

## DINAMICA LAGUNAR DURANTE AÑOS HUMEDOS EXTREMOS Y SUS IMPLICANCIAS SOCIOECONÓMICAS EN UNA REGION DE LLANURA (PROVINCIA DE BUENOS AIRES)

CARRASCAL, C. <sup>1</sup>; BOHN, V. <sup>2</sup>; PICCOLO, C. <sup>3</sup> Y PERRILLO, G. <sup>4</sup>

1: Departamento de Geografía y Turismo,  
Universidad Nacional del Sur (UNS)  
8000  
e-mail: camila\_nerea@hotmail.com

2: Departamento de Geografía y Turismo, UNS  
Consejo de Investigaciones Científicas y Técnicas, CONICET,  
8000  
e-mail: vbohn@criba.edu.ar

3: Departamento de Geografía y Turismo, Universidad Nacional del Sur  
Instituto Argentino de Oceanografía, IADO-CONICET  
8000  
e-mail: mcpiccol@criba.edu.ar

4: Departamento de Geología, UNS  
Instituto Argentino de Oceanografía, IADO-CONICET  
8000  
e-mail: gmperillo@criba.edu.ar

**Resumen.** *El gran número de lagunas de la provincia de Buenos Aires y su dinámica espacial y temporal genera inundaciones que afectan a zonas rurales y urbanas. El objetivo del trabajo fue analizar los efectos hidrográficos y socioeconómicos de los eventos húmedos extremos en la Zona de Drenaje Indefinido Occidental Peripampeano durante el período 1990-2014. La determinación de los años húmedos extremos se realizó utilizando el Índice Estandarizado de Precipitación y Evapotranspiración (SPEI). Mediante el procesamiento de imágenes satelitales se estudió la variación en la cobertura de agua. Como resultado, se contabilizaron 119 lagunas cuya área permaneció inundada durante los años estudiados (1,9% del área de estudio). El mayor porcentaje correspondió a cuerpos de agua de superficie menor o iguales a 1 km<sup>2</sup>. Las áreas inundables ocuparon el 6%. Desde el punto de vista socioeconómico, las principales consecuencias fueron la pérdida de pasturas, merma en las cosechas, destrucción de infraestructura y disminución de la producción ganadera. Todo ello ocasionó pérdidas millonarias, por las que el gobierno de la provincia de Buenos Aires declaró el estado de emergencia agropecuaria en los distritos afectados.*

**Palabras clave:** lagunas, inundaciones, años húmedos, emergencia agropecuaria.

### 1. INTRODUCCIÓN

Las grandes llanuras se caracterizan por su fragilidad ante eventos hidrológicos extremos,

tanto de déficit como de excedentes hídricos. En este último caso la incapacidad del relieve para evacuar volúmenes importantes de agua suele provocar, junto a otros factores, la ocurrencia de vastos y persistentes anegamientos<sup>[1]</sup>, siendo ésta la respuesta más frecuente de una llanura para amortiguar los excedentes de agua<sup>[2]</sup>.

La recurrencia del fenómeno de inundación en las llanuras se debe a factores naturales, entre los que se destacan: el régimen de precipitaciones, variabilidad climática, topografía y las características edáficas. Las inundaciones responden, también, a factores antrópicos, tales como la pérdida de capacidad de almacenamiento de agua (por deterioro físico del suelo), acumulación y movimiento del agua en superficie (ej.: por el diseño de una red vial) y alteración en el funcionamiento hidrológico regional (como consecuencia de la construcción de canales artificiales)<sup>[3][4]</sup>. El gran número de lagunas en el área de estudio y su dinámica espacial y temporal genera inundaciones de difícil contención. Localidades anegadas con población evacuada y grandes extensiones rurales inutilizadas, producen, entre otros, daños en la infraestructura, interrupción de las vías de comunicación, canalizaciones anárquicas y problemas sanitarios<sup>[5]</sup>.

