



ISSN 1850-2512 (impreso)
ISSN 1850-2547 (en línea)

UNIVERSIDAD DE BELGRANO

Documentos de Trabajo

Área Estudios Agrarios

Las precipitaciones en el noreste de la
región pampeana (Provincia de Buenos
Aires, Argentina) entre 1745-1900. Una
reconstrucción histórica

N° 304

Jorge Deschamps*
Osvaldo Otero** y
Eduardo P. Tonni***

* Universidad de Belgrano, Facultad de Ciencias Agrarias y Derecho, Torre Universitaria, 6to.Piso, Zabala y Villanueva, (1426), Buenos Aires, Argentina, jdesberge@gmail.com.

** LEMIT-CIC, Laboratorio de Entrenamiento Multidisciplinario para la Investigación Tecnológica-Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Buenos Aires, Argentina. osvaldo.otero@gmail.com

*** División Paleontología Vertebrados, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Paseo del Bosque s/n°, B1900FWA, La Plata, Argentina. eptonni@fcnym.unlp.edu.ar

Departamento de Investigaciones
Octubre 2014

Universidad de Belgrano
Zabala 1837 (C1426DQ6)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Argentina
Tel.: 011-4788-5400 int. 2533
e-mail: invest@ub.edu.ar
url: <http://www.ub.edu.ar/investigaciones>

Índice

Resumen	5
Introducción	7
La información histórica como datos cuantitativos	9
Cociente entre precipitación anual y días con lluvias (en mm)	10
Datos históricos	11
La incorporación de los nuevos datos	12
La condición de las precipitaciones entre 1770 y 1820, según varios autores	16
Precipitaciones en Buenos Aires y en General Lavalle (Estancia “Los Ingleses”)	18
Conclusiones	19
Notas	20
Bibliografía	21

Las precipitaciones en el noreste de la región pampeana (provincia de Buenos Aires, Argentina) entre 1745-1900. Una reconstrucción histórica

Resumen. A través fundamentalmente de relatos de viajeros, se analizan las variaciones de las precipitaciones en los alrededores de Buenos Aires, Argentina, entre los años 1745 a 1900. Se estima como media histórica para fines del siglo XIX, a 950 mm; partiendo de esa media, se consideran “años secos” a aquellos cuyo régimen pluvial se hallaba comprendido entre 450 mm y 600 mm anuales, “años normales” los comprendidos entre 600mm y 950 mm, y “años húmedos”, aquellos con precipitaciones superiores a 950mm. Al examinar los datos instrumentales de las precipitaciones, se formula la hipótesis que los denominados “días con lluvia” en los relatos de los viajeros, son compatibles con precipitaciones de 10 mm. Consecuentemente, se establece también que las precipitaciones en promedio, aumentaron aproximadamente unos 200 mm cada cincuenta años. Se destacan como épocas con fuertes sequías a los períodos 1751-1760, 1771-1780 y 1826-1835, y con precipitaciones muy abundantes a los períodos 1841-1850, 1875-1884 y 1890-1899. Las transformaciones que sufrió la vegetación en forma paralela al aumento de las lluvias se debieron a la implantación de especies vegetales exóticas, quemadas para el manejo de los pastizales, el pisoteo y alimentación del ganado exótico introducido. En 150 años se pasó del “desierto” a la “pampa húmeda”.

Palabras clave: Precipitaciones, vegetación, pampas, Buenos Aires, Argentina, 1745-1900

The precipitations in the northeast of the Pampean Region (Buenos Aires Province, Argentina) between 1745-1900. A Historical reconstruction

Abstract. Rain precipitations variations in the Buenos Aires province surroundings in Argentina has been studied. This research included a period of years which goes from 1745 to 1900. A graphic where 950 mm is considered as the rain average towards the end of the 19th. century has also been designed. In this work, “dry years” refers to the amount of 450 mm yearly to 600 mm, “regular years” includes the amount between 600 and 950 mm and “wet years” are those when rains were over 950 mm. The annual “rain days” are transformed in millilitres by multiplying for a 10 coefficient. Thus, it is found that the precipitations have increased approximately and in average about 200 mm every fifty years. The following times are regarded as years with strong draughts: 1751-1760; 1771-1780 and 1826-1835. Years 1841-1850; 1875-1884 and 1890-1899 are characterized by rains. The vegetation transformations, along with the increase in rains, are due to the introduction of exotic vegetal species, fires for pasturelands and the stamping on and feeding of the introduced cattle. In 150 years the name has changed from “desierto” (desert) to “pampa húmeda” (wet pampa) in the studied region.

Key words: Precipitations, vegetation, Pampas, Buenos Aires, Argentina, 1745-1900

Introducción

La región pampeana comprendida en el sector que abarca buena parte del actual territorio de la provincia de Buenos Aires, con centro en la actual ciudad de Santa María de los Buenos Aires, tiene un prolongado registro histórico del cual se pueden extraer valiosos datos para reconstrucciones climáticas, especialmente en lo que se refiere a la evolución de las precipitaciones. Este sector está limitado al norte por el río Carcarañá, hacia el NO por el límite entre Santa Fe y Córdoba, y luego un semicírculo con radio en Buenos Aires de unos 350 Km, es decir, llegando hacia el sur hasta la Cuenca del Salado y el Sistema de Tandilia.

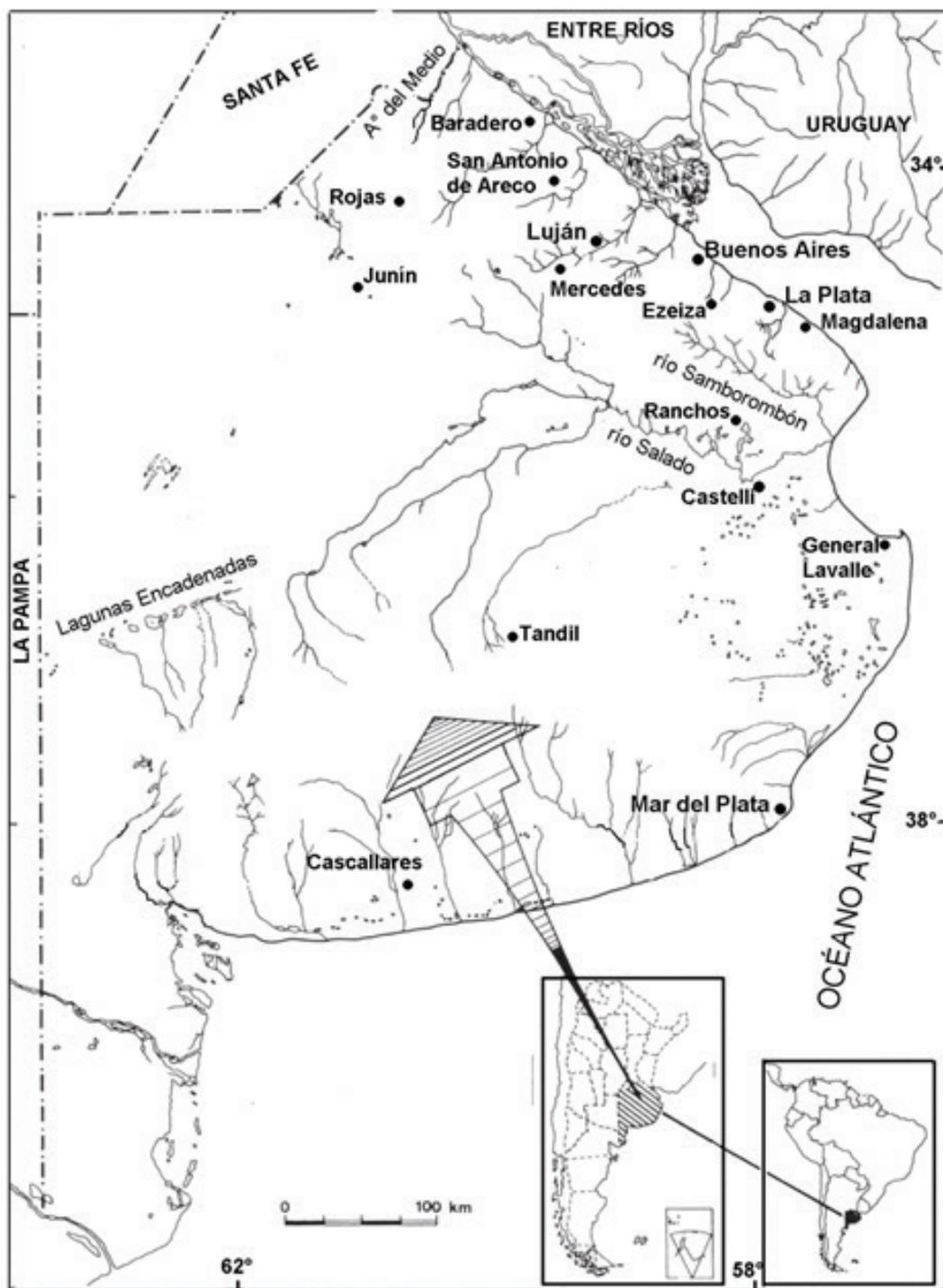


Figura 1. Mapa de ubicación. Se indican las principales localidades mencionadas en el texto

