentido, lo que sigue de mi exposición estará teñido por mi propia experiencia personal en la cordillera y en la profesión de geodesta que he ejercido durante toda mi vida.

Ante todo, deseo alertar sobre la tentación que a menudo lleva al no especialista a considerar los hechos históricos a la luz de los conocimientos actuales, lo que equivale en general a restar importancia a logros que hoy se alcanzarían con menos esfuerzo y mayor comodidad. Inevitablemente, imaginamos cuánto más sencillo hubiera sido el proyecto si hubieran existido las herramientas geográficas e informáticas que hoy se disponen, como los sistemas de navegación satelital (GNSS, GPS), las imágenes satelitarias y los sistemas de información geográfica, por dar sólo algunos ejemplos.

Me voy a permitir expresar algunos puntos de vista sobre estas cuestiones.

En primer lugar, los grandes desarrollos tecnológicos suponen la acumulación de conocimientos que se va produciendo en el devenir

histórico. Justamente, los sistemas de navegación satelital constituyen un ejemplo tal vez mejor que cualquier otro en este sentido. El GPS es la mayor aplicación a nivel tecnológico del conocimiento geodésico, y para que fuera posible su implementación, fue necesario acudir a todos los conocimientos que se fueron consolidando desde la antigüedad. Fue necesario que Eratóstenes dos siglos antes de Cristo demostrara no sólo la redondez de la tierra sino también la medida de su radio y circunferencia, valiéndose de camellos para medir distancias y posiciones del sol para estimar ángulos. Fue necesario que se inventara la triangulación para que se puedan cubrir mayores extensiones y para elaborar modelos geométricos precisos de la forma terrestre. Fue necesario el perfeccionamiento de los cronómetros, el desarrollo de la astronomía de posición, y dejo aquí la lista porque sólo mencionar todos los antecedentes me llevaría mucho más tiempo que el asignado a esta presentación.

Me ha tocado personalmente participar en misiones de reconocimiento en la zona cordillerana. Mis últimos años de estudiante de ingeniería y mis primeros años de profesional se vieron matizados por las recordadas “campañas geodésicas” que junto a distinguidos profesores de la especialidad realizábamos en los meses de enero en el oeste de la provincia de Mendoza, haciendo base precisamente en Uspallata.

Recuerdo particularmente una campaña en la que un pequeño grupo de colegas tuvimos la misión de encontrar una columna de apoyo de instrumental que diez años antes otra comisión había dejado a mitad de camino hacia su destino, que era uno de los cerros que integraban la cadena de triangulación que el Instituto de Geodesia de la Universidad de Buenos Aires estaba midiendo por esos años. Estoy hablando del año 1970, pero he de recordar que las campañas geodésicas comenzaron en 1934 y se extendieron hasta la década de los 80.

En esa misión tuve oportunidad de comprobar la extraordinaria variabilidad del paisaje andino. Las monografías que nos habían dejado los integrantes de la misión anterior, que se había efectuado diez años atrás, no fueron suficientes para guiarnos con precisión: la dinámica de la corteza terrestre es especialmente notable en las altas cumbres, los aludes se multiplican, las huellas desaparecen, el paisaje cambia en el tiempo, lo que hacía apenas diez años era un estrecho paso había prácticamente desaparecido y lo que se indicaba como transitable ya no lo era, o viceversa. No bien uno tomaba un camino alterna-

tivo, las referencias perdían validez y la preocupación era no sólo llegar a destino sino también retener el camino realizado para asegurar un regreso sin problemas.

Aprendimos allí el valor del llamado “baqueano” del lugar. Individuo que a fuerza de experiencia e intuición era capaz de abrirse paso hasta diagnosticar con certeza el rumbo a seguir, o en muchos casos, recomendar el cese de la misión por impracticable o extremadamente riesgosa.

Recuerdo otra misión que nos costó tres campañas de frustraciones antes de llegar al lugar. El camino que elegíamos al principio nos llevaba efectivamente muy cerca del destino, en este caso el Cerro Penitentes, próximo a Punta de Vacas y a Las Cuevas. Pero la frustración emergía cuando comprobábamos que el último tramo era impracticable aún para un andinista avezado, que además no era nuestro caso. Finalmente, por recomendación de un baqueano, tomamos un sendero por el que llegamos a la cumbre del cerro, pero en un trayecto de mayor duración, y efectuando un rodeo que a veces parecía alejarse del objetivo.

Estoy convencido que es difícil desplazarse en la cordillera, pero estoy aún más seguro de que es todavía más difícil registrar con anotaciones, croquis y gráficos, cada trayecto efectuado, de tal manera de posibilitar misiones posteriores. Era difícil en los años setenta, hace 40 años. Lo era mucho más en los primeros años del siglo 19, cuando lo hizo Álvarez de Condarco. Pero si podemos juzgar las tareas por los resultados que de ellas se obtuvieron, es justo concluir que la magnífica hazaña del cruce de la cordillera por el ejército sanmartiniano debe reconocer en la labor geográfica de Condarco un impecable e imprescindible aporte del cual hasta el día de hoy se pueden recoger valiosas enseñanzas.

Volvamos a la tentación de la que hablábamos al principio, la que por ejemplo hace reflexionar sobre lo sencillo que hubiera sido hoy, con las herramientas tecnológicas actuales, recopilar información geográfica para posibilitar un cruce de semejantes características.

El avance tecnológico nos va progresivamente haciendo ver con claridad algo que muchas veces intuíamos: la necesidad de distinguir los objetivos de los medios, los productos de las herramientas, los conceptos de las descripciones. La necesidad de adentrarnos en la esen-

cia de las cosas, en los conceptos fundamentales. Hoy se pueden medir distancias y desniveles, se pueden calcular coordenadas, se puede explorar imágenes tridimensionales, con una facilidad y precisión no imaginable hace tan sólo unas décadas atrás. Se han perfeccionado las herramientas y los métodos, y el conocimiento es fácil e instantáneamente compartido a lo largo y a lo ancho del planeta. ¿Implica esto que sabemos más? ¿Implica esto que obtendremos más provecho, mejores resultados finales?

Hoy se impone centrar esfuerzos en lograr manejar este acervo científico tecnológico, en nuestro caso hacia un más certero conocimiento geográfico de nuestro entorno. Hace falta quienes “interpreten” la información, hace falta crear conciencia de las posibilidades reales que de ella se puede obtener. Al asombro que naturalmente provocan los adelantos y descubrimientos, hay que agregarle trabajo, dedicación y medios para que rindan los frutos que esperamos.

Álvarez Condarco posibilitó con su obra geográfica el cruce de la cordillera, y la liberación e independencia de medio continente. Hoy el conocimiento geográfico debería posibilitar, entre otros objetivos importantes, el desarrollo sustentable de nuestro país que permita que decenas de millones de argentinos en el presente y en el futuro puedan evitar la pobreza y convivir en paz. Construir miles de kilómetros de redes de comunicación terrestre, fluvial, marítima y aérea. Concretar los emprendimientos que nos aseguren la energía necesaria, incluyendo las promisorias energías alternativas. Explorar el suelo y el subsuelo de nuestro extenso territorio, a fin de garantizar la provisión de la materia prima necesaria. Y lo más importante, asegurar que estas imprescindibles tareas no impacten negativamente en el medio ambiente, lo que hoy es un desafío tecnológicamente posible de encarar con éxito.

Rescatemos entonces ese inmenso valor que posee el conocimiento geográfico y honremos a próceres no tan conocidos como don Álvarez de Condarco.

CONGRESO INTERNACIONAL DE GEOGRAFÍA DEL BICENTENARIO
PANEL DE LA ACADEMIA NACIONAL DE GEOGRAFÍA

CONTRIBUCIÓN AL FUTURO
DESDE LA GEOGRAFÍA DE MAYO

Doctor Jorge Amancio Pickenhayn

Utopías en escala.

El concepto de *utopía*, tal como lo concibiera Tomás Moro a comienzos del siglo XVI es literalmente idéntico al de *no-lugar* impuesto por Marc Augé a fines del XX (Moro, 1515/1805; Augé, 1993). En efecto: precisamente eso, “no lugar” es lo que se traduce etimológicamente por *U* (no) y *toyos* (lugar). Los significados, sin embargo, son bastante diferentes.

En el primer caso, Moro se quiere referir a la idea platónica de aquellos modelos imaginarios en que se localiza una sociedad ideal. La utopía no se instituye con la idea de que se la alcance en la realidad, sino para que sirva de parámetro de comparación con lo que existe. Se trata de una abstracción de escalas, en el tiempo y el espacio, aplicada a una sociedad idealizada.

Los *no lugares* de Augé, en cambio, aluden a aquellos espacios que, por arbitrio de la economía neoliberal, no tienen historia, o, mejor aún, han sido “*deshistorizados*”. Son ámbitos anónimos y, consecuentemente, confundibles entre sí. En una recepción de hotel de cinco estrellas, o en un *free shop* de aeropuerto se pueden cumplir eficientemente las funciones de consumo para los que ambos fueron concebidos; lo que se hace difícil, en cambio, es saber *dónde estamos* realmente. El hombre no puede *apropiárselos*, como hace normalmente con un paisaje. También acá hay abstracción de escalas, en el tiempo y el espacio, pero su aplicación es muy concreta: no son para nada espacios imaginarios.

Hay un rasgo común, que radica en la posibilidad de intercambio de los espacios. En el capítulo 2 de su “*Utopía*”, Tomás Moro comienza diciendo: “*el que ha visto una de aquellas ciudades las ha visto todas, tan semejantes son las unas con las otras, donde la disposición*

del sitio lo consiente...” (*Ibidem*), lo que se parece mucho a la idea de las “zonas de anonimato que no llevan marca de identidad alguna” que desarrolla Augé y que pueden sintetizarse en el párrafo que sigue:

“Solo, pero semejante a los otros, el usuario del no lugar está con ellos, (o con los poderes que lo gobiernan) en una relación contractual. La existencia de este contrato se le recuerda en cada caso: el boleto que ha comprado, la tarjeta que deberá pagar en el peaje, o aún, el carrito que empuja en las góndolas del supermercado, son la marca más o menos fuerte de todo esto”. (Augé, op. cit.: 105)

Estas dos ideas nos ponen ante el complicado desafío de pensar el futuro como una coalición de lugares y momentos que aún no se materializan –por lo que responden a los parámetros de la imaginación– pero que van a ser concretos y reales alguna vez. Y aquí adquiere importancia la noción de escala, porque es diferente el resultado de esta proyección al futuro según sean mayores o menores las magnitudes del tiempo y el espacio.

Carl Popper proponía circunscribir el futuro a una cota muy cercana, que nos permitiera ver la realidad con cambios mínimos y previsibles. A esa *ingeniería social*, como la llamó (Popper, 1984: 79), es posible aplicarle las reglas de la prognosis que utilizan ciencias como la sociología, la antropología o la geografía. Del mismo modo, resultará más fácil predecir cuando la escala espacial sea grande –esto es, referida a parcelas pequeñas–. Si pretendemos aplicar nuestros criterios a territorios amplios que, por su dimensión, albergan realidades muy complejas, las posibilidades de prever lo que vendrá, resultan más bajas.

La utopía funciona a menudo como un escapismo de la ciencia: una forma de generar –*contrario sensu* de la ingeniería social de Popper– programas grandilocuentes de vaticinio cuya concreción es prácticamente imposible. Es poco probable que los geógrafos tengan tal penetración en el futuro que logren acabar con la guerra, la pobreza o la contaminación.

No se puede acabar con la guerra... pero tal vez un trabajo eficiente de ordenación del territorio acotado permita avizorar y desarmar un conflicto. No se puede acabar con la pobreza... pero el trabajo minucioso de la geografía social puede mejorar la condición de una comunidad segregada. No se puede acabar con la contaminación...

pero un informe acertado de impacto ambiental puede morigerar los efectos de una catástrofe.

Todo es cuestión de escalas en el espacio, pero también en el tiempo. Estos dos parámetros no funcionan independientemente: se desarrollan como una variable única que debe interpretarse sin separaciones analíticas que terminen conduciendo los resultados hacia paradojas tan absurdas como la vieja argumentación de Zenón de Elea según la cual Aquiles (el de los pies ligeros) nunca puede alcanzar en su carrera a una simple tortuga (símbolo de la morosidad).

Este conflicto se aplica a un difícil compromiso al que suele someterse a los geógrafos, en tanto científicos. ¿Es lícito predecir los espacios del futuro? Si esto fuera imposible quedaría en tela de juicio la condición académica de la geografía, ya que el atributo principal de la ciencia es la predicción fundada en datos y teorías. Sin embargo el extremo opuesto nos enfrenta al peligro de la mera adivinación.

Y aquí retomamos el sofisma griego que consiste, precisamente, en confundir la divisibilidad del espacio con la no divisibilidad del tiempo. Resulta posible, proyectarse hacia un paisaje material sencillo, equiparable a un cuadro o una postal. Pero todo paisaje también es suma de actos y allí el tiempo se hace indisoluble respecto del espacio donde se materializa. Henri Bergson (1927) aludía a este problema canónico planteado por Zenón, argumentando que “puede dividirse un objeto, pero no un acto”.

Los paisajes del futuro, objeto y acto a la vez, tiempo y espacio en amalgama indisoluble, no existen aún, pero pueden imaginarse y, en este contexto adquieren una cualidad potencial.

Construcción de espacios del futuro.

Cualquier espacio que el hombre construye es fruto de su capacidad creadora, pero se inscribe en parámetros bien acotados. Los más elementales se inscriben en la geometría euclidiana y responden a las dimensiones de Aristóteles: alto, ancho y profundidad. Tres ejes $-x$, y , $z-$ permiten la localización mecánica de un punto en el espacio.

Pero el espacio es además una noción gestáltica en donde se representan las conexiones entre el hombre y los objetos que percibe.

Nociones como el territorio, los umbrales, el horizonte y el contenido permiten asignarle otras dimensiones al espacio.

Al completar la visión de “espacios-tiempo”, como los llamaba Hiller, usando la teoría de Einstein, aparecen múltiples referencias a la *historización* del paisaje. Un lugar se materializa principalmente por las “cicatrices” que el pasado le fue infligiendo. A las tres dimensiones euclidianas se le suma ahora el tiempo: “*Este universo cuatridimensional no es tan misterioso como habitualmente se cree, sino que se origina por razones de conveniencia matemáticas. No se trata aquí de un espacio real de cuatro parámetros, sino de un conjunto cuatridimensional de espacio-tiempo*”. (Hiller, 1968: 257)

Aquí no sólo resultan indisociables el espacio y el tiempo. Aparece un elemento que resulta fundamental: algo así como la *masa* que los liga. Esta ligazón la da el contexto. Por eso resulta imprescindible pensar en el contexto en que se producirán los paisajes del futuro. Más aún, pensar en el futuro implica imaginar contextos en los cuales, las cuatro dimensiones –alto, ancho, profundidad y tiempo– se proyectarán en forma natural.

En este esfuerzo creativo que representa pensar en lo que vendrá, la construcción del contexto no es una simplificación de lo que piensa un solo hombre sino la cristalización de una imagen colectiva. Las líneas tendidas hacia el porvenir tienen un inconveniente que se suma a los peligros de incertidumbre que marcan las posibilidades de dispersión de trayectorias en el tiempo-espacio. Este inconveniente surge porque la construcción es social y, por consiguiente, actúa como una suma caótica de imágenes singulares (las de cada persona).

¡Todos estos aspectos son escollos a tener en cuenta antes siquiera de pensar en imaginar el futuro desde la geografía!

Esta tarea implica la construcción de espacios imaginarios que sí son geográficos porque suponen la relación entre hombres y ambientes. Si embargo, estos ámbitos tienen la dificultad que, al contener historia que aún no se materializó, también exigen que su artífice cree la historia que ha de contenerlos. Todo un problema para los geógrafos, pero ¿acaso no se trata de la misma dificultad que se plantea en cualquier ciencia blanda?; ¿o es fácil para un politólogo prever qué candidato ganará una elección?; ¿resulta sencillo acaso para el economista saber de antemano cuál será el efecto de una devaluación?

Los estadísticos han tratado de facilitar la tarea, generando procedimientos capaces de resolver algo imposible: *someter al azar*. Es cierto que cualquier paisaje –y con mayor razón, alguno que vendrá– está sometido a incontables circunstancias aleatorias en lo que atañe a la naturaleza. Esta condición es más fuerte aún en lo social. Toda decisión de uno o varios hombres es, en sí misma, una apuesta, y es evidente que los espacios del futuro serán la resultante de miles de circunstancias aleatorias y también de miles de apuestas.