## 1.2. Área de estudio

El área de estudio se denomina Zona de Drenaje Indefinido Occidental Peripampeano<sup>[7]</sup> y es una subcuenca de la Región Lagunera del SO Bonaerense. En la provincia de Buenos Aires, ocupa un área de 6142 km<sup>2</sup> aproximadamente e incluye a los partidos de Puán, Adolfo Alsina y un sector del partido de Saavedra (Figura 1). El área de estudio se localiza en el sur de la llanura pampeana, caracterizada por el relieve llano, suavemente ondulado, de planicies deprimidas anegables, con suave pendiente hacia el océano Atlántico y desagües hacia los ríos principales. El clima se caracteriza como templado de transición, entre la región pampeana húmeda y la Patagonia semiárida<sup>[8]</sup>.

La región se caracteriza por los suelos del orden de los Molisoles<sup>[9]</sup> de alto contenido de materia orgánica y que se desarrollan en latitudes medias. También se reconocen sectores de suelos del orden de los Entisoles, predominando en superficies geomórficas inestables, sujetas a erosión o depositación de materiales. En cuanto al drenaje natural del suelo, el área de estudio se desarrolla mayormente por suelos bien drenados al norte y de drenaje excesivo hacia el sur. Desde el punto de vista hidrológico, se caracteriza por la presencia de lagunas permanentes y temporales dispersas en toda su extensión. El desarrollo de estos cuerpos de agua se explica por la red de drenaje deficiente, la ausencia de declives marcados y la topografía<sup>[10]</sup>.

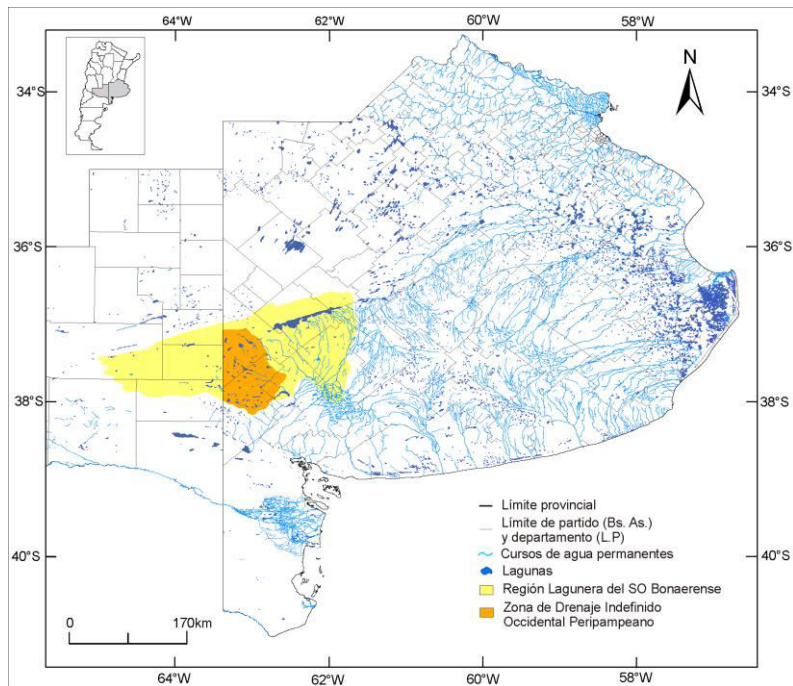


Figura 1: Localización del área de estudio sobre la base de cartografía digital IGN (2013) y Subsecretaría de Recursos Naturales-INA (2010).

Las primeras transformaciones del sistema natural se reconocen a partir de la llegada de los primeros colonos a fines del siglo XIX y principios del siglo XX, debido al impulso de la agricultura favorecida por las condiciones ecológicas de suelo y clima <sup>[11]</sup>. La fundación de la mayoría de los pueblos en la región coincidió con una fase subhúmeda (1900-1925), que impulsó un desarrollo rápido de la actividad productiva y el asentamiento poblacional <sup>[12]</sup>. Con el paso del tiempo, esta situación se transformó en un factor más para el incremento del riesgo de inundación en el área estudiada <sup>[11]</sup>. Por lo tanto, el objetivo del trabajo fue analizar los efectos hidrográficos y socioeconómicos de los eventos húmedos extremos en la Zona de Drenaje Indefinido Occidental Peripampeano.

