

CAMBIOS CLIMATICOS SECULARES COMO PROTOTIPO DE CAMBIOS GLOBALES

Oswaldo CANZIANI (*)
Nilda GONZALEZ (**)
Mario A. HERNANDEZ (***)

R E S U M E N

La ocurrencia de cambios climáticos globales no es por lo general perceptible a escala generacional, ya que estos sucesos se dan a modo de pulsos, desde un tipo climático dado hasta la instalación de otro diferente. La intervención antrópica ha acelerado indudablemente estos procesos, pero aún está en discusión el alcance y carácter de los cambios y más aún la prognosis de sus secuelas.

En la llanura pampeana se están produciendo desde la década de los '70 precipitaciones por encima de la media histórica secular. Como consecuencia de la persistencia de estas condiciones, se han producido trastornos ambientales considerables que adquirieron su máxima expresión con las inundaciones de los años 1985 y 1987.

Si bien no puede aseverarse que se trate de un cambio climático de escala global, indudablemente se está en presencia de una alteración secular. El análisis de la información meteorológica que se ofrece, permite dimensionar claramente la magnitud del fenómeno a través de series pluviométricas, promedios móviles y patrones climáticos para diferentes lapsos.

Pero lo más importante resulta quizás utilizar los efectos producidos a nivel de impacto, como una advertencia acerca de lo que podría ocurrir ante la instalación de un nuevo clima. Especialmente, se analiza el impacto socioeconómico generado y el que podría sucederse con el advenimiento de un cambio climático del mismo signo.

(*) CONICET-IPCC-IEIMA
(**) CIC-Univ. Nac. La Plata-IEIMA
(***) CONICET-Univ. Nac. La Plata-IEIMA

INTRODUCCION

La ocurrencia de trastornos ambientales en la envoltura atmosférica, como la acumulación excesiva de gases de invernadero o el adelgazamiento de la capa de ozono, son hechos innegables ocasionados o exacerbados por la actividad humana, como lo es también su repercusión en el clima global.

La actividad científica a nivel internacional coordinada por el IPCC (Intergovernmental Panel on Climatic Change), el reciente Tratado Mundial sobre el Clima suscripto a partir de la UNCED'92, el Protocolo de Montreal y Acuerdos de Londres y Copenhagen sobre Capa de Ozono y emisiones, junto con las Organizaciones multilaterales y Comités nacionales sobre el tema, demuestran la preocupación a nivel del planeta sobre los efectos devenibles de los posibles cambios en el clima global.

Sin embargo, el signo de los cambios, su magnitud, la oportunidad en que se manifiesten con efectos claramente perceptibles y especialmente el pronóstico de sucesos que traeran aparejados, permanecen en un campo que oscila entre la hipótesis y la conjetura o especulación (IPCC, 1990).

Es respecto a este último punto - el pronóstico - que acontecimientos reales pueden convertirse en una suerte de prototipo de los que pueden sobrevenir ante la implantación de un nuevo clima, admitiendo que su materialización ha de ser progresiva y pulsatoria y no drástica, e incluso abarcar más de un lapso generacional.

La irrupción en la corta historia pluviométrica de la región Noroeste bonaerense (poco menos de un siglo) de una persistencia en condiciones de mayor humedad que en el resto de la serie documental, en las últimas décadas, puede servir a modo de prototipo habida cuenta de que son conocidos sus efectos y dimensionables sus secuelas socioeconómicas.

De ingresarse en un verdadero cambio de clima , se dispone en este caso de un aviso precoz de sus implicancias, de tal modo que el pronóstico superará sin duda el estadio conjetural.

I. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA COMARCA

La región conocida como Noroeste Bonaerense está enmarcada por los cauces del Río Salado y Ao. Vallimanca, el alineamiento de las Lagunas Encadenadas del Oeste y el límite jurisdiccional con la Pcia. de La Pampa, a través del cual se prolongan sus características físicas esenciales.

Se trata de una llanura de escasa pendiente ($1 \cdot 10^{-3}$ a $1 \cdot 10^{-4}$), arreica, tapizada por depósitos eólicos (arenas y limos) que suelen configurar dunas longitudinales, parabólicas o extensiones sin mayor expresión topográfica. La superficie involucrada es de unos 68.000 Km² y la actividad económica soporte es la agrícola-ganadera.

Desde el punto de vista climático, constituye una transición entre un tipo húmedo dominante hacia el Noreste y otro semiárido a árido que prevalece hacia el Sudoeste. Ante la carencia de cursos de agua, los recursos hídricos disponibles son los subterráneos, limitados a su vez por el condicionante hidrometeorológico y la calidad química.

II. HIDROMETEOROLOGIA Y CLIMA

El enfoque climático precitado responde a las características marcadas por los registros pluviométricos históricos, cuya mayor extensión está próxima al siglo (Trenque Lauquen, 1897-1992) , por lo cual pueden considerarse prácticamente seculares.

La existencia de un período de mayor pluviosidad en las últimas décadas, que a continuación se analiza, trajo aparejado un ascenso de los niveles freáticos, la reducción progresiva de la capacidad de almacenaje subterráneo y superficial y los consecuentes anegamientos, complicados en algunos casos por acción antrópica (Saravia et al, 1987).

