



Mundo Agrario

E-ISSN: 1515-5994

[mundoagrario@fahce.unlp.edu.ar](mailto:mundoagrario@fahce.unlp.edu.ar)

Universidad Nacional de La Plata  
Argentina

Scarpati, Olga Eugenia; Forte Lay, Juan Alberto; Capriolo, Alberto Daniel  
La inundación del año 2001 en la Provincia de Buenos Aires, Argentina

Mundo Agrario, vol. 9, núm. 17, 2008

Universidad Nacional de La Plata

La Plata, Argentina

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84511268005>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en [redalyc.org](http://redalyc.org)

[redalyc.org](http://redalyc.org)

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## La inundación del año 2001 en la Provincia de Buenos Aires, Argentina

Olga Eugenia Scarpati<sup>1</sup>; Juan Alberto Forte Lay<sup>2</sup>; Alberto Daniel Capriolo<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional de la Plata  
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas  
[olgascarpati@yahoo.com.ar](mailto:olgascarpati@yahoo.com.ar)

<sup>2</sup> Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas  
[jaflay2004@yahoo.com.ar](mailto:jaflay2004@yahoo.com.ar)

<sup>3</sup> Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas  
[albertocapriolo@yahoo.com.ar](mailto:albertocapriolo@yahoo.com.ar)

### The inundation of 2001 in Buenos Aires province, Argentina

#### Resumen

El presente estudio evalúa la evolución y los daños causados por la gran inundación del año 2001, en la provincia de Buenos Aires, ubicada en la principal región agrícola-ganadera de secano de la Argentina. El gobierno bonaerense estimó que las pérdidas económicas en el sector agropecuario alcanzaron cifras muy elevadas: U\$S 700 millones.

Pero la grave situación empezó a fines del año anterior cuando en noviembre, ya los suelos estaban con excesos de agua. Esto significa que su capacidad de absorción y almacenaje estaban en su límite y la napa freática estaba a muy poca profundidad. En 2001 se observaron dos ciclos de inundaciones, uno a principios y otro a fines de año.

**Palabras claves:** evento hidrológico; Buenos Aires; seguimiento cartográfico; exceso de agua en el suelo.

#### Abstract

The present study evaluates the evolution and damages caused for the large inundation at 2001, in the province of Buenos Aires, situated in the Argentina's main agricultural and cattle raising dry barren region. The government estimate that the economic loss for the agricultural sector sum to very high number: U\$S 700 millions.

But the serious situation began at the end of the previous year, when in November the soil were flooded. This mean that its capacity of absorption and storage reached its limit and the ground water was not much deep. In 2001 it was observed two cycles of inundations, one at the beginning and the other at the end of the year.

**Keywords:** hydrology event; Buenos Aires; cartographic following; flooded ground.

### 1. Introducción

En este trabajo se presenta un seguimiento espacio temporal de las graves inundaciones ocurridas en la provincia de Buenos Aires durante el año 2001. El mismo se realiza con la elaboración, por parte de los autores, de una serie de figuras que muestran las variaciones del exceso de agua en el suelo en toda la superficie provincial durante ese año y su diferencia con lo normal o esperado. A lo largo del trabajo se relaciona la ocurrencia de lluvias, el estado del contenido del agua en el suelo y las pérdidas en la producción agropecuaria.

La ocurrencia de eventos hidrológicos extremos (inundaciones y sequías) produce, en cualquier país en el que tengan lugar, serios daños económicos y pérdidas agrícolas y de vidas humanas y animales. Los desastres naturales se

pueden definir como acontecimientos temporales provocados por peligros naturales, que abruma la capacidad de respuesta total y afectan seriamente el desarrollo social y económico de la región.

Florentino Ameghino, gran figura de la ciencia nacional y de trascendencia internacional, fue el primero en formular, en el siglo XIX, la secuencia de períodos secos y húmedos en la región pampeana (Ameghino, 1884). Posteriormente, como se comenta a continuación, diversos científicos argentinos siguieron estudiando esta alternancia de ciclos climáticos, sus causas y lo que ello implica. Estos ciclos climáticos han tenido sus consecuencias sobre la actividad agropecuaria y la economía provincial.

En la región las isoyetas han sufrido un desplazamiento Este-Oeste, como lo señalan, entre otros, Viglizzo y Zinda (1996), Spitalnik y Scarpati (2001 y 2003), cuando se comparan distintos períodos de tiempo. Por ello, se amplió la frontera agraria reemplazando al pastizal natural por agricultura de cosecha.

Estudios sobre los registros estadísticos de lluvia correspondientes a aumentos pluviométricos, distinguen un ciclo conformado por “fases húmedas”; una de las cuales culmina en la década del ‘20 y la otra se produce en las últimas décadas del siglo pasado. La fase seca se centraliza en las décadas del ‘30, ‘40 y parte del ‘50.

Hasta la década de los ‘70 el modelo de producción dominante para unidades productivas de 200 hectáreas o más fue de “carácter mixto”, basado en la alternancia entre “ganadería y agricultura”, luego aparece un nuevo proceso basado en la “desganaderización - agriculturización”, implantando paulatinamente un modelo de producción basado en el “monocultivo cerealero continuo” (Spitalnik y Scarpati, 2001 y 2003).

La coyuntura dada, por un lado, entre la variabilidad climática, la demanda externa, los cambios en la orientación de los precios internacionales de cereales y la evolución del comercio mundial de los mismos, y por otro lado, un escenario nacional receptor acrítico de paquetes tecnológicos especializados en funciones productivas (producción de granos para exportación) y de inversiones extranjeras directas, según la situación del mercado, han impactado en las formas de tenencia, uso y producción de la tierra.

La provincia de Buenos Aires es una de las áreas más favorecidas por el clima para el desarrollo de la agricultura y la ganadería. Las precipitaciones se distribuyen en forma regular durante el año y presentan máximos durante el semestre cálido.

En la Tabla 1 se muestra, para distintas localidades, la temperatura media del mes más frío, la temperatura media del mes más cálido, la precipitación anual media de los decenios 1981-1990 y 1991-2000. Esta tabla se elaboró con datos de temperatura del aire y precipitación diaria del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) y del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

**Tabla 1: Valores climáticos de algunas localidades bonaerenses**

Estación	Ubicación	1	2	3	4
Azul AERO	34° 43´S 59° 50´W 132m	7,1	20,2	998,8	985,2
Bolivar AERO	34° 15´S 61° 04´W 93m	8,4	21,4	1061,7	1038,9
Junín AERO	34° 33´S 60° 55´W 81m	8,5	22,1	1014,3	1005,2
La Plata AERO	34° 58´S 57° 54´W 19m	8,9	21,0	1092,6	1116,1
Mar del Plata AERO	37° 56´S 57° 35´W 21m	7,7	18,6	920,8	978,2
Nueve de Julio	35° 27´S 60° 53´W 76m	8,8	22,6	1060,1	1039,5
Pehuajó AERO	35° 52´S 61° 54´W 87m	8,1	21,8	1015	937,8
Pergamino INTA	33° 56´S 60° 33´W 65m	9,4	22,7	972,9	1004
Tandil AERO	37° 14´S 59° 15´W 175m	6,7	19,4	888,6	898,2
Tres Arroyos	38° 20´S 60° 15´W 115m	7,2	19,8	841,6	878,5

Elaboración de los autores.

Referencias:

- 1: Temperatura media mes más frío (°C)
- 2: Temperatura media mes más cálido (°C)
- 3: Precipitación anual media (mm) Período 1981-90
- 4: Precipitación anual media (mm) Período 1991-00

Al patrón de disminución de las precipitaciones en el sentido noreste-sudoeste, lo acompaña la evapotranspiración (proceso que engloba a la evaporación del suelo y a la transpiración de las plantas), lo que implica áreas más áridas hacia el oeste (Forte Lay et al., 1992; Spitalnik y Scarpati, 2001 y 2003).