## 2. METODOLOGÍA

El área de estudio fue delimitada según el Atlas de Cuencas y Regiones Hídricas Superficiales de la República Argentina (Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación-INA, 2010). El análisis de la topografía e hidrografía del área de estudio se realizó a partir de bases de datos previos: cartas topográficas E: 1:50.000 (Instituto Geográfico Nacional, IGN), modelos de elevación digital (DEM SRTM 90 m, obtenido de CGIAR-CSI <http://srtm.csi.cgiar.org>), datos hidrográficos (SIG-IGN), cartografía de suelos E: 1:500.000 (Carta de Suelos de la República Argentina, INTA), interpretación visual de imágenes satelitales de alta resolución (versión gratuita de Google Earth Pro) y realización de perfiles topográficos (mediante el uso de un

Sistema de Información Geográfica, SIG). La determinación de los años húmedos extremos se realizó a partir del análisis del Índice Estandarizado de Precipitación y Evapotranspiración (SPEI) durante el período 1990-2014. Este índice climático de carácter multiescalar es calculado a partir de la diferencia (mensual o semanal) entre la precipitación acumulada en un período de tiempo y la evapotranspiración potencial. El agua de las corrientes superficiales, subterránea y reservorios reflejan anomalías de lluvia de períodos más largos: escalas temporales de 12, 24 y 48 meses <sup>[13]</sup>, por ello se utilizó el índice a escala 12 meses. Las series de datos se obtuvieron del sitio web SPEI Global Drought Monitor (<http://sac.csic.es/spei/index.html>), con resolución temporal y espacial de 12 meses y 0.5°, respectivamente.

A partir de los resultados obtenidos en relación a la aplicación del SPEI, se analizaron las consecuencias hidrológicas y socioeconómicas de dichos eventos húmedos. En ambos casos, las consecuencias fueron analizadas puntualmente para los años correspondientes a eventos húmedos. Para el análisis de los cuerpos de agua durante los años húmedos extremos se utilizaron 5 imágenes satelitales LANDSAT 5 TM y 7 ETM+, obtenidas del sitio web del Servicio Geológico de Estados Unidos (en inglés, USGS) ([http://landsat.usgs.gov/CDR\\_LSR.php](http://landsat.usgs.gov/CDR_LSR.php)). Las mismas se procesaron digitalmente a partir de una clasificación supervisada (método de paralelepípedos) sobre el producto satelital del Normalized Difference Vegetation Index (en inglés, NDVI) para la discriminación de la clase “agua”. El NDVI ha sido ampliamente utilizado para caracterizar la capacidad fotosintética de la vegetación, sin embargo, es muy útil para la detección de agua debido a la gran capacidad de absorción de energía electromagnética en la porción del infrarrojo por parte del agua y la gran reflexión del visible <sup>[2]</sup>.

La totalidad de la información fue incorporada a un SIG para el análisis y realización de la cartografía de lagunas permanentes y áreas inundables (Figura 2). El concepto de lagunas permanentes, en el presente trabajo, se aplicó a las superficies que se encontraron inundadas en los 5 años húmedos analizados, pudiendo éstas no estar cubiertas por agua en períodos intermedios. De este modo, el concepto de lagunas permanentes utilizado no se corresponde con el concepto tradicional. En cuanto a las áreas inundables, se consideró como tales a aquellas superficies que se presentaron cubiertas por agua en algunos de los años analizados.

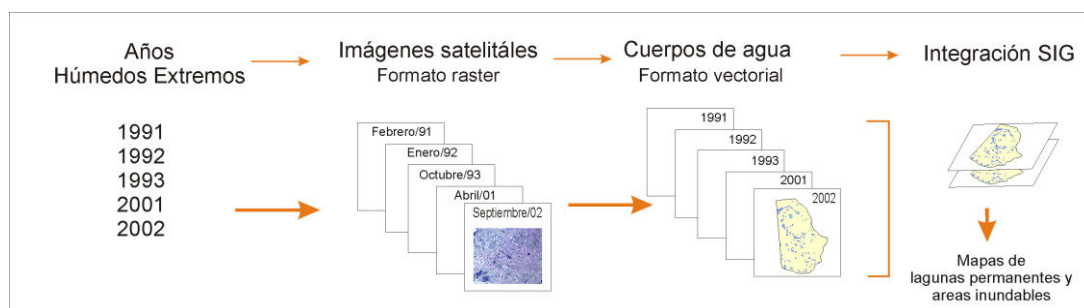


Figura 2: Metodología

Las principales consecuencias socioeconómicas de los eventos húmedos extremos durante el período de estudio fueron analizadas mediante la recopilación de bibliografía existente, archivos periodísticos, publicaciones científicas y de divulgación.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. Determinación de años húmedos extremos

