



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

TESIS DE DOCTOR EN GEOGRAFIA

HIDROGRAFÍA DEL ARROYO SAUCE CORTO
APLICADA AL ESTUDIO DE INUNDACIONES Y ANEGAMIENTOS

Esp. Jorge Osvaldo Gentili

BAHIA BLANCA

ARGENTINA

2012

PREFACIO

Esta Tesis se presenta como parte de los requisitos para optar por el grado académico de Doctor en Geografía en la Universidad Nacional del Sur y no ha sido presentada previamente para la obtención de otro título en esta Universidad u otra. La misma contiene los resultados obtenidos en investigaciones llevadas a cabo en el ámbito del Departamento de Geografía y Turismo de la Universidad Nacional del Sur, durante el período comprendido entre el 19 de febrero de 2008 y el 13 de septiembre de 2012. Fue dirigida por la Dra. Alicia María Campo, Profesora Asociada de la cátedra de Geografía de los Sistemas Naturales I (carreras de Licenciatura y Profesorado en Geografía) y de la cátedra de Geografía Física (carrera de Agrimensura) e Investigadora Independiente del CONICET y la co-dirección del Dr. Julio Alberto Uboldi, Profesor Asociado de la cátedra Teledetección y SIG (carrera de Licenciatura en Geografía), ambos del Departamento de Geografía y Turismo de la Universidad Nacional del Sur.

Jorge Osvaldo Gentili

13 de septiembre de 2012

Departamento de Geografía y Turismo

Universidad Nacional del Sur

Bahía Blanca



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR
Secretaría General de Posgrado y Educación Continua

La presente tesis ha sido aprobada el .../.../..... , mereciendo la calificación de(.....)

AGRADECIMIENTOS

A las autoridades, personal docente y administrativo del Departamento de Geografía y Turismo por su permanente apoyo. A la Universidad Nacional del Sur y la Comisión Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) por las becas que me permitieron desarrollar la presente tesis.

A mi directora de tesis Dra. Alicia Campo por su guía, apoyo y confianza. Por abrirme las puertas de su proyecto y sobre todo la posibilidad de adquirir experiencias más allá de la UNS.

A mi co-director de tesis Dr. Julio Uboldi por sus aportes en el trabajo con imágenes satelitales.

Al Dr. Guillermo Angeles por el tiempo concedido para el desarrollo de la tesis. A la Dra. Nilda Amiotti por el asesoramiento en lo referente a suelos. Al Ing. Eduardo de Sa Pereira por facilitarme cartografía de suelos. A la Lic. Georgina Zapperi por su ayuda en la identificación de especies vegetales.

A los propietarios y encargados de las estancias El Pantanoso, El Cinco, Cerro Áspero, Curamalán y Lolén por permitirme el acceso y facilitarme datos de precipitaciones. Al Sr. Adrián Osvaldo por su ayuda en la instalación de instrumental.

A la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE), al Servicio Meteorológico Nacional (SMN) y al Diario Nuevo Día de Coronel Suárez.

A la Dra. Verónica Gil por los innumerables intercambios de opiniones y por la ayuda en los trabajos de campo. A la Lic. Andrea Silva por el asesoramiento en el desarrollo de cartografía. A mis compañeras de trabajo, que de una u otra forma han contribuido al desarrollo de la presente: Lic. Paula Zapperi, Lic. Julia Gabella, Lic. María Belén Ramos, Dra. Beatriz Aldalur, Lic. María Verónica Luorno, Mg. Ana Casado, Lic. Natasha Piccone.

A mis amigos que estuvieron presentes después de cada retorno...

A mi madre Marta y a mi hermano Carlos por su afecto, comprensión y sus permanentes consejos. A mi abuelo Oreste quien siempre estuvo, está y estará...

Especialmente a Andrea por su compañía, comprensión y paciencia... Por ser mi apoyo emocional durante esta etapa.

