

## Inundaciones, un problema ambiental en el sureste de Córdoba y noreste de La Pampa

*Pedro Cuello, Liliana Racca & Rosanna Risso*

### Resumen

En el extremo sureste de Córdoba y noreste de La Pampa, grandes extensiones de campos dedicados a la explotación agrícola-ganadera han sido afectadas entre los años 1995 y 2000 por inundaciones. La topografía de la región, las modificaciones antrópicas sobre el ecosistema y el marcado incremento del régimen de precipitación han producido en una zona históricamente de riesgo nuevas y extensas áreas inundadas, determinando significativas alteraciones físicas, económicas, sociales y culturales.

Palabras clave: acción antrópica, alteración ecosistema, incremento precipitaciones, áreas inundadas.

### Floods, an environmental problem in South East Cordoba and North East La Pampa, Argentina

### Abstract

In the SE of Cordoba and NE of La Pampa (Argentina), floods affected wide extensions of fields used for agriculture and cattle raising from 1995 to 2000. The topography of the area, anthropic modifications and a marked rainfall increase have created new and extensive flooded areas that have brought about significant physical, economic, social and cultural alterations in an area historically at risk.

Key words: anthropic actions, alteration of ecosystems, rainfall increase, flooded areas.

### Introducción

Esta investigación se desarrolla en función de la problemática ambiental de las inundaciones, objeto de estudio que define al territorio analizado. La unidad de configuración abarca, en la Pampa Central Argentina, el sureste de la provincia de Córdoba y el noreste de la provincia de La Pampa, el área urbano-rural de las localidades de Pincén, Italó y Realicó. Las dos primeras localidades rurales se sitúan sobre la Ruta Provincial N° 26 y la línea del Ferrocarril General San Martín, en el departamento General Roca, el más austral de Córdoba. Realicó, cabecera del departamento homónimo pampeano, se articula sobre las Rutas Nacionales N° 188 y 35.

El departamento General Roca se encuentra ubicado entre los 34° y 35° latitud Sur y a 63° 23' - 65° 07' longitud Oeste. Abarca una superficie de 12.659 km<sup>2</sup>, lo que representa el 7,5% del total provincial. Limita al Norte con el Río Quinto, al Este con la provincia de Buenos Aires, al Oeste con la provincia de San Luis y al Sur con la provincia de La Pampa. Sobre dicho límite se encuentra el departamento Realicó, ubicado entre los 35° y 35° 30' latitud Sur y a 64° 30' y 64° 45' longitud Oeste, con una superficie de 2.570 km<sup>2</sup>.

El trabajo temporalmente se centra en el transcurso de la década del noventa, priorizándose el período 1995-2000. En la delimitación del área se consideraron: la población urbano-rural y el deterioro del suelo productivo, ambos afectados por el agua. Las poblaciones analizadas presentan situaciones de riesgo y vulnerabilidad frente al desastre, generando efectos sobre la organización territorial y dejando al descubierto una serie de problemas sociales.

Formando parte del comportamiento físico de una región, el fenómeno natural es un hecho habitual y esperable; el desastre, en cambio, es definido "como fenómenos que afectan directamente a las personas y a los sectores productivos y que, provocando daños de consideración a la infraestructura física y de servicios, empeoran las condiciones de vida de diversos sectores de la población, alterando su actividad cotidiana" (Espinoza 1985, Morello 1983). El desastre se refiere al resultado de acciones humanas, no se trata de un fenómeno físico sino de un proceso social, económico y político, desencadenado por un fenómeno natural: "Un desastre es siempre un producto social en el cual el fenómeno físico no determina necesariamente el resultado" (Herzer 1990).

El principal objetivo es determinar los factores causales de las actuales áreas inundadas y el impacto sobre la estructura rural y urbana, y si éstos pudieran estar provocando procesos de reestructuración en los sistemas productivos, en las formas de asentamiento y dinámica poblacional, en las modalidades de gestión de desarrollo rural y en la articulación entre los distintos actores sociales.

### Marco conceptual

El trabajo analiza el problema de las inundaciones desde una óptica de transdisciplinariedad, hecho que conlleva a la construcción de un marco de referencia. Se plantea un enfoque territorial dentro de un problema ambiental.

El territorio es un lugar donde se desarrollan procesos naturales y sociales, cuya combinación lo torna más complejo que cualquier visión analítica de sus componentes. Por lo tanto, el territorio no es solo la suma y la combinación de formas espaciales y procesos sociales. En sentido amplio y en tanto escenario de articulaciones complejas entre sociedad y naturaleza, el territorio contiene a éstos

y a sus vinculaciones. Por lo tanto, el territorio no es la naturaleza ni la sociedad, ni su articulación, sino naturaleza, sociedad y articulaciones juntas: "El espacio no es ni una cosa ni un sistema de cosas, sino una realidad relacional: cosas y relaciones juntas" (Santos 1996).

En la esfera de lo cognitivo, se entiende que la visión mecanicista y cartesiana del mundo presenta serias limitaciones en cuanto a su utilidad como paradigma para comprender la realidad y actuar sobre la misma. Sin negar los avances científicos y tecnológicos que esta posición ha generado, es evidente que se revela insuficiente para resolver los problemas del mundo real.

La resolución de los problemas complejos que enfrenta la humanidad en su etapa actual requiere de una transición desde una actitud científica 'orientada hacia la estructura' a una actitud 'orientada hacia procesos'; de analítica reduccionista a sistémica; de fragmentaria-compartimentalizada a holística; de una visión centrada en el equilibrio y las causalidades lineales, hacia una centrada en el cambio, los sistemas alejados del equilibrio y los complejos causales no lineales, del énfasis de lo estático hacia los procesos evolutivos de la auto-organización. (Gallopín 1994)

En referencia al título que motiva este estudio, se debe señalar que la relación causa-efecto se analiza no como una causalidad lineal dentro de una concepción clásica, sino considerando que el efecto actúa sobre su propia causa. Un evento que tiene explicación en lo natural, desencadena un proceso social de reorganización territorial.

En este marco, y considerando la factibilidad de aplicación del trabajo como un aporte en una futura planificación, adquieren relevancia las nociones de riesgo y vulnerabilidad. El riesgo, como probabilidad de ocurrencia de un evento, se convierte en un desafío político para las sociedades y sus gobiernos, pues dejan de pensarse como inaceptables e incontrolables y pasan a concebirse desde una perspectiva que contemple su aceptación e incorporación a la vida cotidiana. La vulnerabilidad, entendida como un estado de ciertos grupos sociales, es consecuencia de un proceso de acumulación de factores socio-económicos, ambientales, habitacionales, sanitarios, nutricionales e incluso psicosociales. Es la sumatoria de estos elementos la que conduce a la sociedad, o parte de ella, a encontrarse en un estado de debilidad social, de incapacidad para absorber, amortiguar o mitigar cualquier evento que salga de los cañales normales" (Herzer 1989). La relación sociedad-naturaleza ha llegado a un punto de conflicto que la necesidad de desarrollar nuevos modos de pensar y actuar es cada vez más evidente.

Si bien se comparten los beneficios del funcionamiento de los ecosistemas, el costo de la degradación ambiental y la responsabilidad de su mantenimiento, este compartir suele ser desparejo, pues los riesgos originados de las actividades productivas y de las tecnologías que se utilizan son compartidos tanto por los que se benefician como por los que no. En el caso particular del presente estudio, los patrones predominantes de crecimiento que orientan los procesos productivos, originan degradación de los recursos, afectando la calidad de vida de una región. La urgente necesidad de criterios de solidaridad, traducidos a voluntades políticas, sería el punto de partida para la resolución de los conflictos entre sociedad y naturaleza.

### Metodología

La investigación se organiza dentro de la siguiente hipótesis:

La topografía de la región, las modificaciones antrópicas sobre el ecosistema y el marcado aumento de las precipitaciones han producido en una zona históricamente de riesgo nuevas y extensas áreas inundadas, determinando significativas alteraciones físicas, económicas, sociales y culturales.

El objeto de estudio es definido en función de una problemática ambiental, que condiciona al territorio que se analiza. El trabajo se orientó con una metodología de investigación descriptivo-interpretativa. Los estudios documentales y bibliográficos de la situación general, son de amplitud macro natural-socio-cultural, y la investigación de campo es de amplitud micro natural-socio-cultural.

Una primera línea de investigación se basó en la recolección de datos de campo y bibliografía para caracterizar la configuración territorial. En el trabajo de campo, se utilizaron diversas técnicas:

- Interpretación de cartografía histórica y actual.
- Análisis de cartas topográficas y satelitales de la región.
- Recopilación y revalidación sobre niveles freáticos, superficies inundadas, precipitaciones, técnicas de manejo de suelos.
- Sobrevuelo de la zona estudiada.
- Observación visual.
- Fotografías aéreas y terrestres.
- Análisis de filmaciones aéreas y terrestres.
- Encuesta de hogares en la población de Pincén.
- Entrevistas.
- Análisis de variables: topografía de la región, precipitaciones, acción antrópica (considerándose en ésta última, usos del suelo, construcciones viales y canales).

Una segunda línea consistió en el análisis de la evolución histórica argentina, para comprender localmente la ocupación y uso del suelo en la organización territorial. La tercera línea se basó en el análisis de la información periodística seleccionada de la décadas del setenta, del ochenta y del noventa con la finalidad de observar el tratamiento de la problemática por parte de los organismos responsables. Este análisis se completó con estudios y propuestas técnicas de solución, elaboradas por organismos oficiales y privados.