Como resultado de la aplicación del índice SPEI, se determinaron aquellos años del período de estudio, en los que el valor del índice se encontró dentro de las categorías húmedas<sup>[13]</sup>. Dichos años fueron los siguientes: 1991 (moderadamente húmedo, SPEI= 1,19), 1992 (muy húmedo, SPEI= 1,8), 1993 (moderadamente húmedo, SPEI=1,39), 2001 (moderadamente húmedo, SPEI= 1,12) y 2002 (moderadamente húmedo, SPEI= 1,19). De manera general, el período de estudio se caracterizó como normal y sólo 5 años fueron categorizados como “húmedos”. También se observó que hacia el final de la serie los valores del índice disminuyeron hasta indicar categorías de sequía (Figura 3).

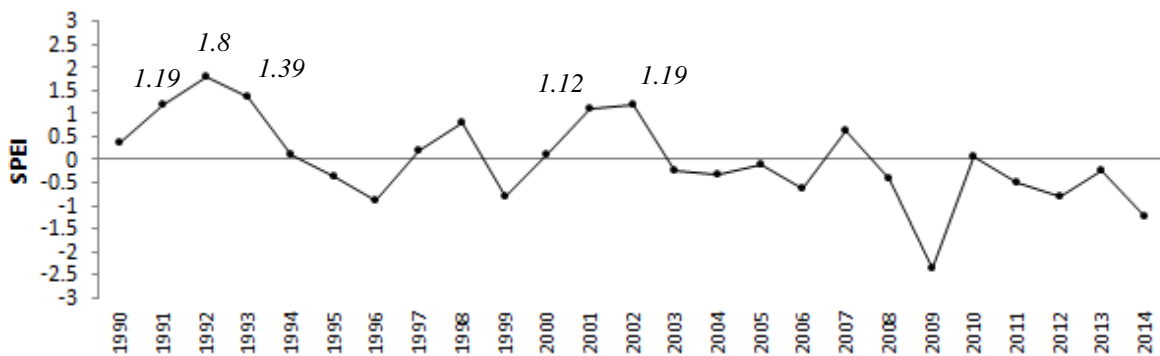


Figura 3: SPEI escala 12 meses para el período de estudio (serie de datos: 37°45'S - 63°14'O)

#### 3.2. Análisis de los efectos hidrográficos y espaciales

Como resultado del procesamiento digital de las imágenes satelitales, se obtuvo el número y el área de cuerpos de agua presentes en el área de estudio, para los años húmedos extremos previamente definidos (Tabla 2).

Años húmedos extremos	1991	1992	1993	2001	2002
Superficie cubierta por agua (km <sup>2</sup> )	170	195,7	227,9	239	322,8
número de lagunas	362	435	402	611	541

Tabla 2: Número de lagunas y superficie cubierta por agua (km<sup>2</sup>) durante los años húmedos analizados.

Los resultados muestran que año 1991 presentó el menor número de cuerpos de agua (362) y la menor superficie cubierta por agua (170 km<sup>2</sup>) mientras que el mayor número de lagunas se registró en 2001 (611). En cuanto a la máxima superficie cubierta por agua fue registrada en el año 2002 (322,8 km<sup>2</sup>, el 5,2 % del área total de estudio). Tras la comparación de los años húmedos analizados, se observó una tendencia similar en cuanto a la superficie de los cuerpos de agua durante los 5 años: el mayor porcentaje correspondió a aquellos con superficie menor

o igual a  $1 \text{ km}^2$  que representan entre el 88 y el 93 % del total. Las lagunas dentro de la categoría de superficie de  $1\text{-}5 \text{ km}^2$  constituyeron entre el 6 y 9 % mientras que el 1% correspondió a la categoría  $5\text{-}10 \text{ km}^2$ . Las lagunas entre  $5\text{-}10 \text{ km}^2$  de superficie variaron en número, entre 3 y 6. En cuanto a la categoría de cuerpos de agua de superficie mayor a  $10 \text{ km}^2$  la misma, representó  $\sim 1\%$  en todos los años. De manera general, se reconoció una tendencia al aumento del número de cuerpos de agua y del área ocupada por los mismos.