¿Existe alguna ley que permita conjurar tantos hilos que, por un lado, están sueltos, pero por otro, parecen conducir a un destino único? Como señala Albert Jacquard cuando se refiere a las “leyes del azar” (ese azar que es la antítesis de cualquier ley) no existe un orden previsible, sujeto a fenómenos aleatorios. Al tirar muchas veces un dado (y este “tirar muchas veces” implica que se está aceptando una ley que sólo se cumple cuando hay “grandes números” en juego) “*se aprieta al azar* –dice él– *hasta hacerle asumir todas las apariencias de un determinismo*”. (Jacquard, 1983: 70)

Con todos estos inconvenientes y, sin la posibilidad de explotar con actitud fundada las “leyes del azar”, es que hay que enfrentar el desafío de la prospectiva geográfica.

A medida que nos proponemos avanzar sobre el futuro a través de proyecciones, los márgenes de error resultan más amplios. Aún haciendo uso de métodos sofisticados –cada vez más ajustados y precisos, con el advenimiento de la tecnología de la información– cuanto más adelante en el tiempo va la predicción, más profundo es el abismo y mayor la posibilidad de equivocarse. Existe, como dice Hagggett, “*una especie de transacción o compromiso entre la utilidad convexa* –se refiere a la posibilidad de anticipar decisiones– *y la curva cóncava del error probable*” (1975: 348).

Todos los modelos anticipatorios se mueven alrededor de un punto crítico, detrás del cual las proyecciones pueden aceptarse como científicas y delante del cual sólo puede hablarse de *uso imaginativo de los datos*, algo bastante parecido a la adivinación.

Paul Feyerabend agregaría irónicamente este llamado de atención: “*Puede ocurrir que el conocimiento de hoy pase a constituir los cuentos de hadas del mañana y que el mito más ridículo se convierta eventualmente en la pieza más sólida de la ciencia*”. (1986: 36)

Huellas en la playa de Rodas.

La idea sobre la relación entre el hombre y la naturaleza pasó, a través del tiempo, por una serie de etapas. Al designio divino, utilizado como herramienta de explicación de estos lazos en la Antigüedad, le siguió la concepción determinista, centrada en la imposición de la naturaleza sobre el hombre (muy asociada con las proyecciones hacia la Edad Media de la teoría hipocrática) para llegar en el Siglo XVIII al concepto posibilista que considera a los hombres como artífices, dado que “*mediante sus artes, ciencias y técnicas, han cambiado el medio que los rodea*” (Glacken, 1996: 27).

Clarence Glacken, quien trabajó junto a Frederick Teggart y Carl Sauer en Berkeley, concibió esta teoría en los años sesenta. Fue rescatado y reeditado recientemente por geógrafos de la Universidad de Barcelona. “*Huellas en la playa de Rodas*” es un libro “*sobre el nacimiento y transformación de la idea de una Tierra con un plan o designio, la de la influencia del medio sobre la sociedad, y la del hombre como agente modificador de la naturaleza*”. (Capel, *apud* Glacken, *ibídem*: 15)

En esencia, esta obra rescata la historia de la sabiduría de Occidente, en función del medio que la sociedad tuvo a su alrededor, a medida que iba creciendo.

Es oportuno mirar este espejo retrovisor con la idea de invertirlo, proyectándolo hacia adelante. No podemos saber lo que habrá de ocurrir en el futuro, pero sí podemos pararnos en la historia para mirar hacia adelante, donde nuestro presente es, paradójicamente, el futuro del pasado.

...Y lo primero que se advierte, al practicar este ejercicio, tiene que ver con el aforismo de Glacken. Las marcas de la humanidad son como *huellas en la playa*. Quedan profundamente marcadas en el momento en que se las imprime en la arena, pero no tardan en desaparecer, con la fuerza acariciadora pero implacable del viento y el mar.

Las ciudades, grandes monumentos de la civilización, parecen un mensaje de las sociedades hacia la eternidad. Sin embargo, transcurrida apenas una generación sus calles, sus edificios, resultarían prácticamente irreconocibles para quien dejó de verlas en ese lapso. Quedan apenas los relictos y algunos bastiones, –una o dos fachadas por cuadra, alguna casa antigua que no fue demolida para construir nueva-

mente en el costoso espacio—. Lo demás cambia de forma, de color, de textura y de estilo.

Podríamos preguntarnos si en ese punto de partida algún geógrafo podría haber imaginado ese futuro que, finalmente, llegó a materializarse una generación después. Al respecto hay que reconocer dos cosas: la primera, que se trata de una tarea difícil; la segunda, que —repasando lo mucho que los geógrafos escribieron los últimos doscientos años— no hay antecedentes de una predicción de este tipo. Y menos aún, cumplida.

Los que sí abordaron este desafío fueron los literatos. De ellos, el más atrevido—hay que reconocerlo— era geógrafo o, para decirlo con más propiedad, historiador de la geografía. Julio Verne imaginó el futuro, pero aunque sus sagas resultan asombrosas, no están inspiradas en la geografía, aunque uno de los héroes de sus novelas fuera un geógrafo —el parsimonioso Paganel, secretario de la Sociedad Geográfica de París— (Verne, 1973). Sin embargo, no puede negársele un profundo conocimiento del pasado geográfico, como queda de manifiesto en su interesante y poco conocida *Historia de los grandes viajes y de los grandes viajeros* (1941).

Resulta irónico pensar que el producto de un sensor remoto, enfocado hacia el planeta hace dos mil años, nos devolvería prácticamente la misma imagen que hoy y que, al mismo tiempo, los cambios del paisaje resulten tan potentes que los lugares de la Tierra (salvo excepciones) sean irreconocibles, vistos desde cerca, al solo paso, no ya de dos mil, sino de doscientos años (y en muchos casos, de apenas veinte).

Cuestión de escalas de tiempo—espacio y, principalmente, de contextos.

Argentina: paisajes que fueron, paisajes que serán.

Hace doscientos años (no mucho tiempo en la escala histórica y prácticamente nada, en la geológica) un territorio fraccionado y agresivo fue testigo de las gestas de mayo y julio. La independencia de esos espacios no podía aún definirse con claridad: en el noventa por ciento de las tierras de lo que hoy es Argentina no se tuvieron noticias ciertas y prontas de la asonada de Buenos Aires.

Desde entonces y hasta hoy; desde hoy y otra vez doscientos años hacia el futuro, caben infinitos presentes, uno diferente del otro, pero todos atados a una misma cadena sucesoria que los emparenta.

No hay presente en la geografía... a no ser por ese presente extendido que nos mira desde la contribución cotidiana que el paisaje hace por su propio cambio. El territorio existe en la medida en que ese espacio, que se ocupa y se carga de sentido social, va incorporando al tiempo en una amalgama perfecta.

En doscientos años este espacio historizado fue poblando los rincones más ocultos de la Argentina, (también los más visibles, a veces por sus méritos, otras por sus defectos) para configurar este resumen de vivencias múltiples que acumularon sucesivas generaciones. Cada arado en la tierra, cada camino, cada roca horadada, fue sumándose para recordar materialmente la contribución del pasado desde la presencia de los pueblos originarios hasta hoy.

Pero ¿qué significado tiene ese paisaje que resultó y que ahora representa la expresión cabal de nuestra geografía? Es posible que se trate de un libro que merezca ser leído. Un libro que está abierto para que los geógrafos puedan interpretar la realidad cotidiana. Pero también es un libro que todavía está cerrado en muchas partes y que contiene allí las claves del futuro. Hay que abrirlo para interpretar las señales del porvenir e imaginar el paisaje del futuro

¡Cuánto habrán soñado Moreno, Belgrano o San Martín con el año 1910 y, por qué no, con el 2010! Sería un ejercicio interesante tratar de comparar aquellos sueños con la realidad que después vino. Un ejercicio, sobre todo, para calibrar nuestros sueños geográficos hacia el futuro... 2110, 2210... Hoy suenan como simples números y no como épocas en que habrá otros argentinos construyendo un paisaje que, de nuestro presente, sólo conservará relictos.

A riesgo de incursionar en una ficción peligrosa es necesario reflexionar sobre este tiempo-espacio tan lejano: ¿habrá estados-nación?; ¿habrá familias habitando moradas individuales?; ¿habrá pobreza? Es curioso, pero estos tres componentes existían ya hace doscientos años. Perduraron también los atardeceres en la llanura, la imposición de los Andes y el oleaje del mar.

Poco, lamentablemente, cambiaron las estructuras del poder. En cambio, hay cosas que no hace falta retrotraernos uno o dos siglos para verlas en sorprendente mudanza. La tecnología modificó las oportunidades del hombre para acceder a la información, y con ello le permitió un control mucho más sofisticado del territorio. Los recursos para

movilizarse lo hicieron casi ubicuo en pocos años y todo parece indicar que no habrá límites a este crecimiento.

La Argentina del futuro ya no tendrá que preocuparse por la dialéctica ciudad-campo porque serán dos categorías obsoletas en la medida en que las redes habrán cubierto los espacios que hoy las separan. Las batallas serán otras, reñidas con la necesidad de pureza, cualidad cada vez más comprometida por la presión mundial. Serán por el agua, el aire y la tierra, bienes escasos y codiciados.

Los geógrafos tenemos el compromiso de prevenir a nuestros colegas –esos que todavía no nacieron– para que se preparen para comprender una Argentina distinta, una Argentina que ya hoy está en la mira de los remotos sensores de los recursos más elementales de todos los lugares y todos los tiempos.

Los geógrafos que aún no nacieron.

Los argentinos nos enfrentamos al problema de avizorar el futuro con el advenimiento del Bicentenario. Fecha de reflexión y compromiso, este punto en el tiempo puso en cuestión la posibilidad real de crear espacios capaces de adelantar el tiempo... ¿diez años?, ¿cien?, ¿doscientos?

El primer problema radica en que, cuando transcurra un ciclo secular, ya no estarán vivos –mejor aún, *estaremos*– los geógrafos que se atrevieron a teorizar sobre lo que vendrá. Las críticas se formularán desde la posición de quien conoce los resultados que un soñador remoto apenas esbozó. Como es obvio, tampoco habrá capacidad de réplica.

Seguramente existirán geógrafos dentro de diez años ¿pero en doscientos? Nadie puede asegurar cuál será el futuro de la ciencia, con su dinámica tan febril, en tantos años. Por lo pronto, a modo de prueba inversa, hace apenas cien años los geógrafos no eran exactamente lo mismo que ahora y se nombraban *naturalistas*. Hace cincuenta años no se habían recibido aún geógrafos profesionales en la universidad argentina. No es tan aventurado entonces, dudar de su existencia en el 2210.

Para quienes tengan a su cargo pensar la geografía en el futuro, –cualquiera sea el nombre que tenga, en ese momento, su profesión– hay un renovado compromiso que no varía mucho del rol ético que enfrentan los geógrafos de hoy y de todos los tiempos.

Es fundamental que no se tomen con sentido declamativo responsabilidades tan importantes como el sostenimiento de una moral a favor de la naturaleza, el fortalecimiento de la relación hombre–tierra, el cuidado del planeta y (esto último quizá sea lo más importante) la búsqueda de una mejor distribución de los bienes que el ambiente proporciona, entre los hombres, sin excepciones ni segregaciones.

En esta tarea, si bien serán otras generaciones quienes tomen a su cargo la responsabilidad de la ejecución, tienen mucho que decir (y que hacer) los geógrafos del presente.

Respecto de lo que hay que decir, lo más importante es dejar bien sentado que en todos los tiempos, los principales atributos de un investigador residen en su formación –profunda y actualizada– y en su disposición –siempre abierta a dar respuesta con trabajo y actitud moral a los desafíos ambientales–. Formación y disposición se suman para integrar el perfil de quien tenga a su cargo la misión de comprender el mundo y, finalmente, intentar cambiarlo. Este perfil, con un matiz u otro, previsiblemente tendrá continuidad en los próximos años, sean veinte o doscientos.

Esto resulta importante porque el paisaje del futuro será aquél que construya la sociedad que lo contenga, pero también, en gran medida, el que digan y hagan los investigadores de su tiempo.

El presente visto desde el pasado.

En sentido estricto sólo el presente y el pasado son susceptibles de ser conocidos. La conjunción de términos *predicción del futuro* alberga, en sí misma, una contradicción intrínseca que las más grandes organizaciones mundiales de planeamiento predictivo tuvieron presentes (Bertrand de Jouvenel, 1966).

Si, con propósitos analíticos se estudia el presente contrastándolo con la visión de él tuvieron los profetas, habrá que contabilizar algunos aciertos y muchos yerros. Como en “*El jardín de los senderos que se bifurcan*”, de Borges, –un relato de infinitos desenlaces, un perfecto laberinto que va dejando en el camino incontables universos– internarse en los paisajes del mañana implica generar muchos caminos y dejarlos abiertos, para que la realidad ocupe la meta que ofrece sólo uno de ellos.

Garrison observa que la cuestión de las geografías futuras implica abrir el intelecto al dilema de si el mundo tiene ante sí un solo futuro o si, por el contrario, tiene *futuros alternativos* (Garrison, 1975: 363). Esta idea es bastante sensata si se piensa que todo lo que los hombres organizan bajo la forma de instituciones no es otra cosa que *máquinas sociales* capaces de manipular la economía a través de la tecnología con el propósito de *orientar el devenir*. Son instrumentos de elección “entre el presente pulido y uno de los nuevos futuros posibles” (*Ibidem*: 358).

El advenimiento de la llamada *Era de los Ordenadores* parece facilitar esta tarea de selección entre matrices superpuestas, atestadas de información. De hecho, los problemas tecnológicos cada vez se resuelven con más eficiencia y precisión. Lo que no es tan fácil es pensar lo que vendrá en términos de geografías que aún no se construyeron y que, en consecuencia, están sujetas a patrones contingentes.

Si se trata de entender la visión de progreso con que nuestro presente era soñado, hay que comprender primero desde dónde se estaban generando las miradas. Hace doscientos años no existían transportes eficientes; hace 180 años no existía la técnica de reproducción de imágenes; después comenzaría a divulgarse la electricidad y el teléfono. Así se llegó a las computadoras, que representaron el gran salto de los últimos cincuenta años.

Es desde estos mundos, carentes de artículos que hoy sería impensable prescindir (ocurriría un verdadero cataclismo), que se soñaba con un paisaje bucólico pleno de señales progresistas, como lo pudo haber plasmado Domingo Faustino Sarmiento.

Resulta interesante pasar las hojas de “Una Nueva Argentina”, obra escrita por Alejandro Bunge en 1940. Sus predicciones son interesantes y certeras, pero todas han quedado *cortas*: la carestía de la edificación (Bunge, 1940: 381); el desequilibrio demográfico y económico en la Argentina como *país abanico* (*Ibidem*: 237); el despoblamiento rural (*Ibidem*: 161); nuestra madurez prematura (*Ibidem*: 93 y ss.).

Desde aquellos escenarios yermos de tecnología, resultaba más creíble un Siglo XXI con aventuras interplanetarias que otro con escenarios globales, dominados desde pequeños instrumentos personales, capaces de comunicarse entre sí al instante y de almacenar en pequeños chips más información de la que podría reunir una biblioteca gigante.

Epítome: el futuro deseado.

Tras este recorrido por las opciones que la geografía propone para mirar el paisaje que vendrá, queda solamente reflexionar acerca de la carga de futuro que trae consigo un acontecimiento tan importante como es el Bicentenario, que reúne una nación en ciernes como la que se gestaba el 25 de mayo de 1810 con el país actual, lleno de promesas.

Sería poco honesto no reconocer que también hay en el geógrafo que materializa proyecciones, una prefiguración... algo así como *un futuro soñado*, que, como ingrediente ideológico, se filtra cuando genera sus predicciones.

De todo lo expresado hasta aquí surge la evidencia de que hay muchas posibilidades de bifurcación para los senderos que se tienden hacia delante, pero que, de ellos, hay algunos que resultan más deseables, no sólo en el imaginario colectivo, sino, muy especialmente, en la mente del investigador responsable de la prognosis. Esos senderos *preferenciales* también son importantes, porque marcan tendencias que no siempre tienen un cumplimiento real con el paso del tiempo.