Politis (1984) en un exhaustivo aporte, analiza la información proporcionada por las Actas del Cabildo de Buenos Aires --que abarca aproximadamente hasta 1822-- y otra variada información histórica. Moncaut (2001), realiza una recopilación de las inundaciones y sequías en tiempos más recientes, aportando datos de las Actas del Cabildo de Luján y de varios periódicos regionales. Deschamps et al., (2003) reunieron la información disponible para el período 1800-2000 en la ciudad de Buenos Aires y alrededores. Laprida y Valero-Garcés (2009), presentan una serie de datos basados en ostrácodos provenientes de testigos del fondo de la laguna de Chascomús. Estos autores ponen a prueba y demuestran la concordancia entre los datos proporcionados por los requerimientos ecológicos de los ostrácodos registrados y los antecedentes históricos.

El hecho de circunscribir las observaciones al ámbito geográfico se debe fundamentalmente a dos razones 1) la mayoría de los viajeros y naturalistas que arribaron a lo que es el actual territorio de la Argentina lo hicieron por el puerto de Buenos Aires y se trasladaron a no muchos kilómetros de su entorno y 2) la variabilidad de las precipitaciones es muy amplia y puede haber importantes diferencias entre localidades relativamente cercanas, por lo que es importante circunscribir los datos con que se cuenta a un área relativamente poco extensa.

Debe destacarse que recién a partir de 1859 comenzaron observaciones pluviométricas con instrumental apropiado. Anteriormente los datos se basaron fundamentalmente en lo que quedó escrito en las Actas de los Cabildos, por el pedido de misas y procesiones -- que siempre destacan más las sequías que las inundaciones-- algunos datos de periódicos como también en la información de los viajeros y cronistas. El predominio de las citas sobre la recurrencia de sequías normalmente se corresponde con su influencia en los cultivos como el trigo, el crecimiento de los pastos utilizados por el ganado o la mortandad del mismo.

Las primeras observaciones con instrumental (pluviómetro) provienen de dos sitios, geográficamente alejados: 1) el Colegio Nacional de Buenos Aires, que con otros nombres siempre estuvo ubicado en la "Manzana de las Luces", actualmente la delimitada por Bolívar, Moreno, Perú y Alsina de la ciudad de Buenos Aires, y 2) la estancia "Los Ingleses", ubicada en "los pagos del Ajó", a unos 25 km. al sur de General Lavalle, en la provincia de Buenos Aires.

El período analizado aquí (1745-1900), está incluido dentro del evento climático global denominado "Pequeña Edad de Hielo" (véase de Menocal, 2001) que en la región pampeana se caracterizó por condiciones semiáridas a áridas con temperaturas más bajas que las actuales (véase Tonni, 2006; Tonni, 2010 y la bibliografía allí citada).

La serie estudiada tiene su inicio en 1745, pues unos años antes se había instalado a unos 70 km al sur de Buenos Aires el un fortín para la lucha contra el indio llamado la Guardia de El Zanjón ubicado sobre la margen izquierda del río Samborombón, en el actual partido de Coronel Brandsen (Frutos Ortiz, 2008). Desde allí se enviaba información sobre el estado de los campos al Virrey en Buenos Aires, la cual fue recopilada minuciosamente por Frutos Ortiz (2008) Debemos agregar que toda la frontera de fortines línea de avanzada, nacidos de la política Borbónica, también remitieron al Cabildo de Buenos Aires informes sobre todo que hicieron notar las sequías que producían la mortandad del ganado y también por las notas que enviaban la oficialidad que acompañaba las caravanas en busca de sal Otero (2005). También se creó en aquellos años la reducción de Nuestra Señora de las Pampas (ubicada en en territorio del actual partido de Castelli) y algo después la Reducción de Nuestra Señora del Pilar en la Laguna de los Padres (cercana a la actual ciudad de Mar del Plata). Con base en esta última, dos sacerdotes jesuitas se destacaron por sus observaciones climáticas: Thomas Falkner y Joseph Cardiel.



Figura 2. Marcando con mojones los límites de la estancia "Los Ingleses", acuarela de Thomas Gibson (1819).
Reproducido en: <http://www.erural.com>

La información histórica como datos cuantitativos

Entorno al año 1800 y hasta aproximadamente 1860, las citas de precipitaciones se realizan bajo la denominación de "días con lluvia" o "días de lluvia", resultando complejo transformar esos días en cantidad de milímetros para una superficie determinada. Sin embargo, puede arribarse a estimaciones cuantificables a través de la extrapolación retrodictiva de los datos instrumentales disponibles. A tal fin, considerando las Estadísticas Climatológicas del Servicio Meteorológico Nacional y algunos datos aislados, como por ejemplo los de Antico y Sabbione (2006, 2010) y de Asborn et.al. (2008) para la ciudad de La Plata, se construye el siguiente cuadro para el lapso 1921-1960.

COCIENTE ENTRE PRECIPITACION ANUAL Y DIAS CON LLUVIA (EN mm)

LOCALIDADES	1921-1950	1941-1950	1951-1960
Azul	9	8	10
Balcarce	9	7	9
Buenos Aires (V.Ortuzar y Ezeiza)	9	10	10
Castelar	-	-	12
Copelina (Sierra de los Padres)	-	11	-
Dolores	10	11	9
Ezeiza	-	-	10
Junín	-	8.5	10
Las Flores	9	11	-
La Plata (Observatorio Astronómico)	10	10	11
Lobos	10	-	-
Maipú	9	-	-
Mar del Plata	-	8	-
Mercedes	10	-	11
Olavarría	9	-	-
Olivos	-	9.5	-
Palomar	-	9.5	-
Paz José C.	-	11.5	-
Pergamino	-	10	11
Punta del Indio	-	8.5	11
San Miguel	-	11	-
Tandil	-	-	-

El promedio para estos valores para el lapso considerado es de 9,77 mm por “día de lluvia”. Consecuentemente, el promedio de aproximadamente 10 mm para cada “día de lluvia” constituye un estimado, el máximo útil para una cuantificación aproximada de la información histórica. Entonces consideramos en éste estudio estimado máximo, dado que a partir de los datos instrumentales (1859) se observa un incremento en las precipitaciones con un promedio aproximado de 2 mm anuales (Politis, 1984).

Para los fines de la presente investigación se evalúa que por debajo de los 60 días con lluvia a lo largo del año, se está en presencia de sequía, entre 60 y 90 son años normales y por encima de los 90 días son años con exceso de lluvia.