Las características edáficas y topográficas influyen en las inundaciones. Aún eventos puntuales y de escasa cobertura temporal dejan a los territorios bajo el agua durante varios meses. En la mayor parte de la superficie provincial la pequeña pendiente favorece la retención de agua en la superficie por largos períodos en diversas formas contención, mayormente en el suelo, en planicies de inundaciones y en lagunas. Esto favorece los flujos verticales del agua (evaporación e infiltración) más que el escurrimiento (Forte Lay et al, 2007 b). En la provincia se han presentado en los últimos años varios casos de inundaciones de alto impacto negativo en el sistema productivo. A partir de la década del '70 comienza un periodo húmedo con un aumento del régimen de precipitaciones, y en el período 1978-2001, el 80% de los desastres naturales que sucedieron en la Cuenca del Salado se debieron a inundaciones (Cesam, 2004).

Los eventos más graves se produjeron entre 1985 y 1987, no sólo por la intensidad y duración, sino también por la extensión de los territorios afectados. Hacia fines de 1985 el exceso de precipitaciones causó el desborde de los ríos Salado, Vallimanca, Saladillo, Quinto y las lagunas Encadenadas, durante 40 a 80 días. Se contabilizaron entre 6 y 8 millones de hectáreas (ha) anegadas, más de 15.000 productores damnificados y se perdieron 1.500.000 toneladas (t) de trigo, 1.300.000 t de girasol, 100.000 t de maíz, 6000 t de lino, 250.000 t de sorgo y 40.000 t de soja. En numerosos partidos se declaró la Emergencia Agropecuaria y Zona de Desastre (Cesam, 2004). Los evacuados alcanzaron a 35.000 y en algunos cascos urbanos la altura del agua alcanzó niveles altos (5 m en Epecuén, 1,5 m en Guaminí) con destrucción de infraestructura básica. Se cortaron rutas nacionales, provinciales y caminos vecinales. Las pérdidas totales se estimaron en 763.228.517 dólares (Cesam, 2004).

Entre marzo y mayo de 1987 se inundaron 22 partidos principalmente de la región noroeste. El evento duró entre 3 y 6 meses, alcanzando un máximo de 11 meses en Pehuajó. Se desbordaron los ríos Salado y Quinto y arroyos y lagunas locales como La Tuna y La Salada de Pehuajó. Se perdieron cultivos, quedaron cortadas rutas y numerosos cascos urbanos quedaron en grave situación. Así, por ejemplo, en Trenque Lauquen el servicio ferroviario siguió suspendido desde la inundación de 1986. En este partido y en el de Rivadavia, la napa llegó a la superficie (cota 0). El acueducto Carlos Casares-Pehuajó sufrió filtraciones y en Pehuajó, la saturación de los pozos ciegos y la contaminación de la napa favorecieron la proliferación de la hepatitis (Cesam, 2004). En la ciudad de Hipólito Yrigoyen, inundada en un 60%, los desagües cloacales contaminaron el agua freática. Numerosas localidades quedaron completamente aisladas en mayo y lo estaban aún en agosto de 1987. En 41 localidades se afectaron viviendas y en siete de ellas se registraron viviendas completamente destruidas (Cesam, 2004).

La inundación en la cuenca del Río Salado del año 1993, afectó 14.500 productores y abarcó 6.500.000 ha incluyendo el sistema de lagunas Encadenadas. El Ministerio de Producción estimó pérdidas por U\$S 507 millones (Scarpatti et al., 2002).

En el año 2000 ocurrió una breve inundación durante el mes de mayo (9 días) que afectó varias localidades. Si bien el evento no fue muy grave, las ráfagas de vientos que acompañaron las lluvias destruyeron tambos y cultivos.

En noviembre del año 2000, las lluvias provocaron el desborde de los ríos Salado y Quinto y de numerosos arroyos, dejando inundadas 1.852.000 ha y pérdidas estimadas en U\$S 187 millones. Se debió declarar la Emergencia Agropecuaria y se cortaron las rutas 33, 188, 70, 66, 86, 78, 226 y 68 (Cesam, 2004).

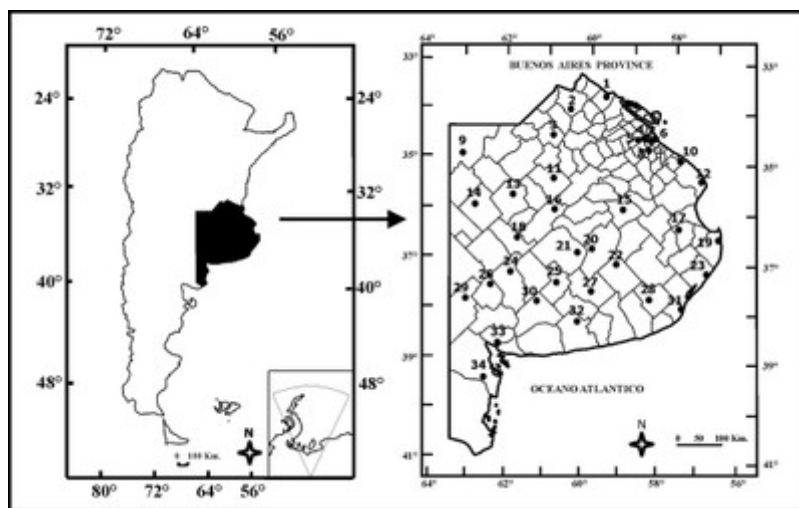
Por lo explicado, se debe considerar que la inundación del año 2001, fue más seria por los antecedentes del año 2000. Es interesante y muy importante tener en cuenta que el evento hidrológico del 2001 no estuvo relacionado con el fenómeno El Niño - Oscilación del Sur (ENOS). El ENOS presenta tres fases: El Niño, La Niña y Neutral y ejerce una fuerte influencia en los patrones de lluvias en la región pampeana, El Niño está asociado a mayor precipitación mientras que La Niña a menor precipitación y el año 2001 es clasificado como Neutral (Forte Lay et al, 2008 y Scarpatti et al, 2008).

## **2. Marcha temporal y espacial de los excesos de agua en el suelo en la provincia de Buenos Aires**

En la realización de este trabajo los autores han elaborado una serie de mapas mostrando resultados del balance de agua en el suelo, en lo que respecta a su componente exceso de agua. El balance de agua es una metodología de agrohidrología que considera para cada estación utilizada: la precipitación, la evapotranspiración, las constantes hidrológicas del suelo (capacidad de campo, agua útil y punto de marchitez) y da como resultados el almacenaje de agua en el suelo, exceso de agua en el suelo y deficiencia de agua en el suelo. Todos estos resultados son para el lapso de tiempo especificado en cada figura de este trabajo. Para la representación de los resultados del balance de agua en el suelo se utilizó un software de interpolación (SURFER) el cual entrega las figuras.

En este trabajo se utilizaron datos de precipitación diaria proveniente del SMN de la totalidad de estaciones provinciales. Además, se tuvo en cuenta las características edáficas y el estado de la altura de la napa del suelo, (Forte Lay et al., 2007a y 2007b).

En la Figura 1 se observa el área de estudio, su ubicación geográfica, las estaciones meteorológicas utilizadas y el monto de precipitación anual registrado en el 2001.



**Figura 1: Ubicación geográfica de la región en estudio**

En la Tabla 2 se observa la lista de estaciones meteorológicas de la Figura 1 y la precipitación registrada en el año 2001.