### 3.2.1. Lagunas permanentes

Como resultado de la superposición de la cartografía de lagunas obtenida para cada año, se obtuvo que el número de lagunas presentes en los años analizados fue 119. Estas cubrieron un área de  $123 \text{ km}^2$  es decir, el 1,9 % del área de estudio. El mayor porcentaje de cuerpos de agua presentó superficie menor o igual a  $1 \text{ km}^2$ , mientras que el menor porcentaje correspondió a las lagunas de mayor tamaño (área lagunar  $\geq 10 \text{ km}^2$ ) (Figura 2). Otra de las categorías de alta representatividad fue la correspondiente a las lagunas con superficie entre  $1$  y  $5 \text{ km}^2$  (23 lagunas). Por último, se contabilizaron 3 lagunas cuyas áreas fueron de  $5\text{-}10 \text{ km}^2$  (lagunas La Salada, Puán y Monte Lauquen) y 2 lagunas de  $10 \text{ km}^2$  (lagunas De la Sal y Chasilauquen), respectivamente (Figura 4).

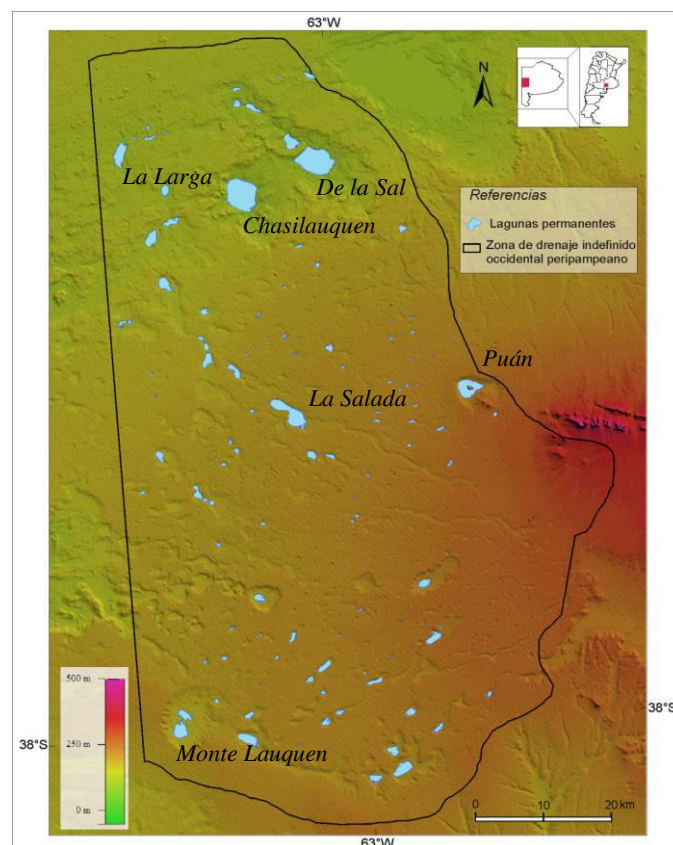


Figura 4: Lagunas permanentes en el área de estudio sobre la base de Modelo de Elevación Digital SRTM 90 m (USGS) y procesamiento digital de imágenes LANDSAT 5 TM y 7 ETM+, escena 227/086.

### 3.2.2. Áreas inundables

Se analizaron de manera conjunta las lagunas permanentes y las áreas de agua intermitente durante los años húmedos. Como resultado, se obtuvo que la superficie total cubierta por agua alcanzó los 379 km<sup>2</sup> (6% del área de estudio) y un total de 994 cuerpos de agua. El 90 % del total de lagunas correspondieron a la categoría de superficie  $\leq 1$  km<sup>2</sup>. La categoría de cuerpos de agua de 1-5 km<sup>2</sup> de superficie registró un total de 61 lagunas. Las áreas inundables de superficie  $\leq 1$  km<sup>2</sup> y  $> 10$  km<sup>2</sup> fueron las más variables en cuanto a cantidad (Figura 5). En cuanto a la distribución espacial de las lagunas se observó que en las áreas más deprimidas del norte del área de estudio (100 msnm) se desarrollaron cuerpos de agua de mayor tamaño ( $\geq 10$  km<sup>2</sup>). En tanto, los cuerpos de agua de menor superficie ( $\leq 1$  km<sup>2</sup>) se asociaron a zonas topográficamente más elevadas (200 msnm) y se localizaron en el oeste del área de estudio.