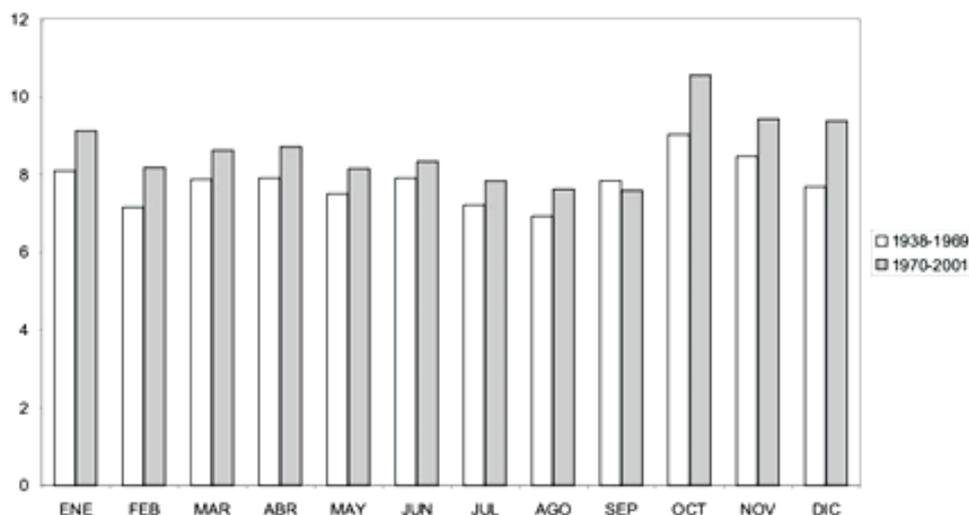


Figura 3. Días con precipitaciones para el período 1938-2001
Copiado de Antico P.L y Sabbione N.C, 2005

DATOS HISTORICOS

En las siguientes figuras se resume el análisis de las precipitaciones en la región pampeana bonaerense según distintos autores (Ardissone, 1937; Politis, 1984; Laprida y Valero Garcés, 2009)

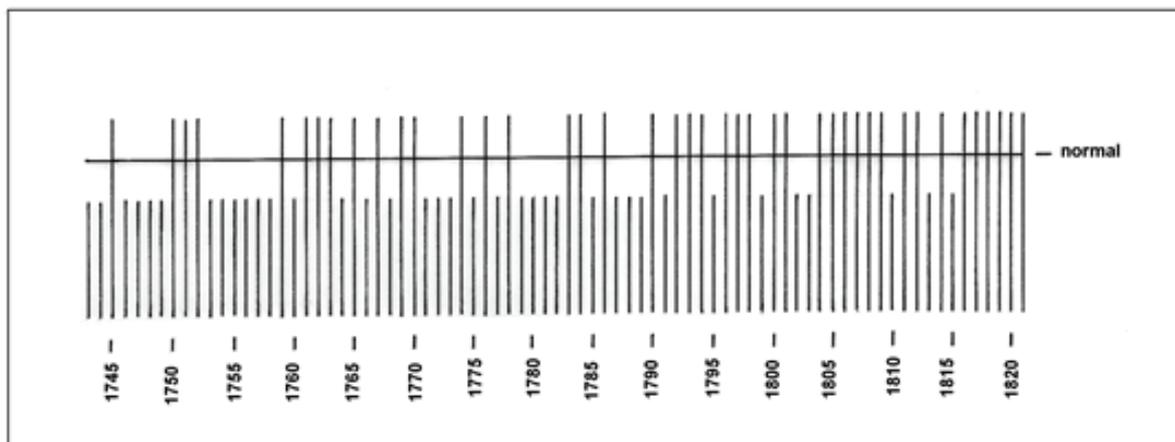


Figura 4. Las precipitaciones según las Actas del Extinguido Cabildo de la ciudad de Buenos Aires (redibujado de Ardissone, 1937)

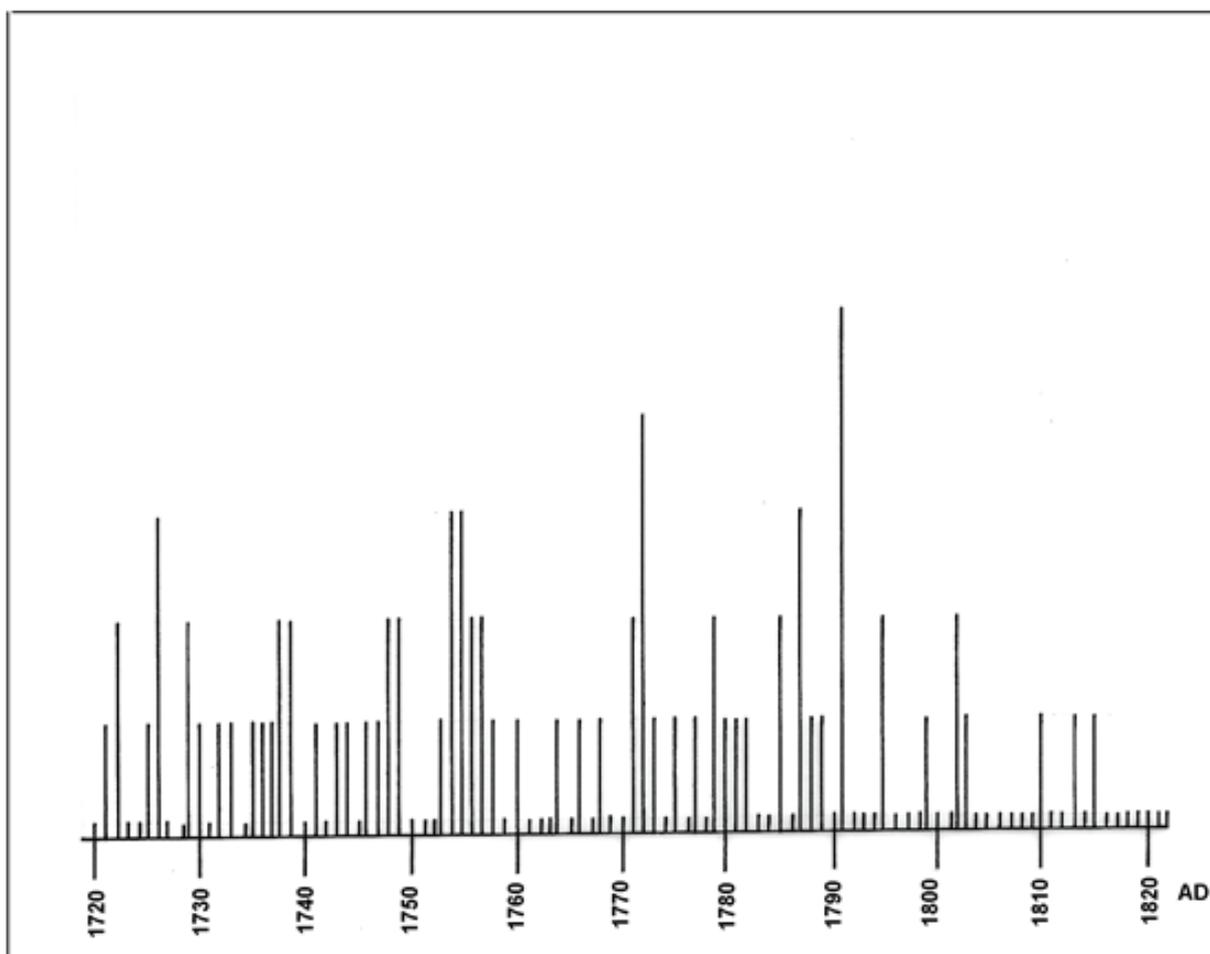


Figura 5. Citas de sequías, por año, en las Actas del Extinguido Cabildo de la ciudad de Buenos Aires (redibujado de Politis, 1984)