Hay profecías valoradas desde la sociedad, que representan la expresión de deseos que deberían plasmarse en el paisaje del futuro: la primera de ellas es la justicia igualitaria y sigue una larga lista, en la que merece citarse el fin de la pobreza, la paz social y algunos propósitos regionales como la solidaridad latinoamericana. Aquí se hace visible una *interfase* muy interesante, que vincula tres campos de gran energía: el de las proyecciones, el de los deseos y el de la política. El primero es futuro en potencia, el segundo es una expresión volitiva pura y el tercero corresponde a la acción directa para producir cambios.

Lo importante es anteponer la prefiguración de los escenarios deseados a aquellos que impone la aplicación de argumentos tecnológicos. Los potentes instrumentos de medición que se aplican en el presente ofrecen escenarios atemorizadores: contaminación, disponibilidad insuficiente de los recursos, conflictos bélicos, patologías con creciente impacto, competencia por el poder económico. Los paisajes de crisis resultantes son los que contrapesan dialécticamente a las profecías de valoración positiva.

El futurismo que pueden practicar los geógrafos tal vez no sea una práctica absolutamente científica. Sin embargo contribuye muy positi-

vamente a pensar en los próximos años –ya sean veinte o doscientos– y a resolver eficientemente el conflicto planteado desde la *interfase* entre potencia, aspiración y acto.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Augé, Marc (1993) “*Los no lugares; espacios del anonimato. Una antropología de la sobremodernidad*”, Barcelona, Gedisa, pp. 1 a 125.
- Bergson, Henri (1927/1999) “*Ensayo sobre los datos inmediatos de la conciencia*”, Salamanca, Ediciones Sígueme, pp. 1 a 168.
- Borges, Jorge Luis (1974) “*El jardín de los senderos que se bifurcan*”. En *Obras Completas 1923-1972*, Buenos Aires, Emecé Editores, pp. 1 a 1161. [Ficciones, pp. 472 a 480]
- Bunge, Alejandro (1940) “*Una nueva Argentina*”, Buenos Aires, Editorial Kraft. Citas en edición de Hyspamérica (1984), pp. 1 a 519.
- Feyerabend, Paul (1986) “*Tratado contra el método; esquema de una teoría anarquista del conocimiento*”, Madrid, Tecnos, pp. 1 a 319.
- Garrison, William (1975) “*Geografías futuras*”. En P. Haggett, *Nuevas tendencias en Geografía*, Madrid, Instituto de Estudios de Administración Local, Colección Nuevo Urbanismo Nº 15, pp. 1 a 506.
- Glacken, Clarence J., (1967/1996) “*Huellas en la playa de Rodas. Naturaleza y cultura en el pensamiento occidental desde la Antigüedad hasta el finales del Siglo XVIII*”, Barcelona, Ediciones del Serbal, Introducción de Horacio Capel, Colección “La estrella polar”, 2, pp. 1 a 729. Ver: <http://www.ub.es/geocrit/sv-9.htm>.
- Haggett, Peter (1975) “*La predicción de futuros alternativos en los aspectos espacial, ecológico y regional: problemas y posibilidades*”. En P. Haggett, *Nuevas tendencias en Geografía*, Madrid, Instituto de Estudios de Administración Local, Colección Nuevo Urbanismo Nº 15, pp. 1 a 506.
- Hiller, Horst B. (1968) “*Espacio, tiempo, materia, infinito*”, Madrid, Gredos, Biblioteca Universitaria, Nº 10, pp. 1 a 371.

- Jacquard, Albert (1983) “*La ciencia ¿una amenaza? Interrogantes de un genetista*”, Buenos Aires, Gedisa, Colección Límites, pp. 1 a 165.
- Jouvenel, Bertrand de (1966) “*El Arte de prever el futuro político*”, Madrid, Ediciones RIALP, Biblioteca del Pensamiento Actual, pp. 1 a 500.
- Moro, Tomás (1515/1805) “*La Utopía*”, Flandes/Madrid, Imprenta Repullés, versión web
- <http://www.google.es/books?id=9nLTJjXKx70C&pg=PP5#v=onepage&q&f=false>
- Popper, Karl (1984) “*La miseria del historicismo*”, Madrid, Alianza–Taurus, p. 79.
- Verne, Julio (1882/1973) “Los hijos del capitán Grant”, Paris, Hachette. Versión castellana: “*Novelas escogidas*” Madrid, Aguilar.
- Verne, Julio (1941) “*Historia de los grandes viajes y de los grandes viajeros*” Barcelona, Sopena, pp. 1 a 288.

CONGRESO INTERNACIONAL DE GEOGRAFÍA DEL BICENTENARIO

LAS REDES INTELECTUALES Y LA CONSTRUCCIÓN DE GEOGRAFÍAS HUMANAS¹

Dra. Alexandra Pita González
Universidad de Colima
apitag@uclm.mx

Historia y espacio

Quiero agradecer la invitación al Prof. Héctor Pena a participar de este evento, a quien tuve el gusto de conocer recientemente en la premiación del Instituto Panamericano de Geografía e Historia realizado en la ciudad de México, al recibir la mención honorífica del premio Pensamiento de América “Leopoldo Zea”, por mi libro titulado La Unión Latino Americana el Boletín Renovación. Redes intelectuales y revistas culturales en la década de 1920.

Debo anticiparles que soy historiadora formada en la Universidad de Córdoba (Argentina) en la licenciatura, estudios que proseguí a nivel maestría y doctorado en El Colegio de México. Debido a esta formación, debo confesar que salvo por la materia de geografía humana que tuve el gusto de tomar con el Prof. Roberto Miatello, mis conocimientos sobre esta materia son escasos y parciales.

Como ustedes saben, la historia utiliza metodológicamente dos coordenadas: el tiempo, a la cual se representa como una línea transversal (diacrónica) que cruza el espacio y el espacio propiamente dicho, asociado con aquella línea sincrónica que se traza verticalmente profundizando en uno o más acontecimientos o procesos que se sucedieron en un mismo tiempo. Esto implica una relación con el espacio, tanto en un sentido territorial como humano.²

1 Pronunciado como conferencia en el Congreso Internacional de Geografía del Bicentenario-71 Semana de Geografía, celebrado en la ciudad de Buenos Aires –República Argentina, entre el 8 y el 12 de octubre de 2010. En la elaboración de los cuadros y la presentación de diapositivas quiero agradecer la colaboración del Mtro. Fernando Morales.

2 Los términos diacronía y sincronía fueron utilizados por el lingüista suizo Ferdinand de Saussure (1857-1913) para facilitar el estudio de la lengua en un determinado momento o período de la historia (análisis sincrónico) y en evolución a lo largo del tiempo (estudio diacrónico). La repercusión de esta obra no fue inmediata, pero en las décadas siguientes sirvió de inspiración al estructuralismo desarrollado por Claude Levi-Strauss. En la actualidad estos términos son utilizados por distintas disciplinas sociales en un sentido similar pero en el caso de la Historia, dado que esta perspectiva temporal constituye su esencia al representar la evolución o transformación de aquel fenómeno que está estudiando su análisis como tal es enfocado por el debate metodológico de la historiografía.

Por ello para interpretar cualquier proceso, el historiador realiza inicialmente su ubicación espacial-temporal, intentando responder a las preguntas básicas de ¿qué?, ¿quién?, ¿dónde?, cuándo? Y ¿cómo?. Al hacerlo, empieza a complejizar la investigación puesto que tanto la perspectiva diacrónica como la sincrónica lo llevarán a la necesidad de observar no una sino dos o más coordenadas y a darles dinamismo, preguntándose por lo acontecido antes de aquello que intenta estudiar, para poder ahondar en el porqué.

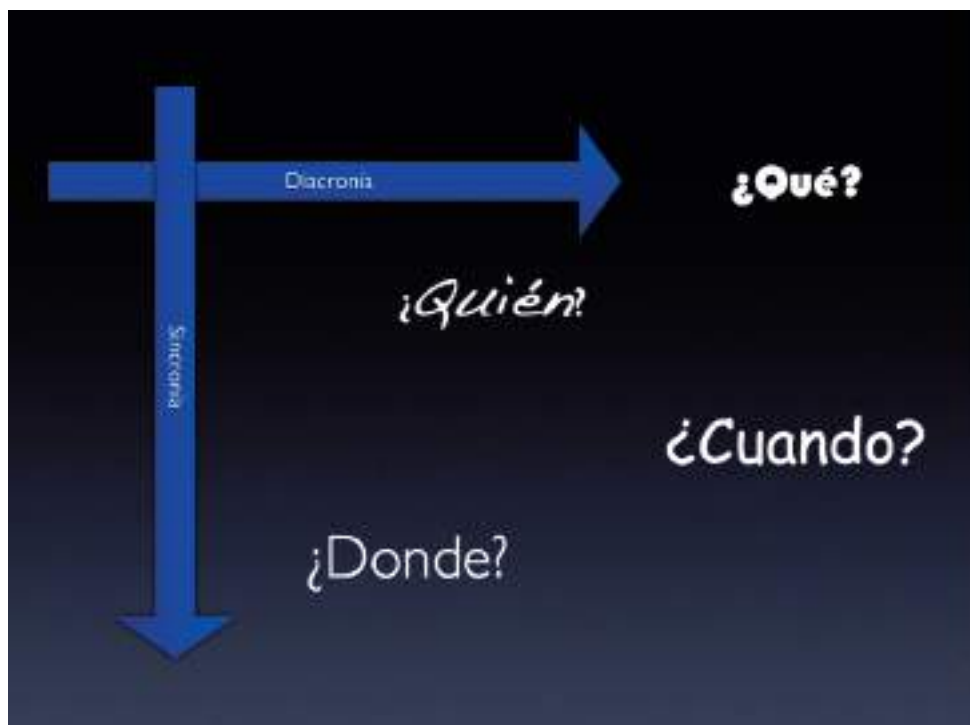


Imagen 1

Para poner un ejemplo, si pretendemos estudiar la Independencia de México que tiene como uno de sus protagonistas al cura Miguel Hidalgo, trazaremos de inicio una línea diacrónica que tome como referencia acontecimientos pasados que según la hipótesis del investigador ayudan a explicarlo. En este caso podríamos tomar las reformas borbónicas (a mediados del siglo XVIII) y el debate sobre en quien recaía temporalmente el gobierno (y por lo tanto la soberanía) en 1808 tras la invasión napoleónica en España. A su vez, en la línea sincrónica sería indispensable que se tomaran en cuenta los otros procesos de independencia que se estaban iniciando en países latinoamericanos, encontrándose nuevos actores, espacios y procesos.

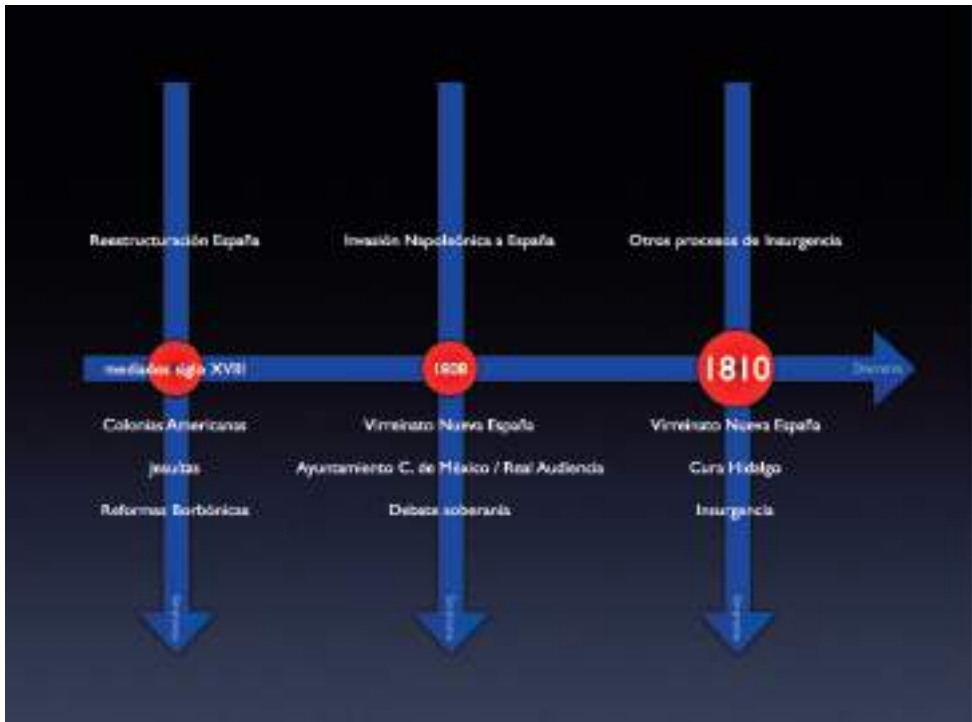


Imagen 2

Así, al referirse al espacio el historiador piensa siempre en términos de una geografía humana en la que el actor principal sigue siendo el hombre y referencia a lo natural, esto siempre será considerado como algo transformado y cargado de un sentido simbólico que supera lo real, lo observable. Como señaló Fernando Braudel y tras él, otros historiadores que siguieron la tradición de la Escuela de los Annales, para comprender la época de Felipe II es necesario estudiar a profundidad el Mediterráneo en la larga temporalidad, para acercarnos a su verdadera dimensionalidad.³

3 En 1929 Marc Bloch y Lucien Febvre fundaron la revista Annales de historia económica y social, para ofrecer una alternativa a la práctica dominante de la historia (caracterizada por el enfoque político diplomático militar) al ampliar los campos de estudio utilizando métodos de otras disciplinas entre ellos el trabajo de campo geográfico y etnográfico, entre otros. Aunque los frutos de esta perspectiva que se conoció como la Escuela de los Annales se vislumbraron pronto, fue recién después de la Segunda Guerra Mundial cuando se generalizó esta forma de practicar la historia en Francia y en el extranjero. Esta expansión se debió en gran parte a Fernand Braudel, quien asumió la dirección de la revista en 1956 tras la muerte de Febvre. Reconocido por la publicación de su obra *El Mediterráneo y el mundo mediterráneo en la época de Felipe II* (1949), Braudel había sistematizado el modelo ecológico-demográfico o paradigma estructural geo-histórico, que caracterizaría a los sucesores de esta Escuela al incorporar marcos geográficos a las estructuras de larga duración de la historia. MORADIELLOS, 2008, pp. 65-66.

Ciertamente y para los fines de esta charla, no pretendo explicar el sentido que tiene el espacio para los historiadores puesto que lo dicho hasta aquí serviría sólo para dar una idea esquemática y un tanto burda de ello. Es evidente que durante las últimas décadas los debates al interior de la disciplina han modificado sustancialmente lo que entendemos por historia, cuestionando desde sus cimientos el sentido y la perspectiva de su práctica.

La historia intelectual, área de estudio en la que me inscribo, busca situar e interpretar una obra (libro, panfleto, revista, poema, etc.) en el tiempo e inscribirla en la encrucijada de dos líneas de fuerza: una horizontal, diacrónica, a través de la cual vincula un texto o sistema de pensamiento a todo lo que le ha precedido en una misma rama de actividad cultural; la otra, vertical, sincrónica, por la que la historia establece una relación entre el contenido del objeto intelectual y lo que se hace en otros dominios de la misma época.⁴

Así, la línea diacrónica implica pensar un texto en su singularidad o una corriente de pensamiento como colectividad dentro de un contexto mutable en el tiempo y el espacio, considerando las obras anteriores del autores o de otros autores que tuvieron repercusión en un sistema de pensamiento. En cambio, la línea sincrónica nos muestra lo que podríamos denominar el texto en su temporalidad, es decir, tomar en cuenta la intertextualidad que sostiene a través del diálogo o disputa con otros textos del mismo autores publicados simultáneamente, así como las obras de otros autores contemporáneos.