RESUMEN

La presente tesis doctoral aborda el estudio de las variables físico-naturales y antropogénicas que gobiernan la dinámica hidrográfica de la cuenca del arroyo Sauce Corto y sus implicancias en los procesos de inundaciones y anegamientos. El área de estudio se localiza en el suroeste de la provincia de Buenos Aires, con sus cabeceras en la vertiente nororiental del Sistema de Ventania y su nivel de base en las lagunas Inchauspe y de Juancho.

Se estudiaron las características climáticas a través de los principales elementos que las definen: temperatura, viento y precipitaciones. En este último caso se profundizó en las variaciones en el tiempo y en el espacio a diversas escalas temporales. Se analizaron índices de anomalías de precipitación que permitieron identificar y caracterizar según duración e intensidad períodos secos y húmedos. Se obtuvieron y analizaron datos de caudal conjuntamente con las precipitaciones que posibilitaron identificar el régimen pluvial de alimentación del arroyo Sauce Corto.

Se realizó un análisis morfométrico detallado de las principales subcuencas que conforman la cuenca alta del arroyo Sauce Corto a fin de identificar comportamientos diferenciales respecto de la potencialidad para generar crecidas. Se analizó la peligrosidad de cada subcuenca y de la cuenca alta en su conjunto.

Se identificaron las principales obras de arte ejecutadas en la cuenca y su influencia en la dinámica hidrográfica. Se abordó el estudio de eventos históricos de inundación y anegamiento mediante la aplicación de imágenes satelitales. Se definieron zonas afectadas por dichos procesos.

Mediante el desarrollo del estudio se pudo comprobar que las subcuencas con mayor peligrosidad son Cerro 832, Nacimiento Oeste, Nacimiento Este. No obstante ello, se comprobó también que los mayores efectos adversos para la población y sus actividades se deben a la peligrosidad de la cuenca alta en su conjunto. Por esta razón, las crecidas que afectan a la cuenca alta y media del arroyo Sauce Corto se deben controlar mediante obras de retención y almacenamiento de acuerdo a la dinámica de cada subcuenca.

ABSTRACT

This doctoral thesis studies the natural-physical and anthropogenic factors that govern hydrographic dynamic of the Sauce Corto basin and their implication in the processes of flooding and waterlogging. The study area is located in the southwest of the Buenos Aires province, its headwaters are in the north-east side of the Ventania System and its base level in the Inchauspe and Juancho lagoons.

Climatic characteristics were studied through the main elements that define them: temperature, wind and rainfall. In the last case, the analysis was focused on the temporal and spatial variations at different time scales. Precipitation anomalies indices were analyzed and these results helped identify and characterize the duration and intensity of the dry and wet periods. Discharge measures were obtained and analyzed as well as rainfall amounts which allowed to identify the Sauce Corto basin's water regime is controlled by rainfalls

It was executed a detailed morphometric analysis of the major sub-basins of the Sauce Corto upper basin in order to identify differential behaviors regarding to its potential of flooding. The dangerousness of each sub-basin and as well as the upper basin was analyzed.

The major works of art executed in the basin and its influence on its dynamics basin were identified. The study of flood and waterlogging historical events was made by applying satellite images. Affected areas by these processes were defined as well.

Through the development of the study it was found that the most hazardous sub-basins are: Cerro 832, Nacimiento Oeste and Nacimiento Este. Nevertheless, it was also found that the most important harm to population and its activities is due to the dangerousness of the upper basin as a whole. For this reason, the floods that affects upper and middle basin of the Sauce Corto creek should be controlled by retention and storage constructions according to the dynamics of each sub-basin.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A

Ahamdanech Zarco, I., Alonso Rodríguez, C., Bosque Sendra, J., Malpica Velasco, J., Martín-Loeches, M., Perez Asensio, E. y Temiño Vela, J., 2003. *Un procedimiento para elaborar mapas de riesgos naturales aplicado a Honduras*. En: Anales de Geografía de la Universidad Complutense, nº 23, Madrid. p 55 – 73.