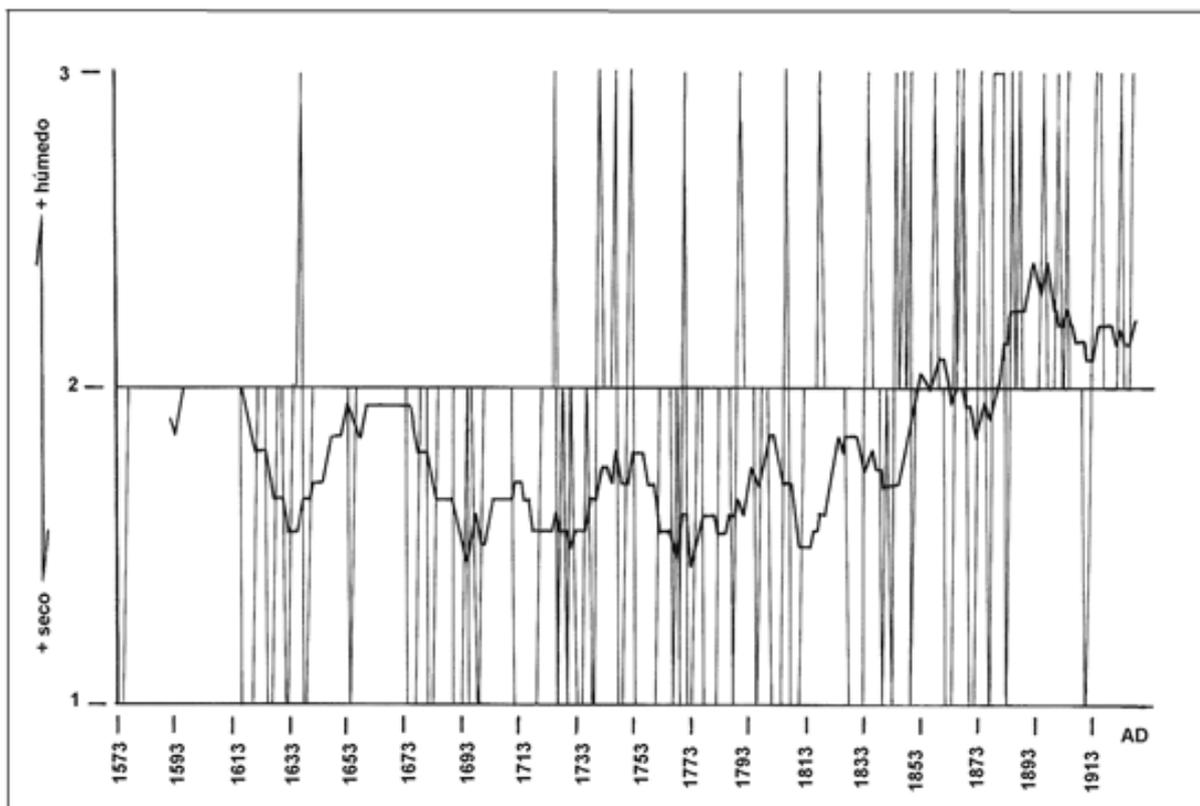


Figura 6. Evolución de las precipitaciones en la llanura pampeana en base a los archivos históricos para el período. La codificación 1 corresponde a los años con registros históricos de sequía; 2, a los años considerados "normales"; y 3, a los años con registros históricos de inundaciones (redibujado de Laprida y Valero Garcés, 2009).

La incorporación de los nuevos datos

1748- Según el jesuita Joseph Cardiel en su viaje desde Concepción de las Pampas (litoral de la Bahía de Samborombón) a la laguna de Los Padres cercana a la actual ciudad de Mar del Plata, informa que no llovió del 15 de marzo al 21 de mayo y expresó que "no hallaron agua en 25 leguas...encontraron un arroyo de tres palmos de hondura (50-60 cm.) y después y a poca distancia entre sí, otros tres que estaban secos, luego otro más de tres palmos de agua (cerca de Balcarce)..que el que hay desde Buenos Aires al Volcán (también Vulcan); pues en este falta muy frecuentemente el agua, por no haber arroyos más que uno de agua buena.." (J.Cardiel en de Angelis , 1837).

1752/3- En el Río de la Plata. Desde 16/12/52 a 6/1/53 sólo hubo 2 días de lluvia (J. Barne en de Angelis, 1837).

1754- "...el Alférez de esta Guardia, que havia salido â reconocer el campo p.a si havia água suficiente y hazer viaje â las salinas q.n asegurar estar con abundancia Las Lagunas de Casco, Todos S.tos; y el Cerro partido que fue hasta donde llegó; pues para más adelante blanquear los campos de lo mucho q.e à llovido Caminorecto â Salinas" [1]

1757- "por lo que ordenó a sus dueños que los retiraran de allí, pero estos se resistieron debido a la sequía que había "[2]. Sin embargo a mediado de 1757 se registran en la ciudad de Buenos Aires lluvias continuadas de treinta y cinco días: "formándose tales pantanos y tantas y profundas hondonadas que fue necesario poner centinelas en una de las cuadras de la calle de las Torres" [3] (actualmente Avenida Rivadavia en la ciudad de Buenos Aires).

1757- "En 1757 se produjeron unas lluvias excepcionales que no cesaron en 35 días. El vecindario quedó como sitiado y careció de alimentos frescos por ser absoluta la incomunicación con la campaña" (De la Fuente Machain, 1946)

1758- “las partidas que corren el campo unas van y otras vienen, ahora no se pueden alejar mucho a explorar por la falta de agua, que no se halla en todo el campo” [4] .

1758- “...Muy s.or mio habiendo salido el Alferes de esta frontera areconoser el Campo para si havia agua a efecto de la salida a salinas y estado ocho dias en esta diligencia de la frontera de Lujan abajo an hallado solamen.te en una Laguna que llaman de los Huesos q.e esta distante 25 leguas de dha frontera de Lujan agua q.e es pocay de ay para delante nada y la gente quasi an peresido siendo tambien cierto el haverles muerto seis Cavallos de sec las que participo a V.S. inteligencia quedando siempre al reparo en caso de llluvias para dar a V.S. noticias.” [5]

1759- “...propuso del Biaje a las Salinas aora -- el Campo abundante agua por todas partes como lo an reconocido corredores de Campo q.e aora sinco dias bajaron y esta mui sesegado de enemigos y en caso de q.e aia de Caminar Viaje de Salinas...” [6]

1759- Comandancia de Fronteras, San Antonio del Salto, (AGN, IX-1-5-2, 24/01/1759) ”Por carta de um de 18 del corriente quedo enterado de allarse los campos abastecidos de Agua que se puede ir sin riesgo de su falta a buscar sal.” [7]

1760- Sequía, según Soriano y Ferpozzi (1993); Montoya (1984).

1764- Sequía, según Soriano y Ferpozzi (1993).

1765- “habiéndolo hecho en esta parte del Salado (dos partidas) porque no pudieron pasarlo por estar muy lleno”. [8]

1766-1767- “estando en la chacra (Bahía de Samborombón) y Magdalena recogiendo mis trigos” [9], lo cual refiere a un año normal.

1767- “...en esa frontera sin poder salir al campo à meter los ganados por la mucha lluvia y estar anegados los campos” [10]

1768- Sequía según Soriano y Ferpozzi (1993) .

1768 a 1770- “a la siega han concurrido gran número de indios y han facilitado la recogida de los granos” [11]. “... la gente de las compañías que se hallan de prevención está deseosa de retirarse por la proximidad de las labores de siega” [12]. También en la expedición de Manuel del Pinazo, desde el 1ro.de octubre al 5 de diciembre se enumeran 11 días con precipitación (De Angelis, 1835).

1771/1774- Según Frutos Ortiz (2008) no hay intercambio postal desde el fortín de El Zanjón; es posible que se hayan retirado las tropas y sus acompañantes debido a la fuerte seca, y que no hubiese agua en la "laguna del Samborombón".

1772- Expedición de Pedro Pablo Pavón, en manantiales de Galelian (nombre de un cacique pampa. Cercanías de Junín) "con todo de haber llovido hace dos días lo hallamos casi seca ". En las lagunas del Trigo, "no hallamos agua". En el río de Las Flores, "se hallan muchas lagunas de gran tamaño, pero enteramente secas ". Cerca de Mercedes: " y muy escaso de pastos, por causa de la gran seca que se ha experimentado" (De Angelis, 1837).

1773- "...y se ha hido introduciendo mucho de lo que havia en el campo por faltarles agua (pues hasta el presente no ha llovido por estas inmediaciones solo el 17 del que corre que cayó un aguacero que solo humedecio la tierra)" [13]

1773- Hubo misas por sequías en Luján (Néspolo, 2005).

"cuando registramos estos terrenos era tiempo de una seca tan grande como se experimentó el año próximo pasado de 72" [14]. Ruegos a la virgen por gran sequía en Luján. (Schraiber, 1995)

1774- "cogiendo de todas legumbres..." "...llevado una buena parte del trigo" [15]. Fue un buen año para las cosechas.

1775- Hubo cosecha en Luján (Néspolo, 2005).

1777- Hubo buena cosecha de trigo (Néspolo, 2005).

1778/79- "que tengo empleados en este Fuerte y en la laguna del Taqueño (Ranchos) para que vayan al recojo de sus granos" [16]. En Luján se presentan indios para adquirir maíz (Néspolo, 2005). Se dan las características de un buen año para las cosechas.

1779- "porque hace cuatro meses que no se puede transitar por allí con carretas" [17].