Para reconocer este lapso de condiciones pluviales inéditas en las series seculares históricas, se utilizó la información de veintiseis (26) estaciones pluviométricas (Fig. 5 a 7), reproduciéndose para ilustrar este trabajo cuatro de ellas seleccionadas por su extensión, garantía y representatividad (Fig. 1 a 4). Se muestran las gráficas de las correspondientes series pluviométricas, junto con los promedios móviles quinquenales y decenales para las estaciones Trenque Lauquen, Salliqueló, Pejuajó y Gral. Villegas (*).

Puede observarse claramente que las series pluviométricas están marcando una tendencia a mayor pluviosidad originada en la década de los '40, pero que adquiere un carácter bien definido a partir de los años '70 aproximadamente, momento desde el cual persisten las condiciones de mayor humedad, por encima generalmente de la media histórica.

En las mismas gráficas se ha sobreimpuesto la marcha de los promedios móviles de 5 y 10 años, que con mejor definición indican la tendencia al incremento pluvial, en especial los decenales.

(*) Información básica procedente del CIBIOM-CONICET.

figura 1

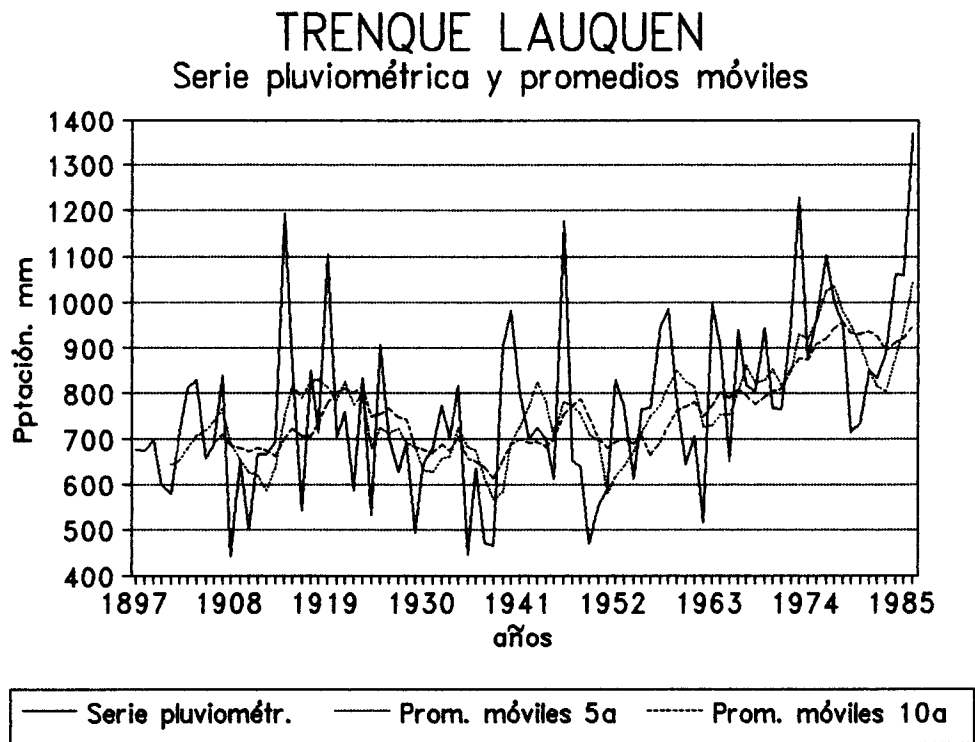


figura 2

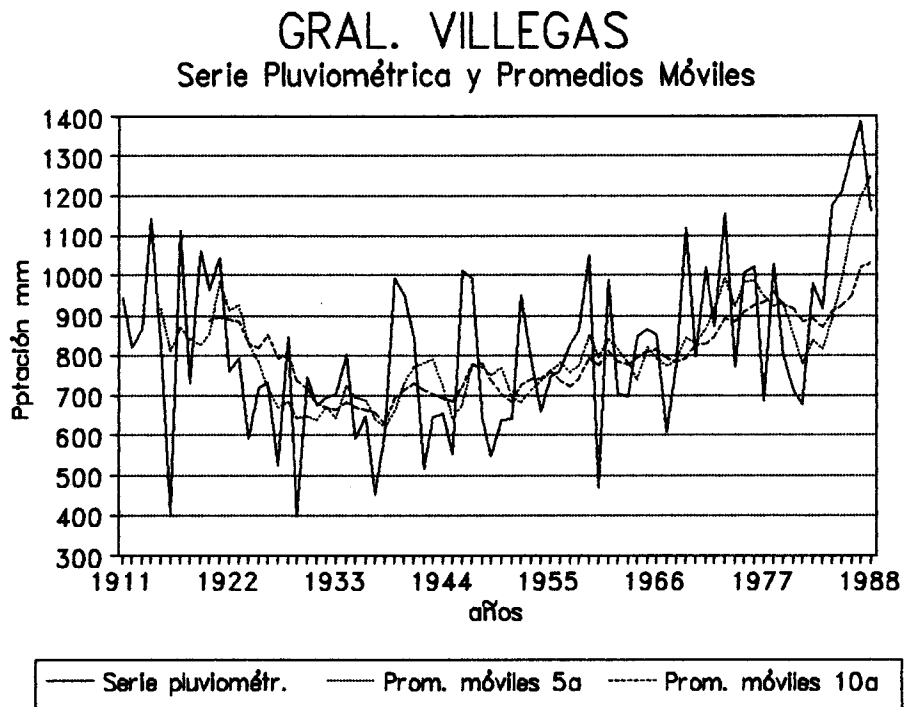


figura 3

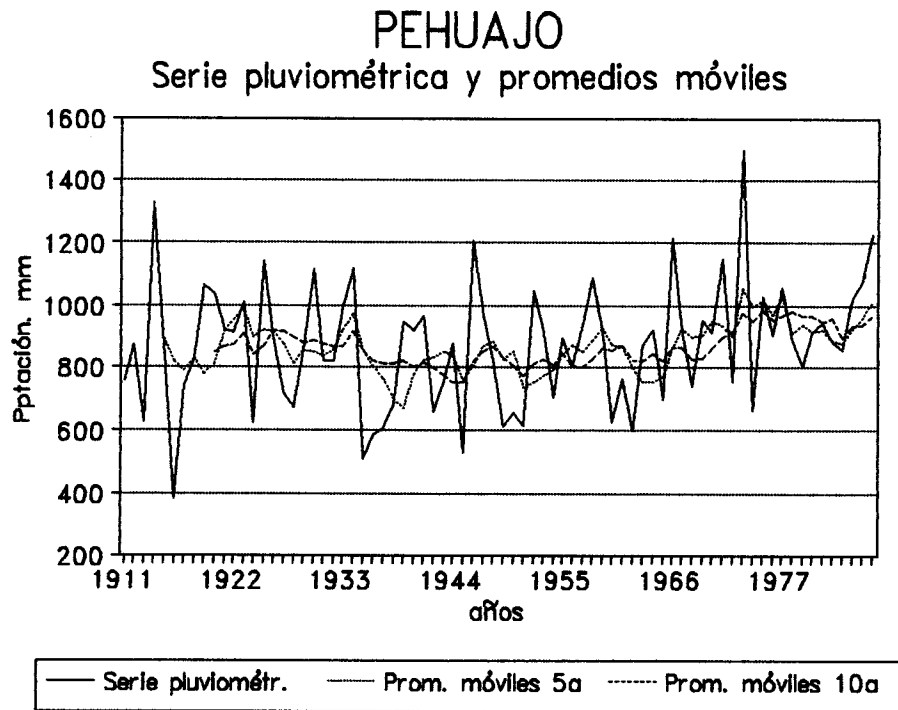
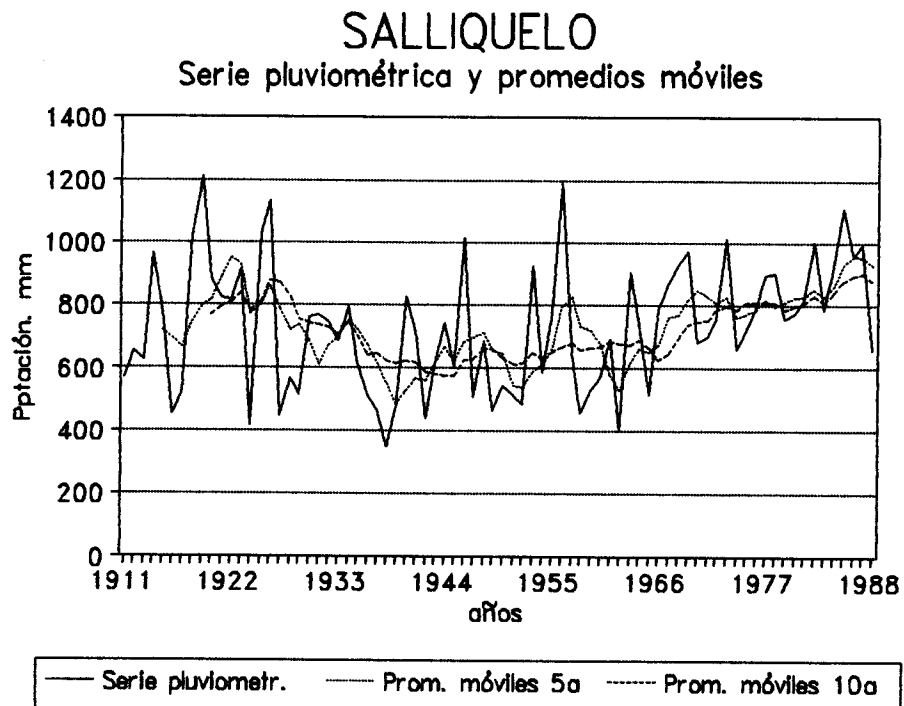