Ameghino, F. 1969. *Las secas y las inundaciones en la provincia de Buenos Aires*. Ministerio de Asuntos Agrarios, La Plata. 66 pp.

Aparicio, F. de y Difrieri, H., 1958. *Argentina Suma de Geografía*. Tomo II, Cap. II. Ediciones Peuser. Buenos Aires.

B

Balairón Pérez, L. 2002. *Gestión de recursos hídricos*. EDICIONS UPC, Barcelona. 488 pp.

Bertalanffy, L. von, 1983. *Teoria Generale dei Sistemi. Fondamenti, sviluppo, applicazioni*. Mondadori, Italia. 406 pp.

Borger, M., 2002. *Siembra directa y cambios en la producción agrícola. Caso: Partido de Coronel Suárez, Provincia de Buenos Aires*. Tesis de Grado. Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca. 65 pp.

Bruniard, E., 1992a. *Climatología*. Editorial Ceyne, San Isidro. 125 pp.

Bruniard, E., 1992b. *Hidrografía. Procesos y tipos de escurrimiento superficial*. Editorial CEYNE, San Isidro. 124 pp.

Bustos Cara, R. y Monachesi, A., 1997. *Las transformaciones territoriales y la percepción social de las inundaciones*. Revista Universitaria de Geografía, Vol. 5, nums 1 y 2. Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca. pp 71-85.

Buzai, G. D. y Baxendale, C. A. 2006. *Análisis socioespacial con sistemas de información geográfica*. Buenos Aires, Lugar Editorial.

Buzai, G. D. 2008. *Sistemas de Información Geográfica (SIG) y cartografía temática*. Buenos Aires, Lugar Editorial.

C

Cabrera, A. 1971. *Fitogeografía de la República Argentina*. En: Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica, vol. XIV, nº 1 – 2, Buenos Aires. 42 pp.

Campo de Ferreras, A. M. 1999. *Hidrografía del río Quequén*. Tesis Doctoral. Departamento de Geografía, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca. 141 pp.

Campo de Ferreras, A., Capelli de Steffens, A. y Diez, P. 2004. *El clima del suroeste bonaerense*. Departamento de Geografía y Turismo, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca. 99 pp.

Campo de Ferreras, A., Gil, V., 2004. *Estados de tiempo típicos del Sur de la provincia de Buenos Aires, Argentina*. Sociedad Chilena de Ciencias Geográficas.

Campo, A. M., Gil, V., Gentili, J., Volonté, A. y Duval, V., 2011. *Inventario de eventos climáticos – meteorológicos extremos. Suroeste bonaerense (1995 - 2010)*. En: Párrafos Geográficos, Vol. 10. IGEPAT.

Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Trelew. 10 pp. ISSN 1853-9424.

Campo, A. M, Ramos, M. B. y Zapperi, P. A. 2009. *Análisis de las variaciones anuales de precipitación en el suroeste bonaerense, Argentina*. Encuentro Nacional de Geógrafos de América Latina, Montevideo, Uruguay. 12 pp. En línea: es.scribd.com/doc/56669916/Campo-Ramos-Zapperi.

Campo, A.M., Silva, A.M. y Gil, V., 2010. *Aplicación de cartografía temática para la identificación y análisis de la exposición al peligro de inundación por crecidas repentinas. Sierra de la Ventana, Buenos Aires, Argentina*. Revista Geográfica del Sur. Universidad Nacional de Concepción. Chile. pp 73-86.

Capelli de Steffens, A.; Piccolo, M.C. y Campo de Ferreras, A. 1992. *El Sudoeste Bonaerense: Respuestas locales a un clima regional*. Boletín de Estudios Geográficos. Actas 7 Jornadas Cuyanas de Geografía. Universidad Nacional de Cuyo (Mendoza), pp. 375-384.