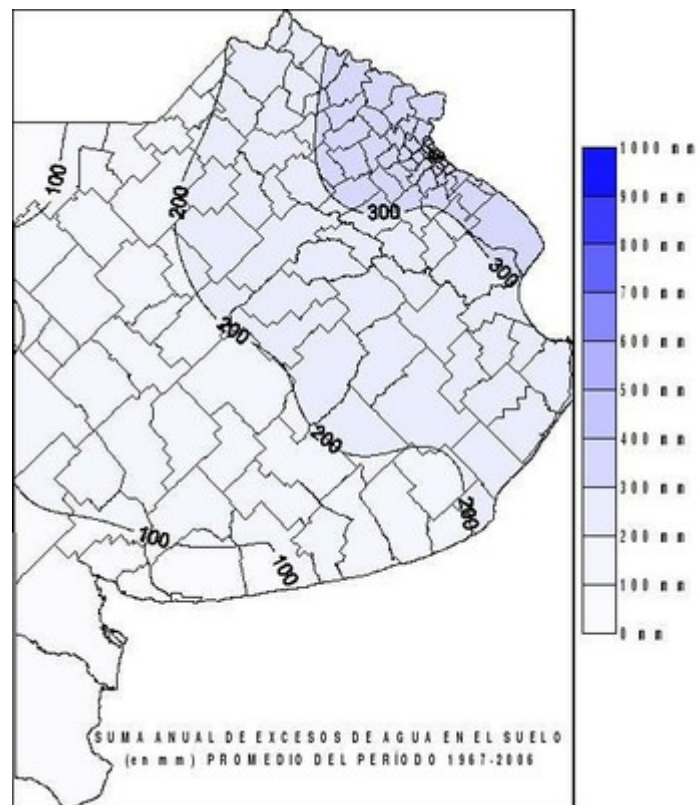
**Tabla 2: Estaciones meteorológicas utilizadas en la elaboración de los mapas**

Número	Estación	P	Número	Estación	P
1	San Pedro INTA	1.172	18	Daireaux	841
2	Pergamino INTA	1.172	19	Santa Teresita	1151
3	Junín	1.778	20	Azul	1386
4	San Miguel	1.355	21	Olavarría	1183
5	Castelar INTA	1.436	22	Tandil	1353
6	Aeroparque Newbery	J. 1.442	23	Villa Gesell	1.145
7	Buenos Aires	1.764	24	Coronel Suarez	977
8	Ezeiza	1.471	25	Laprida	1.141
9	General Villegas	1.219	26	Pigüé	1.116
10	La Plata	1.316	27	Benito Juárez	1.307
11	Nueve de Julio	1.418	28	Balcarce INTA	1.251
12	Punta Indio	1.446	29	Bordenave INTA	1.084
13	Pehuajó	1.153	30	Coronel Pringles	1.111
14	Trenque Lauquen	1.436	31	Mar del Plata	1.224
15	Las Flores	1.101	32	Tres Arroyos	1.212
16	Bolívar	1.257	33	Bahía Blanca	869
17	Dolores	1.016	34	Hilario Ascasubi INTA	635

Referencia:

P: Precipitación anual del año 2001 (mm)

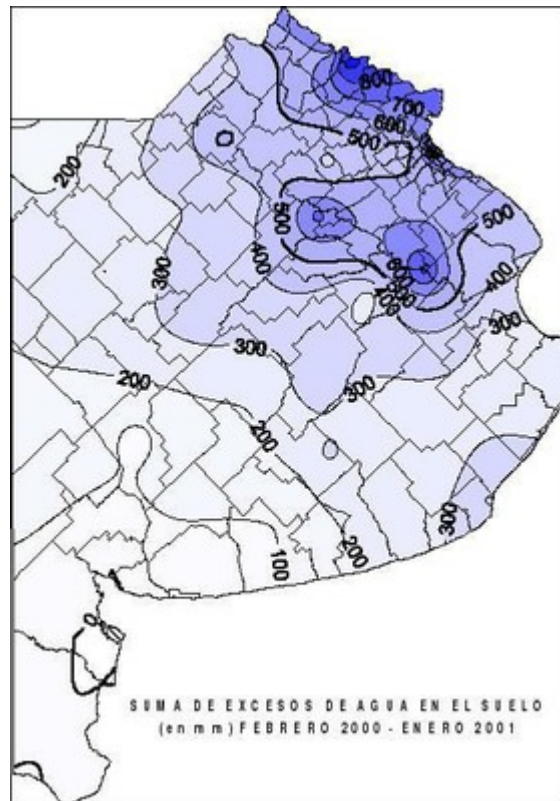
En la Figura 2 se muestra la suma de excesos de agua en el suelo, calculado por los autores para el período 1967-2006. En estudios climáticos se debe considerar series de por lo menos 30 años, siendo ésta la cantidad mínima de años para poder efectuar cálculos estadísticos y obtener resultados significativos. La Figura 2 es la situación que se considera media o normal para la región en estudio. Cualquier diferencia con respecto a ella se considera anomalía, ya sea positiva o negativa. En la figura los excesos oscilan entre 100 y poco más de 300mm al este.



**Figura 2: Suma anual de excesos de agua en el suelo para el período 1967-2006**

### **3. Inundaciones del año 2001**

La inundación del año 2001 comenzó en noviembre de 2000, con excesos de agua en el suelo de 400 y 500mm. Había 1.350.000 ha inundadas en el noroeste de la provincia y en enero se llegó a la situación de la Figura 3.



**Figura 3: Suma anual de excesos de agua en el suelo a enero de 2001**

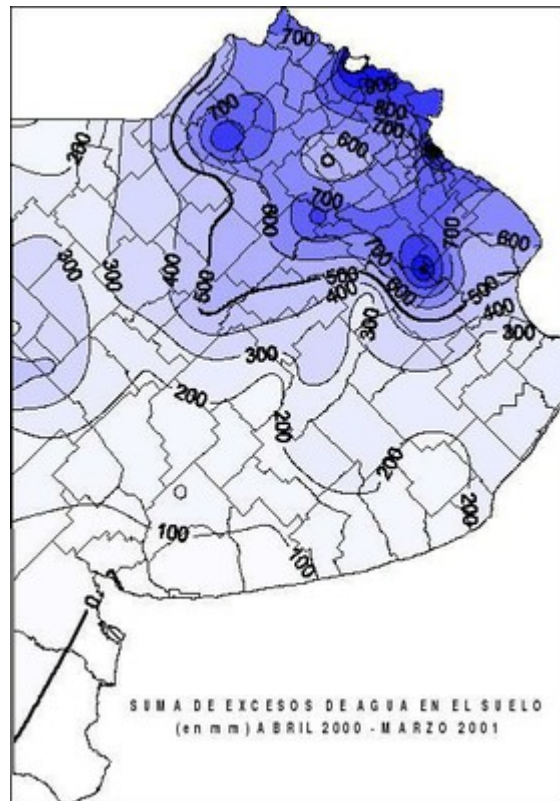
En el 2001, la causa del anegamiento se atribuyó a las lluvias otoñales, pues en 75 días llovió un promedio de 750 mm. Es decir, poco menos del valor medio anual (900 - 1.200 mm.).

En Carlos Casares donde llovió 1.100 mm entre enero y marzo y con 180.000 ha anegadas, se estimaba que el quebranto agropecuario superaba los U\$S 40 millones y en Chacabuco más de 50 millones de U\$S (Testa, 2001). En 25 de Mayo 141.000 ha est aban afectadas y se temía por el agua que escurría desde Nueve de Julio y Bolivar. En Chacabuco, en el mismo período, las lluvias alcanzaron 900 m m, siendo la media anual entre 1.100 y 1.150 mm.

La actividad pecuaria también se afectó: la mala alimentación de 95.000 cabezas de ganado por la ausencia de pasturas significó una pérdida de 2 millones de kilos.

Esta situación afectó m ás de 2.000.000 ha del noroeste bonaerense y más de tres mil kilómetros de caminos rurales cortados por las aguas (Moreiro a, y b, 2001).