Las conclusiones teórico-documentales y los datos de campo relevados y procesados tienen como base epistemológica el encuentro inter y transdisciplinario de las Ciencias Sociales con las Ciencias Naturales. La fase crucial de la investigación es la síntesis de las diferentes líneas analizadas, para así producir una articulación de la relación sociedad-naturaleza.

### **Análisis de datos. Resultados**

#### *Características de la región*

##### **Soporte físico**

El área en estudio, con riesgo de inundaciones, forma parte de una extensa estructura geológica: la llanura pampeana central, que debido al fuerte modelado eólico sufrido y a las características edáficas es denominada como pampa medanosa.

La topografía del lugar es un factor concurrente y decisivo para explicar la problemática en cuestión. En efecto, las formas actuales de la planicie son relictos de paleoclimas, que presentan lomadas loésicas y medanosas que se interponen longitudinalmente entre una serie de bajos, cubetas de deflación, en los que se forman cuerpos lagunares. Los años muy secos reactivan viejos médanos que entorpecen el escurrimiento, y los años de abundantes precipitaciones, como los actuales, producen derrames y extienden lagunas.



En síntesis, son las precipitaciones y el nivel freático las variables que mantienen la cantidad de agua en los bajos, que al desbordar determinan el arreo y la indecisión del drenaje propio de esta unidad de configuración de escasa altitud y pendiente. El excedente de agua, como en toda llanura, es regulado naturalmente a través del proceso de evaporación e infiltración, que junto con los de precipitación, infiltración, evapotranspiración y ascenso capilar del balance –movimiento vertical–, son mucho más importantes que los términos horizontales, como la escorrentía.

Es necesario considerar en este contexto los fenómenos de:

- 1) Atarquinamiento: proceso de reducción de capacidad de retención de agua, producto de una mayor sedimentación en la región, profundizando el anegamiento.
- 2) Acreción: proceso por el cual el nivel freático se ha elevado. En la región, este proceso se viene produciendo desde la década del setenta, como producto del aumento de las precipitaciones, reduciéndose considerablemente la capacidad de infiltración. En el año 1942 se registraba para la localidad de Italo un nivel de -6,6 m, en el año 1994: -3 m, en 1999: -1,53 m. En el mismo año, el ascenso de la freática en la localidad de Pincén llegó a -60 cm y en algunas partes, a aflorar en superficie.

Para la localidad de Realicó, el nivel freático se encontraba históricamente entre 4 y 6 m de profundidad. Publicaciones de mediados de siglo, señalan que en el área el nivel freático se encontraba entre 3 y 8 m de profundidad (Obras Sanitarias de la Nación 1942). Otros datos anteriores a 1985, con un nivel entre 3 y 4 m de profundidad (Franklin Consultora-Interconsul 1985). En 1998 el ascenso alcanzó valores máximos, en ocasión de producirse importantes precipitaciones, hasta casi 0 m. Este ascenso en las últimas décadas, fue producido por la importación de agua mediante red de distribución de agua potable, por carecer la localidad de desagües cloacales. A fines de la década del noventa, este ascenso sostenido se agravó como consecuencia de un período excepcionalmente lluvioso. (Giai 2000). La posición del suelo en el relieve modifica el drenaje, así la loma sólo recibe agua de precipitaciones, mientras que en el bajo el suelo recibe además aporte de escurrimientos y de las napas freáticas, fuente principal de salinización. El clima de la región, de tipo templado continental, con un promedio de temperaturas anuales de 17°C, registra máximas anuales que pueden alcanzar los 39° y mínimas de -4°C (habiendo valores extremos de -14°C y 45°C), y precipitaciones cercanas a los 800 mm anuales, concentradas en primavera-otoño manifestándose la persistencia de años húmedos. La región presenta el riesgo ambiental de anegamiento hídrico, aún cuando anualmente se registran alternancias de excesos y déficit pluviométricos.

Existe en el área diversidad de suelos, dependiente del material de origen –desde arenosos a franco arcillosos– y de su posición en el relieve –lomas, bajos, lagunas–. Las características del suelo determinan el comportamiento en relación con la transmisión y retención del agua, y presenta igual estabilidad y susceptibilidad a la erosión eólica e hídrica. Una estepa herbácea en transición con el espinal constituye la vegetación natural que sólo se puede observar en relictos aislados, porque las fuerzas del mercado organizaron la expansión de un espacio agropecuario de tipo extensivo, provocando una transformación sustancial del ecosistema natural autóctono. Tal modificación, con pérdida de numerosas especies animales y vegetales, toman más vulnerable la capacidad de autorregulación propia de todo sistema ecológico.

Conclusiones parciales respecto al soporte físico:

- Débil pendiente.
- Predominio del movimiento vertical, (evaporación-infiltración), por sobre el horizontal, (escorrentía).

- Drenaje desorganizado. Inundaciones por anegamiento con causas naturales en el exceso de precipitaciones y aumento de la freática, y por desborde de una cuenca fluvial.
- Modificaciones del ecosistema en cuanto al recupero de superficies para la principal actividad productiva de la región.

#### Centros urbanos

##### *Realicó*

La localidad de Realicó, con 6.786 habitantes (INDEC, Censo 2001), desarrolla servicios en general y con relación al sector secundario, industrializa cereales producidos en su área rural de influencia. Fue fundada a principios del siglo XX, diagramada en damero. Cuenta con unas 100 manzanas, con la mayoría de sus calles pavimentadas y con servicios de gas y agua potable.

Con respecto a este último servicio, la población se abastece por medio de una red de distribución, que obtiene el agua de 11 perforaciones ubicadas al sur y sureste de la localidad, fuera del radio urbano, 'que captan la parte superior del complejo acuífero albergado en el pampeano'.

La red de distribución se puso en marcha en forma parcial en el año 1963, fue ampliada en 1976 y en 1987 se extendió el sistema, estando conectadas a la fecha 2.437 viviendas. Se importan hacia el casco urbano desde la batería de perforaciones, 700 m<sup>3</sup> cúbicos por día en invierno, y hasta 1000 m<sup>3</sup> cúbicos por día en verano. Es importante considerar este aspecto por la influencia en los problemas urbanos de Realicó.

El agua pluvial es evacuada de la localidad por medio de una serie de canales, es su mayoría sin revestir, que la conducen en dirección Norte y Este, hacia dos depresiones naturales. No existen desagües cloacales, siendo eliminadas las aguas servidas y excretas en pozos negros absorbentes, ubicados en patios o veredas de cada domicilio.

Problemas detectados: el ascenso de las capas freáticas en la planta urbana tendría dos componentes: uno natural, de origen meteórico, y el antrópico, debido a la importación de agua mediante la red de distribución de agua potable. El problema se vio agravado en la década del noventa y coincidente con un período excepcionalmente lluvioso. Esto trajo aparejado problemas como:

- Comunicación de las capas freáticas con los pozos ciegos, colmatación de estos últimos y el derrame de las aguas servidas en las cunetas, con el consecuente problema sanitario, debiéndose tomar medidas de higiene para desinfectar y prevenir epidemias.
- Olores nauseabundos.
- Viviendas con cimientos que cedían, ocasionando problemas estructurales serios en las mismas.
- Destrucción de la capa asfáltica.
- Pérdida del arbolado urbano.

Obra en funcionamiento: Con la finalidad de solucionar el problema urbano, se realizó un estudio técnico y la posterior instalación de un sistema de bombeo para extraer el excedente de las capas freáticas y deprimir el nivel de las mismas. Estas bombas, sumergidas a -27 m, extraen agua de las tres capas mediante un sistema de cañerías, a las que atraviesan para mantener equilibrado el nivel de las mismas. El agua bombeada se desplaza por acueductos que conducen hacia la periferia de la localidad. Una perforación paralela a la que alberga a la bomba permite controlar la variación altimétrica de la freática.

### *Pincén e Italó*

Pincén e Italó son pueblos-estación emplazados en antiguas estancias donde se introdujo el riel del ferrocarril Buenos Aires al Pacífico. Estas dos localidades datan de principios del siglo XX: en el año 1905 se inaugura la Estación Pincén en campos donados por el Jacobo Sardoy; y en 1908, posterior a la localización de la estación ferroviaria, nace Italó, en campos de la familia Etchegoyen. Estas localidades rurales –Pincén con 220 habitantes, Italó con alrededor de 1400 habitantes– brindan servicios básicos a la población urbana y rural, entre los que se destacan para Italó cinco centros educativos –entre primarios y secundarios–, y una escuela rural y un centro médico municipal al que asiste también la población de Pincén. Una fábrica de lácteos y aproximadamente treinta y cuatro negocios componen las funciones comerciales del lugar.

La comuna de Pincén cuenta en el ámbito educacional con enseñanza general básica y una escuela rural. A nivel salud un dispensario cumple funciones mínimas, sin médico permanente en el lugar y una delegación de una farmacia dependiente de Italó. Los comercios son reducidos en cuanto a número, y desarrolla su actividad comercial una fábrica de lácteos y un criadero de cerdos.

Los consorcios camineros, con escasos e irregulares presupuestos provinciales, mantienen las rutas y caminos vecinales para la comunicación entre los pueblos y establecimientos rurales; en algunas ocasiones dicho mantenimiento está a cargo de los mismos productores agropecuarios.