1780- "...ya de la impocibilidad de los caballos q.e.p.r la seca notoria de los campos y las aguas saladas estan totalm.te atrasados y flacos en el servicio" [18]

1783- Según Corrazzini (1994), Felix de Azara en viaje hacia Asunción, saliendo de Buenos Aires, relata que los campos carecen de agua y que incluso para los animales debe obtenerse de pozos.

1786- En la expedición de D. Pablo Zizur a las Salinas Grandes (provincia de La Pampa, próximo al límite con la de Buenos Aires), partiendo desde la "Guardia de Luján" (actual Luján) hacia el suroeste, pasando por las actuales lagunas Encadenadas del oeste (Alsina, Del Monte, Epecuén), se relata que en 51 días sólo llovieron 5. (De Angelis, 1837).

1787- "..... toda nuestra demora asido demasiada de la gran seca que estamos experimentando, pues en quantas expediciones tengo hechas de esta naturaleza, Jamas he bisto la Laguna de Sal Seca enteramente, de suerte que para àlsar la carga han entrado todas las carretas ha ellas y àun han pasado a la otra parte de ella Carretas à cortar madera y leña por cuio motivo à cada Instante se aflojan y quiebran de suerte, que si Dios Nro.Sefior no nos socorre se quedaran muchas carretas en el campo pues nos bemos precisados à cambiar Boyadas y caballadas, hamas distancia de tres leguas en solicitud del agua, y para esto es preciso Destacar barias partidas con el baquano Eusebio Carballo , para allarla, llegando el numero de dhas carretas de carga à 336 , 22 carretillas y 7 carretones" [18].

1788- El 22 de mayo Fray Francisco Javier Leyra realiza una misa en Luján, en ocasión de una sequía fuerte y general (Schreiber, 1993).

1791- En las actas del Cabildo de Montevideo, Uruguay, se describe que desde 1698 a 1791 el 67% de los años fueron secos. (Actas del Cabildo de Montevideo). Raquel Pollero en www.fcs.edu.uy/Mesa_4_Pollero.pdf.

1796- De Angelis (1835) se refiere al recorrido de Felix de Azara que incluye buena parte del actual territorio de la provincia de Buenos Aires. Refiriéndose al Puente de Marquez (sobre el río de Las Conchas, actualmente río Reconquista) el viajero señala que el puente sería innecesario dado el escaso o nulo caudal; la laguna del Carpincho (Junín) la encuentra seca y refiriéndose al Salado indica que no merece el nombre de río o arroyo.

1801- “¡Santa Bárbara bendita! ¡Qué tempestad! ¡Qué borrasca! ¿Se traerá piedra la nube? No señor: es viento y agua...” [19]

1802- Un observador anónimo escribe el 7 de febrero de 1802: “como las lluvias pondrán intransitables los caminos, el saladero de Wright (Ensenada, en las proximidades de La Plata) no podrá satisfacer los pedidos de tasajo por lo que se propone al Real Consulado hacer tres puentes de madera”.
<http://olydan.iespaña.es/ho2.htm> .

1804/1806- Bauzá (1929) cita a un informante anónimo que se refiere a la larga sequía que afectó a los ganados. Aparentemente, alrededores de Montevideo.

1805- Los días 5 y 6 de junio se desborda el Riachuelo, en el límite sur de la actual ciudad de Buenos Aires. (eldespertadorteofilantropico.blogspot.com)

1806- Lancelot Holland (1975) refiere que durante la invasión inglesa a Buenos Aires se proveyeron de trigo abundante para la tropa.

1810- En la expedición de Pedro Andrés García a las Salinas Grandes -- que siguió un derrotero similar al de Zizur—se observó que en 60 días llovieron 6 (De Angelis, 1834)

1814/19- Fueron buenos años para la “cuatropea” [20] (Azcuay Ameghino, 2002).

1816- Se citan inundaciones, con desbordes del Riachuelo, en los límites de la actual ciudad de Buenos Aires (Mayo, 2004) . www.buenosaires24.net/historia-del-riachuelo.htm.

1817- 60 días con lluvia (Parish, 1959).

1818- 83 días con lluvia (Parish, 1817).

1819- 65 días con lluvia (Parish, 1817).

1820- 56 días con lluvia (Parish, 1817).

1821- 67 días con lluvia. (Parish, 1817) Los resultados de Parish son de Paraná.

1822- d´Orbigny cita 78 días de lluvia (Parish, 1959). Los de d´Orbigny son cercanos a 25 de Mayo.

1822- Total de precipitaciones del año, 800 mm (Nuñez, 1925).

1832- Las condiciones predominantemente secas que se verificaban en la ciudad de Buenos Aires y alrededores quedan en parte evidenciadas por las frecuentes “tormentas de tierra” [21]

La condición de las precipitaciones entre 1770 y 1820, según varios autores

Año	Ardissone	Azcuy A.	García B.	Politis	Año	Ardissone	Azcuy A.	García B.	Politis
1770	Normal o lluvioso	-	½	0	1797	Normal o lluvioso	-	0	0
1771	Seco	-	4	2	1798	Normal o lluvioso	-	0	0
1772	Seco	Sequía	7	4	1799	Seco	-	2 y ½	1
1773	Seco	Sequía	12	1	1800	Normal o lluvioso	-	-	-
1774	Seco	Sequía	2	0	1801	Normal o lluvioso	-	1	0
1775	Seco	Sequía	1	1	1802	Seco	-	3 o 5	2
1776	Normal o lluvioso	Sequía	1	1	1803	Seco	-	2	1
1777	Seco	-	1	1	1804	Normal o lluvioso	Sequía	0	0
1778	Normal o lluvioso	-	0	0	1805	Normal o lluvioso	-	0	0
1779	Seco	-	8	2	1806	Normal o lluvioso	-	0	0
1780	Seco	-	4	1	1807	Normal o lluvioso	-	0	0
1781	Seco	-	3	1	1808	Normal o lluvioso	-	0	0
1782	Seco	-	0	1	1809	Normal o lluvioso	-	½	0
1783	Normal o lluvioso	-	0	0	1810	Seco	-	0	0
1784	Normal o lluvioso	-	0	0	1811	Normal o lluvioso	-	0	1
1785	Seco	-	5	2	1812	Normal o lluvioso	-	0	0
1786	Normal o lluvioso	-	0	0	1813	Seco	-	3	1
1787	Seco	-	7	3	1814	Normal o lluvioso	-	0	0
1788	Seco	Sequía	0	1	1815	Seco	-	1	1
1789	Seco	Sequía	4	1	1816	Normal o lluvioso	-	0	-
1790	Normal o lluvioso	Sequía	0	0	1817	Normal o lluvioso	-	0	-
1791	Seco	Sequía	9	5	1818	Normal o lluvioso	-	1	-
1792	Normal o lluvioso	-	0	0	1819	Normal o lluvioso	-	1	-
1793	Normal o lluvioso	-	0	0	1820	Normal o lluvioso	-	0	-
1794	Normal o lluvioso	-	0	0					
1796	Seco	-	2	1					
1796	Normal o lluvioso	-	0	0					

- 1) En el caso de Ardissone (1937) cuando se refiere a “normal o lluvioso”, se toma como normal. Para este autor la precipitación media del período estudiado por él es de 950 mm.
- 2) Azcuy Ameghino (2002) utiliza como dato estimativo a la “cuatropea”. Solo cita si hubo sequía.
- 3) En el caso de García Belsunce (1994) son meses con sequía.
- 4) En el caso de Politis (1984) son las veces que se cita un estado de sequía en el año correspondiente.

1822/23- Desde marzo de 1822 a febrero de 1823, Cerro (1998) menciona una importante sequía.

1823- Debió recurrirse a la importación de harina para suplir las necesidades de la ciudad de Buenos Aires. Según “Un Inglés” (1942) se importaron 70000 bolsas de harina debido a la gran sequía en la que adicionalmente murieron miles de animales

1824/25- Los meses de diciembre de 1824 y enero de 1825 en Buenos Aires, fueron nublados y secos, con un constante viento norte. La sequía ocasionó pérdidas de ganado. (Un Inglés, 1942).

1825- El relato de la expedición de Juan Manuel de Rosas y Felipe Senillosa, que se dirige a la zona serrana del centro de la provincia de Buenos Aires (Tandil), señala que en 37 días llovieron solo 5 (De Angelis, 1834).