**Figura 4: Suma anual de excesos de agua en el suelo a marzo de 2001**

La Figura 4 muestra la suma anual de excesos de agua en el suelo a fin de marzo de 2001. Se observan valores que superan los 800mm y una amplia superficie por encima de 400mm. Esto se mantuvo hasta mediados del año con algunas situaciones especiales: en la localidad de Azul, en junio de 2001 llovieron 200 mm, ocasionando el desborde del arroyo y cortes en las rutas 226 y 3; en Pehuajó, el 50% de sus 456.000 ha está ahora inundado o, al menos, con grandes lagunas; además, el 25% de los campos padecía problemas de acceso y circulación pues llovió 700 mm. Gran parte de la superficie de los partidos no estaba apta para la actividad agropecuaria: en Carlos Casares el 41%; en Roque Pérez el 34,29%; en General Viamonte el 33,52% y en Lincoln el 32% (Linares Calvo, 2001).

La Figura 5 permite observar la suma anual de excesos de agua en el suelo a agosto de 2001, los valores máximos habían disminuido, pero se extendió el área de 300mm a 400mm hacia el sur de la provincia, en comparación con la Figura 4.

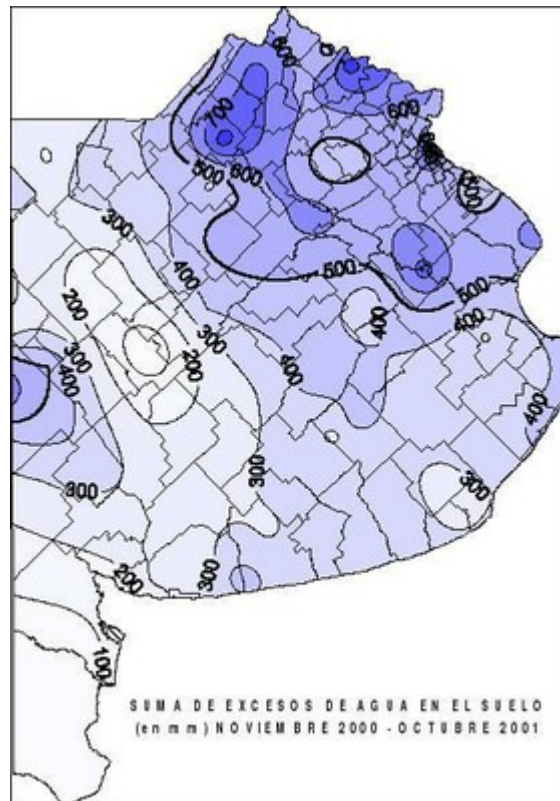


Figura 5: Suma anual de excesos de agua en el suelo a agosto de 2001

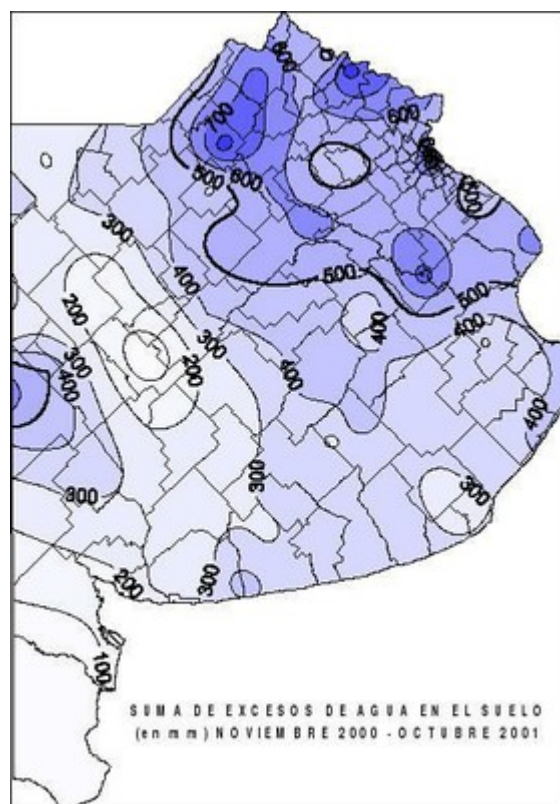


Figura 6: Suma anual de excesos de agua en el suelo a octubre de 2001

La Figura 6 permite ver la suma anual de excesos de agua en el suelo a octubre de 2001. Se observa que si bien la situación no era tan severa como en marzo, empeoró con respecto a agosto, pues se incrementó hacia la costa este y en el oeste en Las Encadenadas. Durante el mes de octubre se sucedieron diversos desastres que involucraron un área tan extensa que para poder realizar un análisis de forma concreta y ordenada se procederá a segmentarlo semanalmente.

### **3.1. Semana 1 al 7 de octubre**

Las precipitaciones primaverales agravaron la situación de 2.000.000 ha ya afectadas por los montos de lluvias: General Villegas, 280 mm; Carlos Tejedor, 200 mm, General Pintos, 170 mm y 133 mm en General Viamonte. Más de 7.000 productores reclamaron la declaración oficial de Emergencia y Desastre Agropecuario, para obtener la postergación impositiva.

Las inundaciones se concentraron en el noroeste y centro bonaerense. Los distritos dañados fueron General Villegas, Junín, Leandro N. Alem, Chacabuco, Chivilcoy, 25 de Mayo, Ameghino, General Pintos, Carlos Casares, Carlos Tejedor, Daireaux, Bolívar, Bragado, General Viamonte, Lincoln, 9 de Julio, Rivadavia, Pehuajó, Trenque Lauquen, Hipólito Yrigoyen, Pellegrini, Tres Lomas y Salliqueló.

Las pérdidas se estimaban en U\$S 169 millones pues el 40% del área destinada a la agricultura (unas 600.000 ha ) estaban anegadas. El perjuicio para el sector ganadero era U\$S70 millones (por pérdidas de pasturas y de reservas forrajeras y por la destrucción de instalaciones) y abarcaba 1.500.000 ha con aptitud pecuaria según informó Haroldo Lebed, ministro de agricultura bonaerense (*La Nación*, 6 de octubre de 2001).

### **3.2. Semana 8 al 14 de octubre**

En la segunda semana de Octubre de 2001 había evacuados en San Nicolás, General Viamonte, Leandro N. Alem, Puán y en Pergamino, según Defensa Civil (Fuente: D y N a). En el oeste bonaerense, en Trenque Lauquen, Saliqueló y Rivadavia, se registraron precipitaciones de más de 300 mm. En Chacabuco, Chivilcoy, Carmen de Areco y Junín las lluvias causaron problemas a la siembra de maíz, sólo se pudo sembrar el 50 - 60% del plan previsto. En algunas situaciones este porcentaje llegó al 30%.

En la cuenca del Río Salado llovió entre 50 y 80 mm, cifra que sumó a los 120 mm de la semana anterior. Esta situación hacía peligrar el cultivo de maíz por enfermedades, había gran superficie encharcada con el maíz nacido o por nacer y se comenzó a formular la hipótesis de que lotes con intención de este cereal se pasarían a soja. Con respecto al trigo era difícil todavía cuantificar pérdidas, pero los cultivos prácticamente no espigaron y se registraban problemas en la salida de hacienda y de leche de los campos.

### **3.3. Semana 15 al 21 de octubre**

La cantidad de personas evacuadas en centros de asistencia y en casas particulares se estimaba en 3.500. Muchos cascos de los campos quedaron aislados por los caminos rurales anegados, al igual que varios poblados

pequeños. En este sentido, los más afectados fueron los partidos del noroeste bonaerense. En lo transcurrido del año llovió entre 1.500 y 1.600 mm.

Esta situación se vivió en Adolfo Alsina con varios pueblos aislados, Nueve de Julio, Lincoln, Rivadavia, General Viamonte -donde una reserva aborígen habitada por 300 personas quedó totalmente aislada - y General Pinto, Pehuajó, Carlos Tejedor y Carlos Casares, partidos que tenían el 80% de sus campos bajo el agua. En Chivilcoy, Puán, Carlos Pellegrini, Florentino Ameghino, General Pinto e Hipólito Yrigoyen, las inundaciones afectaron entre el 70 y el 80% de los distritos; en General Villegas, entre el 60% y el 70%; en Trenque Lauquen, el 50%, y en Rivadavia, el 40 por ciento (Sagasti, 2001a).