El cierre de estaciones y ramales, que por decreto de racionalización ferroviaria a principios de 1990 dejó sectores de la población sin actividad y produjo aislamiento comunicacional entre pueblo y pueblo, la tecnificación del campo, la falta de servicios, las inundaciones del área, son factores que explican el estancamiento y éxodo poblacional de estas localidades.

Hacia el Oeste, la ruta N° 26 se comunica con la Ruta Nacional N° 35 que articula hacia el Sur a los pueblos con Huinca Renancó, núcleo principal del departamento General Roca, y hacia el Norte con las ciudades de Río Cuarto y Córdoba, configurando una jerarquía urbana de servicios. La intransitabilidad en épocas de precipitaciones abundantes de la ruta 26 y de los caminos vecinales complementarios provoca un grave problema: el aislamiento entre localidades que ofrecen funciones para la asistencia de servicios de salud, educación, actividades comerciales y con la zona rural circundante.

De estos pueblos del sureste de Córdoba el más afectado, en el año 1984 y posteriormente desde 1997, es Pincén, con riesgos de epidemia y problemas en la infraestructura urbana, como napas en superficie, pozos ciegos colapsados, deterioro habitacional de viviendas, pérdida del arbolado, problema en el cementerio local, paralización de la actividad de un importante criadero de cerdos y tambos. El desastre evidencia la profundización de problemáticas sociales ya existentes.

Producto de la pendiente noroeste-sureste que presenta la cuenca endorreica que se desarrolla en la región, se formó desde 1997 una laguna con un espejo de agua de 600 has que en noviembre de 1999 superaba las 3.500 has, rodeando por el Norte a Pincén que se sitúa por debajo del nivel del mismo y está contenida por alteos provisionarios de tierra que pueden verse rebalsados en épocas de abundantes precipitaciones.

### *Pincén Nuevo: la población frente a la propuesta de refundación*

A fines de octubre del año 2000 el Gobernador de Córdoba, en una visita oficial a Pincén, anuncia la propuesta de refundar la localidad como solución definitiva a los problemas ocasionados por los



efectos de las sucesivas inundaciones. En esa oportunidad, expresó que la reconstrucción “es como inaugurar un barrio de 100 viviendas, obras que habitualmente se hacen en Río Cuarto o Córdoba”.

La propuesta del traslado de la planta urbana carecía al momento del anuncio de una planificación concreta en cuanto a aspectos técnicos y económicos. Simultáneamente, se asignaba a los pobladores la responsabilidad de tomar una determinación de rechazo o aceptación a la iniciativa en un corto plazo. Inmediatamente después del anuncio y dada la magnitud del proyecto oficial, en el marco del presente estudio se propuso al gobierno comunal de Pincén llevar a cabo una encuesta domiciliaria para conocer la opinión de la población. Se censó el total de viviendas del pueblo (53) y de habitantes (184), realizando las encuestas a los mayores de 15 años (56 mujeres y 54 hombres).

La encuesta apuntó además a obtener aspectos socio-económicos de la población. A continuación se detallan los resultados de la opinión requerida acerca del traslado de la localidad.

En relación con la propuesta de traslado del pueblo:

1) ¿Está de acuerdo con la idea de refundar Pincén?

- En desacuerdo con la refundación: 81 personas.
- De acuerdo: 16 personas.
- Indecisos: 7 personas.
- No sabe/ No contesta: 6 personas.



Gráfico 1. Encuesta acerca de la propuesta de refundación. Fuente: elaboración propia.

2) ¿Le gusta el lugar donde vive?

- SÍ: 65% de la población.
- NO: 35% de la población.

3) ¿Qué es lo que más le gusta del lugar?

- Los vecinos: 40% de la población.
- La seguridad: 25% de la población.

#### 4) ¿Qué no le gusta del lugar?

- La falta de servicios: 20% de la población. (Se refieren fundamentalmente a la falta de un médico permanente en la localidad.)
- El emplazamiento del pueblo: 22% de la población.
- Falta de solidaridad: 5% de la población.
- Ningún motivo: 53% de la población.

El escepticismo de la gente frente a promesas políticas, y la carencia de precisiones por parte del gobierno provincial con relación a las condiciones del futuro pueblo —emplazamiento, viviendas, planes para acceder a ellas, tamaños de los terrenos, etc.—, explican en parte el hecho de que el 74% se pronuncie en contra de la refundación.

Del análisis de las respuestas dadas por la población surge que existe en la misma un fuerte sentido de pertenencia a la comunidad, sensación de temor a no poder preservar lo que se tiene, incluso a la pérdida de identidad y a la posibilidad de traslado a otro centro urbano. Los habitantes que se expresaron a favor de un nuevo Pincén, coincidían en parte con los habitantes de viviendas muy deterioradas y lo analizaban desde esa perspectiva, especulando el otorgamiento de casas nuevas y aducían que ello apuntaría a una mejor calidad de vida. El 81% de los encuestados coincidió en que el desastre provocado por la inundación en la planta urbana se podría haber evitado con planes sistemáticos a corto, mediano y largo plazo que incluyeran sistemas de defensas, construcción de un canal correctamente proyectado desde la laguna ubicada al Norte, con bombas de alta capacidad que evacuaran el agua y estudios profundos de causas para planificar correctamente. Las constantes angustias y temores que provoca el riesgo de la inundación sobre una población y las percepciones de situaciones de crisis, desembocan en una internalización del problema, que se reafirma permanentemente cuando no hay soluciones reales a corto plazo.

Otra característica socio-cultural que se evidencia es la visión sobrenatural —'los factores naturales son signos de Dios', 'si Dios quiere no va a llover'—. La sumatoria de los factores socioeconómicos, ambientales, sanitarios, habitacionales y psicosociales lleva a la población a un estado de vulnerabilidad. Las experiencias de algunos habitantes del lugar son poco aprovechadas por los funcionarios que tienen la responsabilidad de aportar soluciones.

En la actualidad, y desestimado el proyecto de refundación y paralizado el Canal Derivador Pincén, la localidad evacua el agua a través de la instalación de dos bombas extractoras y de un canal circunvalatorio. La bomba más grande ha sido instalada al noroeste de la laguna y tiene una capacidad para 1.200.000 litros por hora, y otra bomba de menor capacidad se instaló al noreste; ambas actúan de acuerdo a los excesos pluviométricos, extrayendo el agua de la planta urbana y devolviéndola a la laguna que está terraplenada para evitar desbordes.

#### Precipitaciones

La finalidad del análisis de precipitaciones fue comparar las características de distribución anual e interanual, en un período de 76 años (1925-2000), e indagar fundamentalmente sobre la influencia de los últimos 30 años (1971-2000), período de incremento en las lluvias, y su relación con las inundaciones. Se seleccionaron cuatro estaciones, considerando distribución espacial y serie de datos disponibles (Cuadro 1).

Provincia	Estación	Período
Córdoba	Italó	1925-2000
	Del Campillo	1925-2000
La Pampa	Realicó	1925-2000
	Hilario Lagos	1925-1999

Cuadro 1. Fuente: elaboración propia

Se trabajó sobre la base de los registros de la estación Italó (Estancia La Guardia) y Realicó para calcular precipitaciones medias anuales y desviación media, y se obtuvieron los siguientes resultados: Italó

- Media anual en 76 años: 727 mm (1925-2000).
- Media anual en los últimos 30 años: 819 mm (1971-2000).
- Desviación normal de la media histórica: 179 mm.
- Límites de la D.N.: 905 mm- 547 mm.

Realicó

- Media anual en 76 años: 710 mm (1925-2000).
- Media anual en los últimos 30 años: 842 mm (1971-2000).
- Desviación normal de la media histórica: 206 mm.
- Límites de la D.N.: 916 mm- 504 mm.

Del análisis de los registros anuales, se comparó entre las estaciones de Italó y Realicó la cantidad de veces en que los valores de la desviación media histórica fueron inferiores o superiores (Cuadro 2). De aquí se puede inferir que para el 64% del registro (período 1925-1973) se reiteraron años con precipitaciones por debajo de la desviación media histórica. En el 36% del registro restante (período 1973-2000), en cambio, se presentaron reiteraciones de superación media histórica.

Los años en que se registraron los máximos valores de precipitaciones en todo el registro se observan en el Cuadro 3. Asimismo. Se analizaron las medias anuales en el período 1971-2000, las que se detallan en el Cuadro 4.

En cuanto al análisis de las distribuciones estacionales, no hubo variación en el período 1925-2000. Se determinaron valores medios mensuales y luego se realizó el análisis por décadas en base a datos de la Estancia La Guardia, Italó (Gráficos 1 y 2 en Anexo).

Se comprobó el mantenimiento de la distribución por estaciones del año, ya conocidas, concentrándose los períodos lluviosos de octubre a abril, y un período seco en el invierno. A partir de la década del setenta, se observa el aumento de los promedios mensuales, principalmente en verano y otoño, no registrándose mayores variaciones en el invierno.

Existen básicamente dos explicaciones para este cambio: puede ser debido al cambio climático global, producido a su vez por el efecto invernadero; o se podría tratar de cambios cíclicos que, ante la carencia de registros históricos, no pueden ser aún determinados. De todos modos, no es la función del presente trabajo analizar estos aspectos sino interpretar los efectos del aumento de las lluvias en las inundaciones.