1826- Es un año “normal” (Tweedie, 1838).

1828- Se sembró y fue normal en la estancia Los Remedios (proximidades de Ezeiza, provincia de Buenos Aires) (www.la-floresta.com.ar/documentos/biografía_olivera.doc+sequia).

1828- Según relata Tweedie (1838) la cosecha del año 1826 y también la de 1828, fueron muy prósperas.

- 1829-** Según Tweedie (1838), en Buenos Aires solamente hubo 41 días con precipitaciones.
- 1829-32-** Muy seco para toda la pampa bonaerense (Tweedie, 1838; Tonni, et al., 2008; Saguier, 2006).
- 1832-** Según Saguier (2006), hubo cuatro años previos de sequía.
- 1832-** Según Barba (1958) en la correspondencia que mantiene Juan Manuel de Rosas con Facundo Quiroga desde el arroyo Pavón y Del Medio, se verifican fuertes condiciones de sequía.
- 1827-1832-** Escribe Darwin en 1833: "Entre 1827 y 1832 ocurrió una gran sequía, en la que cayo tan poca lluvia que la vegetación desapareció, dejaron de crecer los cardos...hubo que importar agua para los animales o estos tuvieron que irse más al sur"(Darwin, 1997)
- 1833-** "Dia 19 ...Hoi se puso en marcha la expedicion a las 7½de la mañana , el camino se ha hecho por campos mas doblados; en la ultima estacionse paso el cauce del Arroyo Pilli Huinco (Achiras grandes) sin agua en el punto del campamento pero se llevo a beber el ganado a dist.a de un cuarto de legua donde la tenia"... "Dia 23 ...habiendo sobrevenido una lluvia copiosa en la noche del dia anterior y mañana del presente se movio la división a la una de la tarde"... "Dia 27 Este dia fue lluvioso y se mantubo la Division acampada en el Arroyo de Romero... Nota: Las aguadas que se han tenido desde la Guardia del Monte hasta Tapalque son Lagunas regularmente provistas de agua en la estacion, exepcto el arroyo de Romero que es de escaso caudal" [22].
- 1835-** Año de sequía (Cerro, 1998).
- 1836-** Año de sequía [23]
- 1837-** Ver en final de la bibliografía por Zizur, 1837. Alternancia de sitios secos y húmedos.
- 1838/40-** Estos años se consideran como "normales" [24].
- 1841-** Baja actividad económica (Cerro, 1998).
- 1842-** Había buenos pastos (Cucullu, 2006).
- 1843/4-** Auge exportador de vacunos por el puerto de Buenos Aires. (Coria, 2001).
- 1844/6-** "Malas cosechas" se registran desde marzo de 1844 hasta abril de 1846 (Cerro, 1998).
- 1845-** Según Newland, (1997) se registran condiciones climáticas favorables para la agricultura. 1844/6-"importante sequía" en la región pampeana bonaerense, desde marzo de 1844 hasta abril de 1846 (Cerro, 1998).
- 1847-** Según Mc.Cann (1939) se registra una fuerte sequía en Entre Rios. Refiriéndose al río en Samborombón en Buenos Aires, el mismo autor señala que había llovido tan poco en el verano, que los pozos se hacían muy necesarios.
- 1848-** En la sucesión de Mariano Cascallares, que muere en 1848 (citada por Cucullu, 2006), hay fanegas de trigo y maíz, lo que indica condiciones "normales".
- 1849-** Según Newland (1997) se registran condiciones climáticas favorables.
- 1850/1-** Desde febrero de 1850 a marzo de 1851 hubo "importante sequía" (Cerro, 1998).
- 1854-** Es un buen año de cultivo (Cucullu, 2006). Para el primer semestre del año, Robertson (1958) cita 25 días de lluvia.
- 1858/9-** Según Zeballos (1888) las secas y las epidemias de 1858 y 1859 hicieron disminuir la producción de ovejas.
- 1859-Grandes sequías en la Colonia Suiza de Baradero
(http://www.valesanos.org.ar/coloniashistoria/baradero_1.htm).
- 1860/1- Importante sequía desde febrero de 1860 hasta abril de 1861 (Cerro, 1998).

A partir de estos años comienzan a aparecer valores de precipitación medidos con pluviómetros, día a día. Resulta importante entonces detallar los valores anuales tomados en Buenos Aires y en las cercanías de General Lavalle (Buenos Aires).

Precipitaciones en Buenos Aires y en General Lavalle (Estancia “Los Ingleses”)

	Ardissone	Zeballos		Ardissone	Zeballos		
1859		600 mm	Normal	1880	900 mm	820 mm	Normal
1860		1100 “	Húmedo	1881	1050 “	840 “	Húmedo
1861	600 mm	510 “	Seco	1882	950 “	600 “	Húmedo
1862	1050 “	840 “	Húmedo	1883	1150 “	970 “	Húmedo
1863	700 “	650 “	Normal	1884	1100 “	880 “	Húmedo
1864	750 “	1030 “	Húmedo	1885	1020 “	1120 “	Húmedo
1865	775 “	970 “	Normal	1886	920 “	----	Húmedo
1866	890 “	820 “	Normal	1887	710 “	----	Normal
1867	600 “	580 “	Seco	1888	1100 “	----	Húmedo
1868	1150 “	890 “	Húmedo	1889	1280 “	----	Húmedo
1869	1170 “	840 “	Húmedo	1890	850 “	----	Normal
1870	840 “	720 “	Normal	1891	700 “	----	Normal
1871	780 “	970 “	Normal	1892	700 “	----	Normal
1872	790 “	890 “	Normal	1893	520 “	----	Seco
1873	792 “	630 “	Normal	1894	880 “	----	Normal
1874	950 “	900 “	Húmedo	1895	1450 “	----	Húmedo
1875	945 “	580 “	Normal	1896	780 “	----	Normal
1876	910 “	910 “	Normal	1897	870 “	----	Normal
1877	1000 “	890 “	Húmedo	1898	1000 “	----	Húmedo
1878	1120 “	875 “	Húmedo	1899	1010 “	----	Húmedo
1879	620 “	740 “	Normal	1900	2020 “	----	Muy húmedo

En los últimos cuarenta años del estudio, se verifica un 57% de años húmedos, 37% de años normales y un 6% de años secos.