figura 4



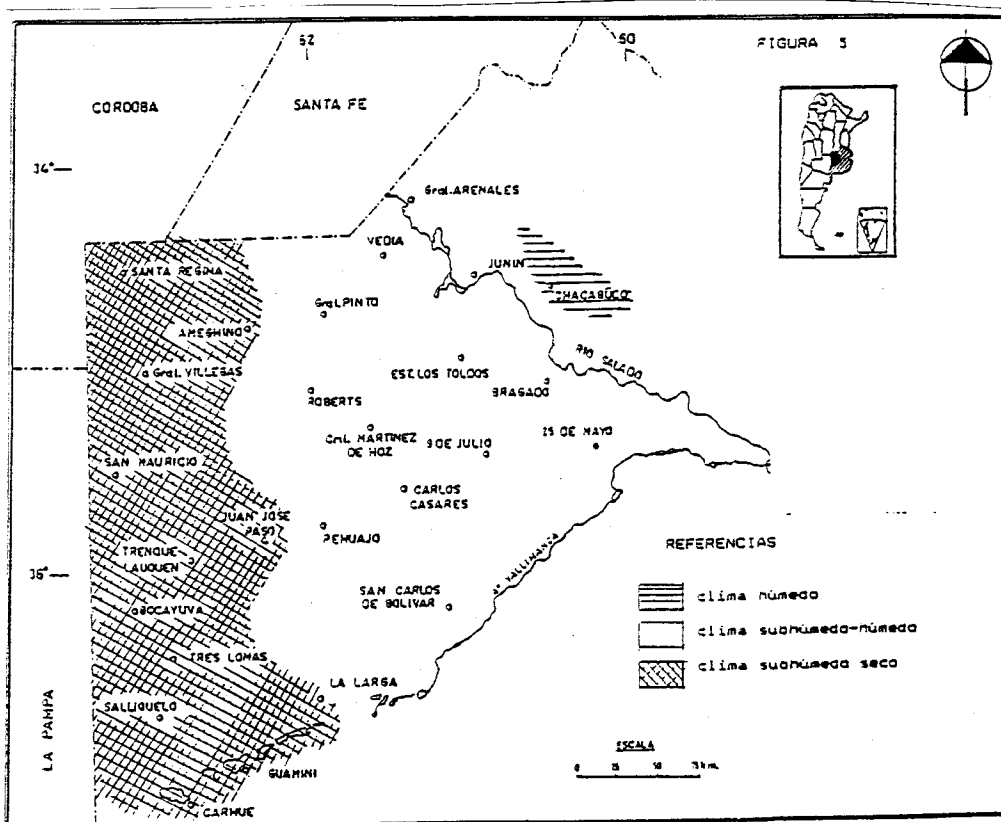
Este acontecimiento ya fué advertido y analizado con anterioridad (Saravia et al, 1987; González et al, 1990), como principal actor en los procesos de anegamiento acaecidos en la región a partir de 1985.