Capelli de Steffens, A., Campo de Ferreras, A. y Diez P. 2000. *Condiciones climáticas en el Suroeste de la llanura pampeana*. Contribuciones Científicas, GAEA, Sociedad Argentina de Estudios Geográficos. Congreso Nacional de Geografía. Mar del Plata, pp. 69 – 75

Capitanelli, R. C., 1998. *Geografía Física y Medio Ambiente. Revalorización y enseñanza, métodos y técnicas de trabajo*. ECOGEO. Mendoza. 153 pp.

Carbone, M. 2003. *Hidrografía del arroyo Claromecó*. Tesis de Doctorado, Departamento de Geografía, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca. 178 pp.

Cardona, O. D. 1993. *La vulnerabilidad global. Los desastres no son naturales*. Maskrey, A. Ed. Editorial La Red, Bogotá. p. 9-50.

Chow, V.T., Maidment, D.R. y L.W. Mays, 1994. *Hidrología Aplicada*. McGrawHill, Bogotá. 584 pp.

Chuvienco, E. 2002. *Teledetección ambiental*. Editorial Ariel, Barcelona, 586 pp.

D

Demoulin, A., Zarate, M. y Rabassa, J., 2005. *Long-term landscape development: a perspectiva from the southern Buenos Aires ranges of east central Argentina*. Journal of South American Earth Sciences 19. P 193-204.

Domínguez, O. y Carballo, S., 1983. *Uso de la imagen satelitaria en el estudio de los procesos de anegamiento y/o inundación en grandes llanuras*. En: Actas del Coloquio Internacional sobre Hidrología de Grandes Llanuras, Volumen III, Olavarría. p 1089 – 1137.

Donnari, M. y Scian, B., 1993. *Sequías Edáficas en Bordenave, Método de Palmer*. Revista Geofísica, 39: 84-99.

E

Ehrensperger, A., Wymann von Dach, S y Kakridi Enz, F. 2007. *Tecnologías de Información Geográfica para el manejo de los recursos naturales*. En: *Focus N° 3*. Suiza, Schlaefli & Maurer AG. Disponible en www.inforesources.ch/pdf/focus07_3_s.pdf

Elmasri, R. y Navathe, S. 2002. *Sistemas de Bases de Datos Conceptos Fundamentales*. Addison-Wesley Iberoamericana. Tercera edición.

F

Falasca, S., Zabala, S. M., Bernabé, M. A., Ulberich, A. y López, R., 1995. *Estudios de las causas naturales determinantes de las inundaciones en el centro oeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina*. En: Revista Geográfica, nº 122, IPGH, p 83 – 103.

FAO, 1979. *Watershed Development, with Special Reference to Soil and Water Conservation*. FAO Soils Bulletin 44. Rome.

Fattorelli, S. 1999. *Potencialidad de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en estudios hidrológicos*. En: *Anales Academia Nacional de Geografía*, nº 2, 171, 183 pp.

Fernández, R., 1996. *Teoría y metodología de la gestión ambiental del desarrollo urbano*. Tesis de Maestría, Universidad de Buenos Aires.

Fernández García, F. 1996. *Manual de Climatología Aplicada*. Editorial Síntesis, Madrid. 285 pp. ISBN: 84-7738-275-1.

Fertonani, M. y Prendes, H. 1983. *Hidrología en áreas de llanura. Aspectos conceptuales, teóricos y metodológicos*. En: Actas del Coloquio Internacional sobre Hidrología de Grandes Llanuras, Volumen I, Olavarría. p 119 – 156.

Fiorentino, C., 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.

Fuschini Mejía, M. C. 1994. *El agua en las llanuras*. Montevideo, UNESCO/ORCYT. 58 pp.

G

Génica Ingeniería. 2008. *Manual de Instrucciones Limnógrafo-Freatógrafo LF-325*. www.genica.com.ar

Gentili, J., 2006. *Problemáticas de erosión hídrica asociada a la red hidrográfica en la cuenca alta del arroyo Pantanoso, partido de Coronel Suárez*. Tesis de Grado, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca. 47 pp.

