El ciclo de lluvias de la región pampeana

ING. AGR. **EDUARDO M. SIERRA**
Especialista en Agroclimatología

Esta nota no es el presagio de una catástrofe inevitable, sino la previsión anticipada de un cambio, que favorecerá algunas actividades, y exigirá un replanteo productivo, unido a un programa de innovación tecnológica, que permitan hacer frente con éxito a la evolución prevista.

El ciclo de lluvias de Sudamérica *El Precursor: Florentino Ameghino*

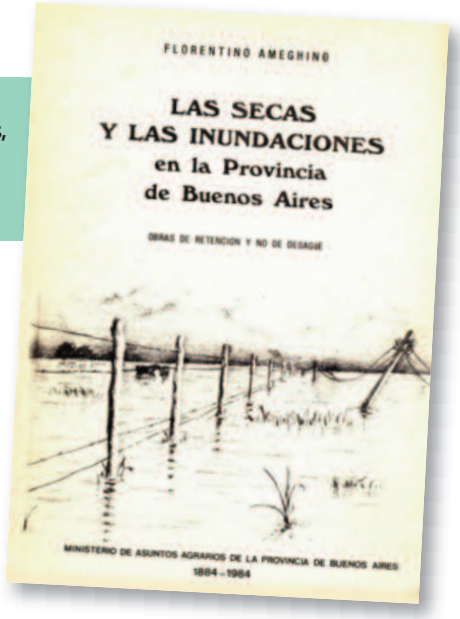
El primero que percibió las marcadas fluctuaciones del régimen hídrico sudamericano, fue Florentino Ameghino, quien lo dejó registrado en su obra "Las Secas y las Inundaciones en la Provincia de Buenos Aires –Obras de Retención y no de Desagüe", publicada en 1884 (Figura 1).

Ameghino, con un criterio de sustentabilidad que se adelantaba mucho a su época, proponía que los excesos hídricos que se producían en los eventos de inundación no fueran desagotados hacia el mar por medio de canales de drenaje, sino que fueran almacenados, mediante obras de retención, para ser aprovechados en los eventos de sequía.

Lamentablemente, aún en nuestros días el pensamiento de Ameghino no termina de ser comprendido y se insiste en faraónicos sistemas de drenaje, que no han dado, ni darán resultado, porque el área inundable en la Cuenca del Salado, es una gran hondonada, que no posee un desagote gravitacional, y para enviar al mar los excesos, sería necesario construir un gigantesco sistema de bombeo contra la fuerza de gravedad, que tendría un costo desorbitado.

FIGURA 1

Ameghino Florentino. 1884. Las secas y las inundaciones en la Provincia de Buenos Aires, Obras de retensión y no de desagüe. Reedición 1984. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Naturales y Museo.



Observación e Hipótesis: Ing. Agr. Don Adolfo Glave

El prolongado período húmedo, durante el cual Florentino Ameghino hizo su experiencia, se desarrolló desde la década de 1850 hasta la década de 1920, favoreciendo el avance de la frontera de la agricultura hacia el Oeste, fundándose "Colonias", o sea asentamientos de agricultores, hasta el este de Cuyo.

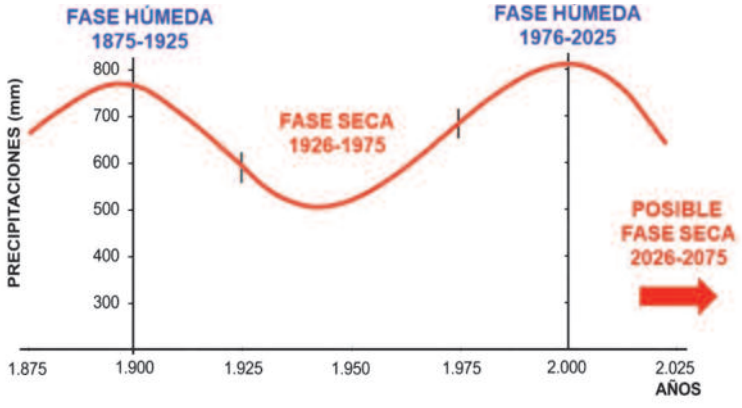
Aunque se presentaron episodios secos severos, lo hicieron si un orden determinado, por lo que Florentino Ameghino pensó que se trataba de un proceso aleatorio, que no tenía una secuencia reconocible.

Pero a fines de la década de 1920, más precisamente, en 1928, comenzaron a presentarse una serie de eventos secos, acompañados por inviernos frígidos, y veranos tórridos, que cambiaron completamente el panorama.