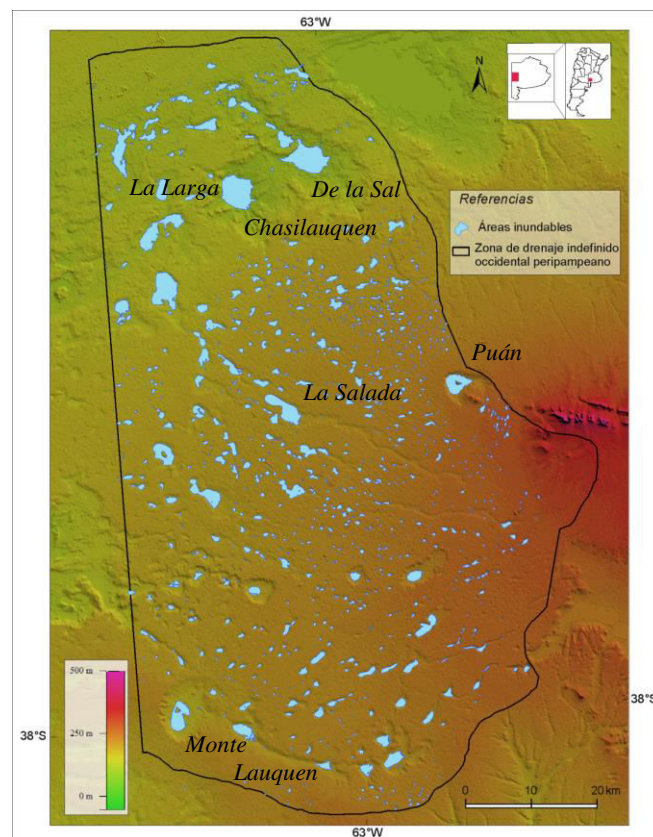


Figura 5: Áreas inundables en el área de estudio sobre la base de Modelo de Elevación Digital SRTM 90 m (USGS) y procesamiento digital de imágenes LANDSAT 5 TM y 7 ETM+, escena 227/086.

### 3.3. Análisis de las consecuencias socioeconómicas

Los eventos húmedos registrados durante el período de estudio provocaron inundaciones,

encharcamiento y anegamiento de grandes extensiones agrícolas y ganaderas. En áreas rurales la intransitabilidad de los caminos vecinales ocasionó pérdidas en la siembra de trigo, actividad ganadera, lechería y cosecha de maíz, girasol y soja.

### **3.3.1. Inundaciones y anegamientos en los años 1992-1993**

A partir de 1992 el registro histórico anual de precipitaciones mostró un aumento del 50%. A comienzos del año 1993, en una amplia región del sudoeste bonaerense y en la provincia de La Pampa, se observó preocupación por las intensas lluvias ocurridas e incertidumbre por los efectos que las mismas tendrían en las zonas rurales. Desde el gobierno se promulgaron extensiones impositivas, prórrogas tributarias y créditos para los agricultores y ganaderos<sup>[14]</sup>.

En el área de estudio, las zonas afectadas correspondieron a las localidades Puán, Bordenave y Darregueira (Figura 4). En el primero de ellos, el agua afectó a los barrios ubicados en las zonas bajas y adyacentes a las lagunas. Las precipitaciones ocasionaron inconvenientes con el desborde del canal receptor de los desagües construidos por la Dirección de Hidráulica de la Provincia. Se generaron anegamientos en distintos barrios, el ascenso de los niveles freáticos y cortes en el tránsito. La zona rural del distrito fue la más afectada con extensas superficies anegadas y caminos vecinales clausurados. En cuanto al partido de Bordenave hacia el sur del área de estudio varias personas fueron trasladadas a lugares de emergencia tras la inundación de la zona urbana. En el caso de la ciudad de Darregueira la zona rural inundada imposibilitó el acceso a los campos y el traslado de animales a lugares seguros<sup>[15]</sup>.