Gentili, J., Campo, A. y Uboldi, J., 2008. *Geotecnologías aplicadas al análisis de drenaje en Coronel Suárez*. VII Jornadas Patagónicas de Geografía. Neuquén.

Gentili, J., Gil, V. y Campo A., 2007. *Factores generadores de erosión hídrica potencial y medidas de mitigación en el partido de Coronel Suárez*. En: Dimensiones humanas del cambio ambiental en Argentina de Tancredi, E. y Da Costa Pereira, N. Capítulo 4: Los problemas ambientales vinculados a los recursos hídricos. ISBN 978-987-05-3296-5. Buenos Aires: el autor. pp. 241-259.

Gentili, J. O.; Gil, V. y Silva A., 2010. *Anegamientos producidos por precipitaciones torrenciales. Caso: "Paraje la Querencia"*. Contribuciones Científicas. GAEA, Vol. 22. pp 257-265.

Gentili, J. O., Campo, A. M. y Gil, V., 2011. *Distribución espacial y temporal de las precipitaciones en la cuenca alta del arroyo Sauce Corto, Sistema de Ventania*. Actas Congreso Nacional de Geografía, 72º Semana de Geografía. Sociedad Argentina de Estudios Geográficos. Mar del Plata. pp 115-126. ISBN 978-987-97405-3-8.

Gentili, J. y Campo, A., 2011. *Análisis de imágenes satelitales para la elaboración de cartografía de peligro de inundación y anegamiento en la cuenca del arroyo Sauce Corto*. Actas I Congreso Nacional de Tecnologías de la Información Geográfica. Laboratorio de Tecnologías de la Información Geográfica, Universidad Nacional del Nordeste. Resistencia. 8 pp

Geraldi, A. M., 2009. *Estudio geoambiental de la cuenca lagunar las Encadenadas del Oeste*. Tesis Doctoral Inédita. Departamento de Geografía y Turismo. Universidad Nacional de Sur, Bahía Blanca. 307 pp.

Gil, V., 2009. *Hidrogeomorfología de la cuenca alta del río Sauce Grande aplicada al peligro de crecidas*. Tesis Doctoral Inédita. Departamento de Geografía y Turismo. Universidad Nacional de Sur, Bahía Blanca. 262 pp.

Gil, V., 2011. *Variabilidad espacial y temporal de las precipitaciones. Cuenca alta del río Sauce Grande*. Actas Congreso Nacional de Geografía, 72º Semana de Geografía. Sociedad Argentina de Estudios Geográficos. Mar del Plata. pp 127-139. ISBN 978-987-97405-3-8.

Gil, V., Gentili, J. y Campo, A., 2009. *Influencia de la litología en la variación de los parámetros morfométricos, Sistema de Ventania, Argentina*. En: Revista Papeles de Geografía nros. 49-50, enero-junio y julio-diciembre, Universidad de Murcia, España. pp 55-68.

Gil Olcina, A. y Olcina Cantos, J. 1997. *Climatología General*. Editorial Ariel, Barcelona. 579 pp. ISBN: 84-344-3454-7

González, M., 1995. *Diagnóstico ambiental de la provincia de Buenos Aires*. Banco de la provincia de Buenos Aires, Tomo I, Buenos Aires. 245 pp.

González, M., 1997. *Diagnóstico ambiental de la provincia de Buenos Aires*. Banco de la provincia de Buenos Aires, Tomo II, Buenos Aires. 210 pp.

González Uriarte, M., Carballo O., Aldacour, H y Calmels, A., 1988. *Geomorfología de la Sierra de Bravard y su piedemonte*. En: Actas de Segundas Jornadas de Geología Bonaerense, Bahía Blanca. p 173 - 185.