Pese a esta renovación disciplinar, es evidente que la Historia aún debe debatir más sobre lo que entiende por el espacio para superar “la visión kantiana de tiempo y espacio como nociones separadas”, puesto que, como afirma Claudia Tomadoni, “decir espacio significa decir proceso lo cual implica decir tiempo. Por lo tanto, el espacio es un proceso social construido a través del espacio -tiempo.” Reconocer la existencia de una dimensión espaciotemporal implica que de manera dinámica se piense en él como una construcción, una producción

4 SCHORSKE, 1983, p 13.

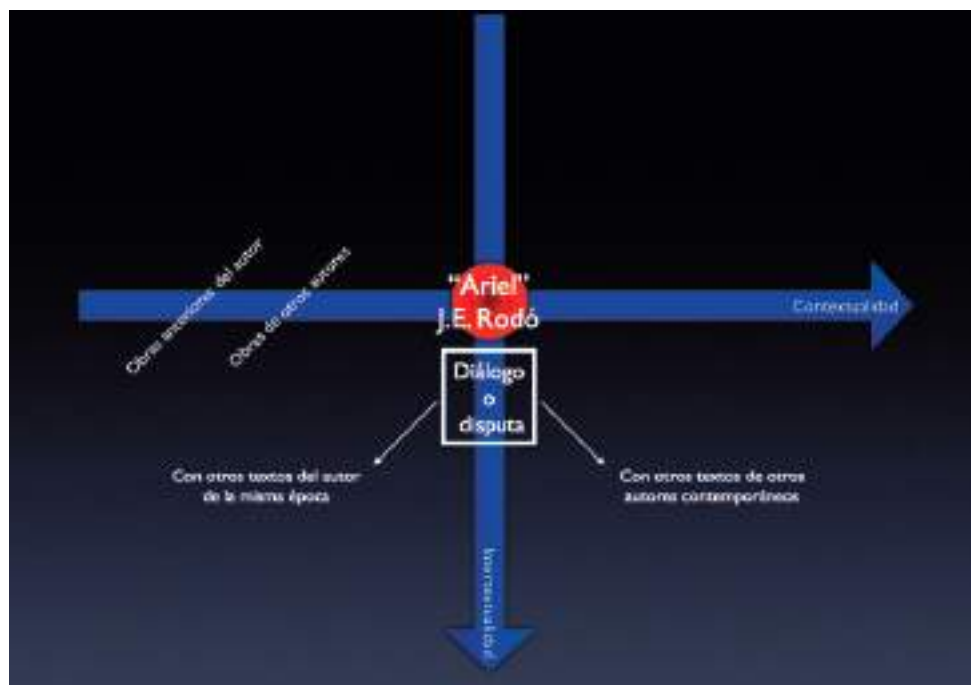


Imagen 3

permanente “producto de procesos históricos que construyen y reconstruyen formas espaciales características a cada formación socio–espacial”.⁵

Hasta aquí hemos hablado sobre las posibilidades y dificultades de pensar el espacio y el tiempo en una dimensión social como variable indispensable del estudio histórico. Ahora es necesario establecer su relación con las redes sociales.

Las redes sociales

Como hemos mencionado en el título de esta charla, el interés está puesto en un tipo de redes sociales particulares, aquellas establecidas por los intelectuales. Sin embargo, antes de entrar en los ejemplos es necesario aclarar qué entendemos por una red social.

5 TOMADONI, 2007, pp. 54-55. Entre otros autores, Tomadoni retoma para su argumentación sobre el espacio a Milton Santos, quien reflexiona sobre el concepto de espacio respetando su esencia social. Lo considera como una instancia social "que contiene y es contenido" por otras (económicas, políticas, ideológicas, culturales), de ahí que para comprender es necesario considerar todos los procesos sociales representativos de una sociedad en un momento dado a través de formas que aunque en su origen pudieron no ser geográficas, "terminan por adquirir una expresión territorial." SANTOS, 2009, p 1.

Inicialmente debo decir que no es necesario realizar un estudio minucioso para afirmar que en la actualidad es frecuente encontrar la palabra red (en singular o en plural), utilizada en un buen número de investigaciones realizadas por historiadores. En ocasiones esta referencia se limita a su mera enunciación, utilizándose como metáfora para transmitir la idea de un complejo entramado social. En otras, los historiadores reflexionan sobre el bagaje teórico metodológico del modelo de redes, al debatir la posibilidad de su puesta en práctica en la Historia.

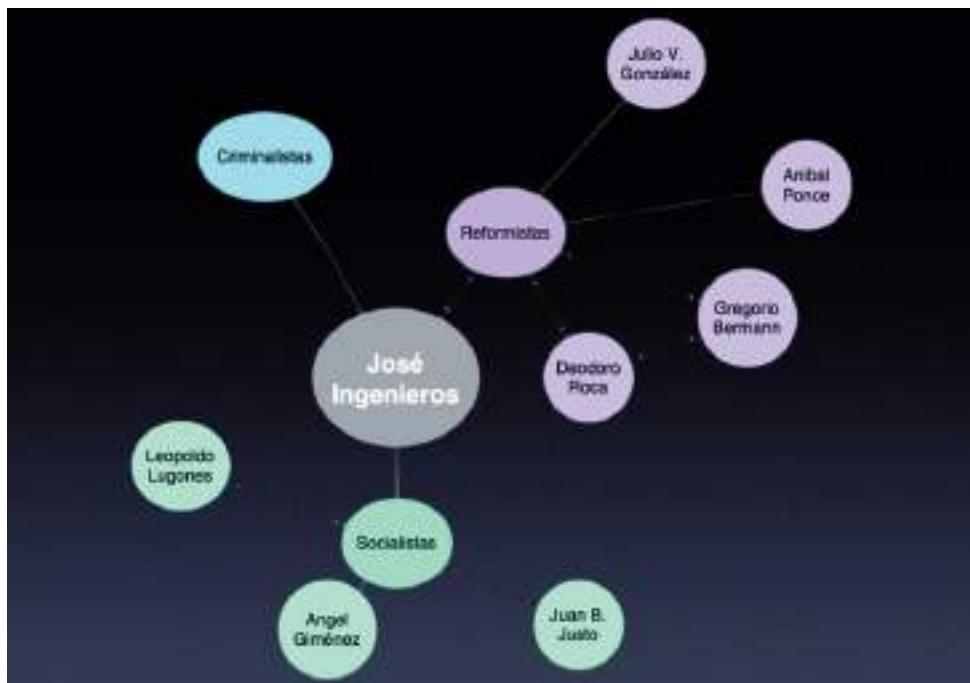


Imagen 4

Dado que una red es una forma abstracta de visualizar una serie de sistemas, desde los más simples hasta los más complejos, su estudio permite observar los puntos o nodos (individuos o corporaciones) y líneas (relaciones entre estos) las cuales se denominana aristas cuando las líneas van sólo en una dirección y arcos cuando van en ambas denotando una relación recíproca. A partir de este esquema básico el estudio de redes toma en cuenta varios parámetros para identificar la estructura general y su integración, la posición de cada uno de los actores o grupos de actores de la red, así como las funciones de la misma.

En las últimas décadas, el estudio de redes se ha visto enriquecido por el aporte de la sociología, la cual al abandonar el determinismo

estructural de categorías (clase, profesión, género, etc.) por un estudio inductivo que parte de los actores sociales y sus configuraciones reales, puede observar de manera más compleja cómo se articulan sus conductas. Sin embargo la perspectiva histórica permite pensar las redes desde un punto de vista estructural que incluye empero elementos cuantitativos fundamentales para entender el quehacer humano como lo son las normas, representaciones y atributos, evitando con ello predeterminaciones y clasificaciones a priori a partir del uso del método inductivo.⁷

Tal vez por ello, el concepto de red social ha permeado durante las últimas décadas el trabajo de los historiadores de distintas áreas (historia económica, social, política, intelectual, demográfica, rural, etc.). Este impacto es especialmente visible en el caso de la Historia Social, en la cual su uso se ha extendido para analizar redes mercantiles, financieras, de gobierno, de ilustrados, etc. A nivel macro histórico, su perspectiva ha venido a reactivar un método de la historia tradicional: la prosopografía o biografía colectiva.

A nivel micro histórico, ha facilitado el estudio de las relaciones personales de un individuo (familiares, de amistad, laborales, e incluso de clase), fundamentalmente de aquellos que pertenecieron en algún período determinado a una elite económica, política, social o cultural. En la historiografía americanista, éstos han sido fructíferos a la hora de analizar especialmente las elites políticas y económicas coloniales, demostrando entre algunas de sus particularidades, el alto dinamismo de los actores hispanoamericanos y su papel predominante en los cambios sociales.⁸

Pese a este aporte, algunos historiadores opinan que debe debatirse aún la forma en que esta perspectiva metodológica es incluida en la Historia, para no convertirla en una manera casi ritualizada de referirse a la sociedad, similar a lo hace algunas décadas se realizó al hablar

7 IMÍZCOZ, 2004, p. 126. Para ello es necesario según el autor seguir un análisis integrador que articule los tres niveles de análisis: individual, relacional y estructural o sistémico.

8 Los ejemplos son numerosos, por lo que sólo haré referencia a dos textos. El primero trata sobre los negocios y las redes sociales que se establecieron en el río de la Plata durante el siglo XVIII. Su autor, Zacarías Moutoukías, analiza los intercambios y transacciones de (y entre) los comerciantes, para reflexionar sobre sus lógicas y modos de funcionamiento. MOUTUKIAS, 1995 y 2002. El segundo, de Michel Bertrand analiza la elite colonial en la Nueva España del siglo XVIII, a partir de la elección de un grupo socio profesional determinado: los oficiales de la Real Hacienda. A partir de una crítica al método prosopográfico, adopta la perspectiva de redes para analizar las estrategias relacionales de sus miembros, intentando contribuir con ello, a una reflexión sobre la transformación del estado colonial desde el punto de vista de los actores encargados en aplicarlas. BERTRAND, 1999.

de “modos de producción” o “clases sociales”.⁹ En algunos casos, este planteamiento va más allá, afirmando que la Historia puede aportar al modelo de redes una nueva dimensión de lo social, que le permitiera convertirse en un nuevo paradigma explicativo.¹⁰

En suma, como herramienta metodológica, concepto o modelo de análisis, las redes han sido incorporadas a los estudios históricos con grandes variaciones, según la subdisciplina de la que se trate. Por ello, cabe señalar en el siguiente apartado dos casos en los que podemos visualizar cómo la configuración de redes sociales nos ayudan a entender un espacio determinado.

El espacio colonial

El primer caso al que voy a hacer referencia se desprende de un trabajo que realicé hace varios años con la Dra. Claudia Tomadoni (para finalizar nuestros estudios de licenciatura.) titulada “El comercio de esclavos en el espacio cordobés (1588-1640)”.

Como Ustedes saben, la esclavitud africana en Hispanoamérica fue una institución que se desarrolló tempranamente dado que los esclavos africanos participaron junto a los españoles en la conquista y colonización del Nuevo Mundo. Como mano de obra, su introducción masiva se realizó hasta fines del siglo XVI cuando fueron indispensables para cubrir la necesidades de mano de obra en los Virreinos de México y Perú, donde la población india declina con rapidez. Además, el aumento de esta importación se relacionó a que entre 1580 y 1640 la unión dinástica entre España y Portugal facilitó un mayor control del tráfico a través de los denominados “asientos”, contratos firmados con los comerciantes portugueses, quienes gracias al tratado de Tordesillas de 1492, se beneficiaban del derecho de Portugal sobre la costa occidental del África, fuente principal de la trata.

9 BERTRAND, 2005, p.48. En general remitimos a este estudio, para una reflexión en torno al debate que se ha dado en los últimos años sobre la posibilidad de reconstruir modos de sociabilidad en las sociedades de antiguo régimen desde categorías como grupo, clase o red social.

10 J. M. Ímizcoz plantea que sería necesario tomar en cuenta todos los elementos observables de forma inductiva por el investigador: las estructuras organizativas y relacionales (atributos, normas) así como las demás dimensiones de los actores sociales, entre las cuales se debe de tomar en cuenta las categorías o representaciones con las que los actores se piensan a sí mismos. ÍMIZCOZ, 2004, p. 13.

Retomando a Córdoba, tras su fundación en 1573 los vecinos explotan el tributo indígena que les provee la encomienda, trabajo que les permitirá abastecerse de bienes que les permiten insertarse en los tráficó comerciales que se inician a partir de 1580 con la apertura del puerto de Buenos Aires. Sin embargo, hacia la segunda década del siglo XVII, la mano de obra indígena comienza a agotarse, iniciando entonces una etapa común a otras regiones del Tucumán y Río de la Plata, caracterizada por el crecimiento del sector exportador de vacunos y mulares con destino al Potosí, decayendo el comercio luso-brasileño en el Río de la Plata y a la disminución del tráfico.¹¹

Así, para comprender las rutas, los flujos y las redes socio-económicas que el comercio de esclavos contribuye a dibujar en la jurisdicción de Córdoba, es necesario tener como marco de referencia el tráfico de larga distancia, el cual abarca grandes distancias por lo que puede dividirse en dos etapas. La primera comprende el cruce del Atlántico hasta el puerto de Buenos Aires, y sus protagonistas principales son los mercaderes portugueses establecidos en Lisboa o Sevilla. Su punto de partida es la costa occidental del África, donde los contratistas establecen acuerdos con traficantes locales para conseguir esclavos que son embarcados rumbo a Brasil o directamente a Buenos Aires, donde tienen a sus representantes comerciales.

Una vez desembarcados en Buenos Aires inicia la segunda etapa del viaje, el cual tiene un carácter clandestino por encontrarse oficialmente este puerto cerrado. La ciudad se encuentra en la encrucijada de las rutas hacia el oeste y el norte, por lo que sirve como punto de enlace y redistribución, aprovisionando a los trajines de lo necesario para continuar la travesía por el sur del virreinato del Perú.

Como puede observarse en el cuadro el primer circuito se inicia en la ciudad de Córdoba y se dirige rumbo a Buenos Aires, Brasil o África, lugares donde el encargado de la compra intercambia productos (harinas, textiles, mulas, carretas) y/ o metálico para proveerse de esclavos y mercaderías. Según la plaza donde se obtengan los esclavos encontraremos las variantes de aprovisionamiento que están señaladas en el cuadro como 1-A (Buenos Aires), 1-B pasa por el puerto y se dirige a la costa de Brasil o bien recalca en ella para proseguir hacia el África, y 1-C, la que desde Córdoba se dirige directamente a la costa occidental africana.

Los esclavos obtenidos en algunos de estos circuitos de aprovisionamiento pueden ser vendidos en el puerto de Buenos Aires, en la ciudad de Córdoba o iniciar los circuitos de redistribución hacia la ciu-

11 PITA y TOMADONI, 1994, pp. 4-6.

dad de Potosí o seguir viaje hacia Lima (señalado como 2-A), o hacia la ciudad de Santiago de Chile y en algunas ocasiones allí se prosigue por mar hasta Lima (2-B).

Esta compleja circulación de hombres, mercaderías y esclavos es posible sólo por la conformación previa de redes socio- económicas que humanizan el espacio y le dan una dinámica especial. Son los actores sociales participantes del comercio a larga distancia quienes tejen complejas relaciones, las que en su conjunto articulan este espacio.¹²

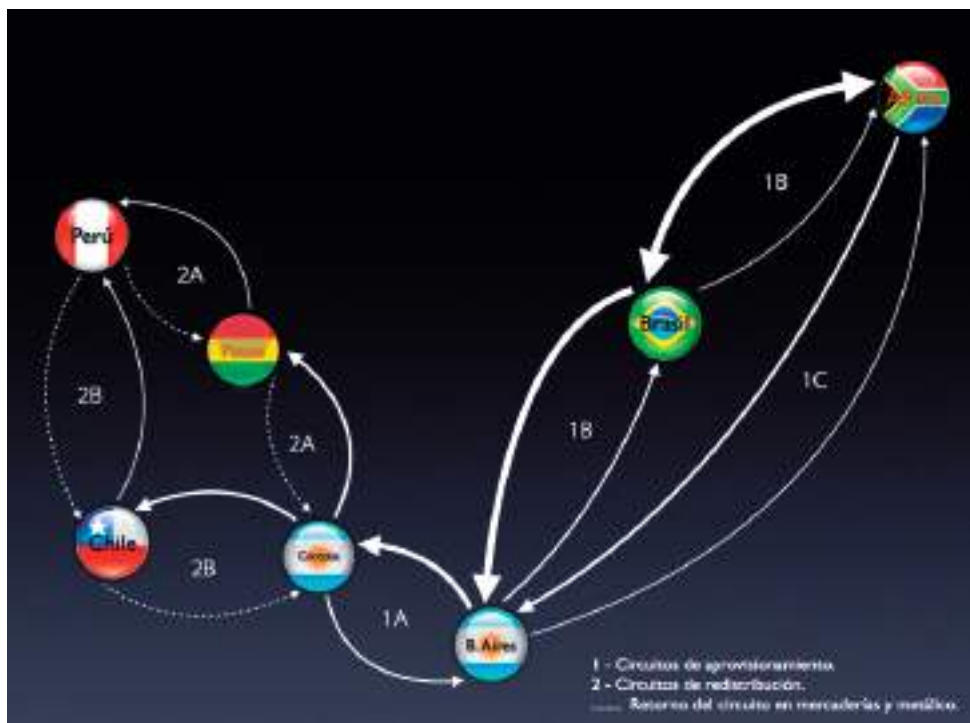


Imagen 5

El espacio latinoamericano

El segundo caso que analizaremos es muy distinto del anterior: temporalmente nos transportamos a la década de 1920 y espacialmente, nos ubicamos en una región mucho más amplia: América Latina. Nuestros actores sociales son un grupo de intelectuales de distintas nacionalidades que fundaron una asociación llamada la “Unión Latino Americana”. Esta organización nació con la finalidad de generar una opinión públi-

12 PITA Y TOMADONI, 1994, pp. 75-98

ca favorable a la unidad cultural, política y económica de los países de América Latina, intentando reflotar el viejo ideal bolivariano.