Los largos años de malas prácticas, con arado sobre arado, y cereales sobre cereales, habían agotado los suelos, que estaban con su estructura muy deteriorada, por lo que

FIGURA 2

Ciclo de lluvias propuesto por el Ing. Agr. Don Adolfo Glave (INTA Bordenave) para el Sudoeste de la Región Pampeana (Glave, 2006).



El ciclo de lluvias de la región pampeana

se desató una larga secuela de voladuras de campos y fuertes tormentas de polvo, que se extendió por varias décadas, causando retroceso hacia el este de la frontera de la agricultura.

Este proceso no fue exclusivo de la Región Pampeana Argentina, sino que se dio simultáneamente en otras regiones de Sudamérica y el Mundo:

- ***El Nordeste Brasileño,*** donde la sequía, iniciada en forma abrupta en 1928 produjo el despoblamiento del Sertao.
- ***El Medio Oeste norteamericano*** fue súbitamente afectado por una intensa sequía. Cinco millones de chacareros dejaron sus chacras, La Bolsa de Chicago vivió su "Martes Negro" del 29 de Octubre de 1929, etc.
- ***La entonces Unión Soviética*** perdió su cosecha de trigo 1928/29. El Dictador Stalin se apropió de la cosecha de trigo de Ucrania, que sufrió el" Homolodor*"* (*Holocausto Ucraniano)* con más de 2 millones de muertos por inanición y frío.

Esta sucesión de frecuentes sequías, con fracasos mundiales de cosecha, se extendió hasta mediados de la década de 1970, momento en que se inició abruptamente una nueva sucesión de frecuentes eventos de exceso, que volvieron a inundar rápidamente gran parte de la Cuenca del Salado.

El observador de este proceso fue el ***Ing. Agr. Don Adolfo Glave*** quien, como hijo de chacareros del Sudoeste de Buenos Aires, y posteriormente Director del INTA Bordenave, durante muchos años, elaboró la hipótesis que la Región Pampeana está sujeta a un ciclo de unos 100 años de duración, en el que pasa, alternativamente, por fases secas y fases húmedas, cada una de unos 50 años de duración (Figura 2).

Análisis Científico: Dr. Ernesto Viglizzo

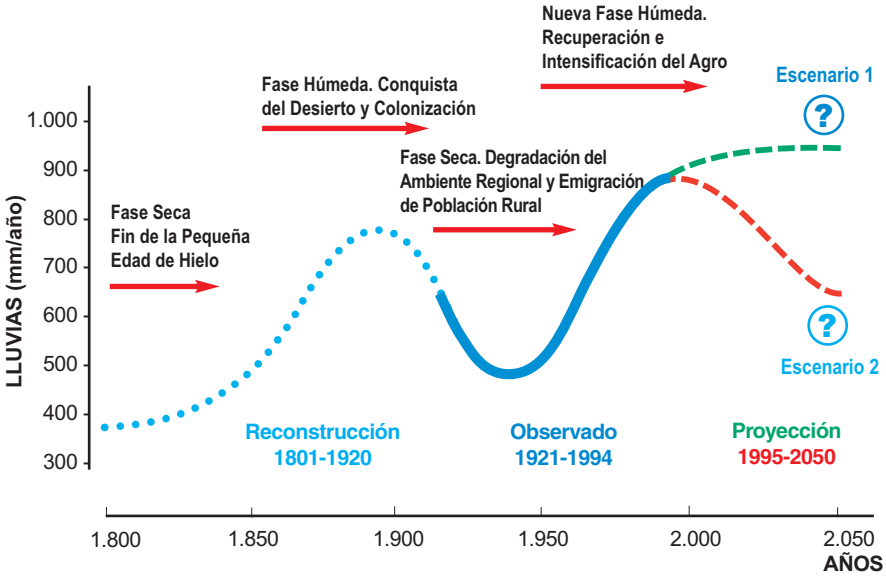
Pero por más acertadas que fueron las observaciones del Ing. Agr Don Adolfo Glave, la validación de su hipótesis requería un estudio científico que permitiera formular una teoría general del tema.

Esta tarea la llevó a cabo el ***Dr. Ernesto Viglizzo,*** conocido investigador del INTA, reuniendo una cantidad de estudios propios y de otros científicos, que incluyeron observaciones dendrocronológicas y polenológicas, datos de campos de nieve y hielo, así como testimonios históricos, entre otras fuentes.