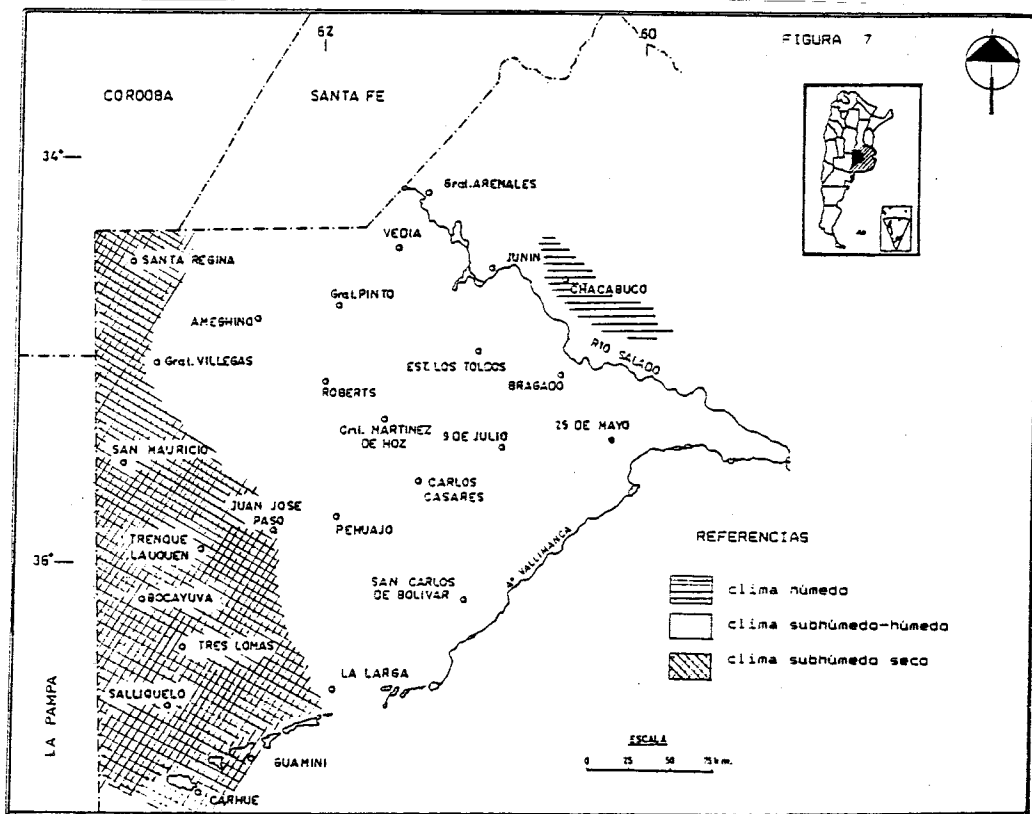
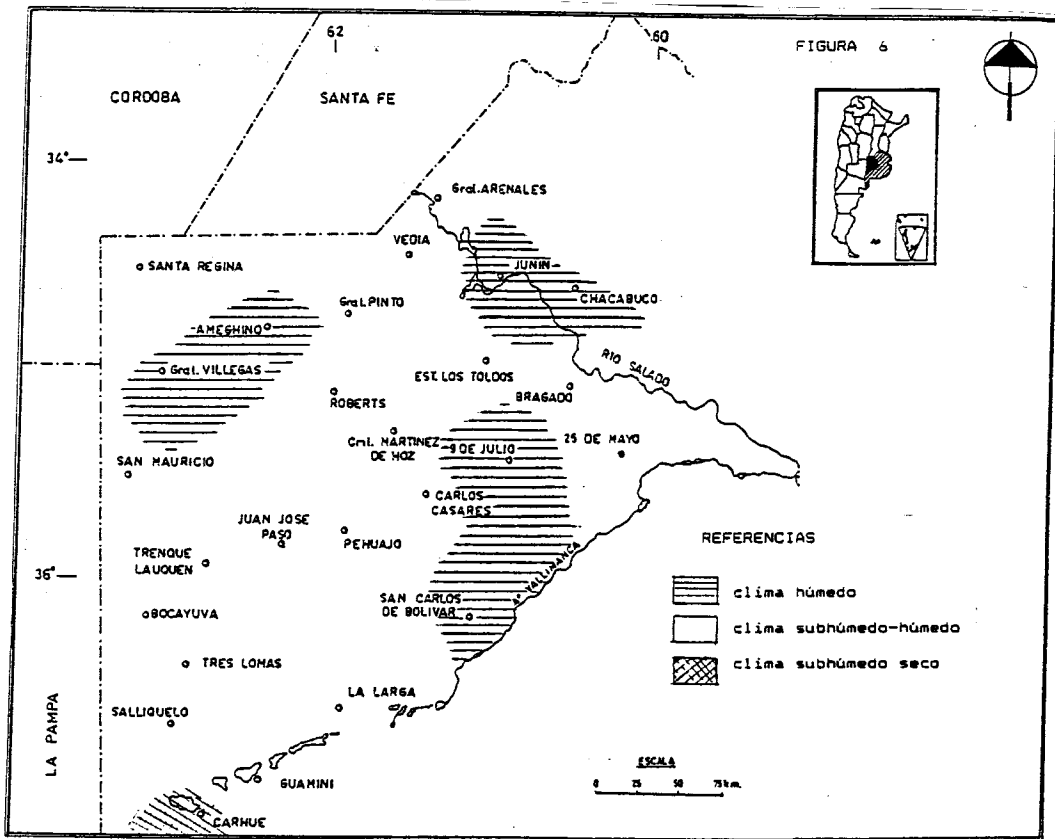
En ningún momento previo se visualiza en los pluviogramas una persistencia tal de condiciones húmedas, aún cuando se habían registrado precipitaciones pico puntuales, pero generalmente precedidas o seguidas de episodios secos o que reflejaban la media.

Se llega de esta manera a identificar tres lapsos críticos para el análisis climatológico que se sucede : 1911-1969, 1970-1988 y el mayor, 1911-1988.

Empleando la clasificación climática de Thornthwaite (Burgos & Vidal, 1951), que utiliza los índices de humedad, de aridez, hídrico y los de eficiencia térmica, se han calificado los tipos climáticos correspondientes a cada uno de los lapsos más arriba mencionados, que se muestran en las figuras 5 a 7.

En la primera de ellas (1911-1969) se observa un ligero predominio areal del tipo sub-húmedo húmedo (C2 B2' r a') sobre el sub-húmedo seco (C1 B2' r a'), estando el húmedo (B1 B2' d a') por fuera de la comarca (Fig. 5).





En las últimas décadas (lapso 1970-1988) en cambio, ocurre un predominio marcado del tipo sub-húmedo húmedo que desplaza al sub-húmedo seco hacia el extremo Sur (Carhué), con penetración del húmedo que avanza desde el NE y se instala a modo de "islas" sobre el ángulo Noroeste y sector medio aledaño al Ao. Vallimanca (Fig. 6).

Tomando el período mayor 1911-1988, el resultado es el dominio del clima sub-húmedo húmedo que ya ocupa más de las dos terceras partes de la región (Fig. 7), tendencia incrementada aún hasta 1992 según la interpretación de la información en proceso incluyendo el avance del tipo húmedo dentro del área.