CONCLUSIONES

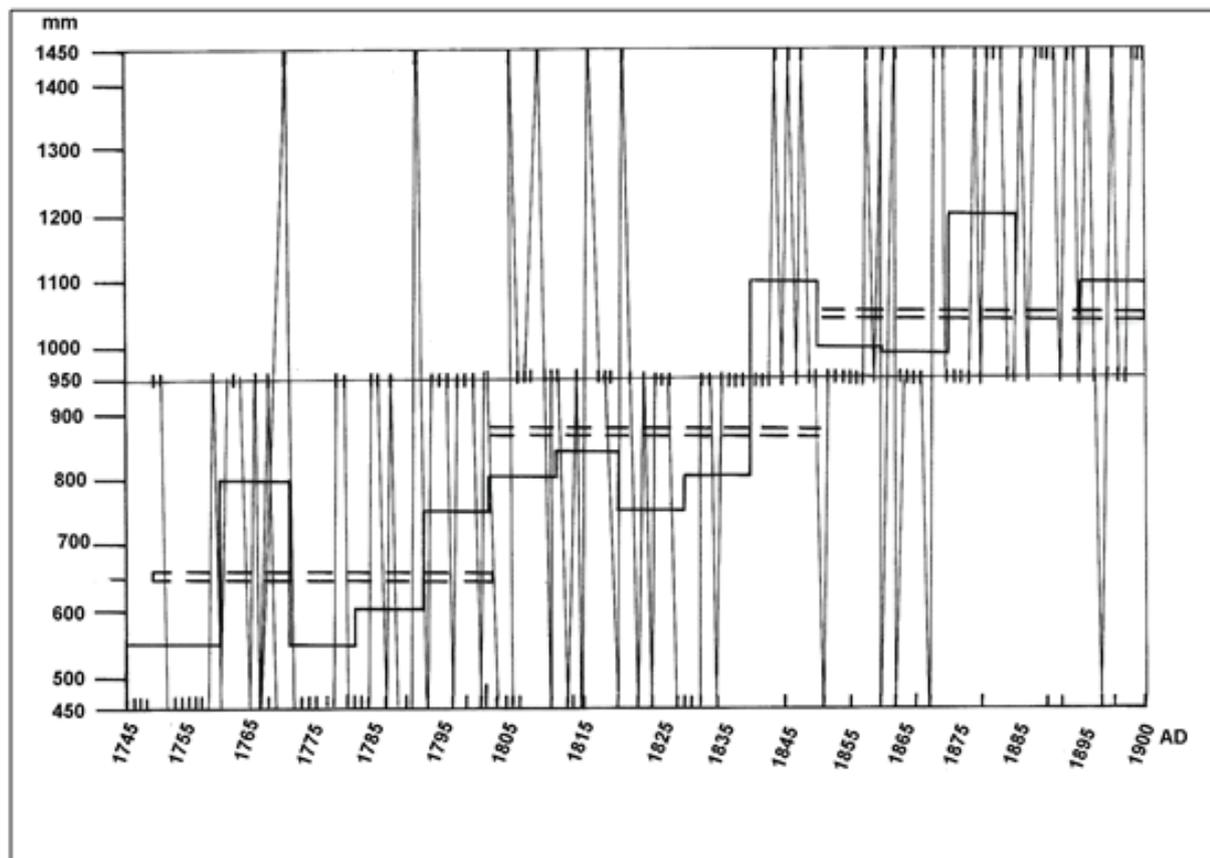


Figura 7. Variación en las precipitaciones desde 1745 a 1900

Los resultados obtenidos se resumen en el gráfico de la figura 7. En el mismo se observan tres épocas bien diferenciadas, a saber: hasta 1800 son estimaciones compatibles con valores semejantes; desde 1800 y hasta el entorno del año 1860, se incluyen las estimaciones de los datos y el número de “días de lluvia” consignados en distintas fuentes y desde 1860 los valores son instrumentales. La transformación de los “días de lluvia” en milímetros de precipitación se realizó a través de la relación ya explicada y que consiste en considerar que cada día de lluvia anual equivale a unos 10 mm (Antico y Sabbione, 2006).

La línea central de comparación se establece en 950 mm (según Ardissonne, 1937). Los valores promedio de lluvias han sido graficados entre los 450 y los 1450 milímetros.

Se consignaron como años “secos”, aquellos de 450 a 600 mm, “normales” de 600 a 900 mm y “húmedos” los de más de 950 mm.

La línea llena son valores decádicos y la doble línea rayada resulta de valores promedio de cincuenta años. Así presentamos en forma comparativa tres series de cincuenta años: 1751-1800; 1801-1850 y 1851-1900.

Se puede observar en el gráfico que las precipitaciones aumentaron en forma continuada un promedio de 200 milímetros cada 50 años. También podemos destacar que por ser sequías prolongadas e intensas, aquellas ocurridas entre 1746 y 1760; 1770 a 1782 y la de 1828 a 1835, produjeron grandes problemas en la economía, la vida y el ecosistema de la pampa bonaerense. Con respecto a las precipitaciones por encima de los niveles normales, se destaca la década de 1840-1850 y la de 1870 a 1880.

A partir de la segunda mitad del siglo XIX, los relatos y los datos sobre las precipitaciones determinan el comienzo de la configuración de una “pampa húmeda” similar a la actual. Se pasó así del “desierto”; frecuente en los relatos de fines del siglo XVIII y comienzos del XIX, al “mar de pastos” de los primeros españoles que pisaron estas tierras.

Notas

- [1] Carta de la Comandancia de Fronteras, San Antonio de Areco, (AGN, IX-1-4-1, 13/02/1754)
- [2] Carta de Juan Blas Gago al Gobernador (desde Concepción de las Pampas), citada por Frutos Ortiz (2008).
- [3] Citado por J.M. Gutierrez en una biografía de Juan José de Vertiz de 1866 (<http://books.google.com.ar/books?id=FbEtAAAYAAJ@printsec=front>)
- [4] Carta de José Ignacio Zavala al Gobernador desde el fortín de El Zanjón, citada por Frutos Ortiz (2008).
- [5] Carta de la Comandancia de Fronteras, San Antonio del Salto (AGN, IX-1-5-2, 01/11/1758).
- [6] Carta de Bartholome Gutierrez de Paz, Comandancia de Fronteras, San Antonio del Salto (AGN, IX-1-5-2, 18/01/1759).
- [7] Carta de la Comandancia de Fronteras, San Antonio del Salto, (AGN, IX-1-5-2, 24/01/1759).
- [8] Carta del 18 de agosto de 1765, de Dn.Clemente Lopez Osornio desde la boca del Salado, citada por Frutos Ortiz (2008).
- [9] Carta de Clemente Lopez Osornio al Gobernador, citada por Frutos Ortiz (2008).
- [10] Carta de la Comandancia de Fronteras, Frontera del Zanjón (AGN IX- 1-5-1, 19/7/1767).
- [11] Carta de la Comandancia de Frontera de Luján del mes de febrero de 1768, citada por Néspolo (2005).
- [12] Carta de De Pinedo al virrey Vertiz, citada por Frutos Ortiz (2008).
- [13] Carta de la Comandancia de la Guardia del Salto, (AGN, IX-19-2-3, 25-03-1773).
- [14] Expedición de R. Eguía y P. Ruiz, citado por De Angelis (1837).
- [15] Carta de Juan de Mier al Gobernador, refiriéndose a los indígenas en los “pagos de la Magdalena”, citada por Frutos Ortiz (2008).
- [16] carta del 14 de diciembre de 1778 de Clemente Lopez Osornio al Virrey, citada por Frutos Ortiz (2008).
- [17] Carta de febrero de 1779 de Pedro Escribano al virrey Vertiz con relación a la situación en las inmediaciones del río Salado, citada por Frutos Ortiz (2008)
- [18] Carta de noviembre de 1780 del Sargento Mayor de Milicias de la Comandancia de Fronteras, D. Juan José de Salazar Salazar (AGN IX-1-4-3).
- [18] Carta de D. Manuel de Pinazo, Comandante de Fronteras en Cabeza del Buey (San Antonio de Areco), (AGN, IX-1-5-1, 23/11/1787)
- [19] Carta de Don Lucas Alemán a Don Etcétera Gavilán, en el Telégrafo Mercantil del 6 de mayo de 1801 (Biblioteca Nacional)
- [20] La “cuatropea” era un tipo de diezmo que pagaban los ganaderos sobre los cueros (Azcuay Ameghino, 2002).
- [21] “El sábado pasado, poco antes del medio día, la ciudad fue visitada por otra de esas tormentas de tierra que pueden considerarse como un fenómeno peculiar de este país en períodos de sequía tan extrema como la actual... Se produjo una oscuridad total por unos 8 minutos y medio y pasaron otros 11 y medio antes que la atmósfera se despejara por completo. La tormenta avanzó desde el oeste, en tal forma que supera todo poder de descripción. Se vieron miles de pájaros chillando de medio y girando, como si hubiesen perdido el rumbo; todo parecía blanquecino, por el reflejo de las nubes, que sobrecargadas de polvo rodaban unas sobre otras, hasta aplastarse sobre la tierra, envolviendo todo en la oscuridad....Se oían truenos, aunque los rayos no eran visibles; igualmente llovía, pero no solo caía agua, realmente llovía lodo, y los edificios blanqueados expuestos a su acción, quedaron completamente desfigurados. Puertas y ventanas se cerraron con premura y la gente, en las calles, buscó amparo en el primer lugar que pudo encontrar. Fue un espectáculo digno de verse, aunque espantoso, y muchas personas encomendaron su alma a dios...” (The British Pocket, edición del 18 de febrero de 1832).
- [22] Observaciones correspondientes al mes de agosto de 1833, para una ubicación 40° 48' 20" 7 Sur y 5° 24' 40" 5 Oeste. Expedición de Juan Manuel de Rosas (AHPBA 49 1 Geodesia Leg 1, agosto de 1833) Firma Nicolas Descalzi.
- [23] “Esto operó consiguientemente una restricción general en todas las relaciones de comercio; en tanto que las necesidades subsistían (bloqueo francés) las mismas en un país nuevo despoblado, sin industrias, y cuya principal riqueza (la de la campaña) había sufrido un duro golpe con motivo de la asoladora seca del año de 1836” (Saldías, 1987).
- [24] “...hacia septiembre de 1840, enormes cantidades de cuero, lana y cerda fueron almacenados en el campo. Estos fueron resultados de dos y medio años de acumulación” (Saguier, 2006).