Este elaborado trabajo permitió comprobar la hipótesis del Ing. Agr. Don Adolfo Glave, sumando evidencias y ampliando su perspectiva histórica (Figura 3)*:*

FIGURA 3

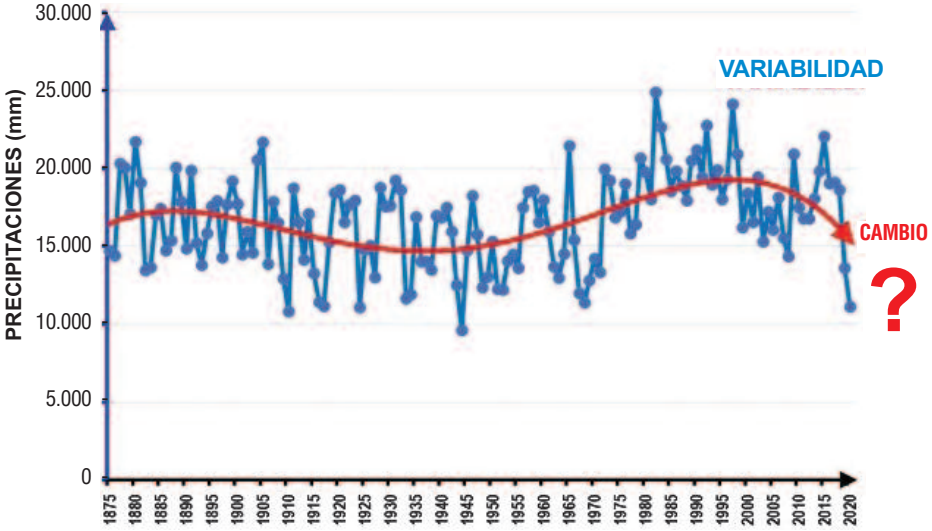
Reconstrucción y proyección hipotética de las lluvias en la Pampa Central. Adaptado de: Roberto Z.E., G. Casagrande y E. F. Viglizzo. 1994. Lluvias en la Pampa Central. Tendencias y Variaciones del siglo. Publicación Nº 2. INTA. Centro Regional La Pampa-San Luis. 25 pp.



- ***Primera Fase Seca*****:** Una prolongada fase seca y fría, conocida como ***"Pequeña Edad de Hielo",*** *que fue* causada por una disminución muy marcada de la actividad solar, extendiéndose desde la Conquista hasta mediados del Siglo XIX, con un enfriamiento general del Planeta, que determinó una caída de la economía mundial, epidemias como la peste negra, guerras y migraciones continentales, entre otras catástrofes. En la Región Pampeana produjo un clima entre subhúmedo, en el este y semiárido en el oeste, apropiado para la ganadería extensiva, que favoreció una economía basada en la Estancia Argentina y determinó la aparición del tipo humano caracterizado por José Hernández en el "Gaucho Martín Fierro".
- ***Primera Fase Húmeda:*** Al incrementarse

FIGURA 4

Reconstrucción del Caudal del Río Paraná en el semáforo del puerto de Rosario (Prov. de Santa Fe) 1875-2012. Elaborado por el autor a partir de datos recopilados por Antico (2017, 2019) y Prefectura Naval Argentina (2017-2021) empleando la metodología propuesta por Pérez et al (2015).



la actividad solar, hacia mediados del Siglo XIX, el Planeta se calentó, mejorando considerablemente el clima. En la Región Pampeana, tuvo lugar una fase húmeda, que motivó a Florentino Ameghino a escribir su obra. La agricultura encontró un ambiente favorable para su avance hacia el oeste, la chacra agrícola reemplazó en gran medida a la estancia y el gringo chacarero, al gaucho.

✔ ***Segunda Fase Seca:*** Comenzó muy abruptamente en la temporada 1928/29, con alcance global, con las consecuencias ya descriptas, extendiéndose hasta mediados de la década de 1970.

✔ ***Segunda Fase Húmeda:*** Comenzó abruptamente a mediados de la década de 1970. La Cuenca del Salado volvió a inundarse, quedando campos y pueblos aislados, pero el proceso volvió a favorecer el avance de la agricultura hacia el oeste, lo que se vio favorecido por la introducción de grandes innovaciones tecnológicas, como la siembra directa, la fertilización, la fitotecnia, etc., alcanzando su máxima extensión histórica.

✔ ***Tercera Fase Seca:*** Tanto el Ing. Glave, como el Dr. Viglizzo preveían el inicio de una nueva fase seca en 2025, pero su comienzo se adelantó unos 18 años, teniendo lugar, abruptamente, en la temporada 2007/2008, dando paso a una sucesión de años secos, con marcados contrastes térmicos. Las innovaciones tecnológicas disponibles, como mejoras fitotécnicas, siembra directa, etc., evitaron un impacto similar al observado en la anterior fase seca, pero se nota cierto retroceso en la agricultura, y un deterioro general de las condiciones ambientales.