Para librar esta batalla, establecieron un diálogo fecundo con otros intelectuales latinoamericanos y con sus pares europeos, mediante la creación del Boletín *Renovación*, medio a través del cual intentaron dotar a los latinoamericanos de símbolos, imágenes y discursos de identidad. En su opinión, una vez concretada la unidad podría hacerse frente al imperialismo que dejaría de avanzar sobre estos territorios y tras la desaparición de este problema, las sociedades latinoamericanas podrían comenzar a realizar un desarrollo sostenido.

En este caso, observar la conformación de redes sociales y la forma en que éstas contribuyen a definir un espacio, es una tarea de mayor complejidad: los encuentros e intercambios que realizan estos intelectuales no se producen en un espacio geográfico concreto dado que la mayor parte de este grupo jamás llegó a conocerse y sólo pocos de ellos se encontraron en un par de ocasiones. Pese a esta dificultad, los unionistas mantuvieron un activo intercambio de ideas a través de un micro espacio: el Boletín *Renovación*. Su primer número apareció en Buenos Aires en enero de 1923, convirtiéndose en órgano de la Unión Latino Americana en marzo de 1925 tras su fundación, manteniéndose mensualmente durante ocho años de existencia hasta agosto de 1930. Durante esta larga existencia sufrió algunas importantes modificaciones, los cuales a modo de huellas arqueológicas pueden encontrarse en sus 83 números, un universo documental de vastas posibilidades para la investigación.¹³

Por sus páginas transitan hombres, bienes culturales y capitales simbólicos que surcan imaginariamente el espacio cultural latinoamericano, y al hacerlo, lo organizan de una manera particular. Expliquemos mejor la característica de esta geografía humana.

Una publicación requiere de un conjunto de personas que alimenten con su trabajo cada número: editores, colaboradores y referentes. Aunque la participación de cada uno es indispensable, podemos imaginar a la red intelectual como un cuerpo conformado por círculos concéntricos que parten de un núcleo, se conectan a un círculo interior y terminan en la epidermis.¹⁴

En el caso de *Renovación*, el núcleo estaba conformado por los

13 De aquí en adelante, las referencias son del libro de PITA, 2009.

14 PALACIOS, 2005, p. 109

editores de la publicación -con José Ingenieros a la cabeza-,¹⁵ quienes asumieron la tarea de generar un determinado lenguaje visual y escrito que imprimiera cierta coherencia a la publicación para hacer de ella un vehículo de opinión de un sector particular del campo intelectual.

En el círculo interior, ubicamos a los colaboradores más asiduos que participaron enviando sus libros, revistas y folletos para ser discutidos en el Boletín o bien comentando estos bienes culturales. Dentro de esta periferia colaboradora también era importante la participación indirecta de aquellos personajes a los cuales se los hizo intervenir mediante las citas en calidad de referentes, quienes brindaron un reforzamiento a la representación grupal. A su vez, aquellos colaboradores que participaron escasamente en el Boletín estarían ubicados en la epidermis, por lo que la diferenciación entre las tres partes se centra en la intensidad de los contactos establecidos y no en una función determinada.

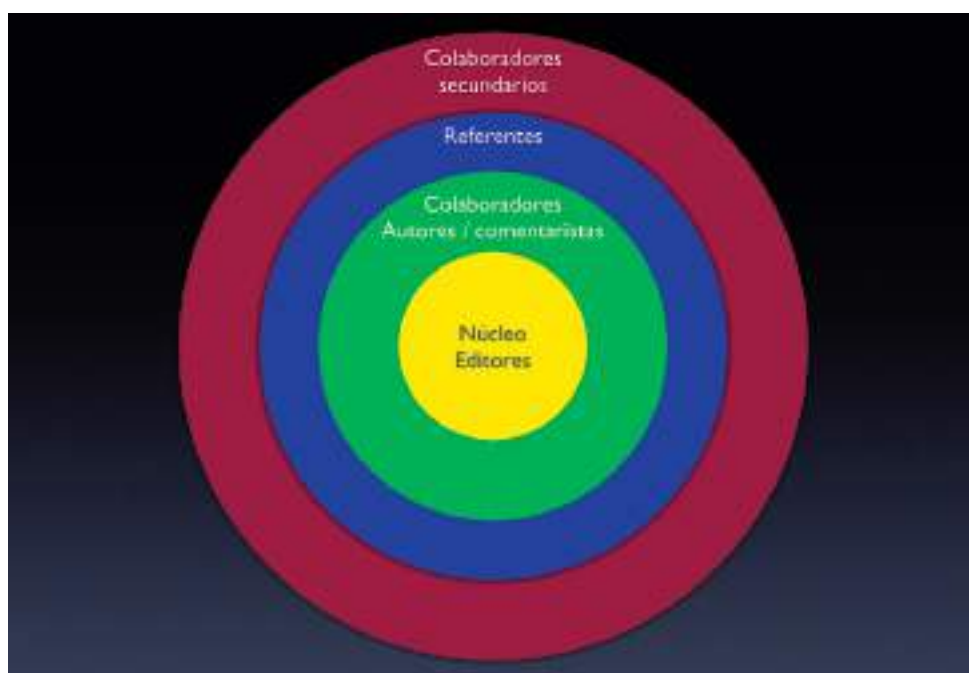


Imagen 6

15 Cuando la publicación inició en enero de 1923 por los argentinos José Ingenieros (con el seudónimo de Julio Barreda Lynch), Aníbal Ponce (con el seudónimo de Luis Campos Aguirre) y Gabriel S. Moreau, un joven estudiante de medicina discípulo de Ingenieros. Tras la muerte de Ingenieros a fines de 1925, la organización sufrió una importante reorganización teniendo como figura central para la conformación de una nueva red a Alfredo Palacios quien fungía como presidente de la Unión Latino Americana desde su fundación en marzo de 1925. A la cabeza de la edición quedó entonces el argentino Fernando Márquez Miranda y poco después, el peruano Manuel Seoane, joven aprista exiliado en este país, reemplazado temporalmente por el estudiante argentino Isidro Odena.

Explicuemos un poco quienes eran los colaboradores. Compuesta de 357 personas que participaron como autores o comentaristas, o en algunos casos en ambas formas, esta red trasnacional nutría al Boletín al brindarle no sólo información sobre lo que acontecía en sus países (tanto a nivel cultural como político) sino también legitimidad, al alcanzar una representatividad regional de una corriente de pensamiento antiimperialista y latinoamericanista. Entre ellos los que participaron con mayor frecuencia fueron:

Nombre	País	Autor	Comentarista	Total
Julio Barcos	Argentina	2	2	4
Alcira Bonazzola	Argentina	2	2	4
Gregorio Bermann	Argentina	5		5
Joaquín V. González	Argentina	4		4
José Ingenieros	Argentina	45	6	51
Euclides Jaime	Argentina	9	3	12
Enrique Méndez Calzada	Argentina	4		4
Gabriel S. Moreau	Argentina	7	5	12
Julio Noé	Argentina	3	1	4
Isidro Odena	Argentina	4	42	46
Arturo Orzábal Quintana	Argentina	26	1	27
Alfredo Palacios	Argentina	28		28
Aníbal Ponce	Argentina	14	5	19
Carlos Sánchez Viamonte	Argentina	10		10
E. Suárez Calimaño	Argentina	1	4	5
Manuel Ugarte	Argentina	6	1	7
Alberto Lamar	Cuba	3	1	4
Arturo Montori	Cuba	3	3	6
Julio Antonio Mella	Cuba	5		5
Juan Merel	Perú	1	7	8
César Miró Quesada	Perú	1	6	7
Víctor Raúl Haya de la Torre	Perú	15		5
Manuel Seoane	Perú	23	69	92
José Vasconcelos	México	4		4
Blanca Luz Brum	Uruguay	2	2	4
Rufino Blanco Fombona	Venezuela	4		4
José María Álvarez Hayes		1	8	9
Silvestre Martí Flores			21	21

Tabla 1

Ahora bien, al realizar un comentario sobre alguna publicación, los comentaristas hicieron mención a otros personajes con regularidad. A este grupo lo identificamos como los “referentes”, puesto que los mismos participaron indirectamente a través de una incorporación -casi diríamos forzada-, mediante la cita de alguna idea, frase, o simplemente mediante su evocación. La gran cantidad de personas incluidas hace pensar que para el unionismo era de vital importancia conformar lazos imaginarios con personas que vivos o muertos, tuvieran prestigio en el campo intelectual. De igual modo, se buscó encontrar aquellos contrincentes a quienes rechazar para reafirmar la identidad grupal, creando una especie de genealogía intelectual. Aunque algunos de los nombres de los autores/colaboradores se repiten, en este rubro se encuentran con mas frecuencia otros hispanoamericanos y referentes europeos:

Nombre	País	Tipo de referente	Total
Henry Barbusse	Francia	positivo	5
Anatole France	Francia	Positivo	8
José Vasconcelos	México	Positivo	5
Juan B. Alberdi	Argentina	Positivo	4
Agustín Álvarez	Argentina	Positivo	4
Paul Groussac	Francia	Positivo	10
Simón Bolívar	Venezuela	Positivo	4
Plutarco Elías Calles	México	Positivo	4
Felipe Carrillo Puerto	México	Positivo	12
Rubén Darío	Nicaragua	Positivo	10
Gómez Juan V.	Venezuela	Negativo	11
Víctor R. Haya de la Torre	Perú	positivo	15
Herbert Hoover	EUA	Negativo	4
José Ingenieros	Argentina	Positivo	78
Augusto Leguía	Perú	negativo	8
Abd-el-Krim	Marruecos	Positivo	4
Nicolás Lenin	Rusia	Positivo	8
Leopoldo Lugones	Argentina	Negativo	5
José Carlos Mariátegui	Perú	Positivo	6
José Martí	Cuba	Positivo	4
Alfredo Palacios	Argentina	Positivo	16
Carlos Sánchez Viamonte	Argentina	Positiva	5
Augusto Sandino	Nicaragua	Positiva	8

José Santos Chocano	Perú	Positiva	4
Domingo F. Sarmiento	Argentina	Positiva	4
Hipólito Yrigoyen	Argentina	Positiva	4

Tabla 2

Ahora bien, dijimos que por las rutas culturales transitaban hombres, bienes culturales y capitales simbólicos. Como se puede observar en el siguiente cuadro, los bienes culturales que fueron enviados por sus autores /directores a la redacción de *Renovación* con el fin de recibir un comentario en la sección dedicada a la crítica literaria fueron numerosos:

	1923	1924	1925	1928	1929	1930	total
libros	157	107	78	73	63	78	556
revistas	2	2	0	57	150	121	332
folletos	9	2	2	13	2	6	34
total	168	111	80	143	215	205	922

Tabla 3

La gran cantidad de bienes culturales que se enviaron a la dirección de *Renovación* da muestras de un fluido intercambio de publicaciones en un espacio regional, circulación que permite pensar en una búsqueda por formar redes intelectuales a media y larga distancia. Esto no implica que se anule el intercambio a nivel nacional tratándose en la mayoría de los casos de ediciones realizadas dentro de la provincia de Buenos Aires, y en menor proporción de otras provincias del interior:

Argentina	254	Ecuador	8
España	71	Italia	6
México	64	Colombia	5
Perú	60	Panamá	5
Uruguay	40	Estados Unidos	4
Cuba	28	Guatemala	4
Francia	27	Portugal	4
El Salvador	22	Paraguay	3
Chile	19	Rumania	2
Costa Rica	18	Venezuela	2
Brasil	17	Egipto	1
Puerto Rico	11	Honduras	1
Bolivia	9		

Tabla 4.- Cantidad de publicaciones recibidas por países

Los bienes culturales que transitaban por esta red de intelectuales provenían de América Latina, fundamentalmente de México, Perú, Uruguay y Cuba. En estos casos podemos suponer que este número expresa una mayor densidad de vínculos o relaciones entre los miembros de la red en formación. Esto es visible con mayor claridad a través del análisis del caso del Perú, con el cual durante la década de 1920, pese a la lejanía geográfica, existían redes consolidadas a través de la revista *Amauta* dirigida por el intelectual José Carlos Mariátegui y el grupo aprista que lideraba Víctor Raúl Haya de la Torre.

En mucho menor medida aparecen los envíos de países europeos fundamentalmente Francia y España, que sigue ejerciendo un lugar como metrópolis culturales. En cambio la existencia de publicaciones que provinieran de los Estados Unidos es casi inexistente, situación que se puede relacionar con el marcado antiimperialismo del grupo editorial y los colaboradores.

Así, al pensar el espacio intelectual de la década de 1920 en América Latina, es posible encontrar las rutas que configuran estos circuitos de intercambio a través de algunos puntos centrales como lo son las grandes ciudades capitales puesto que se da por supuesto que la vida intelectual de estos países transcurría en un ámbito urbano y esencialmente, capitalino, a las cuales en menor medida, se sumaban algunas pocas ciudades capitales de estados o provincias. Este fenómeno se relacionaba con el alto grado de concentración que existía en estas ciudades de instituciones académicas, círculos, grupos, tertulias, imprentas, editoriales, librerías y cafés, así como por ser estos sitios donde se enfrentaban con mayor fuerza los debates políticos de partidos y organizaciones estatales. Sin embargo, los puntos de contacto eran numerosos y provenían de una geografía amplia en la cual se incluyen también ciudades latinoamericanas de menor tamaño.

Reflexiones finales

Resta entonces hacer algunas reflexiones finales entorno a las redes intelectuales y la construcción de geografías humanas. Como señalamos las publicaciones periódicas pueden ser consideradas un espacio que nos permite por su compleja cantidad de vínculos establecer la conformación de una red intelectual.

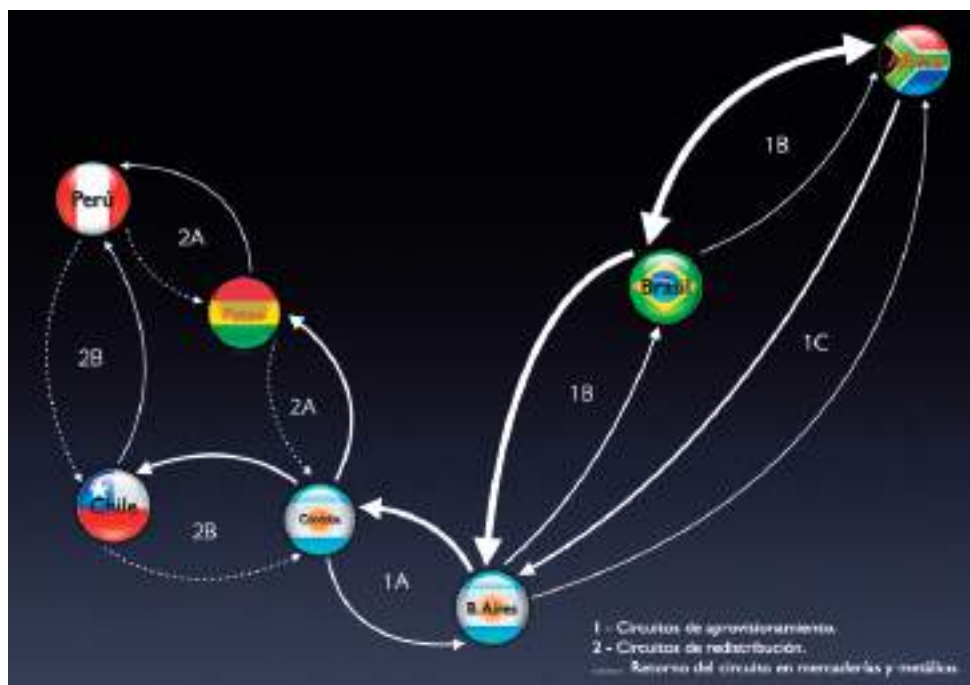


imagen 7

En este sentido, la red puede ser vista como un circuito más o menos extendido por donde circulaban con mayor o menor intensidad capitales simbólicos, que como en el caso de los unionistas, buscaban traspasar las fronteras al fomentar un diálogo fecundo a través de distintas latitudes en defensa de la cultura latinoamericana.