La cantidad de productores en estado de emergencia y desastre agropecuario era de 10.686. No se dictaban clases en 260 escuelas de la provincia, y en caso de impartir clases, los hijos de los trabajadores no podían acceder a ellas o para llegar debían usar tractores. Según el Ministerio de Obras y Servicios Públicos, se realizaban plataformas de piedra, "piedraplén", en las rutas 7 y 50, entre otras y se utilizaban tractores para transportar alimentos.

El panorama tampoco era alentador en las ciudades, cabecera de los distritos afectados, dado que el agua se acercaba a los cascos urbanos. Por ejemplo, en Bragado una gran masa de agua avanzaba desde Nueve de Julio y con dirección al Río Salado y en Carlos Tejedor, la municipalidad roció con desinfectante las calles y las 26 escuelas del partido, pues las napas estaban saturadas y los pozos ciegos se desbordaron.

Mientras las aguas continuaban avanzando y las inundaciones afectaban a casi 4.000.000 ha en 27 distritos, el gobierno de la provincia anunció que en la semana siguiente entregaría subsidios para los productores agropecuarios. A este panorama debe agregarse una alta mortandad de ganado porque se ahogaban y/o sufrían de mastitis por lo que la leche debía desecharse, implicando que se perdían gran cantidad de litros. La complicada situación obligó a los ministros de Servicios y Obras Públicas y de Agricultura, Ganadería y Alimentación a instalarse en la zona de desastre y desarrollar acciones junto con un grupo de especialistas para evitar que el agua ingresara en las áreas urbanas.

### **3.4. Semana 22 al 28 de octubre**

Esta semana comenzó con agua en las calzadas de las rutas provinciales 41, 46, 50, 51, 65, 70 y en las vías nacionales 5, 7, 8, 33, 188 y 226 (La Nación, 22 de octubre de 2001).

Los tambos más afectados eran los de General Villegas, Nueve de Julio, Carlos Tejedor, Pehuajó y Carlos Casares. Esta región produce, en épocas normales, el 60% de la leche de la provincia de Buenos Aires: 1.200 millones de litros por año.

Por otro lado, empezó a evidenciarse otro problema: los canales clandestinos que se cavaban en los predios rurales para enviar el agua a otros campos.

Sansinena, en Rivadavia, fue abandonada por sus aproximadamente 400 habitantes. Se construyó una muralla de contención, donde ya las napas estaban saturadas y el agua brotaba por los sanitarios. Así que se dirigieron a América, la cabecera del distrito, para ser alojados en casas de familias y pidieron subsidios para alquilar viviendas. Según el gobierno provincial, había

34 pueblos aislados. También estaban aisladas 298 escuelas rurales de los niveles inicial, EGB y polimodal y se debieron suspender las clases. La Subsecretaría de Educación bonaerense, para evitar que los alumnos se retrasaran aún más en sus estudios, pidió que se dictaran clases en lugares alternativos, y en los lugares donde la situación era más crítica, los maestros enviaban las tareas de estudio a los alumnos mediante mensajeros de a caballo (Sagasti, 2001b).

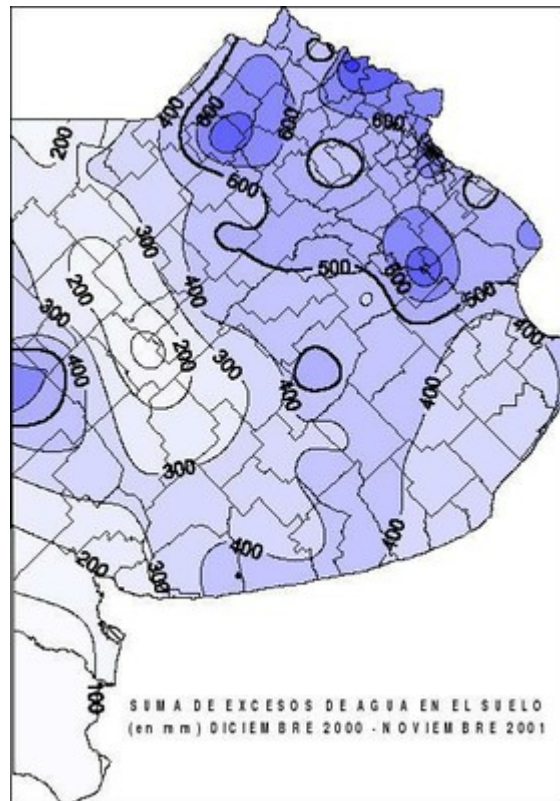
Hasta esta fecha los productores rurales estimaban pérdidas por U\$S 800 millones y 11.000 de ellos tenían deudas por casi U\$S 1.000 millones y no sabían si podrían pagarlas. El ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación comunicó que las pérdidas ascendían a U\$S 340 millones (Mira, 2001).

Esta grave situación se debió al desborde de las aguas fuera de los límites bonaerenses, que por fuerza de la pendiente avanzaban sobre Buenos Aires, a lo que se sumó el agua proveniente de campos vecinos y a la continuidad de las lluvias.

Por ello en los anteriores mapas de excesos de agua en el suelo, en el noroeste de la provincia no parece tan grave la situación como fue en realidad, pues sólo se representa el exceso de agua en el suelo proveniente de los flujos verticales y no consideran el escurrimiento.

### **3.5. Semana 29 al 31 de octubre**

El 70% de San Miguel del Monte, 189.000 has, estaba inundado, la ciudad estaba rodeada de agua, el nivel de las lagunas Monte y de las Perdices aumentó diez centímetros y el arroyo El Totoral estaba desbordado. A 27 kilómetros de la ciudad, había amenaza por desborde del río Salado. Fue por este motivo que el Ministerio de Obras y Servicios Públicos bonaerense había comenzado a construir un terraplén para contener los excedentes del cauce. Pero se suspendió, faltando tres meses de ejecución: la elevada cota del río no permitió que se avanzara, y quedó pendiente la construcción de una compuerta. Allí se hizo un "tapón" con tierra y piedras, pero fue vencido por las aguas del Salado, que se acercaron a la cabecera del distrito (Sagasti, 2001c). No sólo los caminos vecinales estaban comprometidos sino también las rutas 41 y 3.



**Figura 7: Suma anual de excesos de agua en el suelo a noviembre de 2001**

La Figura 7 permite observar la situación a noviembre de 2001 y presenta valores de excesos de agua en el suelo muy elevados, al norte las áreas son menores, en la costa sur pasó de 300mm a 400mm y en el oeste se incrementaron las áreas. A esto se debe agregar lo ya mencionado con referencia a la Figura 6.

### **3.6. Noviembre de 2001**

El INTA señaló que como en octubre las lluvias se concentraron en la cuenca del Salado, se elevó el nivel del río en las cuencas media y baja hasta valores superiores a las cotas históricas máximas de 1985 y 1993 (Rebella, 2001). Por ello, a principio de noviembre se evidenció el escurrimiento de las aguas.

El INTA previó la pérdida del 20% de la cosecha fina (trigo y cebada), la afección por plagas y enfermedades: hongos, roya y mancha amarilla y la falta de piso. Por ello, en algunas zonas se desistía de sembrar girasol y maíz (Rebella, 2001).

La Subsecretaría de Recursos Hídricos anunció la apertura a licitación de cuatro obras del Plan Maestro de la Cuenca del Salado: el enlace de las lagunas La Picasa y La Salada, la canalización de la cañada Las Horquetas, la adecuación de la laguna Mar Chiquita y la regulación del sistema de las lagunas Gómez y Rocha. Juntos, estos proyectos sumaban alrededor de U\$S 101 millones.