### **3.3.2. Inundaciones y anegamientos del año 2001**

En el año 2001 no sólo la provincia de Buenos Aires se vió afectada por el fenómeno de inundación sino que, gran número de espejos de agua desbordaron anegando importantes extensiones de suelo en las provincias de La Pampa, Santa Fe y Córdoba. Las inundaciones en la provincia fueron atribuídas a las lluvias otoñales, ya que en 75 días se registró un promedio de 750 mm, poco menos del valor medio anual que se encuentra en 900 - 1.200 mm para la provincia. La situación climática generó la pérdida del 70 % de las pasturas, mermas del 50 y 60 % en maíz y trigo, disminución del 15 % en la producción láctea y la caída en un 47 % de la actividad comercial. Las pérdidas en el sector agropecuario fueron estimadas en 700 millones de dólares<sup>[16]</sup>.

En el área de estudio se registró, para el año 2001, un total de 1079,4 mm de precipitación. Septiembre y octubre fueron los meses más lluviosos con 153,3 y 174 mm, respectivamente. Como consecuencia, el partido de Adolfo Alsina registró 1820 personas aisladas en las localidades de San Miguel Arcángel y Villa Maza<sup>[16]</sup>. Los partidos de Puán y Adolfo Alsina fueron declarados como “zona de desastre” y en “estado de desastre económico” por el gobierno de la provincia. Como consecuencia, los productores agropecuarios, industriales y comerciantes fueron eximidos en un 82% de las cargas fiscales. La Comisión Nacional de Emergencia Agropecuaria, analizó la posibilidad de encarar la construcción de la denominada “alternativa sur” del plan maestro hidráulico, mediante la cual los representantes de las entidades agropecuarias propusieron sumarles obras de menor envergadura para desagotar la zona<sup>[16]</sup>.



#### 4. CONCLUSIONES

Las lagunas permanentes en la Zona de Drenaje Indefinido Occidental Peripampeano durante los años húmedos fueron 119, cubriendo el 1,9 % del área de estudio. Ello, sumado a las áreas inundables, las que cubrieron el 6 % del área (379 km<sup>2</sup>), contabilizándose 994 cuerpos de agua. Durante los años húmedos extremos se observó el desarrollo de un sinnúmero de cuerpos de agua que presentaron variaciones importantes en cuanto a densidad y superficie. Se determinó que la mayor densidad se concentró en el centro del área de estudio, su desarrollo se vió asociado a suelos bien drenados en áreas de planicie. Por otro lado, las lagunas de mayor tamaño en el área de estudio se localizaron en el sector norte. Estas últimas no experimentaron cambios temporales y espaciales significativos en las distintas categorías de inundación analizadas.

El desarrollo de numerosos cuerpos de agua y el aumento de la superficie de las lagunas permanentes desencadenaron procesos de anegamiento e inundación. Se produjo el aislamiento de campos, pérdida de cultivos, caminos rurales intransitables que dejaron a familias incomunicadas, que debieron dejar los campos y quintas que habitaban para pasar a residir en centros poblados y grandes pérdidas agropecuarias dejando familias evacuadas.

La recurrencia de estos fenómenos constituye una amenaza permanente que requiere de planificación integral a distintas escalas. Pese a la magnitud de los acontecimientos, las distintas jurisdicciones afectadas no encaminaron una acción mancomunada para la creación de infraestructura. Durante algunas décadas muchos partidos del noroeste y centro bonaerense se declararon en estado de emergencia y desastre a causa de las inundaciones. Sin embargo, según se desprende del análisis bibliográfico, existe una falta de comprensión de la situación y compromiso para solucionar el problema. Distintos organismos refieren que las sucesivas inundaciones motivaron obras parciales, sin enfoque integrador que incluya a los distintos sectores involucrados en la toma de decisiones. Dicho enfoque podría ser beneficiado con los aportes del presente estudio.

#### AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo fue realizado en el marco de la beca de estímulo a las vocaciones científicas (CIN) y del PGI “estudio integrado de lagunas pampeanas provincia de Buenos Aires” subsidiado por la Universidad Nacional del Sur (UNS). Los autores agradecen al CIN, a la UNS, a CONICET.

#### REFERENCIAS

- [1] Hernández, M. A., González, N., Cabral M. G., Giménez, J. E y Hurtado, M. Importancia de la caracterización física del riesgo hídrico en la llanura húmeda. En: Maiola, O. C., Gabellone, N. A. y Hernandez, M. A. (Eds.) *Inundaciones en la llanura pampeana*. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP), (2003).
- [2] Figueroa Schibber, E., Campos, A. N y Di Bella, C.M. “Seguimiento de áreas anegadas en llanuras mediante sensores remotos”. 42° JAIIO, Congreso Argentino de AgroInformatica, pp.105-115. ISSN 1852-4850. (2013)

- [3] Cisneros, J. M. (1994). *Caracterización del hidrohalmorfismo en ambientes representativos del centro- sur de Córdoba*. (Tesis Magister Scientiae en Ciencias del Suelo inédita). Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- [4] Fuschini Mejía, M. C. *El agua de las llanuras*. Montevideo, Uruguay: UNESCO/ORCYT, pp. 58, (1994).
- [5] Montico, S. El manejo del agua en el sector rural de la región pampeana argentina. Estudios sobre sociedad, naturaleza y desarrollo. *Revista Theomai*, Número especial, (2004).
- [6] Viglizzo, E. F. “Sustentabilidad ecológica y económica de la ganadería”. *Revista Argentina de Producción Animal* vol. 19, n° 1, pp.1-13, (1999).
- [7] Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación- Instituto Nacional del Agua. Atlas digital de Cuencas y Regiones Hídricas Superficiales de la República Argentina. (2010).
- [8] Sánchez, R., Bohn, V.Y, Carrascal, C. y Romagnoli, F. Estudio preliminar de variables climatológicas y productividad de los suelos (RESAP, Argentina). XXIV Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. II Reunión Nacional “Materia Orgánica y Sustancias Húmicas”. Bahía Blanca, pp.1-6. (2014)
- [9] Rosell, M.P. y Martínez B.G. (2008). Comportamiento hidrológico de la cuenca alta del arroyo Pigüé (Buenos Aires, Argentina): balance hídrico (1964-2007). *Revista Investigaciones Geográficas*, Instituto Universitario de Geografía, Universidad de Alivante; n°47, pp. 159-174.
- [10] Matteucci, S. D. “Ecorregión Pampa”. En: Morello, J., Mateucci, S. D., Rodriguez, A. F. y Silva, M. E. *Ecorregiones y complejos ecosistémicos argentinos*. Buenos Aires: Orientación Gráfica Editora S.R.L., pp 391-445, (2012).
- [11] Hall, A. J., Rebella, C. M., Ghersa, C. M. y Culot, J. P. “Field-crop system of the Pampas”. En: Pearson, C. J. (Eds.), *Field Crop Ecosystems*. Amsterdam: Elsevier, pp. 413-450, (1992).
- [12] López Castro, N. “Transformaciones sociales y procesos de diferenciación social de la producción familiar pampeana. Estudio sobre el agro del sudoeste bonaerense en las últimas décadas (Puán y Adolfo Alsina, 1988-2012)”. (Tesis de Doctorado) Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Argentina, (2013).
- [13] Vicente Serrano, S. M., Santiago Beguería, J. y López Moreno, J. I. (2010). A Multiscalar Drought Index Sensitive to Global Warming: The Standardized Precipitation Evapotranspiration Index. *Journal of Climate*, vol. 23.
- [14] De la Nova, G. La lluvia centró la mirada en el agro. *La Nueva Provincia*. “Con el Campo”, pp. 10, (1992, enero, 4).
- [15] Carriere, G. Emergencias hídricas. Cuando el agua impone límites. *La Nueva Provincia*, pp 11, (1993, abril, 21).
- [16] Scarpati, O., Forte Lay, J. A., Capriolo, A.D. “La inundación del año 2001 en la Provincia de Buenos Aires, Argentina”. *Mundo Agrario*, vol. 9, n° 17, (2008).