Año	Registros inferiores		Registros superiores	
	Italó	Realicó	Italó	Realicó
1926				
1929	279	361		
1931	492			
1934			1118	950
1936	545			
1937	344	278		
1942	407	465		
1944	394	359		
1945	454	471		
1948	527			
1949	404	354		
1950	443	455		
1959			1079	
1960		430		
1962	511	449		
1965		504		
1972				
1973			974	
1976			954	952
1977	536			
1978			998	1162
1984			1083	917
1986				
1987			974	1115
1990				1006
1991				918
1992				961
1994				
1997			1129	1452
1999			991	1185

Cuadro 2. Comparación de precipitaciones anuales inferiores y superiores a la desviación media histórica, en un período de 76 años, de las estaciones Italó y Realicó. Fuente: elaboración propia.

	Italó	Realicó
Año más lluvioso (1925-1970)	1118 mm (1934)	950 mm (1934)
Año más lluvioso (1970-2000)	1129 mm (1997)	1452 mm (1997)

Cuadro 3. Fuente: elaboración propia.

Quinquenio	Media anual Italó	Media anual Realicó
1971-1975	813 mm	717 mm
1976-1980	772 mm	860 mm
1981-1985	886 mm	800 mm
1986-1990	836 mm	828 mm
1991-1995	702 mm	837 mm
1996-2000	898 mm	1011 mm

Cuadro 4. Fuente: elaboración propia.

Al considerar la serie temporal de eventos lluviosos —ya que la misma produce una mayor o menor acumulación del agua y permite una recuperación en mayor o menor grado de almacenamiento del sistema— y el área que abarca el fenómeno, se deduce lo siguiente.

Respecto al primer punto, la continuidad del fenómeno profundiza los problemas de anegamiento e inundación ante la saturación de la capacidad de absorción de los suelos. Así, superficies que históricamente no se inundaban (las llamadas zonas altas), hoy se encuentran cubiertas de agua. Otro resultado de tal continuidad es la permanencia de zonas inundadas.

En cuanto al área, se advierte de los análisis de lluvias mensuales y diarias que no siempre se reiteran las mismas características para una zona puntual. Por ejemplo, se pueden presentar casos de lluvias mensuales de más de 300 mm, pero con una gran concentración espacial, y luego estas lluvias no se vuelven a dar en el mismo lugar pero sí en otro sitio de la misma región, por lo que resulta importante el análisis del área.

Finalmente, para establecer la banda en milímetros de lluvias predominantes durante 71 años se calculó la frecuencia, considerando la media aritmética, de acuerdo a la siguiente técnica (con datos de la Estancia La Guardia, Italo):

- 1) Se tomó la media aritmética anual, abarcando desde el año 1930 al 2000.
- 2) Se determinó el rango, tomando los valores mínimo y máximo registrados en la media aritmética.
- 3) Se estableció el número de intervalos sobre 71 datos bajo la fórmula  $1 + 3,3 \text{ Log } n$ .
- 4) Del cociente entre el rango y el número de intervalos resulta la amplitud de clase.

Número datos considerados: 71

Valor mínimo de media aritmética anual registrado: 28.666 mm

Valor máximo de media aritmética anual registrado: 94.041 mm

Rango:  $94.041 - 28,666 = 65.375$

Número de intervalos =  $1 + 3,3 \text{ Log } 71 = 7$

Amplitud de clase:  $65.375 \div 7 = 9,2$

Se determinó que la mayor frecuencia de lluvias en mm, registrada en 71 años, comprende un régimen que oscila entre los 55,5 y 64,5 mm. Esta frecuencia no entra dentro del análisis de resultados del presente trabajo, pero se plantea con la finalidad de un futuro estudio comparativo referido a totales de agua caída y acumulada.

A modo de síntesis se comprueba:

- El aumento de las precipitaciones en las últimas tres décadas, respecto al total del período analizado.
- El mantenimiento de la variación estacional.

### Modificaciones antrópicas

#### *Ocupación y uso del suelo rural*

La Ley Nacional N° 947, sancionada el 4 de octubre de 1878, fijó como límite norte de los Territorios Nacionales el paralelo 35° latitud Sur. De esta manera Córdoba, que siempre había considerado que su territorio llegaba al Río Quinto, recibió una gran extensión de tierras hacia el Sur. Dicha extensión, que hoy constituye el departamento General Roca, era territorio de aborígenes Pampas y Ranqueles.

Por el Este, una extensa rastrillada ingresaba desde el norte de La Pampa, en la laguna Trenes, y llegaba a Vutaloo y a los bañados de La Amarga, zona de aguadas y buenos pastos, que fue incursionada por las sucesivas expediciones militares que concluyeron con el genocidio del indígena.

A mediados del siglo XIX, la llanura del sureste cordobés y norte pampeano todavía se mantiene al margen de la expansión del modelo agro exportador vigente en la Argentina. A partir de 1880 y 1890 comienza el período de valorización de estas tierras nuevas del sur y sureste de Córdoba a partir del Río Cuarto, cuya venta pública comienza a acelerarse; dicha valorización está definida por el desarrollo ferrocarrilero y la posterior puesta en producción del desalojo de los indígenas. El proceso colonizador adquiere un ritmo destacado, impulsado por reformas a la ley de colonización en 1886 y por el otorgamiento de mayores estímulos fiscales y de otro tipo por parte del Estado.

Las nuevas zonas incorporadas son latifundios bajo el control de estancieros de Buenos Aires, y se expande el arrendamiento en directa relación con la obligación de dejar los campos alfalfados. De esta manera, si bien coexistían procesos temporales en materia de posibilidad de acceso a la propiedad de la tierra, otros productores lo hacían en calidad de aparceros o arrendatarios. Estas colonizaciones dan buenos resultados en términos agrarios y económicos: la producción de trigo cordobesa, por ejemplo, pasa de 188.000 quintales a más de 3.000.000 entre 1887 y 1895.

De la misma forma en que se da el incremento demográfico, lo hace el avance del ramal ferroviario, de modo que no deja ninguna explotación agrícola a más de 20 km de alguna estación. El Ferrocarril General San Martín, denominado "Buenos Aires al Pacífico", a través de un ramal que se extiende desde Rufino (Santa Fe) a Buena Esperanza (San Luis), entra en el sur cordobés a principio de 1900 por Bouchard, siguiendo por Burmeister, que fuera en realidad el primer punto de contacto comercial y de comunicación; después irá uniendo las estaciones de Italó, Ranqueles, Onagoyti, Huinca Renancó, Pincén. El Ferrocarril Sur llega a la localidad de Realicó.

Según el "Detalle de la carga despachada por estaciones", tabla N° 21 publicada por el Ferrocarril Buenos Aires al Pacífico (1901), las cargas correspondientes a la Estación Italó son las siguientes:

Cereales		Ganado	Lana	Pasto seco
Trigo	30 ton.	Ovinos 11.162	1350 ton.	65 ton.
Maíz	70 ton.	Bovinos 4.666		

Cuadro 5. Fuente: Museo Nacional y Centro de Estudios Históricos Ferroviarios. Ferrocarriles Argentinos. Elaboración propia

En esta época se va consolidando la nueva expansión de la ganadería bovina, beneficiada por la demanda frigorífica que ya había desarrollado tecnología para el congelado de la carne y la manipulación de ganado de mayor tamaño. Hacia fines de los siglos XIX y XX, la Estancia se transformó tecnológicamente: alambrados, división en potreros, introducción de ganado de raza y mestizaje.

A partir del Censo Nacional Agropecuario de 1914, dentro de la diferenciación espacial y productiva de la región pampeana, era posible identificar al sureste de Córdoba como la región de los alfalfares que, junto con la introducción del Ray Grass, cambiaron en gran medida la alimentación pecuaria.

Entre 1914 y 1937, año en que se realizó el segundo Censo Agropecuario, el peso de la agricultura fue mucho más considerable que el de la ganadería en casi toda la región pampeana, por la importancia del trigo y del maíz debido a la demanda mundial de alimentos en el período de entreguerras.

El censo de 1937 muestra el gran aumento de las explotaciones en la región pampeana y el descenso de la unidad de producción. Las causas fueron: el desplazamiento de la ganadería por la agricultura, que desarrolló explotaciones de menor tamaño, los buenos precios agrícolas y los créditos disponibles que, aún en medio de la crisis mundial, permitieron el acceso a la tierra por vías de venta y sucesión hereditaria. En la subregión de la pampa cordobesa y del norte de La Pampa el número de arrendatarios de explotaciones agrícolas, ganaderas y mixtas se incrementó notablemente.

A principios de la década del sesenta, aparecen políticas de gobierno tendientes al otorgamiento de créditos accesibles al productor y de amplios beneficios impositivos. Estas medidas impulsaron la compra de maquinarias, implementos agrícolas y tractores, tecnología que desarrolló la expansión de la superficie agrícola y el consiguiente aumento del número de cabezas de ganado bovino por el incremento de las praderas artificiales y el mejoramiento de razas para carne y leche.

El cambio tecnológico producido tomó fuerte impulso en el período 1970-1985 con la introducción de semillas mejoradas de trigo, maíz, girasol, sorgo y soja. Se expande el sistema de doble cultivo y se introduce a gran escala el uso de fitosanitarios: herbicidas y plaguicidas. Estos procesos conllevaron profundos cambios en la estructura agraria y una gran expansión de la agricultura. La innovación tecnológica más importante fue la incorporación de variedades transgénicas en soja y maíz. El sistema de labranza denominada 'siembra directa', que evita retirar los rastrojos de la cosecha anterior y se siembra directamente sobre ellos, empieza a difundirse como práctica conservacionista.