Aún se encuentra en debate si estos capitales simbólicos llegan a conformar una corriente de pensamiento (en el sentido de alcanzar una cierta homogeneidad en las ideas)¹⁶. Más allá de esto, consideramos junto a Leticia Preslei que es posible observar a este circuito de contactos intelectuales en función de “un instrumento de una estrategia política e intelectual”, diferente del medio donde se producen y circulan ideas comunes y de los lugares (la universidad, los cafés, las librerías, los diarios y las revistas). Al tomarlo como herramienta metodológica, el concepto de red permite en opinión de esta autora, el análisis del colectivo “en relación al complejo de relaciones sociales donde

16 DEVÉS, 2000, pp. 163-164. Por ejemplo, Eduardo Devés sugiere que en las primeras décadas del siglo XX se desarrolló una red arielista en América Latina en la que la crítica al expansionismo norteamericano se asoció a una propuesta de unidad regional, convirtiendo al latinoamericanismo en la contraparte del antiimperialismo latinoamericano. Por ello la reivindicación de la identidad latinoamericana durante los años de 1914-1930, tomó un nuevo rumbo y ganó aún más fuerza en el pensamiento de numerosos intelectuales, aún cuando seguía estando en cuestión los distintos caminos hacia la modernidad en América Latina

los sujetos están insertos”¹⁷.

A esto agregaría por todo lo expuesto, que la perspectiva de redes nos permite pensar, imaginar y recrear las geografías humanas que se construyen en torno a cualquier emprendimiento cultural. En ellos el espacio es y con ello termino, una herramienta que permite una multiplicidad de variables de análisis, de las cuales lo presentado aquí tiene sólo la intención de ser un esbozo preliminar. Para pasar a una etapa de profundización sería necesario un trabajo interdisciplinar entre la geografía y la historia.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- BERTRAND, Michel
- 1999 “La elite colonial en la Nueva España del siglo XVIII: un planteamiento en términos de redes sociales”, en : Schröter / Büschages (eds.) *Beneméritos, aristócratas y empresarios. Identidades y estructura sociales de las capas altas urbanas en América hispánica*. Vervuet / Iberoamericana, pp. 35-51.
- 2005 “¿Grupo, clase o red social? herramientas y debates en torno a la reconstrucción de los modos de sociabilidad en las sociedades de antiguo régimen” en: Marta Elena Casaús Arzú y Manuel Pérez Ledesma (eds.) *Redes intelectuales y formación de naciones en España y América Latina (1890-1940)*. Madrid. UAM ediciones
- DEVÉS, Eduardo
- 2000 *El pensamiento latinoamericano en el siglo XX. Entre la modernización la identidad. Tomo I Del Ariel de Rodó a la CEPAL (1900-1950)*. Buenos Aires: Editorial Biblos.
- IMÍZCOZ, José Maria
- 2004 Actores, redes, procesos: para una reflexión de una historia más global, en Revista de Faculdade de Letras, HISTÓRIA, Porto, III Série, vol. 5, pp. 115-140.
- MORADIELLOS, Enrique.
- 2008 *El oficio de historiador*. Siglo XXI, Madrid.

17 PRISLEI, 1999, pp. 333-334.

- MOUTUKIAS, Zacarías
- 1995 “Narración y análisis en la observación de vínculos y dinámicas sociales: el concepto de red personal en la historia social y económica”, en Maria BJERG y Hernán OTERO compiladores: *Inmigración y redes sociales en la Argentina moderna*, CEMLA-IEHS, Tandil, Argentina, pp. 221-241
- 2002 “Lazos débiles/lazos fuertes y la organización espacial de los negocios en Hispanoamérica colonial (segunda mitad del siglo XVIII)”, en Michel BERTRAND coordinador: *Configuraciones y redes de poder. Un análisis de las relaciones sociales en América Latina*, Caracas: Fondo Editorial Tropykos, pp. 15-26.
- PALACIOS, Guillermo
- 2005. “Los círculos concéntricos de la educación rural en el México posrevolucionario: un caso *sui generis* de redes intelectuales? en Marta Elena Casaús Arzú y Manuel Pérez Ledesma (eds.) *Redes intelectuales y formación de naciones en Española y América Latina (1890-1940)*. Madrid. UAM ediciones. pp. 107-118.
- PITA, Alexandra y TOMADONI, Claudia
- 1994 El Comercio de esclavos en el espacio cordobés, 1588-1640. Tesis defendida en la Universidad Nacional de Córdoba para obtener el grado de Licenciatura en Historia.
- PITA, Alexandra
- 2009 La Union Latinoamericana y el Boletín Renovación. Redes intelectuales y revistas culturales en la década de 1920. México, El Colegio de México, la Universidad de Colima.
- PRISILEI, Leticia
- 1999 “Entre Buenos Aires y París: lugares y estrategias de una red intelectual. 1900-1910”, en Margarita Gutman y Thomas Reese,(ed), *Buenos Aires 1910. El imaginario por una gran capital*. Buenos Aires: Eudeba. pp. 333-347.
- SANTOS, Milton
- 2009 Espacio y Método. Algunas reflexiones sobre el concepto de espacio, en revista Gestión y Ambiente, Universidad Nacional de

Colombia, volumen 12, No. 1, Mayo, pp. 1-2.

- SCHORSKE, Carlo
- 1983 *Vienne, fin de siecle*. Seuil, París.
- TOMADONI, Claudia
- 2007 A propósito de nociones de espacio y territorio, en revista *Gestión y Ambiente*, Universidad Nacional de Colombia, volumen 10, No. 1, Mayo, pp. 53-66.

SEMINARIO “GEOMÁTICA 2010”

Con el auspicio de la *Academia Nacional de Geografía* se realizó, en el Aula Magna de la *Escuela Superior Técnica* (Facultad de Ingeniería del Ejército), organizado por la Secretaría de Extensión Universitaria de la mencionada Institución, el Seminario “GEOMÁTICA 2010”, entre los días 30 de noviembre al 02 de diciembre de 2010.

Durante las jornadas se expusieron temas relacionados con la Geofísica, la Geodesia, las Infraestructuras de Datos Espaciales, los Sistemas de Aumentación (GNSS), la Capacitación en las Geociencias en la EST y la Obtención y Procesamiento de Información Geográfica (IG).



Entre los temas expuestos se destacan los siguientes:

- Nuevos Métodos de Captura de la Información Geográfica, Ing Mario Kohen.
- Las Formas de la Tierra, Cnl Ing Fernando M. Galbán.
- Aplicaciones del Geomagnetismo a la Determinación del Límite Exterior de la Plataforma Continental Argentina, Ing Daniel Abraham.
- Infraestructura de Datos Espaciales, Cnl Ing Jorge Machuca.
- Los Sistemas de Navegación Satelitarios Globales (GNSS) como Lo-gros y como herramientas de la Geodesia Actual. Dr. Ing Ezequiel Pallejá.
- Las Geociencias desde la perspectiva de la Geometría Fractal, Dr. Ing Ezequiel Pallejá.

Para finalizar el evento se desarrolló una mesa redonda donde se debatió sobre los temas expuestos arribándose a las siguientes conclusiones:

- Continuar con la difusión de las IDE(S) a fin de crear conciencia de su existencia, desarrollo y consolidación; en todos los niveles de decisión: político, estratégico y operativo.
- Se habló de continuar reflexionando sobre la disponibilidad del dato Geoespacial por parte de los Organismos Oficiales para evitar duplicaciones no autorizadas y velar por la veracidad de la Información.
- Se debería incorporar a las currículas de las geocarreras los conocimientos relacionados con las nuevas tecnologías de captura, procesamiento, confección y difusión de información geográfica (IDE).
- Se habló de la palabra GEOMÁTICA, la que fue criticada, muchos de los presentes no la comparten como suma de GEOGRÁFICA-INFORMÁTICA, ya que otras carreras que emplean en forma intensiva esta herramienta no han cambiado su nombre. ¿Será entonces una carrera NUEVA ?
- Tratar de volver a reunirse el año próximo.

**SESIÓN PÚBLICA EN LA ACADEMIA
NACIONAL DE LA HISTORIA**

**PRESENTACIÓN DEL LIBRO “EN TORNO A 1810”
EN HOMENAJE A LA REVOLUCIÓN DE MAYO**

El martes 7 de diciembre a las 18:30 el académico Presidente de la Academia Nacional de la Historia, Académico Dr. Eduardo Martiré realizó la apertura del acto para la presentación de la obra “En torno a 1810” que se publicó en homenaje al Bicentenario de la Revolución de Mayo y en la que participaron como autores los miembros de número de las Academias Nacionales que se citan a continuación:

Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria: *Ángel Marzocca y Norberto Ras.*

Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires: *Miguel de Asúa.*

Academia Nacional de Ciencias Económicas: *Manuel Fernández López.*

Academia Nacional de Ciencias Físicas y Naturales: *Enrique J. Barán.*

Academia Nacional de Ciencias de la Empresa: *María Susana Azzi*

Academia Nacional de Ciencias Morales y Políticas: *Jorge Emilio Gallardo.*

Academia Nacional de Derecho y Ciencias Sociales de Buenos Aires: *Alberto Rodríguez Varela.*

Academia Nacional de Educación: *Ana Lucía Fraga, Alicia Cristina de Couve y Claudia dal Pino.*

Academia Nacional de Farmacia y Bioquímica: *Roberto J. García, Miguel A. Caso, Enrique Ióvine y Rafael A. Mora,*

Academia Nacional de Geografía: *Héctor Oscar José Pena.*

Academia Nacional de la Historia: *Isidoro J. Ruíz Moreno.*

Academia Nacional de Ingeniería: *Arístides Bryan Domínguez.*

Academia Nacional de Medicina: *Manuel Luis Martí.*

Academia Nacional del Notariado: *José Carlos Carminio Castagno.*

Academia Nacional de Periodismo: *Fernando Sánchez Zinny.*

En su carácter de anfitrión el Dr. Martiré agradeció a la nutrida y calificada concurrencia, la adhesión a un proyecto promovido por las Academias Nacionales que, hecho realidad, se da a conocer públicamente en esta sesión realizada en el Anfiteatro de la Academia Nacional de la Historia.

Sus palabras fueron las siguientes:

Presentación

Hace aproximadamente diez años, cuando ya se hablaba de los homenajes que las Academias Nacionales y otras instituciones culturales deberían tributar un justiciero e importante homenaje a los doscientos años del nacimiento de la Patria, el presidente de la Academia Nacional de Ciencias Morales y Políticas, doctor Jorge Aja Espil nos decía que a su juicio habría que editar un libro en conjunto por todas las Academias Nacionales, para conmemorar esa gesta, en donde cada corporación por alguno o algunos de sus miembros trazase el estado de la ciencia que la ocupa durante esos doscientos años.

Pasó el tiempo y acercándose la fecha del año diez, la Academia adoptando la propuesta de su ex presidente, ya fallecido, me encomendó a mi en primer término la tarea, y cuando no pude seguir con ella por cuanto mis obligaciones en la dirección de esta Academia Nacional de la Historia, me lo dificultaban, se pasó la posta a nuestro querido amigo y distinguido colega, en ambas academias, doctor Isidoro Jorge Ruiz Moreno, que asumió la ciclópea tarea de buscar los trabajos, seleccionarlos y darles la forma debida para que formaran un todo respetable en la publicación multiacadémica de que se trataba. Apartado de la tarea poco antes de finalizarla, tocó a nuestros distinguidos colegas de la Academia convocante, doctores Alberto Rodríguez Varela y Alberto Rodríguez Galán, a quien debemos el estudio inicial, dar por concluida la obra que hoy, con las sabias palabras del eminente jurista e historiador de nuestra constitución, doctor Jorge Reinaldo Vanossi, se presenta a colegas y público.

Nuestra patria nació en la adversidad, pero la adversidad fortalece el corazón de los hombres de bien y aumenta el coraje y la decisión de dar batalla. Empeñada la metrópoli en una torpe y vetusta dependencia, ya sin sentido, que imponía un duro régimen colonial (al estilo clásico) a sus inmensos y ricos Reinos de las Indias, echó la simiente de

una revolución cuyos hombres, desde el primer día, sacrificaron todo, vida, honra, seguridades económicas y sociales por obtener la libertad.

Como dirá el ilustrado secretario del consulado de comercio porteño, Manuel Belgrano, debí dejar mi cargo y mi hogar: “para luchar por la libertad de la patria”, son sus palabras.

Un régimen que había menospreciado a los americanos de tal manera que se sentían “extranjeros en su tierra”, mediante una política de “criollofobia” llevada a sus mayores extremos, dividió la sociedad y hasta las mismas familias entre americanos (desalojados de los cargos públicos y de todo empleo de responsabilidad) y españoles europeos, detentadores de un poder cada vez más duro y sin concesiones.

La suerte estaba echada y nuestros padres de la patria lo entendieron perfectamente, usaron la llamada “máscara de Fernando VII”, tal cual lo hacían los diputados en la Isla de León que transformaban al ungido de Dios, Fernando VII, en el Poder Ejecutivo de una constitución a la francesa, considerando interpretar de tal manera la voluntad del ausente. De un ausente que cuando volvió al trono en 1814 la anuló y encarceló a sus autores y simpatizantes. Si nuestros hombres usaron la conocida y vituperada “máscara”, no pasó un día en que todos, y en especial los españoles, supieron que se había inaugurado un revolución, que expulsaba al Virrey español, a la real Audiencia, reemplazada por abogados criollos, y que descansaba su fuerza en los batallones de criollos y acriollados que la secundaban sin hesitaciones.

Basta recordar para terminar ya y ceder la palabra al doctor Vanossi, que desde el 25 de mayo de 1810 nunca más volvió un español a dirigir los destinos de nuestro suelo.

EDUARDO MARTIRÉ
Presidente Academia Nacional de la Historia

Posteriormente y para referirse a la trascendencia de la Revolución de Mayo de 1810 y a la importancia del testimonio escrito que se presentó, se dirigió a los representantes de la Cultura reunidos, el Presidente de la Academia Nacional de Ciencias Morales y Políticas, Académico Dr. Jorge Reinaldo Vanossi, en estos términos:

I.- La Historia sirve para re-encontrarnos, en algunos casos; para retroalimentar nuestras voluntades solidarias, en otros casos; para iniciar una nueva etapa, que es el mejor de los supuestos. Mil ochocientos diez fue un año de conmoción en Hispanoamérica, como epifenómeno de los sucesos que tenían por escenario a la entonces Metrópoli colonial. En Buenos Aires, la Ciudad no fue la excepción. Es cierto que otros centros del Continente habían sido asiento de rebeliones con espíritu liberatorio; pero la de Mayo tuvo un desarrollo peculiar. El Cabildo Abierto del día 22 dio espacio y tiempo para un debate que trascendía el tema de la acefalía para penetrar con fuerza en la argumentación que giraba en redor de vocablos tan potentes como la invocación del “pueblo” y la titularidad de la “soberanía”. No era una cuestión menor. Las posiciones estaban muy enfrentadas. El día 24, todo estaba confuso y “en veremos”; y esa víspera nadie podía asegurar el desenlace. Pero el 25 de Mayo, cambió el rumbo de la Historia, porque lo allí consumado fue irreversible ante el devenir de los pueblos. Ese es el dato arcóntico que se convirtió al cabo de las horas, en una respuesta al requerimiento que en esa semana había emanado del vox populi: “¡El pueblo quiere saber de qué se trata!”. Si al árbol se lo juzga por sus frutos, pues entonces, fue una revolución: la Revolución de Mayo, a partir del “acta capitular” de ese día. Desde el punto de vista institucional, los documentos de la Primera Junta así lo acreditan. Más tarde llegarían los pasos consecuenciales: la Independencia en 1816 y la larga marcha hasta el arribo a la Organización Nacional, con la Constitución Histórica de los argentinos (1853-1860) que puso fin a las luchas sangrientas entre “unitarios” y “federales”.