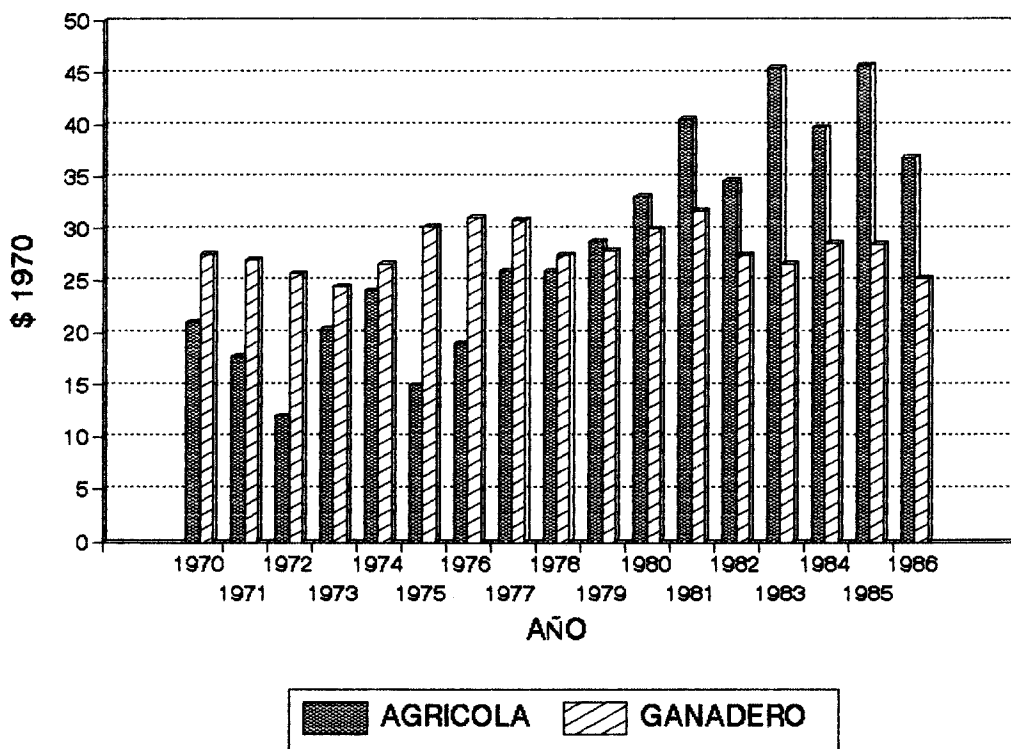
Las causas más arriba mencionadas produjeron como efecto principal vastos anegamientos que tuvieron su climax en los años 1985 y 1987 y aún persisten, llegando a involucrar más de tres millones de hectáreas con su secuela de perjuicios socioeconómicos que, a modo de indicador prototípico, son analizadas a continuación.

III. CARACTERISTICAS ECONOMICAS DE LA REGION

El Noroeste bonaerense basó tradicionalmente su desarrollo en la actividad ganadera y agrícola, prevaleciendo la primera hasta avanzada la década del 70 en que la producción agrícola muestra su progresivo predominio, mostrado en la Fig. 8 comparando el Producto Bruto Interno (PBI) generado por ambas actividades.

figura 8

EVOLUCION DEL PBI AGRICOLA Y GANADERO



Decisiva para este cambio fué la caída en las exportaciones de carne a partir de las regulaciones en los mercados internacionales, junto con la introducción de cultivos que, como la soja, aparecieron como más redituables. La progresión del avance agrícola sobre la actividad ganadera expuesta en la figura en función del PBI, es ofrecida también en las Figuras 9 y 10, mediante el análisis gráfico de evolución de ambos factores económicos (*).

En la primera se marca la tendencia decreciente de la producción ganadera desde 1977 y en lo que respecta a los ovinos, sostenida desde 1960 como consecuencia del avance de los hilados sintéticos sobre las fibras naturales a escala mundial. En la segunda, puede advertirse el incremento progresivo en la producción agrícola, con los impactos correspondientes a los ciclos agrícolas 1984/85 y especialmente 1986/87 originados en los sucesos hídricos mencionados.

Este panorama de cambio cultural en el sistema productivo tiene sus implicancias en los sucesos de grandes anegamientos y es uno de los elementos a tener en cuenta ante la posibilidad de un cambio climático de igual signo (Canziani, 1993), como se verá

IV. LAS ADVERTENCIAS DEL CAMBIO SECULAR

Admitiendo en función de lo poco extenso de las series pluviométricas históricas, que es prematuro considerar a los cambios de régimen hídrico como cambios climáticos "sensu strictu", los efectos devenidos permiten formular una advertencia precoz de las alteraciones socioeconómicas que podrían producirse y prever los remedios o adaptaciones que serían necesarios para atenuar los impactos posibles.

Uno de los más notorios es el cambio producido en la estructura productiva. Mientras que la ganadería permite al productor manejar sus rodeos y en extremo, hasta malvenderlos, la agricultura extensiva implica un impacto económico severo desde el momento en que el producto está adherido al suelo y no es movilizable. No solamente el anegamiento de las superficies bajas sembradas es un factor negativo, sino la falta de piso para la labranza o cosecha y hasta la carencia de una infraestructura vial adecuada que permita la salida oportuna de los productos.