Producto de la sustancial mejora de los precios internacionales de los principales granos que se cultivan en la región, aparece a mediados de la década del noventa una nueva organización de la empresa agrícola bajo el nombre generalizado de 'pool de siembra', con una finalidad específica: producir en el marco de una lógica financiera.

La modalidad de los *pool* privilegia el rendimiento financiero inmediato y no valora la conservación del suelo como recurso natural, sino que por el contrario compromete la preservación del mismo. En la campaña agrícola, 2000 *pool* de siembra que trabajan en la zona rural de Pincén e Italo arriendan campos para sumar otro cultivo oleaginoso que por precios favorables introducen a la región: el maní, sin una evaluación de los riesgos que el mismo significa en este tipo de suelos.

Como resultado de estos cambios considerados anteriormente, se fueron conformando sobre un soporte natural –llanura templada del sureste de Córdoba y norte de La Pampa– procesos sociales y productivos de organización territorial, producto de distintas formas y tiempos de ocupación, tenencia y uso del suelo, trabajo, capital, cambio técnico y condicionados por políticas macroeconómicas y sectoriales.

#### *La producción actual y el impacto de las inundaciones*

Producto de la mayor recurrencia con la que se han producido inundaciones desde 1997 en Pincén, Italo y Realicó, las mismas adquieren categoría de catástrofe por cuanto el impacto sobre el área rural-urbana es cada vez mayor y su efecto más duradero, a punto tal de que la misma es declarada en Estado de Emergencia y Desastre Agropecuario.

La pedanía Italo presenta al año 2000, según datos de la Secretaría de Agricultura y Ganadería de la provincia de Córdoba, 58.942 has inundadas en estado clasificado como muy grave (superficie miscelánea de la Pedanía Italo 430.000 has). Según el monitoreo satelital llevado a cabo por dicha Secretaría, el porcentaje de tierras con alto grado de afectación para dicha Pedanía es el siguiente: 25% de tierras agrícolas y 35% de tierras ganaderas (1998).

El departamento Realicó presenta al año 2000, según datos de la Dirección de Agricultura de la provincia de La Pampa, 21.097 has inundadas (superficie miscelánea del departamento Realicó 257.000 has). En cuanto a la zona rural, el aumento de las precipitaciones ha provocado desde 1998 excesos de agua que redundan en grandes superficies con enlagueamientos, elevación de los niveles freáticos y desarrollo de una red de drenaje embrionaria que interconecta depresiones topográficas anegadas (Danish Hydraulic Institute 2000).

Los graves problemas generales que trae acarreada la situación en las explotaciones agropecuarias son principalmente:

- Las pérdidas económicas y de rentabilidad en la producción agropecuaria.
- Productores rurales en estado de emergencia.
- La intransitabilidad y cortes de caminos, los cuales en su mayoría no son pavimentados.
- La restricción al acceso de maquinarias, a operaciones de labranza, siembra y cosecha y al movimiento de hacienda.

#### La actividad agropecuaria

En cuanto a la extensión de las unidades productivas, en el área de estudio predominan las pequeñas y medianas explotaciones agropecuarias, cuyos productores son los más vulnerables al riesgo y al desastre que provocan las inundaciones

En relación con el régimen de tenencia de la tierra, el 73% de la superficie es propiedad personal o familiar, denominada directa, mientras que el 26,1% es de tenencia indirecta: arrendamiento o contrato accidental.

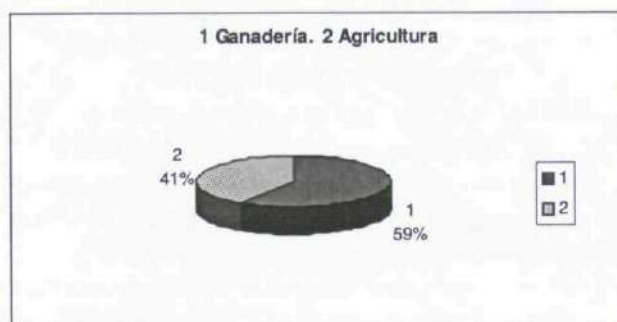


Gráfico 2. Uso del suelo en las explotaciones agropecuarias de Pincén e Italó según actividad de producción. Fuente: elaboración propia en base a entrevistas con propietarios de la zona

Departamento Gral. Roca	875.925 cabezas
Área rural Italó	72.300 cabezas
Área rural Pincén	38.500 cabezas

Cuadro 6. Existencia de ganado bovino. Fuente: elaboración propia sobre la base de datos SENASA y entrevistas a productores. Año 2000.



La ganadería bovina de invernada y cría con una producción promedio de 200 kg/ha es la principal actividad. La situación de la actividad láctea es grave: los productores enfrentan las consecuencias de las inundaciones, del encharcamiento y de la falta de piso en muchos campos y se le suman las condiciones de precios muy bajos (entre 14 y 15 centavos por litro según el excedente). La actividad agraria produce trigo, maíz y girasol, y por precios internacionales favorables irrumpe y se expande en el transcurso de la década del noventa el cultivo de la soja (\$180 por tonelada).

Las unidades de manejo del área no son homogéneas, por cuanto hay campos con pérdida total o parcial de su capacidad productiva a causa del anegamiento, considerándose el relieve, los suelos y la hidrología del área como variables que determinan la diferencia en la producción agrícola-ganadera.

Si bien la actividad agropecuaria va generando una serie de efectos sobre el ambiente—provocados por laboreos, introducción de especies, agroquímicos, doble cosecha, que se traducen en agotamiento y degradación del suelo—son difíciles de aislar como causales de la recurrencia y el agravamiento de las inundaciones en la región.

#### La apicultura: Influencia del aumento de precipitaciones en la actividad

La apicultura ha tomado importancia en la economía regional en el transcurso de 1980. Actualmente, el 90% de la producción apícola de la zona estudiada se destina a la exportación.

El clima es un factor fundamental en la actividad. De acuerdo a los datos que surgen de entrevistas a apicultores zonales y del Boletín del Colmenar, de la Sociedad Argentina de Apicultores del año 1998 y 1999, el aumento de las precipitaciones, influye negativamente, disminuyendo en un 40% el rendimiento por colmena. Los problemas más relevantes que ocasiona el exceso de precipitaciones son:

- Dificultades para la fecundación de las reinas.
- Trastornos causados por la intransitabilidad de los caminos, que impiden el debido control y cuidado de las colmenas, especialmente en lo referido a la alimentación y control sanitario.
- Floraciones irregulares. Modificaciones en el flujo del néctar.
- Colmenas muertas por ahogamiento.

El rendimiento histórico en la región era de 50 kg promedio por colmena, sufriendo una reducción a 30 kg en las cosechas correspondientes a los años 1998 y 1999.

Pueden existir otros factores que inciden en la disminución del rendimiento (como por ejemplo el cultivo de soja, por las características de su floración), pero se observó una relación directa entre el aumento de las precipitaciones y disminución de la producción.

#### Degradación del recurso suelo. Propuestas no estructurales para mitigar el efecto

La degradación del suelo significa la pérdida total o parcial de su capacidad productiva a causa de procesos tales como la erosión, la salinización, el anegamiento, agotamiento y deterioro de la estructura.

Por sus causas y consecuencias, constituye una verdadera problemática social e histórica en la región, donde el recurso suelo es un elemento estratégico y un factor de producción esencial dentro de un contexto de estancamiento y empobrecimiento de pequeños y medianos productores.

Las causales principales del deterioro de los suelos en el sureste de Córdoba y norte de La Pampa son las inundaciones prolongadas, el ascenso de la freática con concentración de sales y sodio, el laboreo incorrecto y el sobrepastoreo.

Si bien la infiltración del agua de lluvia depende de la intensidad de la misma, un suelo bien estructurado, con un buen contenido de materia orgánica y residuos vegetales en superficie, tendrá máxima infiltración y mínimo escurrimiento. Por el contrario, un suelo labrado excesivamente que ha ido perdiendo estructura tendrá baja capacidad de infiltración y sufrirá lo que se conoce como 'planchado', aumentando las pérdidas del material del horizonte superficial por escurrimiento e iniciando una serie de procesos erosivos. Además, en un suelo mal drenado la compactación está acompañada por una intensa salinización, ya que el suelo empaquetado conduce más el calor y las sales hacia la superficie.

De ahí la importancia de un buen manejo del suelo con rotaciones e incorporación de rastrojos voluminosos como los del maíz o sorgo (un rastrojo de soja aporta muy poca materia orgánica y es de fácil degradación) para mantener la estructura y porosidad del mismo, ya que los barbechos actúan como esponja captando y acumulando agua que luego cede al cultivo.

Entre la serie de técnicas propuestas y recomendadas por profesionales, organismos oficiales, publicaciones etc., a modo de medidas no estructurales se encuentran las siguientes:

Pastoreo rotativo: consiste en la rotación de los sectores de pastoreo por la hacienda. Requiere la subdivisión del lote en parcelas. Trata de: aprovechar la disponibilidad del forraje, el descanso de las parcelas, minimizar el riesgo del deterioro del suelo por pisoteo en mojado y el manejo adecuado de comunidades representativas de suelos afectados por agua y sales como lo es el pastizal del gramón, peladar de pelo de chanco, pastizal de la flechilla y de cebadilla. El agropiro es una forrajera de gran resistencia a suelos salinos, que sobrevive a períodos de inundación prolongada.