Muchos episodios jalonan el proceso hispanoamericano. El *General San Martín* había formado en las filas que lucharon en Bailén enfrentando al ejército napoleónico. La Constitución de Cádiz, de 1812, tuvo una influencia positiva y gravitante en estas latitudes, por su espíritu liberal y como garantía de las libertades; y más allá de su accidentada y recortada vigencia en la Península, acá fue tenida en cuenta en nuestros primeros ensayos, a partir de la Asamblea de 1813 y en las Constituciones de 1819 y 1826, que no llegaron a tener vigencia. Más aún, y cavando hondo en el terreno foral, el Fuero de Aragón –que es anterior a la Carta Magna de 1215 (Inglaterra)- contiene la semilla de esa “garantía” de los derechos que hoy se denomina “ampa-

ro” y que a fines del Siglo XII estaba en manos del “Justicia Mayor”, magistrado que podía poner freno al abuso de las potestades del Rey.

Mucho puede decirse de los sucesos acontecidos en el Virreinato del Río de la Plata; y, más puntualmente, sobre los fundamentos esgrimidos en Mayo de 1810, en concreto las justificaciones que se blandieron en el “Cabildo Abierto” del 22 de Mayo, como antesala del pronunciamiento culminante del día 25 de Mayo. La “caducidad” del poder soberano en España provocó en América tanto rupturismo como la multiplicidad de “Juntas” en diversas zonas de España. Los argumentos de Juan José Castelli y otros patriotas reposaban en la acefalía central, que causaba *ipso iure* la vacancia virreinal. De allí en más, sólo mediaba un paso para radicar la “soberanía” en el pueblo, o sea, en los “criollos”, representados por el Cabildo. Se producía así un trasvasamiento de la “legitimidad”, que era la parte sustancial de la cuestión (una verdadera insurrección), mientras que la otra cara de la medalla ofrecía –circunstancialmente- la “máscara” de Fernando VII, cual ingenio momentáneo y precautorio que, en el caso de Buenos Aires y las “Provincias Unidas” el pretexto se dejó de lado tan pronto los sectores revolucionarios se impusieron a los resabios “coloniales”. Otro tanto ocurriría en Caracas, México, Bogotá y Santiago de Chile, entre otras, siendo los “juramentos de fidelidad” al Rey una verdadera *contradictio in terminis* con respecto a la vocación “independentista” que no tardó en explicitarse en las voces, en los escritos y en los hechos a través de dos exclamaciones: SOBERANÍA e INDEPENDENCIA. Podían variar los decibeles, pero el sentido recóndito era el mismo: ROMPIMIENTO y EMANCIPACIÓN, cuando las “relaciones de fuerza” permitieran sacarse la “capa” o el “barniz” de la “sumisión”. Numerosas comunicaciones de las caducas autoridades españolas dirigidas a España en los años posteriores a 1810 así lo reconocen, con pesar y frustración, pero con sinceridad: en el fondo, estaban ante las manifestaciones concretas de RUPTURA y de REVOLUCIÓN, como lo demuestran las inequívocas medidas adoptadas por las dos Juntas, los Triunviratos y más tarde los Directores Supremos, sucesivamente, en temas tan definitorios –para definir y diferenciar- como la “seguridad individual”, la “libertad de prensa”, el “libre comercio” y el principio de “legalidad” en materia impositiva (vedando la imposición al poder Ejecutivo).

Son escasas las afirmaciones que pueden ser estimadas como apodícticas, o sea, a ser consideradas como incondicionalmente ciertas o necesariamente válidas. Entre esas comprobaciones históricas queda en evidencia que la “Pax” acordada entre el Virrey Elio (con sede “póstuma” en Montevideo), a mediados de 1811 y sin detrimento de la ya con-

cretada autonomía de Buenos Aires, convenida en Julio de 1811, fue nada más que un “*statu quo*” que duró menos de un año y medio, pues a partir de fines de 1812 los cañones y fusiles volvieron a tronar, quedando en evidencia que su fuerza argumental era aún mayor que el poder militar, pues sencillamente se basaba en un doble apotegma, simple y asequible al entendimiento de los pueblos, como breve y sentencioso, por ser “de público y notorio” que habiendo cesado los gobernantes (el Rey y el Virrey) la “soberanía” volviera a los gobernados; y, segundo, que el pálido juramento al Rey que ya no era Rey, quedaba sin efecto, por virtud de una rescisión o, más bien, una “evaporación” por nulidad.

Así se impuso la reversión de los derechos reales de un soberano (el Rey) a otro soberano (el pueblo “criollo”). Y como “el interés es la medida de todas las acciones” (confr. Ihering), no cabe descartar la doble sospecha acerca de las intenciones británicas dirigidas al libre comercio con un Río de la Plata independiente –por un lado- y la “viveza criolla” de no encrespase por el momento con el aliado inglés que tenía España en la empresa común de batirse contra Napoleón –por otro lado-, lo cual coadyuva a explicar el uso momentáneo del disfraz o “máscara” fernandina por cuenta de las primeras autoridades locales surgidas de una verdadera “Revolución de Mayo”. Acaso esa aparente duplicidad entre los propósitos de independencia y la “máscara” fernandina, guarden paralelismo con las dos acepciones del vocablo “reversión” y del verbo “revertir”, toda vez que tanto puede entenderse como “restitución de algo al estado que tenía”, o sea, “volver al estado o condición que tuvo antes”, como también puede significar el “pasar a un nuevo dueño” (RAE).

II.- No serían completas estas reflexiones, si no precisáramos la concomitancia del auge de expresiones, ideas y conceptos que encierran las cuestiones debatidas en los planteos institucionales de aquella época y que abarcaron gran parte del siglo XIX, en Europa y en América, allende y aquende el Océano Atlántico.

a) Soberanía. Con su expresa mención se instala en 1813, en Buenos Aires, la “Soberana Asamblea General Constituyente”, que si bien no llega a sancionar la Constitución prometida, dicta resoluciones propias e inherentes a la titularidad de la soberanía y a una forma republicana de gobierno. No cabe duda alguna que la noción de soberanía era entendida en su doble potencialidad: una cara externa como sinónimo de independencia; y una cara interna equivalente al ejercicio del poder constituyente tal como fuera concebido por el

Abate Sieyès. Y con anterioridad a 1813, el republicanismo estaba insito en el categórico decreto de supresión de honores (6 de diciembre de 1810) con que Moreno anatematizó cualquier devaneo que pudiera desvirtuar el sentido “igualitario” del dogma de Mayo.

- b) Nación.** Los Diputados que formaron parte de esa Soberana Asamblea llevaban el título de Diputados “de la Nación”. También aparece el mismo vocablo en la letra del “Himno Nacional”, que invoca a las “Provincias Unidas del Sud”, entonces aprobado y que es la canción patria de los argentinos. En ese mismo año de 1813 se oficializa el uso del “Escudo Nacional” y de la “banda” puesta sobre el pecho de los gobernantes sucesivos hasta la actualidad; todo ello con los mismos colores –celeste y blanco- y franjas que ostenta la “Bandera” creada con anterioridad para diferenciar a los ejércitos patrios del pabellón que portaban las fuerzas realistas y que son los mismos colores de la emblemática “escarapela” de 1810 / 1811. La diversidad de expresiones empleadas en esos años no empuja a que desde un punto de vista estrictamente jurídico-institucional se pueda sostener que las provincias –creadas o declaradas como tales a partir de la segunda mitad de esa década- son anteriores a la Constitución Nacional de 1853/60, pero no son anteriores a la Nación y a la nacionalidad argentina.
- c) Pueblo.** Es el término más invocado en la reunión del Cabildo Abierto del 22 de Mayo de 1810 para fundamentar el asiento del poder ante la acefalía producida en la Metrópoli (Carlos IV, Fernando VII, disolución de la Junta Central Gubernativa de Sevilla, el etéreo Consejo de Regencia y la falta total de legitimidad de los Bonaparte como ocupantes de facto).¹
- d) La nacionalidad** argentina nace a partir del Cabildo reunido el 25 de Mayo de 1810, que en función de la retrocesión y devolución del “poder” al pueblo, en representación de éste, elige a la “Primera Junta de Gobierno”; más tarde ampliada en “Junta Grande” con la

1 “RATIHABICIÓN”: Se atribuye a Mariano Moreno la invocación argumental de la “ratihabitación”. Es probable que por su formación universitaria haya bebido en las fuentes e inferido de los antecedentes romanos (Ulpiano y Digesto de Justiniano) un “principio general del derecho”, cuya enunciación aparece con varios enunciados en latín:

- “maleficio ratihabitio mandato comparatur”, cuyo significado sería que la ratificación se equipara al mandato (confr. Diccionario Jurídico El Derecho, Madrid, 2009, pág. 1147).
- También se conoce la expresión latina: “ratihabitio mandato aequiparatur”; como asimismo el enunciado “ratihabitio expressa vel tacita, de jure est”, que se traduce “expresa o tácita, la ratificación es de derecho”.

incorporación de los representantes del interior. En la Canción Patria que el Congreso General Constituyente o Asamblea del Año XIII aprueba el 11 de Mayo de ese año con el nombre de “Marcha Patriótica”, no sólo se transforma en el “Himno Nacional” sino que en su texto completo invoca cinco veces al “pueblo argentino”, a “la Patria”, a “una nueva y gloriosa Nación” y al “país”; todo lo cual va de suyo que presume la vigencia de nuestra nacionalidad.

- e) La invocación de Fernando VII fue considerada como un “disfraz”, o como un “velo”, o como un “manto” o más propiamente como “la máscara” que a efectos precaucionales fueron utilizados para preservar la defensa ante los riesgos que significaban las fuerzas realistas en el Continente americano; mas la “soberanía” quedó convalidada definitivamente con la formal y solemne “Declaración de la Independencia” por el Congreso reunido en San Miguel de Tucumán, el 9 de Julio de 1816, a nombre de las “Provincias Unidas de Sudamérica”.
- f) El territorio del Río de la Plata no fue recuperado por las fuerzas realistas, a diferencia de otras posesiones españolas en América, en las que la dominación perduró algunos años más. La Independencia fue reconocida por Gran Bretaña y por los Estados Unidos, pocos años después, en tanto que España oficialmente la formalizó varias décadas más tarde. Por su parte, la Constitución Histórica de los argentinos (1853-1860) consagró la continuidad del proceso soberano iniciado en 1810, al incluir en su texto el Art. 35, según el cual: “Las denominaciones adoptadas sucesivamente desde 1810 hasta el presente, a saber: Provincias Unidas del Río de la Plata; República Argentina, Confederación Argentina, serán en adelante nombres oficiales indistintamente para la designación del Gobierno y territorio de las provincias, empleándose las palabras “Nación Argentina” en la formación y sanción de las leyes”.

De ser cierta, no parece feliz esta invocación con alcances analógicos, pues no siempre las construcciones del derecho privado son aplicables a las instituciones regidas por el derecho público. Hay que guardar prudencia al respecto, pues –en principio- el mandato opera a priori, mientras que la ratificación funge a posteriori. El uso ha impuesto la aseveración (o la creencia) de que la ratificación se equipara al mandato (Diccionario de Latín Jurídico, de M.E. Barbería, Ed. Valletta, 2008).

En conclusión, puede haber sido una ingeniosa apelación de Moreno para refutar a algún contendiente en un frágil debate o en las páginas de la Gazeta.

En mi opinión, somos una Nación desde el 25 de Mayo de 1810, día en que se consuma un hecho revolucionario que resultó definitivo y definitorio para el nacimiento de una nueva Nación y el surgimiento de una nacionalidad: los argentinos. El triunfo de los principios revolucionarios de Mayo fue total: no fue inmediato, pero resultó definitivo; a diferencia de otras vicisitudes ulteriores que no significaron sustanciales “rupturas” sino episódicas “roturas”, a veces como golpes de Estado y en otras ocasiones como golpes desde el Estado o, si se prefiere, desde el poder.

III.- La inmortalidad del LIBRO es, según nuestra opinión, un hecho indubitable. Entendemos, como André Maurois (1885-1967) que “La lectura de un buen libro es un diálogo incesante en que el libro habla y el alma contesta”. Y lo vemos así porque según un viejo aforismo popular, a “las palabras se las lleva el viento”; mientras que “los papeles quedan” (sic). No es ésta -y de por sí- una afirmación apodíctica; pero no puede negarse que la fuerza de convicción y de credibilidad que suscitan las investigaciones impresas lleva a que secundan a ellas con la mayor creencia en su certeza.

Muchas veces topamos con confusiones o contradicciones, a causa del margen que existe entre lo dicho o supuestamente dicho y la versión que emana de lo escrito; que es como decir el espacio o distancia que se observa desde el escenario peripatético o la “pasarela” de las voces que discurren –por una parte-, y la serena compenetración en la escrutación científica de las evidencias registradas en el biblio –por el otro lado-.

La era digital e informática no cambiará las cosas: es un valiosísimo aporte a la comunicación y transmisión; pero el acceso a las fuentes no podrá prescindir de dos cosas: la escritura y el libro en papel.

No siempre los hechos se asentaron por escrito. Aún así fue en las asambleas constituyentes, donde se registran verdaderas paradojas históricas; como –por ejemplo- cuando en la Constituyente de 1826 hubo taquígrafos; pero en la del Congreso General Constituyente de 1853: no. Sólo hubo actas. El país no había avanzado; en cambio había retrocedido, en perjuicio de la veracidad del conocimiento histórico. De ahí, que cabe tomar en cuenta que si bien el testimonio oral es importante, no deja de ser cierto que a través del libro la prueba documental no deja tantos “resquicios” y que lo que consta en el papel impreso conlleva la presunción de tratarse de expresiones fidedignas del acontecer histórico en que tuvieron lugar o se conmemoraron por quienes guardan fidelidad hacia esos fastos.

Bartolomé Mitre inicia la historia documental, basada en lo ESCRITO, es decir, con el respaldo de las pruebas obrantes en los archivos y repositorios –públicos y privados- que dan cuenta y que conservan la memoria de los acontecimientos y de sus protagonistas.

La exaltación del libro como objeto imperecedero, del que se vale y lo necesita la vida humana, no es fábula ni capricho.

Traigo a colación en este significativo acto académico, lo que con el título de “Medio pan y un libro” fuera la locución de Federico García Lorca al Pueblo de Fuente de Vaqueros (Granada), en el mes de Septiembre de 1931, cuando decía con apasionada verba y –al mismo tiempo- como reflexiva impetración:

“Por eso no tengo nunca un libro, porque regalo cuantos compro, que son infinitos, y por eso estoy aquí honrado y contento de inaugurar esta biblioteca del pueblo, la primera seguramente en toda la provincia de Granada.

“No sólo de pan vive el hombre. Yo, si tuviera hambre y estuviera desvalido en la calle no pediría un pan; sino que pediría medio pan y un libro. Y yo ataco desde aquí violentamente a los que solamente hablan de reivindicaciones económicas sin nombrar jamás las reivindicaciones culturales que es lo que los pueblos piden a gritos. Bien está que todos los hombres coman, pero que todos los hombres sepan. Que gocen todos los frutos del espíritu humano porque lo contrario es convertirlos en máquinas al servicio de Estado, es convertirlos en esclavos de una terrible organización social.

“Yo tengo mucha más lástima de un hombre que quiere saber y no puede, que de un hambriento. Porque un hambriento puede calmar su hambre fácilmente con un pedazo de pan o con unas frutas, **pero un hombre que tiene ansia de saber y no tiene medios, sufre una terrible agonía porque son libros, libros, muchos libros los que necesita y ¿dónde están esos libros?**

“¡Libros! ¡Libros! Hace aquí una palabra mágica que equivale a decir: ‘amor, amor’, y que debían los pueblos pedir como piden pan o como anhelan la lluvia para sus sementeras. Cuando el insigne escritor ruso Fedor Dostoyevsky, padre de la revolución rusa mucho más que Lenin, estaba prisionero en la Siberia, alejado del mundo, entre cuatro paredes y cercado por desoladas llanuras de nieve infinita; y pedía socorro en carta a su lejana familia, sólo decía: ‘Enviadme libros, libros, muchos

libros para que mi alma no muera!'. Tenía frío y no pedía fuego, tenía terrible sed y no pedía agua: pedía libros, es decir, horizontes, es decir, escaleras para subir la cumbre del espíritu y del corazón. Porque la agonía física, biológica, natural, de un cuerpo por hambre, sed o frío, dura poco, muy poco, pero la agonía del alma insatisfecha dura toda la vida”.