González Uriarte, M. y Navarro, E., 1995. *Caracterización Geomorfológica de la cuenca de las lagunas Encadenadas del Oeste (Provincia de Buenos Aires)*. En: Actas de IV Jornadas Geológicas y Geofísicas Bonaerenses, Junín. p 205 - 213.

Gregory, K.J. y Walling, D.E., 1973. *Drainage basing. Form and process: a geomorphological approach*. Londres, Edward Arnold. 458 pp.

Guzmán Rey, O. 2007. *Fundamentos Físicos de Teledetección*. Imprenta Nacional de Colombia, Bogotá. 88 pp.

H

Harrington, H., 1947. *Explicación de las hojas geológicas 33 m y 34 m Sierra de Curamalal y de la Ventana, Provincia de Buenos Aires*. Ministerio de Industria y Minería. 43 pp.

Harrington, H., 1980. *Sierras Australes de la provincia de Buenos Aires*. En: Segundo Simposio de Geología Regional Argentina. Córdoba. p 967 – 983.

Heras, R., 1983. *Recursos Hidráulicos. Síntesis. Metodología y Normas*. Madrid: Cooperativa de publicaciones del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. 631 pp.

Hernandez Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P., 2008. *Metodología de la investigación*. McGraw Hill, México. 850 pp.

Hiller, K., Aiello, J. y Mehl, H., 1993. *Las inundaciones en el noroeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina*. Oberpfaffenhofen. 73 pp.

Horton, R.E., 1945. *Erosional development of streams and their drainag basins: hydrophysical approach to quantitative morphology*. Geol. Soc. Amer. Bull., 56, pp 275-370.

Howard, A. D., 1967. *Drainage analysis in geologic interpretation: a simulation*. Bulletin of the American Association of Petroleum Geologist N°51, pp 2246 – 2259.

Huerta, L., 1999. *Los Sistemas de Información Geográfica en los riesgos naturales y el medio ambiente*. Madrid, ITGME, Ministerio de Medio Ambiente.

I

I.N.A., 2002. *Atlas Digital de los Recursos Hídricos Superficiales de la República Argentina*.

I.N.T.A., 1989. *Mapa de suelos de la provincia de Buenos Aires*. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Proyecto PNUD ARG 85/019. 525 pp.

I.N.T.A., 1995. *Carta de suelos de la República Argentina, Hoja 3763 – 36 Quiñihual*. Instituto de Suelos, Área de Investigación en Cartografía de Suelos y Evaluación de Tierras. 56 pp.

J

Jardí, M., 1985. *Forma de una cuenca de drenaje. Análisis de las variables morfométricas que nos la definen*. En: Revista de Geografía. Volumen XIX. Departamento de Geografía de la Universidad de Barcelona. pp 41 – 68.

L

Lacoste, A. y Salanon, R., 1981. *Biogeografía*. Oikos-Tau. Barcelona. 271 pp.

Luque, J. A., 1990. *Administración y manejo de sistemas y distritos de riego*. Editorial Hemisferio Sur.

Luque, J. A., Paoloni, J. D. y Bonorino, G. A., 1979. *Estudio hidrológico e hidrogeológico de la cuenca del río Sauce Grande*. Serie Hidrológica N°3. Departamentos de Ciencias Agrarias y Naturales, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca. 64 pp.

M

Maguire, D. J., Batty, M. y Goodchild, M. F. 2005. *GIS, Spatial Analysis and Modeling*. ESRI Press. California. 480 pp.

Marchetti, M., 2000. *Geomorfología Fluviale*. Pitagora Editrice. Bologna. 247 pp.

Marini, M., 2002. *Hidrografía del río Quequén Salado*. Tesis de Doctorado, Departamento de Geografía, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca. 162 pp.

Mckee, T., Doesken, N. y Kleist, J. 1993. *The relationship of drought frequency and duration to times scales*. Proc. 8th Conference of Applied Climatology, 17-22, Jan, Anaheim, CA. Amer. Meteor. Soc., pp. 179-184.