El gobierno bonaerense envió a la Legislatura provincial un proyecto para conformar un fondo hidráulico-agrícola con destino específico para obras de infraestructura en los sectores afectados por las inundaciones. De aprobarse el fondo -que contaría con unos U\$S 80 millones al año recaudados mediante un

incremento de un dólar en las facturas de luz de usuarios de empresas concesionarias y cooperativas eléctricas- permitiría iniciar las obras del Plan Maestro en enero de 2002.

El 6 de noviembre la severa amenaza de inundación en los cascos urbanos y la desesperación por sacar el agua marcó un pico de máxima tensión entre los distritos de Rivadavia y Trenque Lauquen. El conflicto se originó cuando más de mil vecinos, desoyendo el criterio de la Dirección Provincial de Saneamiento y Obras Hidráulicas, decidieron romper las compuertas de un canal y, de esa forma, derivar las aguas hacia el reservorio de Vidaña. La Municipalidad de Trenque Lauquen, pidió al Ministerio de Obras y Servicios Públicos (MOSP) provincial la reconstrucción de la compuerta abierta por los vecinos con picos y palas.

En el partido de Rivadavia, Sansinena, González Moreno y San Mauricio seguían aislados y debieron ser evacuados casi en su totalidad y había peligro de inundación en Fortín Olavarría, Roosevelt y Sundbland, además de América, donde vivían más de 15 mil personas.

Las lluvias del 10 de noviembre sobre parte de la provincia de Buenos Aires complicaron aún más la situación de 31 distritos bonaerenses, donde unas 2.500 personas se autoevacuaron y otras 800 fueron trasladadas a lugar seguro por Defensa Civil. Los distritos con mayores dificultades eran Rivadavia, Adolfo Alsina y Monte.

La situación de conflicto en Trenque Lauquen y Rivadavia, se encontraba estable y las defensas pudieron contener el incremento del caudal del agua.

El 11 de noviembre se abrieron grietas en las cintas asfálticas de los dos puentes que cruzan el río Salado -uno para cada mano-, haciéndolos intransitables, en el kilómetro 259 de la ruta nacional 7, a la altura de Junín. Hasta ese momento, en ese lugar sólo se permitía el tránsito de vehículos livianos y camiones sin carga. Para detener los embates de la corriente se colocaron jaulas rellenas con piedras y cemento, pero no lograron detener las aguas, que ganaron el puente. Por eso se resolvió interrumpir el tránsito.

La ruta nacional 33 continuaba interrumpida por el avance del agua, entre los kilómetros 401 y 440, el tramo que une Trenque Lauquen con General Villegas. La Dirección de Vialidad bonaerense informó que seguían intransitables las vías provinciales 41 y 46. La primera, entre los partidos de General Belgrano y Monte; la segunda, en Bragado. En otras rutas, como las provinciales 23 y 70 y las nacionales 226, 8 y 188, se recomendaba transitar con precaución, porque el agua había avanzado sobre la cinta asfáltica en varios puntos.

Adolfo Alsina, un distrito con 20.000 habitantes -más de la mitad vivía en Carhué- fue declarado en "estado de desastre económico" por el gobierno bonaerense. De acuerdo con el decreto provincial 2.604, los productores agropecuarios, industriales y comerciantes serán eximidos en un 82% de las cargas fiscales. También se adoptaron medidas para contener las intimaciones de pago de las deudas tanto impositivas como bancarias.

Según lo denunciado ante la Fiscalía de Estado bonaerense, existían 23 canalizaciones ilegales para derivar agua hacia el distrito. Asimismo, los vecinos alentaron la creación de una oficina dependiente de la Dirección de Saneamiento y Obras Hidráulicas provincial y la iniciativa de que la comuna contratara un asesor hídrico propio. La situación en las distintas localidades del partido también era comprometida.



En América, a la espera por la mejora en las condiciones climáticas, se sumó la puesta en marcha de un plan de emergencia acordado por las autoridades del Ministerio de Obras y Servicios Públicos bonaerense y el comité de crisis local que contemplaba obras de canalización, refuerzo de terraplenes y operaciones de bombeo para impedir que el agua ingresara en el casco urbano (Morosi, 2001a).

Otras tareas de contención se realizaban en Pehuajó, Carlos Tejedor, Bragado, Puan, Chascomús, San Miguel del Monte, General Paz, General Viamonte y Junín.

En Carlos Tejedor, la situación se complicó, cuando se produjo la rotura de un murallón que protege la zona norte del partido, lo que podría provocar el anegamiento de la ciudad cabecera. Cientos de pobladores y empleados municipales comenzaron a rellenar bolsas con tierra para reconstruir esa defensa del paso de las aguas provenientes del partido de Florentino Ameghino que avanzaba hacia el casco urbano, a sólo 2.800 metros del murallón. La fisura del mismo, de tres kilómetros de extensión, alcanzaba 12 metros, provocando el ingreso de entre 80 y 90 m<sup>3</sup>/s de agua en los campos que circundan el casco urbano.

Los pobladores de Rivadavia continuaban levantando una muralla para proteger América, por el ascenso de las napas, provocando desbordes de desagües y pozos ciegos y poniendo al partido en riesgo sanitario.

Las lluvias registradas el 23 de Noviembre, entre 120 y 150 mm en menos de 24 horas en varias de las regiones inundadas agravó aún más la situación. Como ejemplo, en las ciudades de Salliqueló, Ingeniero Thompson, y Pehuajó, las lluvias, no sólo colaboraron en incrementar el caudal de agua acumulada hasta el momento, sino que provocaron el anegamiento de esos cascos urbanos (Morosi, 2001b). También colapsó el sistema de desagües, mientras que los canales que circundan la ciudad desbordaron y fue necesario abrirlos aún más para descomprimirlos. La situación en Ingeniero Thompson se agravó con el desborde de las defensas de una laguna de alrededor de 1.000 ha próxima a esa localidad, posibilitando la acumulación de 60 centímetros de agua en el casco urbano.

Por otra parte, varios tramos de las rutas nacionales 226, entre Carlos Tejedor y Pehuajó, y 33, entre Rivadavia y General Villegas, permanecían cortados al tránsito vehicular a raíz de la presencia de agua en las calzadas. Además, se registraban cortes parciales en las rutas provinciales 14 a la altura de Salliqueló y 50 entre Lincoln y Leandro N. Alem.

La Dirección General de Defensa Civil informó que en algunas zonas bonaerenses "de a poco las zonas anegadas se están recuperando porque se registra buen tiempo en la mayoría de los partidos". Salvo en Salliqueló, en Carlos Pellegrini y en Chascomús, donde las precipitaciones comprometieron los cascos urbanos de sus principales localidades, en el resto de las 31 jurisdicciones la situación tendía a estabilizarse.

A esta altura de los acontecimientos, la Dirección de Defensa Civil informó que se había habilitado el puente tipo 'bailey' sobre la ruta 7, donde había sido destruido el puente que cruzaba el Río Salado, en el ingreso a la ciudad de Junín.

Pero, por otro lado, el mismo organismo advirtió que en Chascomús había empeorado la situación por el aumento de la cota de la laguna homónima (llegó al nivel más alto de la historia: 9,36 metros), donde fluía el agua proveniente



del complejo de Lagunas Encadenadas. Esto provocó la abertura de brechas en los terraplenes cerca del arroyo Los Toldos. Los barrios Las Violetas y Fátima quedaron, en pocas horas, con más de 30 centímetros de agua. Mientras, la empresa concesionaria de la autovía 2, que comunica Buenos Aires con Mar del Plata, debió reforzar las defensas para evitar que el agua invadiera el pavimento.

A fines de noviembre el canal Arturo Jauretche, en el partido de Pehuajó, presentó dos importantes roturas. Este canal es el encargado de trasladar buena parte del agua de las regiones inundadas más al norte de la provincia.