Coberturas y mulches: conjunto de técnicas consistentes en la aplicación de residuos de vegetación viva o muerta sobre el suelo para que produzca una cobertura total del mismo durante la mayor parte del año y especialmente en las épocas de altas precipitaciones, minimizando la erosión hídrica. Reduce el ascenso capilar de sales y mejora la infiltración en superficie.

Intersiembras: esta técnica consiste en sembrar especies forrajeras en forma directa sobre un pastizal natural o cultivado con mínima remoción de la superficie del suelo. Aumenta la cobertura del mismo, mejora la calidad de una pastura cultivada y recupera pastizales degradados.

Forestación: con eucaliptos, ya que son árboles que ayudan a drenar y a que la evaporación sea más rápida, permitiendo la recuperación de suelos anegados.

Mejorar la capacidad de infiltración es fundamental para empezar a avanzar en la recuperación de la productividad de estas tierras y, en alguna medida, en el control de las inundaciones. Las propuestas no siempre se difunden ni aplican debidamente, dependiendo en primer lugar del grado, recurrencia y permanencia del anegamiento, como así también se combinan otros factores, como lo son la predisposición y situación del productor frente a la adopción de las mismas.

Es evidente que el avance de la agricultura en una zona tradicionalmente ganadera puede considerarse un factor muy importante al analizar las causales de la degradación en un área de alta vulnerabilidad al anegamiento y considerar que el uso más apropiado de estos suelos, el de menor riesgo, es el ganadero en base a forrajeras.

### *Construcción de caminos y canales*

#### Caminos provinciales y nacionales

La forma en que se mensuraron las tierras en el sur de Córdoba y norte de La Pampa, desde la adjudicación de las mismas a terratenientes como resultado de la llamada 'Campana del Desierto' a fines del siglo XIX, evidencia un desconocimiento de la topografía del lugar. Como producto de esa mensura, de rumbo Norte-Sur y Este-Oeste quedaron dentro de las cuadrículas estipuladas, por lo general de 10x10 km, bañados y lagunas, depositarios naturales del agua en la escasa pendiente.

Los propietarios de tierras adquiridas al Gobierno en distintas épocas gradualmente abrieron caminos necesarios para transitar siguiendo los límites de las propiedades, y trataron de sanear sus campos, desecando el agua mediante canales hasta el camino más próximo. Al subdividirse aún más los campos, aumenta el número de caminos de acceso, que después fueron terraplenados sin los suficientes desagües y que, junto al tendido ferroviario y la construcción de las Rutas Provinciales N° 26 y 27 y las Rutas Nacionales N° 35 y 188, inciden en el paisaje topográfico y se interponen al sentido del escurrimiento. Eso es lo que provoca periódicamente el ingreso de las aguas y cortes en las mismas, como los que pueden observarse, entre otros, en la ruta 26 en el acceso a Pincén.

La Ruta Provincial 27, al norte de la anterior, se opone frontalmente al escurrimiento del Río Quinto, embalsando los excedentes. Cuando los mismos ingresan por el sur de Córdoba a La Pampa por el Noreste a través de una continuidad de bajos, pasan por las obras de alcantarillado construidas en la Ruta Nacional 188, y de allí son canalizados hacia Buenos Aires. En el límite entre esta provincia con La Pampa, se halla el camino del Meridiano, que también se opone al escurrimiento, construyéndose las obras de paso que permiten el acceso a Buenos Aires.

#### Canal Derivador Pincén

En el año 1999 se inició la obra Canal Aliviador Pincén por parte del Gobierno de Córdoba, con el objetivo de transferir las aguas de la laguna ubicada al norte de Pincén, hacia el Este, al área de derrame de la Cuenca del Río Quinto.

El proyecto preveía una primera etapa de construcción hasta la Estancia José María (única etapa concretada y con problemas de evacuación), donde se instalaría una estación de bombeo que transferiría las aguas hacia la mencionada cuenca. Al carecer de un plan integral, y ante el hecho que traería como consecuencia el agravamiento de otra zona de alta vulnerabilidad como es la ocupada por el Río Quinto con influencia hasta Buenos Aires, la obra fue suspendida, y con la etapa concretada, el canal no llegó a conectarse técnicamente con la laguna, y desembocó en la mencionada estancia, provocando la inundación de 2.040 has de las 4.500 que abarca el establecimiento agropecuario.

#### Canales clandestinos

Con el objetivo de salvaguardar hectáreas agropecuarias, y agravando notablemente el problema del anegamiento, los productores construyen canalizaciones para derivar aguas, acción no permitida por el Código Civil, que en su art. 2.653 expresa "Es prohibido al dueño de un terreno superior agravar la situación del terreno inferior dirigiendo las aguas a un solo punto, o haciendo de cualquier modo más impetuosa la corriente que pueda perjudicar el terreno inferior".

El Código también determina que el propietario de un terreno ubicado en una zona baja tiene que soportar el agua que, naturalmente y sin la intervención del hombre, viene desde los campos más altos. Y, de igual modo en que está obligado a sufrir por lo que no pidió, tampoco puede hacer nada para contener el agua que naturalmente llega a su establecimiento. El art. 2.651 claramente establece: "El dueño del terreno inferior no puede hacer dique alguno que contenga o haga refluir sobre el terreno superior las aguas, arenas o piedras que naturalmente descienden". Estas acciones desembocan en conflictos y litigios por perjudicar territorios ajenos. En la Fiscalía de Instrucción de Huinca Renancó han ingresado nueve causas por conflictos de estas características.

### Tratamiento del problema frente al riesgo y desastre provocado por las inundaciones

Para analizar cómo es abordada la problemática en la región, en primer lugar se analizó y seleccionó información periodística, a partir de diarios nacionales, provinciales y regionales desde el año 1979 al 2000. En segundo lugar, se enuncian proyectos y propuestas técnicas de solución llevadas a cabo por diferentes organismos estatales y privados para el manejo del agua.

#### *Selección periodística.*

##### ·Abril de 1979 (La Nación)

"El Río Quinto inundó en la Pampa 100.000 has.". Las aguas desbordadas del Río Quinto que han ingresado por Córdoba en campos del norte de La Pampa a través de dos brazos, amenazan hacerlo en un tercer frente. La preocupación de las autoridades pampeanas motiva el análisis de acciones conjuntas con dependencias bonaerenses.

La zona más afectada por la creciente del río, comprende una vasta extensión del departamento General Roca, donde se hallan las poblaciones de Huinca Renancó, Ranqueles, Pincén, Italó, Burmeister, Buchardo y Onagoity, entre otras... Nos tienen que ayudar a pensar; las soluciones de tipo técnico necesitan de ideas que son solamente producto de la experiencia y que debemos considerar para ver si es factible aplicarlas... (Declaraciones del general Sigwald, gobernador de la Córdoba en ese momento.)

##### ·Mayo de 1979 (La Nación)

"Situación estacionaria en el sur de Córdoba". En su arrollador avance, las aguas descontroladas convirtieron los campos en verdaderas lagunas. Se ha registrado un vasto anegamiento de campos por el desborde del Río Quinto. Se reunieron ministros de Obras Públicas de las provincias de Buenos Aires, Santa Fe, La Pampa y Córdoba, con el fin de crear una comisión de estudio integral.

##### ·Julio de 1979 (Clarín)

"Dos rutas cortadas y pueblos aislados en el sur cordobés". Los sitios más afectados: Santa Magdalena, General Lavalle, Italó, Onagoity y San Joaquín. Pérdidas de cultivos. Se pide ayuda a la capital provincial.

Embates del Río Quinto: al ritmo de las precipitaciones, se deben agregar la afluencia de aguas subterráneas 'lo que torna difícil la solución del problema'. Existen pérdidas en los cultivos, hacienda y dificultad en las comunicaciones.

##### ·Junio de 1984 (Clarín)

"El saldo de la imprevisión". Sucesivas canalizaciones y rectificaciones efectuadas en el Río Quinto han dejado como resultado que sus aguas inundan actualmente más de 10.000 has del oeste bonaerense. Trenque Lauquen, Rivadavia y General Villegas son los partidos bonaerenses afectados por esta situación que, a diferencia de otros casos, no tiene su origen en un fenómeno natural, sino que encuentra su causa generadora en lo que los productores de la zona califican como "la acción pública infundada y carente de sustento técnico de los organismos provinciales responsables".

En 1972, un año de grandes lluvias, el gobierno de Córdoba construyó un pequeño canal, llevando el agua a lo que se puede denominar cuenca media del bañado para poder recuperar tierras laborables. Los vecinos de la cuenca media hacen lo mismo y entonces el río sale de su cauce natural, barre el sur de Córdoba, corta la ruta 188 y penetra en el ángulo noroeste de Buenos Aires.

· Abril de 1991 (La Nación)

"Aumenta el desborde del Río Quinto". Se estima que las aguas llegarán a la ruta 188 con niveles de alrededor de 80 metros cúbicos por segundo. Esta agua irá a parar finalmente a la cuenca cerrada conformada por las depresiones de Trenque Lauquen, y de allí el Gobierno intentará enviarlas al mar cuando se habilite el canal Jauretche, que según funcionarios de obras públicas, estará concluido en cuatro meses. El jefe comunal de General Villegas, propone en cambio que los gobiernos de Córdoba, San Luis, La Pampa y Buenos Aires convengan una política de manejo y no de eliminación de las aguas.