Meléndez de las Cruz, J. y Alva Huayaney, M., 2005. *Aplicación de la Geomática en el análisis geomorfológico de la subcuenca de la quebrada Cojup (Huaraz, Ancash)*. En: Investigaciones Sociales, año IX, n° 15, UNMSM, IIHS, Lima. p 337 - 552.

Melton, M.A., 1957. *An analysis of the relations among elements of climate, surface properties and geomorphology*. Office of naval research. Geography Branch. Project NR. Technical Reports n° 11.

Miguel, A. de, Piattini, M. y Marcos, E., 2000. *Diseño de bases de datos relacionales*. Mexico, Ed. Alfaomega.

Monachesi, A., 1993. *Conflicts d'environnement, strategies sociales et transformations du territoire. Les inondations dans le Soud-Oueste de la province de Buenos Aires (Argentina)*. Tesis Inédita, Universite de Toulouse Le Mirail, France. 66 pp.

Monachesi, A., 1998. *Inondations et secheresses dans le sud-ouest de Buenos Aires, Argentine. Les acteurs et leurs strategies*. Tesis Inédita, Universite de Toulouse Le Mirail, France. 305 pp.

Moncaut, C. A., 2001. *Inundaciones y sequías en la Pampa Bonaerense 1576 – 2001*. El Aljibe, City Bell. 108 pp.

Munguia, S., 2003. *Estudio integrado de la cuenca del arroyo Pescado Castigado*. Tesis de Magister, Departamento de Geografía, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca. 138 pp.

P

Pedraza Gilsanz, J., 1996. *Geomorfología. Principios, métodos y aplicaciones*. Editorial Rueda, Madrid. 414 pp.

Pereyra, F. y Ferrer, J. 1995. *Geomorfología del flanco nororiental de las Sierras Australes, provincia de Buenos Aires*. En: Actas IV Jornadas Geológicas y Geofísicas Bonaerenses. Junín. p 239 – 247.

Pereyra, F. y Ferrer, J., 1998. *Relación morfogénesis-pedogénesis en la vertiente nororiental de las Sierras Australes, Provincia de Buenos Aires*. En: Revista de la Asociación Geológica Argentina, nº 53 (2), Buenos Aires. p 187 – 196.

Piccolo, M., Capelli de Steffens, A. y Campo de Ferreras, A., 2002. *La sequía de 1995 en la región Pampeana argentina*. En: Lugo, H. e Inbar, M. (comp.) Desastres Naturales en América Latina, FCE, p. 189-206.

Prieto, M., 2006. *Diagnóstico ambiental de los recursos hídricos en el partido de Coronel Suárez. Provincia de Buenos Aires*. Tesis de Grado, Departamento de Geografía y Turismo, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca. 165 pp.

R

Remenieras, G. 1974. *Tratado de Hidrología Aplicada*. Editores Técnicos Asociados, Barcelona. 515 pp.

S

Sala, J., González, N. y Kruse, E. 1983. *Generalización hidrológica de la provincia de Buenos Aires*. En: Actas del Coloquio Internacional sobre Hidrología de Grandes Llanuras, Volumen I, Olavarría. p. 973 - 1009.

Sala, M. y Gay, R. 1981. *Algunos datos morfométricos de la cuenca del Isábena*. Notes de Geografía Física. Nº 4. Department de geografía, Universitat de Barcelona. Barcelona. p. 41 – 65.

Sala Sanjaume, M. y Batalla Villanueva, R. J. 1996. *Teoría y método en geografía física*. Madrid. Ed. Síntesis. 303 pp.

Scheidegger, A.E. 1968. *Horton's law of stream Numbers*. Water Resours Research Vol. 4. Nº 3. pp.655-658.