Esta red vial no está diseñada para enfrentar condiciones de mayor humedad, tanto por su cota de calzada como por las previsiones en la circulación libre del agua excedente. Durante los episodios de los años 1985 y 1987, fueron frecuentes las roturas intencionales de las rutas para permitir su libre circulación, alteos para librar la comunicación y generación de emergencia de vanos o luces para atenuar los embalsamientos producidos por estas vías de comunicación. Las Rutas Nacionales No.188, 226, 5, 33 y Provinciales

(*) Elaboración propia sobre información facilitada por el Departamento Economía Agraria, Ministerio de la Producción.

figura 9

EVOLUCION DE LA PRODUCCION GANADERA

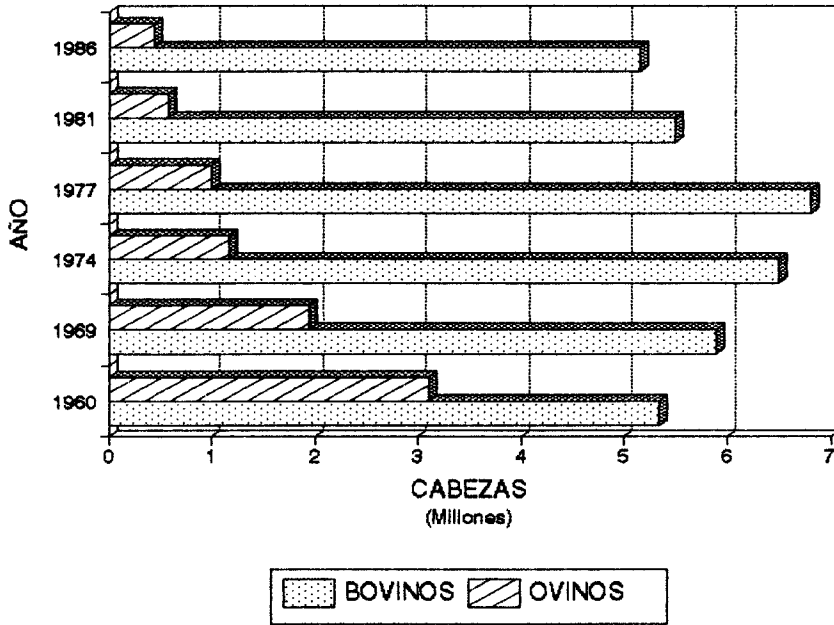
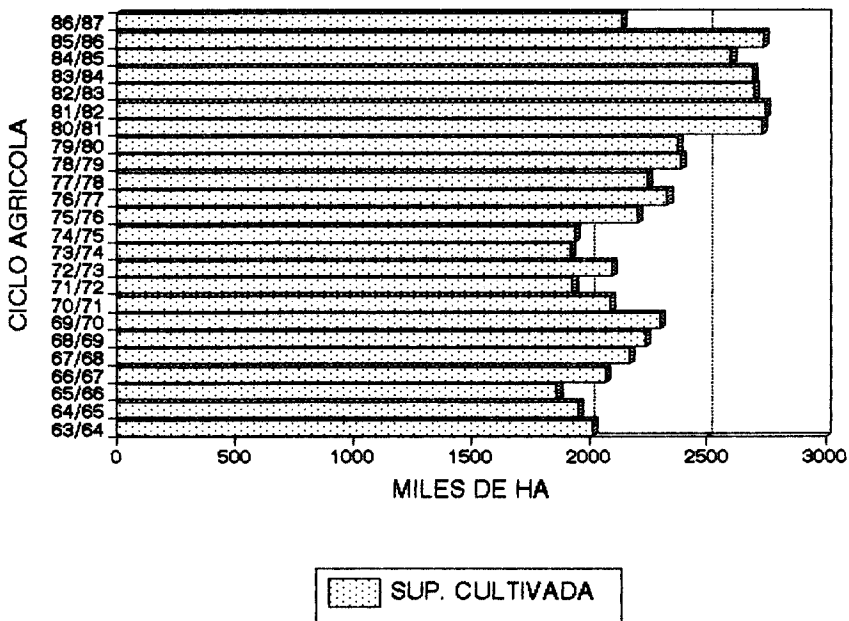


figura 10

EVOLUCION DE LA SUPERFICIE CULTIVADA



No. 65 y 86, verdadera trama vital de las comunicaciones, sufrieron las consecuencias de estos episodios y estuvieron parcialmente inactivas por tiempos prolongados.

Los desagües pluviales de las principales localidades de la región eran conducidos al bajo o laguna más cercano (caso de Fehuajó, Trenque Lauquen, Carlos Casares, Bragado, etc.), eliminando por lo tanto su rol natural de almacenar excedentes y magnificando los anegamientos en la periferia de los cascos urbanos. Con posterioridad a los hechos que se comentan, se trazaron canales que erróneamente fueron calificados como de "evacuación de excedentes" (no es posible tal función por las pendientes topográficas existentes), sino que deben cumplir con la misión de desaguar los aportes pluviales de las ciudades, descomprometiendo a las lagunas o bajos y permitiendo la recuperación de su rol natural.

La construcción de obras de infraestructura y el asentamiento poblacional en lugares inconvenientes, a la luz de los acontecimientos, fué un factor multiplicador de los perjuicios. Baste recordar que la Planta Depuradora de líquidos cloacales de Fehuajó estuvo (y aún lo está) sumergida en el espacio propio de la Laguna Grande, y que gran parte de las viviendas construidas por entes oficiales (FONAVI, BHN, IPV) se asentaron en lugares de riesgo, luego inundadas durante los sucesos pluviales antedichos con la secuela de perjuicios personales y sanitarios.

El abastecimiento de agua por acueductos construidos sin imaginar la ocurrencia de fenómenos como los mencionados, trajo como consecuencia la interrupción frecuente de la provisión de agua a Fehuajó, Carlos Casares, Carlos Tejedor a partir de las captaciones de 9 de Julio, con problemas en el cuadro sanitario de aquellas poblaciones.