· Abril de 1991 (Clarín)

"Buenos Aires le hará juicio a Córdoba, por los desbordes del Río Quinto". La demanda se presentará ante la Corte Suprema de Justicia. Buenos Aires exigirá a Córdoba la reparación por los daños que provocan las inundaciones y por los que provocaron en el pasado. También reclamará la desarticulación de las canalizaciones clandestinas. Los funcionarios bonaerenses dicen que los anegamientos de cultivos se producen por el manejo irregular de las aguas el Río Quinto, en el suelo cordobés.

· Abril de 1991 (La Nación)

"Acuerdan buscar soluciones al desborde del Río Quinto". El Gobierno enviará un proyecto de ley al Congreso, para que San Luis, Córdoba, La Pampa y Buenos Aires, acuerden soluciones conjuntas contra los desbordes del Río Quinto.

· Enero de 1992 (Puntal)

"Temen por un posible desborde del Río Quinto". Una notoria crecida del Río Quinto provocada por la intensidad de las precipitaciones que se abatieron en los últimos días en la ciudad de San Luis, generó preocupación en varias localidades del sur cordobés, donde se teme que se repitan las inundaciones que asolaron a la región cuatro años atrás.

"Comité de Cuenca". El 20 de enero tendrá lugar una reunión de funcionarios de las provincias de Córdoba, San Luis, La Pampa y Buenos Aires, para analizar la conformación del Comité de Cuenca del Río Quinto, con miras a coordinar esfuerzos para evitar desbordes del caudaloso curso de agua.

· Mayo de 1998 (Puntal)

"Río Quinto amenaza a dos provincias". Técnicos de Defensa Civil de Córdoba advirtieron ayer que la creciente del Río Quinto que afecta el sudeste de Córdoba, alcanzaría en poco tiempo niveles extraordinarios e inundaría miles de hectáreas del nordeste de La Pampa y del oeste de Buenos Aires. Productores cordobeses y del noroeste de Buenos Aires expresaron su preocupación por la eventualidad de nuevas inundaciones que reiteran los serios perjuicios económicos causados en la década pasada por las aguas que se desbordaron del Quinto. También criticaron la falta de celeridad del gobierno en dar soluciones al problema.

· Junio de 1998 (Puntal)

"Pincén e Italó, cercados por el agua". Para llegar a estos pueblos, los vecinos utilizan las vías de ferrocarril como camino. Los trabajos en los alrededores para mejorar el drenaje y las defensas por ahora son la única solución para luchar contra los excesos hídricos. Al menos hay en la región más de 18.000 hectáreas bajo las aguas, comunicaciones interrumpidas y el agua se cuela por las calles de la localidad, poniendo en riesgo la seguridad de las viviendas. "Nunca se vio tanta agua junta en esta zona" dice una mujer que hace 76 años se encuentra en la zona. Las lluvias caídas en la zona noroeste comenzaban a avanzar hasta su declive natural cubriendo todo y amenazando los pueblos.

## ·Junio de 1998 (Puntal)

"Pincén quedó aislado y sólo se sale del pueblo a través de los campos". Tuvimos una persona enferma que era trasladada hasta Pincén, y la ambulancia no se anima a entrar. La elevación de las napas freáticas complica aún más la situación.

## ·Junio de 1998 (La Voz del Interior)

"Se firma decreto que declara en situación de desastre a más de 400 productores del sur de Córdoba".

## ·Febrero de 1999 (Puntal)

"Propuesta Universitaria contra las inundaciones". La Universidad Nacional de Río Cuarto, presentó un trabajo titulado "Las Tierras y Aguas del Sur de Córdoba, propuesta par un manejo sustentable".

## ·Mayo de 1999 (Integración) Primera quincena

"Complicada situación en Pincén e Italó", La superficie inundada sigue aumentando. Italó corre riego de quedar aislada. Pincén presenta problemas en el casco urbano. Otro sector con problemas es donde está la escuela de Colonia La Margarita.

## ·Mayo de 1999 (Integración) Segunda quincena.

"Trabajar con la inundación a menos de diez metros". La única industria (láctea) de Pincén se resiste a detener su actividad.

"Conflicto entre Italó y Pincén por la apertura del canal". El canal aliviador de Pincén fue abierto por vecinos y se desbordó inundando campos. La Municipalidad de Italó recurrió a la Justicia para que tome medidas.

"Obras para aliviar el sur inundado". Se licitó en Córdoba la primera obra grande del plan general para mejorar el problema de las inundaciones en el sur provincial.

## ·Mayo de 1999 (Puntal)

"Una masa líquida avanza sobre Pincén e Italó". Viene del sur de Jovita.

"Desastre agropecuario sobre todo el norte pampeano". El gobierno provincial dispuso ampliar el estado de 'desastre agropecuario' debido a las inundaciones que se registran en establecimientos rurales del norte pampeano.

## ·Junio de 1999 (Integración) Primera quincena

"Siguen los problemas con la inundación en Pincén e Italó". Al momento de las soluciones, se plantea la necesidad de planificar una obra conjunta consensuada con La Pampa y Buenos Aires.

## ·Julio de 1999 (Integración) Primera quincena

"Delicada situación de Pincén". El excesivo nivel de las capas freáticas compromete la zona urbana. Se incrementan los riesgos sanitarios.

## ·Julio de 1999 (Integración) Segunda quincena

"Pincén sigue en problemas". El agua brota de las napas y anegó veredas. Problemas edilicios.

## ·Agosto de 1999 (Integración)

"Obras para Pincén". Se adjudicaron \$ 15.000 y se notificó de la asignación de subsidio para viviendas.

## ·Noviembre de 1999 (Integración) Primera quincena

"El temporal colapsó la región". Del 29 de octubre al 2 de noviembre llovieron casi 300 mm en la región y volvieron las inundaciones a Jovita y Pincén. Esta última quedó incomunicada por vía terrestre por varias horas.

La superficie de campos inundados en el triángulo Jovita-Pincén-Italó estaría cerca de las 40.000 has.

· Noviembre de 1999 (Puntal)

"El sur inundado". Serios inconvenientes en la comuna de Pincén. Varias viviendas se desmoronaron, y existían serios riesgos en aljibes. Las calles están destruidas y la población se encuentra virtualmente incomunicada con el resto de los centros urbanos.

Los vecinos se defienden del agua colocando bolsas con arena, y las clases fueron suspendidas por tiempo indeterminado.

· Noviembre de 1999 (Integración)

"NOS VAMOS". 'Nos vamos porque no podemos seguir viviendo así, cualquier noche nos vamos a levantar con el agua en los pies o la casa derrumbada.' 'Tengo 72 años, siempre viví acá y nunca vi algo así, y eso nos da un dolor muy grande.' 'Esto se pudo haber evitado, pero nos mintieron.'

*Proyectos y propuestas técnicas*

El gobierno de La Pampa contrató a una consultora danesa con el fin de realizar un estudio sobre el problema de inundaciones en el noreste pampeano. "Diagnóstico de Inundación en la región noreste de la provincia de La Pampa" fue el título del estudio, el cual propone tres alternativas de solución. El Gobierno optó por una de ellas, que es la que contempla reservorios y canalizaciones.

Las premisas tomadas para el estudio de la región fueron:

- Preservar las localidades.
- Preservar la red de caminos.
- Tratar que los campos inundados drenen la mayor cantidad de agua posible.

Resulta oportuno mencionar que el estudio citado considera que las inundaciones de este sector de La Pampa son provocadas por el aumento de las precipitaciones y mantos de tosca que no permiten una buena infiltración, formando las lagunas. No se considera en el mismo la influencia de los aportes del Río Quinto u otras unidades hidrológicas provenientes de provincias limítrofes.

El Instituto Nacional del Agua y del Ambiente, de la Subsecretaría de Recursos Hídricos, publicó en el año 2000 "Estudios en el área de Derrame de la Cuenca del Río Quinto y arroyos del sur de Córdoba", cuyo objetivo es un diagnóstico actualizado de la problemática hídrica referente a los excesos de agua en la región comprendida entre los paralelos 36° y 32° sur y los meridianos 62° y 65° oeste. El estudio integra obras, proyectos y análisis de los últimos quince años con su correspondiente actualización, y propone soluciones.

El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), la Universidad Nacional de Río Cuarto, la Federación Agraria Argentina, y la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Recursos Renovables (SAGyRR) de Córdoba publican en 1998 "Manual de técnicas de manejo de campos afectados por inundaciones" con el propósito de elaborar un ordenamiento de criterios y pautas de manejo técnico para la actividad agropecuaria.

El INTA y la SAGyRR publican en 1998 "Anegamiento de tierras y grado en que afectan su productividad en el sureste de Córdoba" a través de la tecnología satelital.

La Universidad Nacional de Río Cuarto elabora en 1998 "Propuesta de ordenamiento y manejo integrado de las tierras y aguas en el sur de la Provincia de Córdoba", cuyas propuestas tienden a lograr un mejor aprovechamiento de los recursos.

El "Estado de situación hidrológica en la localidad de Pincén y propuestas de solución" elaborado por la Universidad de Río Cuarto es un informe técnico publicado en 1999. En el mismo año, a solicitud del Consorcio Caminero de Italó, se elabora el informe técnico "Obra Canal Pincén Italó" de los ingenieros agrónomos Sergio Rang y Adrián Milanesio.