El informe que habitualmente difundía Defensa Civil bonaerense, informaba que en la provincia permanecían aisladas 8.830 personas y otras 901 estaban evacuadas (Morosi, 2001b). Según un informe del Ministerio de Obras y Servicios Públicos bonaerense, en la zona inundada del noroeste provincial llovió, en los meses transcurridos del año 2001, un 60% más que la media anual reportó Julián Domínguez, titular de la cartera provincial a *La Nación* el 27 de noviembre de 2001. Según los registros pluviométricos oficiales, el lugar más afectado por las lluvias era Junín donde la precipitación fue de 1.661 mm.

El quiebre económico de los empresarios del campo arrastró también a 6.000 peones rurales, que quedaron paralizados por la inactividad. En el centro y noroeste bonaerense, la inundación también rompió la cadena de pagos con la banca oficial. Los productores tenían deudas acumuladas en créditos que superaban los U\$S mil millones (*Clarín*, 27 de noviembre del 2001).

La erosión del agua inutilizó el 80% de la red vial secundaria provincial, o sea los caminos que comunican a las zonas rurales con las ciudades. Los tambos perdían 250 mil litros de leche por día porque no poder llegar al circuito de comercialización. La inundación también fue un castigo para las arcas exhaustas del fisco bonaerense. A la caída de percepción de tributos por la recesión económica, se agregó la quiebra de miles de chacareros que no pagarían impuestos o estarían eximidos del trámite mientras durara la emergencia.

### **3.7. Diciembre de 2001**

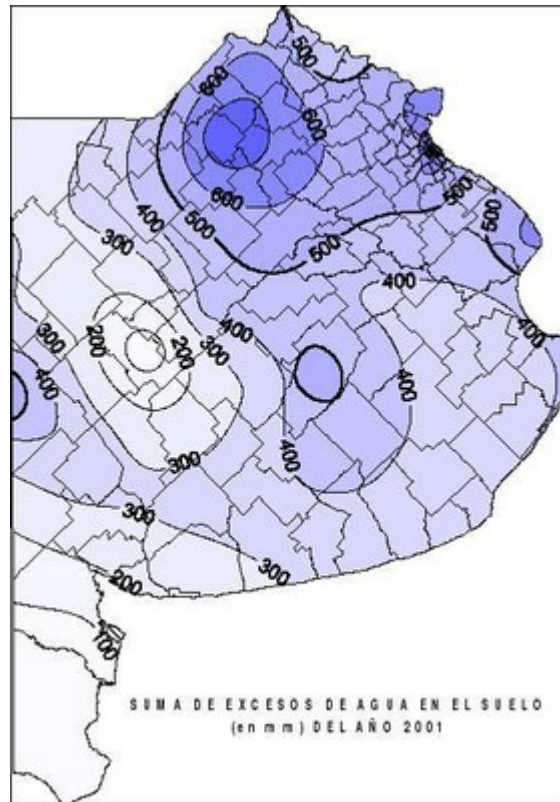
En Diciembre de 2001 se evidenció la grave situación de la producción láctea. Los productores recibían un precio muy bajo -entre 14 y 15 centavos por litro según el excedente- y enfrentaban las consecuencias de las inundaciones, del encharcamiento y de la falta de piso en muchos campos (Marín Moreno, 2001). La mayoría de los tamberos no tenían recursos, aumentó su pasivo y no se ofrecían posibilidades de refinanciación ante los vencimientos. Esta situación estaba llevando a la desaparición de explotaciones lecheras -se estaban cerrando tres tambos por día en la Argentina y con venta de las vacas para su consumo como carne.

Respecto de la caída de los precios, los industriales la asociaban a una disminución del consumo interno por la recesión, a grandes existencias de quesos y a la pérdida de oportunidades de exportación por la aparición de la aftosa.

En Alberdi, en el noroeste de Buenos Aires, los trigos estaban completando su ciclo y mostraban un aspecto no muy favorable por el desarrollo de enfermedades, había entre un 5 - 10% de espigas enfermas con fusarium y en

casos extremos se llegaba al 50%, sobre todo en variedades precoces sembradas temprano.

Como hecho positivo se destacaron la puesta en vigor de los planes de competitividad, que permitieron eliminar impuestos distorsivos como la renta mínima presunta y el gravamen a los intereses, así como la creación del Instituto de Promoción de Carnes (Müller, 2001).



**Figura 8: Suma anual de excesos de agua en el suelo del año 2001**

La Figura 8 muestra la suma anual de excesos de agua en el suelo del año 2001 (de enero a diciembre). Se observan valores muy por encima de los normales de la Figura 2, donde los valores de exceso de agua en el suelo no sobrepasan los 300mm y aquí se visualizan en el noreste de la provincia máximos de 900mm.

#### **4. Conclusiones**

Difícilmente el sector agropecuario recuerde un año tan complejo como el 2001. Las dificultades climáticas que se presentaron en gran parte de la llanura pampeana obligaron a los productores a reemplazar superficies que inicialmente se iban a dedicar a otros cultivos (fundamentalmente maíz) con soja y girasol, ayudados también por la plasticidad que los mismos presentan en cuanto a su época de siembra, que posibilitan su implantación más tardíamente.

La consecuencia directa generada por el desastre climático se tradujo en 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 inundaciones en la provincia de Buenos Aires según un informe oficial del gobierno bonaerense tuvieron para el sector agropecuario pérdidas por U\$S 700 millones y según los productores de las zonas afectadas una cifra mayor. Se debe considerar que no se tuvo en cuenta los gastos en movilidad de personas y maquinarias, que fue muy alto. Según los productores los perjuicios calculados integralmente, debían, por lo menos, duplicar la suma de la que hablaban las autoridades.

El cierre de los principales mercados por un episodio de aftosa colocó a la industria exportadora al borde de una profunda crisis del sector, que arrojó pérdidas por 470 millones de dólares y arrastró en su caída 4.500 puestos de trabajo. La recesión el sector productor de bovinos tuvo una pérdida de ingresos de U\$S 350 millones.

El campo afrontaba una deuda bancaria de 6.000 millones de dólares y se estimaba que la morosidad ascendía al 40 por ciento. Los productores tenían deudas acumuladas en créditos que superaban los mil millones de dolares.

La erosión del agua inutilizó el 80 por ciento de la red vial secundaria provincial, o sea los caminos que comunican a las zonas rurales con las ciudades.

Los mapas del balance de agua en el suelo, como los aquí presentados, permiten realizar un seguimiento temporal y espacial de los eventos hidrológicos extremos. Las inundaciones en su peor momento, afectaron a 59 distritos, mantuvieron aisladas a unas 12.000 personas y obligaron a más de tres mil a evacuar sus hogares, voluntaria o involuntariamente.

La anomalía del año 2001 surge de la comparación de las figuras 2 y 8. Mientras la primera representa la situación normal del período 1967- 2006, la segunda la situación anual del 2001. El resto de figuras muestra las oscilaciones ocurridas durante el año en estudio. Se verifica que si bien fue seria en todo el territorio, algunas zonas llegaron a tener valores de excesos de agua en el suelo mayores a 800 mm como lo señala la figura 4. En ella, se destacan dos áreas: una cercana a Junín y la otra a Chascomús. La figura 6 y la figura 7 muestran que en octubre y noviembre la situación fue nuevamente muy grave para Junín y para Chascomús.

La figura 8 muestra la suma de excesos de agua para enero a diciembre de 2001 y se puede visualizar que los valores para la zona de Chascomús apenas superan los 400 mm mientras que en La figura 7 (diciembre del 2000 a noviembre del 2001) eran mayores a los 700 mm. Estos 300 mm de diferencia surgen al excluir diciembre del 2000 y colocar en los cálculos diciembre del 2001. En la figura 3 la zona de Chascomús en enero del 2001 tenía excesos mayores a 700 mm. Junin acumuló durante el año 2001 valores de excesos de agua en el suelo mayores a 700 mm y en enero del 2001 (figura 3) acumulaba excesos de 400 mm.