Schumm, S. A. 1956. *The evolution of drainage system and slopes in badlands at Pearth Amboy, New Jersey*. En; Senciales González, 1999, *Redes Fluviales, Metodología de Análisis*.

Sellés Martínez, J. y Carletto, C. 1990. *Causas y periodicidad de las inundaciones en la cuenca de las Encadenadas (Provincia de Buenos Aires)*. Revista de la Asociación Geológica Argentina. Tomo XLV, 1-2. 1-8.

Senciales González, J. 1999. *Redes Fluviales. Metodología de Análisis*. Universidad de Málaga. 337 pp.

Servicio Meteorológico Nacional. 1981. *Estadísticas climatológicas, 1961-1970*. Fuerza Aérea Argentina, Buenos Aires. 188 pp.

Servicio Meteorológico Nacional. 1986. *Estadísticas climatológicas, 1971-1980*. Nº 36. Fuerza Aérea Argentina, Buenos Aires. 169 pp.

Servicio Meteorológico Nacional. 1987. *Viento*. Boletín Informativo N°29, 15 pp.

Servicio Meteorológico Nacional. 1992. *Estadísticas climatológicas, 1981-1990*. Serie B, Nº 37. Primera edición. Fuerza Aérea Argentina, Buenos Aires. 709 pp.

Sheng, T. C. 1992. *Manual de campo para la ordenación de cuencas hidrográficas. Estudio y planificación de cuencas hidrográficas*. Roma. FAO. 185 pp.

Shreve, R. L. 1966. *Statistical law of stream Lumber*. Journal of Geology, N° 74, p. 17-73.

Soil Conservation Service. 1972. *Hidrology*. Secc. 4. Suplement A. In Soil Conservation Service National Engineering Handbook. U.S.D.A. Washington D.C.

Strahler, A..1964. *Quantitative geomorphology of drainage basins and channel networks*. En: Chow, V.T. *Handbook of applied hidrology*, New York: McGraw Hill.

Strahler, A. 1974. *Geografía Física*. Editorial Omega, Barcelona. 767 pp.

Strahler, A. y Strahler, A. 1989. *Geografía Física*. Editorial Omega, Barcelona. 550 pp.

T

Torrero, M. P. 2009. *Río Sauce Chico: Estudio hidrográfico para un desarrollo sustentable*. Tesis Doctoral Inédita. Departamento de Geografía y Turismo. Universidad Nacional de Sur, Bahía Blanca. 243 pp.

Tricart, J. L. 1973. *Geomorfología de la Pampa Deprimida como base para los estudios edafológicos y agronómicos*. INTA, Buenos Aires. 202 pp.

U

Usai, E. 2008. *Manuale di idrologia per la progettazione*. Ulrico Hoepli Editore, Milano. 207 pp. ISBN 978-88-203-4101-5.

V

Vazquez, P., Masuelli, S., Platzeck, G. y Boolsen, O. 2011. *Recurrencia de anegamientos en la pampa deprimida, provincial de Buenos Aires*. En: Teledetección de Rivas, R., Carmona, F. y Ocampo, D. Capítulo 2. ISBN 978-987-543-443-1. Tandil: el autor. p 31-46.

Vía García, M. y Muñoz Municio, C. 2008. *Propuesta de nuevos espacios protegidos en la comunidad de Madrid a partir de metodologías multicriterio flexibles*. En: Hernández, L. y Parreño, J. M. (Eds.), *Tecnologías de la Información Geográfica para el Desarrollo Territorial*. Servicio de Publicaciones y Difusión Científica de la ULPGC. Las Palmas de Gran Canaria. p 791-805. ISBN: 978-84-96971-53-0.

W

Weinberg, F. 1988. *Historia del Sudoeste Bonaerense*. Editorial Plus Ultra, Buenos Aires. 328 pp.

Wilhite, D.A. y Glantz, M.H. 1985. *Understanding the Drought Phenomenon: The Role of Definitions*. *Water International* 10(3). p 111–120.