*Conclusiones parciales de la información analizada:*

- Los problemas de inundaciones y anegamientos se dan a partir de la década del setenta, coincidente con el aumento de las precipitaciones.
- Ante la presencia de situaciones límites, se movilizan los estados provinciales, proponiendo la formación del Comité de Cuenca. Se plantea la obra dura como solución al problema, que además se promete pero no se cumple.
- Las inundaciones y anegamientos se presentan cada vez en forma más prolongada y abarcando mayores superficies.
- Se internaliza el problema en los pobladores, confiando en que se solucionarán de forma natural. Ante situaciones extremas, son los mismos pobladores los que organizan las defensas.
- Tratamiento coyuntural de la problemática por parte de los organismos oficiales y uso politizado del asistencialismo y los recursos.
- Se presentan conflictos en los que tiene intervención la Justicia. Primero entre provincias, llegando luego al nivel de los pobladores de las localidades o comunas afectadas, creando problemas de convivencia entre vecinos.
- El impacto fundamental es en principio en las producciones agrícola-ganaderas. Luego se va extendiendo a los cascos urbanos, afectando en tal medida que implica el éxodo de algunos pobladores.
- No se proponen medidas no estructurales.

**Conclusiones finales**

De acuerdo a datos analizados de precipitaciones de la región en un período de 75 años se evidencia la alternancia de excesos y déficit hídricos.

En las últimas tres décadas existe una continuidad en el aumento de las precipitaciones sobre la media histórica en toda el área, atravesando en la actualidad por un período húmedo, que demuestra una vez más la dinámica cambiante de los ecosistemas y el grado de incertidumbre que ello conlleva, aspecto fundamental en toda planificación y evaluación de riegos como así también en tendencias de la producción regional o regulación del uso de zonas inundables.

En la problemática actual se presenta una modificación, a partir de la década del ochenta: a la influencia de la cuenca del Río Quinto (sólo para el sector de borde del área de estudio correspondiente a Córdoba) se suma el aumento de las precipitaciones, provocando desbordes de lagunas y anegamientos, en una unidad arreica, independiente de la primera. En esta unidad, donde predominaba el movimiento vertical (evaporación-infiltración), se produjo una acentuada reducción en la capacidad de almacenamiento del suelo, determinando situaciones de anegamiento cada vez más prolongadas en el tiempo y que abarcan superficies más extensas.

Existen obras viales, canales y terraplenes que modifican la dinámica de escurrimiento, en una zona naturalmente de débil pendiente.



En cuanto al uso del suelo, aunque resultó una variable difícil de aislar por la falta de datos concretos o estudios técnicos que exceden el presente trabajo, conceptualmente se puede aseverar que, si bien existen algunas técnicas como la siembra directa que favorecen la infiltración, se da un manejo no siempre apropiado para zonas de fuerte erosión y anegamiento. Cabe citar al respecto ejemplos como las modalidades de los *pool* de siembra, el avance agrícola en una zona tradicionalmente ganadera, la introducción del cultivo de maní, los cuales producen pérdida de estructura y compactación del suelo, disminuyendo la capacidad de infiltración y almacenamiento.

Pérdidas económicas sustanciales en la producción regional, conflictos jurídicos, problemas sanitarios, de viviendas, de aislamiento, de desarraigo, son las consecuencias más importantes detectadas, resultados de la conjunción de una característica física regional, de un fenómeno natural reiterado y de la acción antrópica.

El manejo del recurso hídrico se realiza considerando beneficios individuales de propietarios o necesidades de cada pueblo, porque las acciones o soluciones propuestas resultan conflictivas.

Aparece un rasgo particular en las personas afectadas: la internalización del problema y la esperanza de que todo va a mejorar en forma natural, o que la obra de infraestructura solucionará todo, desconociendo medidas no estructurales que no son difundidas. Ante esta situación, un Estado desorganizado, sin una política ambiental clara, compartimentalizada, con estudios que se diluyen o nunca llegan a ser integrados, donde lo provisional se hace permanente y el problema se olvida cuando la gravedad de la situación disminuye, son obstáculos para desarrollar estrategias que permitan convivir en épocas de déficit o exceso hídrico.

No existe aún un estudio con soluciones estructurales y no estructurales de toda el área inundada, y lo que se torna imprescindible como punto de partida a las urgentes soluciones es un plan federal que contemple los intereses de las provincias involucradas. Un manejo eficiente incluiría medidas de tipo estructural—como reservorios, canales aliviadores, alteos—y no estructural—como evaluaciones periódicas de riesgo, mapas, normas de control, planes de evacuación y concientización del riesgo—.

Las conclusiones enunciadas anteriormente deben enmarcarse en un contexto más amplio, que nos permita comprender desde un enfoque holístico las causas que han motivado la profundización de un problema que avanza, impactando negativamente sobre la calidad de vida de la sociedad.

El modo de ocupación de un territorio y la apropiación de los recursos, y meta-procesos originados a niveles jerárquicos internacionales, como lo es la agriculturización, constituyen un enfoque para tal análisis. El crecimiento de la actividad agropecuaria se tornó degradante para el ecosistema a causa de la priorización economicista subyacente. Las modificaciones del mismo, con pérdida de biodiversidad y pérdida de suelo en cuanto a estructura y capacidad de retención de agua, lo transforman en altamente vulnerable, por interferir en los controles homeostáticos naturales.

No se pueden manejar los excesos de precipitaciones, pero se pueden prevenir o mitigar los daños antropogénicos. Una planificación y gestión ambiental participativa que considere la dinámica de los ecosistemas, con estudios a mediano y largo plazo respecto de la evolución de los mismos, y que promueva el manejo sustentable para así evitar que la decisión privada o las transnacionales actúen con un criterio economista de inmediatez, recordando que los recursos constituyen un bien social, es fundamental para que problemas como el desarrollado en el presente trabajo no sean tratados como emergencia sino como emergentes.

## Fuentes

Diarios, varios números de Clarín, La Nación, Regional Integración.  
 "Boletín de Estudios geográficos" N° 19. Universidad Nacional del Cuyo. 1958.

## Bibliografía

- Austin Milles, A. (1975). *Climatología*. Barcelona: Omega.
- Barsky, O. & Gelman, J. (2001). *Historia del Agro Argentino*. Buenos Aires: Grijalbo Mondadori.
- Consultora Danesa (1999). *Informe para Obras de Mitigación de Inundaciones en la Provincia de LA PAMPA*. Argentina.
- Coraggio, J. L. (1988). *Territorios en transición*. Quito: Ciudad.
- Di Pace, M. (1992). *Las utopías del Medio Ambiente*. Ed. Cedral.
- Dirección de Estadística y Censo (2001). *Registro de 80 años de lluvias en La Pampa*. Banco de Datos.
- Universidad Nacional de La Pampa. INTA (1980). *Inventario Integrado de los Recursos Naturales de la provincia de La Pampa*. 1980.
- Durán, D. (1998). *La Argentina Ambiental*. Buenos Aires: Lugar.
- Gallopin, G. (1994). "Valores y Conocimientos". En *Cuadernos Verdes*, año 5, N°8, Bogotá.
- Giai, S. (2000). *Control nivel freático de Realicó*.
- INDEC. (2000). *Encuesta Nacional Agropecuaria*. Argentina.
- Instituto Nacional De Medio Ambiente (1990). *Desastres y vulnerabilidad en América Latina*. Buenos Aires: Grupo Editor Latinoamericano.
- Instituto Nacional Del Agua y del Ambiente. Centro Regional Litoral. *Estudios en el área de Derrame de la Cuenca del Río Quinto y arroyos del Sur de Córdoba*.
- INTA, Universidad Nacional de Río Cuarto, SAGyRR (1998). *Manual de técnicas de Manejo de Campos afectados por Inundaciones*. Córdoba.
- INTA, SAGyRR (1998). *Anegamiento de tierras y grado en que afectan su productividad en el S E de Córdoba*. Córdoba.
- Monkhouse et al. (1963). *Mapas y Diagramas. Técnicas de elaboración y trazado*. Barcelona: Oikos-Tau.
- OEA. *Guía para el manejo de amenaza naturales en el contexto de la planificación de desarrollo integrado*.
- Parson, A. T. (1984). *¿Qué es el suelo?*. Buenos Aires: AACREA.
- Racca, L.; Marsiglio, A. & Vallejos, V. H. (1997). "Nueva orientación en la producción agraria e interrogantes sobre la preservación del suelo en la Región Pampeana". En *Territorios en Redefinición. 6° encuentro de Geógrafos de América Latina Instituto de Geografía*. Facultad de Filosofía y Letras, UBA.
- Rang, S. Et al. (1999). "Obra Canal Pincén-Italó. Informe técnico". Buenos Aires: Laboulaye.
- Reboratti, C. (2000). *Ambiente y Sociedad*. Buenos Aires: Ariel.
- Santos, M. (1996). *Metamorfosis del espacio habitado*. Barcelona: Oijos-Tau.
- Sipowisz, A. (1999). *Evaluación del área anegada del Este de La Pampa*. INTA Anguil.
- Universidad Nacional de Río Cuarto (1998). *Propuesta de Ordenamiento y Manejo Integrado de las Tierras y Aguas en el Sur de la Provincia de Córdoba*.
- Vazquez, J. (1979). *Geografía Física de la Provincia de Córdoba*. Buenos Aires: Boldt.

Fecha de recepción: 24/05/2003 · Fecha de aceptación: 25/07/2003