Pues bien: hoy estamos aquí, ofreciendo y presentando un libro, que es la obra elaborada con motivo del sentir y del querer de los Académicos, a manera de contribución en la celebración del Bicentenario de 1810, el año de la Revolución de los argentinos.

IV.- ¿Y porqué de las Academias nacionales de nuestra República? Pongamos una mirada y con visión en escorzo de la legitimidad que el tiempo histórico les concede a éstas, para así emprenderlo en esta ocasión. Nos podemos remontar a la Academia griega (año 387 antes de Cristo) y Platón como el animador de esa pléyade de pensadores y contertulios (aunque “*Akademus*” era un héroe ateniense de la guerra del Peloponeso). Más tarde, la “*Accademia Dei Lincei*” (1603), en territorio de lo que hoy es Italia y con sede y funcionamiento actual en Roma. Casi contemporáneamente nace la Academia de Francia (1635) bajo el reinado de Luis XIII y decisión de Richelieu, sin desconocer que desde el año 1629 había surgido como entidad privada para el cultivo de la cultura y del saber científico.

Más tarde aparecen otros cenáculos con parecidos perfiles y que se ocupan y preocupan de tan noble tarea, en diversas partes o centros europeos, adictos al pensamiento profundo.

Con la independencia de las colonias en la América del Norte, allí también se traslada tan noble inquietud. Es así como en U.S.A. nace la Academia de Ciencias de New York (1817) que hoy luce sus magníficas instalaciones en N° 7 del *World Trade Center*, 250 de Greenwich St., a escasos metros de lo que recuerda la tragedia del 11-S; y no podemos omitir que desde algunos años antes ya existía la “*American Philosophical Society*” (1743), creada por Benjamin Franklin (con sede en Filadelfia), aunque esa prestigiosa institución no es propiamente una Academia sino más bien un selecto grupo de reuniones periódicas para una reflexión propositiva.

En nuestro país, la Argentina, nace y vive la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba, creada durante la Presidencia de Domingo Faustino Sarmiento (1874) y el Ministro Nicolás Avellaneda, sobre la base de que en 1872 había sido presentado un Proyecto de Ley con-

virtiendo en Academia al grupo científico encabezado por Germán Burmeister, quienes por Ley Nº 322 de 1869 habían sido contratados por la Universidad de Córdoba.

Como todos sabemos, más tarde, el Decreto del 19 de noviembre de 1923, del Presidente Marcelo T. de Alvear fijó el *status* jurídico definitivo de las Academias Nacionales².

El régimen vigente es del Decreto-Ley Nº 4.362, del 30 de noviembre de 1955; que fue ratificado por la Ley Nacional Nº 14.467 del año 1958, para todas las Academias Nacionales.

En prieta síntesis, las Academias existentes y actuantes: ¿Qué son? Según la autorizada opinión del Académico Miguel Marienhoff (1985), con motivo del 50º aniversario de la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires, al exponer sobre el punto, sostuvo que se trata de “personas jurídicas públicas no estatales” adaptando la denominación ideada por autores de la doctrina francesa en cuanto a la distinción entre diversos tipos de personas o entes jurídicos, que la Corte Suprema recoge en Fallos 301:562 y en Fallos 302:167, a posteriori de la modificación introducida al Art. 33 del Código Civil, que no subclasifica a las personas jurídicas públicas, lo que merece el reproche de Marienhoff (véase, “Anales” de esa Academia Nacional, año 1985 y “separata” correspondiente).

Más allá de esa precisión jurídica, es incuestionable que en el plano cultural la labor y el prestigio de las Academias Nacionales: éstas ofrecen una prolongada trayectoria que debe enorgullecer a los argentinos y que ha recibido en numerosas oportunidades el espontáneo reconocimiento de las entidades gemelas de muchos países del mundo, a mérito de las actividades, las publicaciones y el intercambio que las hacen conocidas y valoradas.

Es por todo ello que las Academias Nacionales son y deben ser respetadas en el uso y goce del ejercicio de su autonomía, condición ésta de la calidad de su existencia, que hace posible la independencia –y del mismo modo la prudencia- del criterio con que se desenvuelven en el concierto de los protagonistas del fecundo quehacer científico, técnico y artístico que forja la vida cultural de nuestra Nación.

2 La Constitución Nacional de 1949 las incluyó en la cláusula de su texto atinente a la cultura; no obstante lo cual por la Ley Nº 14.007, del 30 de septiembre, 1950 (con dos artículos) se dispuso su reorganización bajo un nuevo régimen que surgió del dictado del Decreto reglamentario Nº 7.500, del 30 de septiembre, 1952 con 25 artículos, que en los hechos produjo la paralización de sus actividades.

El aporte de las Academias no podía faltar en este año, en el que se cumplen dos siglos de nuestra nacionalidad. Todas las entidades que animan el fervor patriótico participan –cada una a su manera- del júbilo que el recuerdo del acontecimiento insufla en el espíritu cívico de los ciudadanos. Sin perjuicio de los actos ya realizados en el transcurso de este año 2010, hemos creído y asumido como un deber, que salga a luz un fruto del benéfico depósito y reservorio que contiene el saber y la experiencia de quienes por su trayectoria pueden brindar espontáneamente los testimonios de sus respectivas vocaciones, aptitudes y dedicaciones a algunas de las numerosas ramas del conocimiento, que con modestia y perseverancia han volcado en sus vidas, lo que los ha hecho acreedores al título de Académicos Nacionales, con el que se sienten altamente honrados.

V.- El libro que hoy presentamos es la ofrenda de estas Academias, en el año que la Patria conmemora los dos siglos de la gloriosa Revolución que le dio origen. Es bueno y también justo recordar que la obra que culmina en el LIBRO tuvo su génesis hace una década.

En efecto: en el año 2000 nació una idea. Su autor fue el Dr. Jorge Aja Espil, quien se desempeñaba entonces como Presidente de la Academia Nacional de Ciencias Morales y Políticas y formara parte también de las Academias Nacionales de Ciencias y de Derecho y Ciencias Sociales de Buenos Aires. Los pasos siguientes jalonan una prolongada y meditada etapa de elaboración. Así:

Fue girada esta noble iniciativa a todas las Academias.

No fueron pre-fijados los temas. Solamente se estableció que los contenidos debían responder a la idea del Homenaje a la Revolución de Mayo de 1810, con anclaje en ese preciso momento histórico ¿Qué sucedía entonces en cada disciplina?

Se quiso dejar un testimonio por escrito, con actos propios y una obra común, ya que “las palabras se las lleva el viento...” (como expresáramos al comienzo), mientras que el libro es imperecedero, a través de los repositorios que conforman sus contenidos sustanciales.

Cuando se cumplió el 1er Centenario no tenían vida las actuales Academias Nacionales, que como *ut supra* se dijo, recién a partir de 1923 puede establecerse la época de real vigencia institucional de este género de corporaciones.

El resultado es un producto excelente, habida cuenta que el perfil

alcanzado es el de una obra colectiva que no se encierra en los cánones de una sola especialidad, sino que es polifacética y de múltiple uso para sus destinatarios y lectores.

Los contenidos fueron elegidos por cada autor con absoluta libertad, sin limitación alguna que no fuera el motivo tomado en cuenta para el propósito celebratorio.

Por último, *the last but not least*, debemos un agradecimiento a la Editorial, ya que junto con los académicos autores hizo posible la publicación en tiempo debido. Estoy seguro que el alma de Don Emilio Perrot está presente también en el fervor de este homenaje y que hoy, su alegría por este aporte la compartiría con todos nosotros. Y a todos los que nos acompañaron y nos siguen acompañando en la silenciosa pero muy valiosa labor de las Academias Nacionales: ¡muchas gracias!

JORGE REINALDO VANOSSI
Presidente Academia Nacional
de Ciencias Morales y Políticas

PUBLICACIONES DE LA ACADEMIA

ANALES

Nº 1 – 1957 *	Nº 16 – 1992
Nº 2 – 1958 *	Nº 17 – 1993
Nº 3 – 1959 *	Nº 18 – 1994
Nº 4 – 1960 *	Nº 19 – 1995
Nº 5 – 1961 *	Nº 20 – 1996
Nº 6 – 1962 *	Nº 21 – 1997
Nº 7 – 1963/70	Nº 22/23 – 1998/99
Nº 8 – 1971/80	Nº 24 – 2000
Separata Anales	Nº 25 – 2001
Nº 8 – Homenaje a los fundadores	Nº 26 – 2002/05
Nº 9 – 1981/84	Nº 27 – 2006
Nº 10 – 1985	Nº 28 – 2007
Nº 11 – 1986/87 *	Nº 29 – 2008
Nº 12/13 – 1988/89	Nº 30 – 2009
Nº 14/15 – 1990/91	Nº 31 – 2010

* *Agotado*

PUBLICACIONES ESPECIALES

- Nº 1 – *Sarmiento y los estudios geográficos* - Prof. Cristóbal Ricardo Garro – 1988 *
- Nº 2 – *El descubrimiento de América en los viejos y nuevos historiadores de Colón* - Dr. Enrique de Gandía – 1989
- Nº 3 – *La fuerza de trabajo en la ciudad de Corrientes* - Dr. Alfredo S.C. Bolsi – 1989
- Nº 4 – *Migraciones internas* - Prof. Efi Emilia Ossoinak de Sarrailh – 1991
- Nº 5 – *Acerca de la escuela y la enseñanza de la geografía* - Prof. Efi Emilia Ossoinak de Sarrailh – 1992 *
- Nº 6 – *Laguna del Desierto – Estudio de una crisis* - Dr. Luis Santiago Sanz – 1993 *
- Nº 7 – *Los regímenes fluviales de alimentación sólida en la República Argentina* - Dr. Enrique D. Bruniard – 1994 *
- Nº 8 – *Concepción geográfica del paisaje, erosión y formas de cartografiarlas* - Dr. Ricardo Capitanelli – 1994 *
- Nº 9 – *La población en la ciudad de Corrientes entre 1588 y 1980* - Dr. Alfredo S.C. Bolsi – 1995 *
- Nº 10 – *Cambio global – Causas, ciencia, tecnología e implicaciones*

- humanas* - Ing. Humberto J. Ricciardi – 1995
- Nº 11 – *Acerca de los hielos continentales patagónicos* - Ing. Mil. Geógrafo Roberto J.M. Arredondo, Ing. Civil Bruno Ferrari Bono, Ing. Geodesta Geofísico Pedro Skvarca y Embajador Vicente G. Arnaud – 1996 *
- Nº 12 – *El hito de San Francisco* – Una marca conflictiva - Dr. Luis Santiago Sanz – 1999 *
- Nº 13 – *Las Islas Malvinas – Descubrimiento, primeros mapas y ocupación – Siglo XVI* - Embajador Vicente Guillermo Arnaud – 2000
- Nº 14 – *Siglo XXI: Malvinas Argentinas – Propuestas para una política de estado* - Clmte. Jorge Alberto Fraga – 2000 *
- Nº 15 – *Contribución de la geodesia y la geofísica a la geografía* - Ing. Fernando Vila - 2000
- Nº 16 – *Los regímenes climáticos y la vegetación natural – Aportes para un modelo fitoclimático mundial* - Dr. Enrique D. Bruniard – 2000
- Nº 17 – *El acuerdo sobre el Río de la Plata y su frente marítimo* - Emb. Luis Santiago Sanz -2006

* *Agotado*

SEMINARIOS

Cambio global, energía y emisiones - Ing. Humberto J. Ricciardi – 1994

BIBLIOTECA

Especializada en geografía y temas afines, cuenta con 5501 libros y 316 títulos de publicaciones periódicas.

Su base de datos se encuentra en la página Web de la Academia:

www.an-geografia.org.ar

ÍNDICE

	Pág.
Páginas preliminares	
Portada . . . . .	.3
Consejo Directivo . . . . .	.5
Académicos Titulares . . . . .	.7
Sitiales asignados a los Académicos Titulares . . . . .	.8
Académicos Titulares fallecidos . . . . .	.11
Académicos Correspondientes . . . . .	.13
Principios de la Academia . . . . .	.15
La sede de la Academia . . . . .	.17
Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH)	
Resoluciones de la 42 Reunión del Consejo Directivo . . . . .	.19
Comisión de Geografía . . . . .	.24
Necrología	
Dr. Mariano Zamorano . . . . .	.27
Actividades de los Académicos y distinciones recibidas . . . . .	.31
Reflexiones sobre una ética ambiental	
Conferencia del Académico Titular Vicente G. Arnaud . . . . .	.33
Sesiones públicas de la Academia . . . . .	.51
Presentación del embajador Dr. Sebastián Brugo Marcó . . . . .	.52
<i>“La cuestión Malvinas en el año 2010”.</i>	
Por el embajador Dr. Sebastián Brugo Marcó . . . . .	.55
Presentación del Dr. Holm Tiessen Director Ejecutivo del Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global . . . . .	.69
Entrega de la distinción “Academia Nacional de Geografía a la Investigación Geográfica” . . . . .	.71

Resúmenes de las tesis doctorales

- “Transición epidemiológica en Mendoza. Un Estudio de geografía de la salud durante el período 1965-2005”*.
Dra. Ana Carolina Beceyro79
- “El aprovechamiento del recuso hídrico en el departamento de Pocitos – San Juan (Argentina): sus condicionantes naturales y antrópicos”*. Dra. Mirtha Liliana Martínez129
- “Evaluación de Sistemas Naturales y su Aplicación en Cuencas Hidrográficas. Río de la Ciénaga, Departamento Zonda. Provincia de San Juan”*.
Dra. Elvira Aidee Suarez Montenegro 201
- “Eldorado: de Colonia de inmigrantes a un modelo de Ciudad lineal (1919-2008)”*. Dra. Élide Haydée Arenhardt . .235
- El clima Urbano Costero de la Zona Atlántica comprendida entre 37°40' y 38°50' S; 57° y 59° W”*.
Dra. Mónica Cristina García271
- Estudio Geoambiental de la Cuenca Lagunar Las Encadenadas del Oeste”*. Dra. Alejandra M. Geraldi315
- “Río Sauce Chico: Estudio hidrográfico para un desarrollo sustentable”*. Dra. Mariana Paula Torrero . .339
- Geomorfología e Hidrografía de las Lagunas del Sur de la Provincia de Buenos Aires”*. Dra. Vanesa Yael Bohn395

Congreso Internacional de Geografía del Bicentenario – 71ª. Semana de Geografía405

- “Belgrano y la geografía”*. Disertación del Académico
Emb. Lic. Vicente Guillermo Arnaud407
- “Cartografía de la Independencia”*.
Exposición del Ingeniero Geógrafo Horacio Esteban Ávila . . .421
- “Álvarez de Condarco y el valor del conocimiento geográfico”*.
Disertación del Doctor Ezequiel Pallejá461
- “Contribución al futuro desde la Geografía de Mayo”*
por el Doctor Jorge Pickenhayn467
- “Las redes intelectuales y la construcción de geografías humanas”*.
Conferencia de la Dra. Alexandra Pita González
de la Universidad de Colima (México)481

Seminario “Geomática 2010” . . . . .	.501
Sesión Pública en la Academia Nacional de la Historia . . . . .	.503
Discurso del Dr. Eduardo Martiré . . . . .	.504
Presentación de la obra <i>“En torno a 1810”</i> por el académico Dr. Jorge Reinaldo Vanossi . . . . .	.506
Publicaciones de la Academia	
Anales / Publicaciones Especiales/Biblioteca . . . . .	.517
Índice . . . . .	.521

Este libro se terminó de imprimir en el mes de septiembre de 2011
en los talleres de Impresiones Gráficas J.C. S.R.L.
Carlos María Ramírez 2409 – Cdad. Aut. Bs. As. – Argentina
Teléfonos: 011 4918-6336 – 011 4918-2403
www.imprenta-jc.com.ar – impresionesjc@speedy.com.ar