El laboreo agrícola en las tierras más bajas, alentador y productivo en épocas de clima "normal" para la comarca, produjo sin embargo una avalancha de reclamos resarcitorios al fisco provincial por centenas de miles de dolares, transformando al riesgo privado en costo público ante la carencia de cartas de riesgo hídrico que delimitaran ambas contingencias.

La construcción de obras oficiales de canalización de aguas introdujo otra componente negativa en el cuadro descripto, aún cuando muchas de ellas fueron practicadas en estado de necesidad ante la emergencia. Otro tanto, aunque de menor dimensión, ocurrió con las canalizaciones privadas clandestinas ejecutadas en épocas secas.

También la carencia de un programa educativo acerca de la situación hídrica en la región, encontró a la población ignorante del cariz de los sucesos, de sus implicancias y consecuencias, potenciando un estado anímico legitimamente justificable, pero impulsando la concreción de medidas extemporáneas, inconvenientes o inadecuadas producto de la presión pública y muchas veces entroncadas con circunstancias electorales.

Un futuro posible cambio climático para la comarca debe necesariamente contemplar los elementos precitados, para lo cual resulta necesario prever una serie de acciones entre las cuales, y en base a la experiencia brevemente expuesta, deben incluirse:

- * Adecuación de la estructura productiva regional.
- * Diseño y construcción de una red vial primaria y secundaria que permita su tránsito en todo tiempo.
- * Preparación de una red de desagües pluviales expedita en todo tiempo y recuperación de los bajos y lagunas para su rol elemental.
- * Confección de cartas de riesgo hídrico como herramienta de la planificación territorial y urbana, tendiendo a prevenir futuras ocupaciones inconvenientes e incluso a corregir situaciones actuales.
- * Educación pública (formal e informal) acerca de la situación hídrica regional, destinada a ordenar los comportamientos públicos y privados.
- * Protección de las fuentes de agua locales y racionalización de su uso.
- * Especial atención en los proyectos de saneamiento básico a situaciones como las comentadas, utilizando las cartas de riesgo como elemento básico.
- * Creación de foros subregionales participativos, para el desarrollo de las acciones propuestas y optimización de la defensa civil.
- * Creación de un sistema de alerta hídrico (rural y urbano) en tiempo real que permita proporcionar un aviso oportuno al productor rural y prever contingencias urbanas, lo cual implica la recreación de un red de observación hidrométrica lamentablemente en colapso y su optimización tecnológica.
- * Implementación de una legislación acorde, que tenga en cuenta las cartas ambientales, para delimitar el riesgo privado de la responsabilidad pública.

La experiencia de la región ante sucesos producto de una nueva situación temporal, puede servir para la previsión de un cambio global del mismo signo, sin dejar de atender obviamente a los que pudiesen acontecer inversamente, pero estos últimos si bien más severos muchas veces en sus consecuencias, están más arraigados en la cultura local como lo ha demostrado la respuesta a los fenómenos acaecidos.

AGRADECIMIENTOS

Al Lic. Geol. Carlos Girardi por su eficaz aporte en el procesamiento gráfico de la información. Al personal del Departamento de Economía Agraria del Ministerio de la Producción de la Provincia de Buenos Aires por facilitar los datos de producción agropecuaria.

BIBLIOGRAFIA

- Agua y Energía Eléctrica (1990). "Plan de Manejo de los excedentes hídricos del Noroeste de la Pcia. de Buenos Aires". AyEE. Gerencia de Ing. y Planeam. Paraná (ined.)
- Arthur, L. (1988) "The implication of climate change for agriculture in the prairie provinces". Climate change Digest. 88 01. Environment Canada. Ottawa.
- Burgos, J.J. & A. Vidal (1951) . "Los climas de la República Argentina según la nueva clasificación de Thornthwaite". Rev. Meteoros, I, 1. Buenos Aires.
- Canziani, D.F. (1993) "Cambios globales. Posibles efectos socioeconómicos en la Argentina". Elementos de Política Ambiental, 10:779-790. F.Goin y R.Goffi Ed. H.Cámara de Diputados PBA. La Plata.
- González, N., M.P.Auge, M.A. Hernández y J. Roselli (1990) "Investigación hidrológica de la cuenca de las Lagunas Encadenadas del Oeste. Provincia de Buenos Aires". Fiscalía de Estado de la Pcia. de Bs.Aires. CONICET. T. I-IV. La Plata
- IPCC (1990) "Climatic change. The IPCC impacts assessment" WMO-UNEP. Tegart, Sheldon & Griffiths Ed. Canberra.
- Saravia, J., R. Benavidez, D. Canziani, V. Ferreiro & M.Hernández (1987) "Lineamientos generales y regionales para un Plan Maestro de Ordenamiento Hídrico del territorio Bonaerense". Grupo Consultor. MOSP Nac.-MOSP PBA . La Plata.
- Viglizzo, E.F. & Filippín, C. (1993) "Los agroecosistemas de la Argentina". Elementos de Política Ambiental. F.Goin y R.Goffi Ed. H.Cámara de Diputados PBA. La Plata.