Desde el punto de vista científico y técnico, los mapas de excesos de agua en el suelo presentados en este trabajo, sólo representan este parámetro proveniente de los flujos verticales y no consideran el escurrimiento. En el país hay muy pocas mediciones de éste y si lo hay es discontinuo en tiempo y espacio. Además, se debería contar con mayor número de estaciones meteorológicas e hidrológicas y mediciones de profundidad de las napas y con continuidad temporal.

## 5. Bibliografía

AMEGHINO, Florentino. 1884(1994). *Las secas y las inundaciones en la Provincia de Buenos Aires. Obras de retención y no de desagüe*. La Plata: M. A. A. de la Provincia de Buenos Aires.

CASAS, Roberto. 2001. "Un problema recurrente: una situación difícil En forma periódica el agua cubre extensas superficies. Las inundaciones del noroeste bonaerense constituyen una verdadera catástrofe. La geografía impide el libre movimiento de las aguas". *La Nación*, 21 de abril.

CESAM. Centro de Estudios Sociales. 2004. *Informe Final. ENSO. Argentina. Capítulo V: Estudio de caso: cuenca del Salado*  
<http://www.cambioglobal.org/enso/informes/anho4/Argentina/index.html>

*Clarín*. 27 de noviembre de 2001. "Inundaciones en la Provincia de Buenos Aires. Las pérdidas del sector productivo superarán los 800 millones de pesos".

DyN Diarios y Noticias. 2001a. "Más de 700 personas fueron evacuadas por las inundaciones. Las zonas más afectadas son Buenos Aires, La Pampa y Rosario". *La Nación*, 8 de octubre.

DyN Diarios y Noticias. 2001b. "Inundaciones en la provincia de Buenos Aires Más de 800 personas siguen evacuadas. Son vecinos de 12 partidos bonaerenses". *La Nación*, 16 de octubre.

FORTE LAY, Juan A.; Roberto M. QUINTELA; Olga E. SCARPATI. 1992. "Variación de las características hidrometeorológicas de la llanura pampeana Argentina". *Memoria del Encuentro Meteo 92*. Tomo II. p. 142-146.

FORTE LAY, Juan A.; Olga E. SCARPATI ; Liliana SPESCHA; Alberto .D CAPRIOLO. 2007. "Drought risk in the pampean region using soil water storage analysis". En: SCARPATI, Olga E.; J. A. A. JONES. *Environmental change and rational water use*. Buenos Aires: Orientación Gráfica. p. 146- 168.

FORTE LAY, Juan A.; Eduardo KRUSE; José L. AIELLO. 2007. "Hydrologic scenarios applied to the agricultural management of the northwest of the Buenos Aires Province, Argentina". *Geojournal*. Número 70. pp. 263-271.

FORTE LAY, Juan A.; Olga E. SCARPATI; Alberto D. CAPRIOLO. 2008. The 2000-2002 flood event in Buenos Aires province, Argentina. Mimeo.

*La Nación*. "Estimación de pérdidas. El constante perjuicio de la inundación". 6 de octubre de 2001.

*La Nación*. "La inundación no da tregua a los bonaerenses. Las pérdidas agrarias son irreparables". 22 de octubre de 2001.

*La Nación*. "Las inundaciones en la provincia de Buenos Aires Se agrava la situación en la ciudad de Pehuajó La fisura de un canal podría anegar aún más el casco urbano". 27 de noviembre de 2001.

LINARES CALVO, Ximena. 2001. "En Pehuajó Protestas contra las inundaciones. Las pérdidas de cultivos superan los 136 millones de pesos; piden medidas urgentes". *La Nación*, 8 de julio.

MARÍN MORENO, Carlos. 2001. "De buena fuente: Grave situación de la producción láctea". *La Nación*, 1 de diciembre.

MIRA, Cristian. 2001. "Las pérdidas de la actividad agropecuaria son millonarias. En las zonas afectadas se estiman daños de entre un 5 y un 20% en granos gruesos". *La Nación*, 28 de octubre.

MOREIRO, Luis. 2001a. "Las inundaciones en la provincia de Buenos Aires: Chacabuco, un distrito que mira hacia el cielo Campos bajo el agua y obras hídricas que se hacen esperar. Se perderían unas 80.000 ha de cultivos". *La Nación*, 30 de marzo.

MOREIRO, Luis. 2001b. "Más de 2 millones de hectáreas bonaerenses afectadas La inundación ya es crítica. Reclaman por el inicio del Plan Maestro de la Cuenca del Salado". *La Nación*, 6 de abril.

MOROSI, Pablo. 2001a. "Leve mejora en las zonas inundadas". *La Nación*, 20 de noviembre.

MOROSI, Pablo. 2001b. "Las inundaciones en la provincia de Buenos Aires Se agrava la situación en la ciudad de Pehuajó. La fisura de un canal podría anegar aún más el casco urbano". *La Nación*, 27 de noviembre.

MÜLLER, Héctor. 2001. "El análisis de la noticia. Sobre llovido, mojado". *La Nación*, 19 de diciembre.

REBELLA, César. 2001. "Inundaciones en la pampa húmeda: técnicos y especialistas hablan sobre lo que vendrá Sólo un mes de sol intenso aliviaría a los campos bajo agua. Por día pueden evaporarse hasta 7 mm.". *La Nación*, 1 de noviembre.

SAGASTI, Ramiro. 2001a. "Inundaciones en la pampa húmeda: cincuenta y nueve de los ciento treinta y cuatro partidos bonaerenses. Casi media provincia bajo el agua El Servicio Meteorológico pronosticó una nueva lluvia para la semana próxima; esperan una crisis hídrica sin precedente". *La Nación*, 19 de octubre.

SAGASTI, Ramiro. 2001b. "Inundaciones en la provincia de Buenos Aires: hay más de 3500 evacuados en 59 distritos El agua enfrenta a los productores bonaerenses que abren canales ilegales. Intendentes de varios distritos se reunieron con las autoridades y llevaron el tema a la Justicia ". *La Nación*, 23 de octubre.

SAGASTI, Ramiro. 2001c. "Las inundaciones en la provincia de Buenos Aires: hay 1963 evacuados El 70% del partido de Monte, bajo el agua. Dos lagunas aumentaron su cauce en 10 cm en un solo día; el arroyo está desbordado; obras inconclusas". *La Nación*, 29 de octubre.

SCARPATI, Olga. E.; Liliana SPESCHA; Alberto CAPRIOLO. 2002. "The impact of the heavy floods in the Salado River basin, Buenos Aires province, Argentina ". *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*. Volumen 7. Número 3. p. 285 - 301.

SCARPATI, Olga E.; Juan A. FORTE LAY; Alberto D. CAPRIOLO. 2008. Soil water surplus and ENSO events during the last humid period in Argentine pampean flatlands. *International Journal of Water*. En prensa.

SPITALNIK, Cecilia; Olga E. SCARPATI. 2001. "Evolución estacional de las lluvias en la pradera pampeana". *Contribuciones Científicas*. Sociedad Argentina de Estudios Geográficos. p. 131-135.

SPITALNIK, Cecilia; Olga E. SCARPATI. 2003. "Distribución semestral de las precipitaciones y su variación temporal en la pradera pampeana". *Contribuciones Científicas*. Sociedad Argentina de Estudios Geográficos. p. 631-637.

TESTA, Analía. 2001. "En el oeste bonaerense llovieron 1.100 mm en tres meses. Récord de campos bajo agua". *La Nación*, 11 de abril.

VIGLIZZO, Ernesto; Raúl ZINDA. 1996. "Cambio climático. Impacto en la agricultura pampeana". *Campo y Tecnología*. Número 25.

**Fecha de recibido:** 7 de febrero de 2008.

**Fecha de publicado:** 25 de enero de 2009.