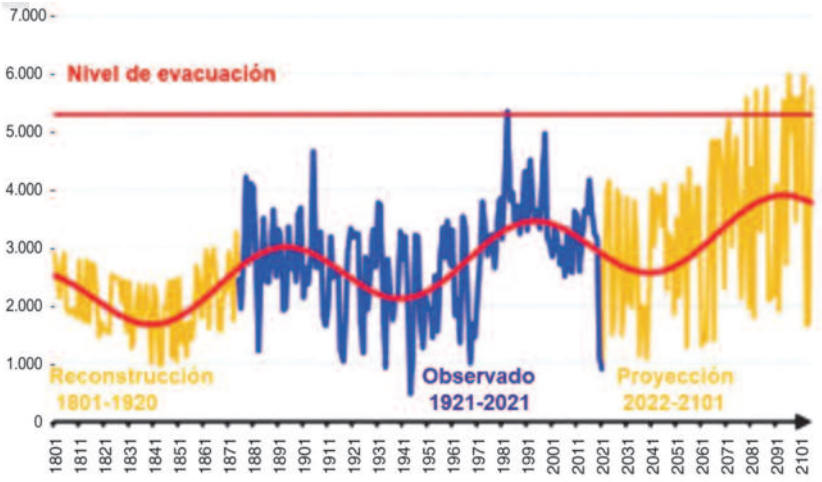
La comprobación a gran nivel geográfico: Dr. Andrés Antico

A pesar de todos sus méritos, la hipótesis del Ing. Glave y la labor científica del Dr. Viglizzo sólo se basan en datos del Sudoeste de la Región Pampeana, requiriendo evidencias que las apoyen a un mayor nivel geográfico.

Estas evidencias, vino a proveerla el trabajo desarrollado por el ***Dr. Andrés Antico,*** y su equipo de colaboradores del CONICET, quienes llevaron a cabo una minuciosa reconstrucción de los registros de caudal y altura del Río Paraná existentes en el Puerto de Rosario (Santa Fe), para el período 1875-2017 (Figura 4), llevando a cabo un enorme esfuerzo, porque el semáforo del puerto había sido cambiado varias veces de ubicación, de manera que hubo que ensamblar entre sí varias series de observaciones.

FIGURA 5

Reconstrucción histórica 1801-2021 y proyección hipotética 2022-2101 de la altura del Río Paraná en el Puerto de Rosario (Prov. de Santa Fe). Elaborado por el autor a partir de datos recopilados por Antico (2017, 2019) y Prefectura Naval Argentina (2017-2021) empleando la metodología propuesta por Pérez et al (2015).



El caudal del Río Paraná en Rosario es la resultante de las lluvias en las Cuencas de los grandes ríos Paraguay y Paraná, que cubren un área de unos 2,5 millones de Km cuadrados, por lo que evolución permite validar la hipótesis del Ing. Glave y el estudio del Dr. Viglizzo, mostrando con toda claridad que, el proceso abarca una extensa área geográfica y que se está frente al abrupto y temprano inicio de una Tercera Fase Seca.

La Proyección hacia el Futuro: Ing. Agr. Eduardo Sierra

Habiendo cumplido todas las etapas del método científico, queda entonces preguntarse cómo continuará la evolución del sistema climático en el futuro, a fin de prever los desafíos que se presentarán y desarrollar las medidas adaptativas necesarias maximizando los posibles beneficios y minimizando los posibles perjuicios.

Esta tarea fue encarada por el autor de estas líneas tomando como base el desarrollo científico llevado a cabo por su equipo de investigación.

Como señala Viglizzo en su estudio, el proceso posee una tendencia a largo plazo positiva, ya que el Planeta salió de la Pequeña Edad de Hielo, lo cual, en el presente se suma el Calentamiento Global.

No obstante, el ciclo de 100 años está entrando en una fase seca, que ya lleva unos 15 años a partir de su temprano inicio en la temporada 2007/2008.

Puede preverse, entonces, que el clímax de la Fase Seca en curso se alcanzará hacia 2040 (Figura 5), luego de lo cual las condiciones volverán a tomar una tendencia positiva, pero recién hacia mediados de la década de 2070 se notará una mejoría sensible, al entrarse en una nueva Fase Húmeda. Por lo tanto, debe preverse que quedan por delante varias décadas en las cuales el régimen hídrico se mantendrá bajo la media y el régimen térmico experimentará contrastes extemporáneos, con inviernos con alto riesgo de heladas y veranos con intensas olas de calor.

✔ **Este informe no debe tomarse como el presagio de una catástrofe inevitable, sino como la previsión de un cambio de condiciones, que favorecerá algunas actividades, como la ganadería, los cereales de invierno, los cultivos bajo riego y bajo cubierta, etc., y perjudicará a otras, como los cereales de verano, los cultivos en secano, etc.**

✔ **Constituye un llamado de atención sobre la urgente necesidad de llevar a cabo un replanteo productivo, unido a un programa de innovación tecnológica, que permitan hacer frente con éxito a la evolución prevista.**