Bibliografía

- ANÓNIMO, 1942, *Un Inglés, Cinco años en Buenos Aires 1820-1825*, Ediciones Argentinas Solar , Buenos Aires.
- ANTICO P. L. y SABBIONE N.C., 2005, El comportamiento de la precipitación en La Plata durante el período 1938-2001, *Geoacta*: Vol 30:13-25. 2005.
- ANTICO, P. y Sabbione N., 2006, Boletín de Noticias del Observatorio Astronómico de La Plata, En línea: <http://www.fcaglp.unlp.edu.ar/~extensión/160/lluvia>.
- ANTICO, P. y SABBIONE, N., 2010, Variabilidad temporal de la precipitación en la ciudad de La Plata durante el período 1909-2007: tendencias y fluctuaciones cuasiperiódicas. *Geoacta* 35(2), s/paginación.
- ARDISSONE, R., 1937- Datos históricos acerca de las precipitaciones pluviales en la zona de Buenos Aires desde el siglo XVI hasta 1821. GAEA, Anales de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos, Tomo V: 115-214.
- ASBORNO, M. D.; Martín Pardi H. y Castro A. C., 2008- Variaciones termo-hídricas del clima asociadas al calentamiento global de La Plata 1911-2006. XII Reunión Argentina de Agrometeorología, 8-10 de Octubre, San Salvador de Jujuy, Argentina, pags. 85-86.
- AZARA, Felix de, 1847. Descripción e historia del Paraguay y del Rio de la Plata. Imprenta de Sanchiz, Madrid, 2 tomos.
- AZCUY AMEGHINO, E., 2002. La otra Historia. Capítulo: Agricultura, ganadería y diezmos. Editorial Imago Mundi, Buenos Aires, 390 pp.
- BARBA, E., 1958. Correspondencia entre Quiroga y Lopez. *Hyspamerica*, Buenos Aires, 382 pp.
- BAUZÁ, F., 1929. Historia de la dominación española en Uruguay. Volumen II, Tomo III, Talleres Gráficos El Demócrata, Montevideo, Uruguay, 458 pp.
- BERG, C., 1877- Enumeración de las plantas europeas que se hallan como silvestres en la provincia de Buenos Aires y en Patagonia. Anales de la Sociedad Científica Argentina, Tomo III: 183-200.
- CERRO, A. M., 1998- La conducta cíclica de la actividad económica de Argentina en el período 1820-1970. <http://cdi.mecon.gov.ar/biblio/docelec/aaep/98/cerro.pdf>.
- CORRAZZINI, J.A., 1994. Felix de Azara: peripecias de un sabio. *Todo es Historia* N° 329: 8-31.
- CUCULLU, G., 2006. La constitución y el fraccionamiento de grandes propiedades en una zona pampeana a lo largo del siglo XIX. Universidad de Belgrano, Documentos de Trabajo, Area de Estudios Agrarios, N° 162, Volumen 2: 5-48.
- DARWIN, C. R., 1997. Viaje de un naturalista alrededor del mundo. Editorial Akal, 644 pp.
- DE ANGELIS, P., 1836-37. Colección de Obras y Documentos relativos a la Historia Antigua y Moderna del Río de la Plata. Imprenta del Estado, Buenos Aires, 6 Vols.
- DESCHAMPS, J. R., OTERO, O. y TONNI, E.P., 2003. Cambio climático en la pampa bonaerense: las precipitaciones desde los siglos XVIII al XX. Universidad de Belgrano, Departamento de Investigaciones, Documentos de Trabajo, Estudios Agrarios, 109: 1-18.
- DEMENOCAL, P. B., 2001. "Cultural responses to climate change during the late Holocene". *Science* 292; 667-673.
- EGUIA, R. y Ruiz P., 1837. Relación individual que dan los dos Pilotos comisionados al reconocimiento de la campaña, de los parages que contemplan mas al propósito para fortificar y poblar. In Angelis Pedro de, 1853. Trabajo VI.
- FRUTOS ORTIZ, E., 2008. Cuando Brandsen era frontera: las cartas del Zanjón. Editorial Dunken, Buenos Aires, 261 pp.
- GARCIA BELSUNCE, C., 1994. Diezmos y Producción Agrícola en Buenos Aires virreinal. Academia Nacional de la Historia, Investigaciones y Ensayos N° 38_ 317-355.
- GARCÍA, P. A., 1837- "Diario de un viaje a Salinas Grandes, en los campos del sud de Buenos Aires.", en Angelis Pedro D. *Colección de obras y documentos relativos a la historia antigua y moderna de las Provincias del Río de la Plata*, 2ª edición , Editor Lajouane, Buenos Aires, 1910, Tomo 3º, 1910, pp. 197-261.
- HOLLAND LANCELOT, 1975. Expedición al Rio de la Plata. Colección Siglo y Medio 125, Eudeba, Buenos Aires, 155 pp.
- LAPRIDA C. y VALERO GARCÉS B., 2009. Cambios ambientales de épocas históricas en la pampa bonaerense en base a ostrácodos: historia hidrológica de la laguna de Chascomús. *Ameghiniana* 46(1): 95-111.
- LOZANO, P., 1836. Diario de un viaje a la costa de la mar magallánica en 1745, desde Buenos Aires hasta el Estrecho de Magallanes; formado sobre las observaciones de los PP.Cardiel y Quiroga. Imprenta del Estado, Buenos Aires, pp.1-25.

- MCCANN, W., 1939. Viaje a caballo por las provincias argentinas. SDA Ediciones, Bs. As. Mayo, C., 2004- Estancia y Sociedad en La Pampa (1740-1820). Editorial Biblos, Buenos Aires, 202 pp.
- MONCAUT, C. A., 2001. Inundaciones y sequías en la Pampa Bonaerense, 1576-2001. Editorial El Aljibe, City Bell, 108 pp.
- NÉSPOLO, E. A., 2007. La "Frontera" Bonaerense en el siglo XVIII un espacio políticamente concertado: fuertes, vecinos, milicias y autoridades civiles-militares. *Mundo Agrario* 7(13): 1-28. La Plata.
- NEWLAND, C., 1997. El sector externo y el desarrollo regional en la Argentina. *Ciencia Hoy*, 7 (38)
- NUÑEZ, I.B., 1925. Noticias históricas, políticas y estadísticas de las Provincias Unidas del Río de la Plata. Ackerman Editores, Londres-Méjico.
- OTERO, O., 2005. La vivienda porteña en el período virreinal. Material, uso, función, valor simbólico (En Línea) Tesis de postgrado, Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y ciencias de la Educación, Disponible en <http://www.fuentes memoria.fahce.unlp.edu.ar/tesis/te.182/te.182-1.pdf>
- PARISH, W., 1959. Buenos Aires y las Provincias del Río de la Plata. Hachette, Buenos Aires, 454 pp.
- PAVÓN, P.P., 1837. Diario que contiene la explicación exacta de los rumbos, distancias, pastos, bañados y demás particularidades que hemos hallado en el reconocimiento del campo y sierras; comisionados por orden del Ilmo. Cabildo del Puerto de la Santísima Trinidad de Buenos Aires en 12 de Octubre de 1772. En *Angelis Pedro de, Trabajo* N° 6.
- PINAZO M. del, 1837. Diario que el capitán Don M. del Pinazo ha hecho de la expedición contra los indios Teguelches en el gobierno del Señor D. Juan José de Vértiz, Gobernador y Capitán General de estas Provincias del Río de la Plata, en 1° de Octubre de 1770. En *Angelis Pedro de, Trabajo* N° 5.
- POLITIS G.G., 1984. Climatic variations during historical times in Eastern Buenos Aires Pampas, Argentina. *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula* 3: 133-161. A.A.Balkema, Rotterdam.
- ROBERTSON J.P y ROBERTSON W.P., 1950. Cartas de Sud-América. Emecé, Buenos Aires, 3 Tomos, 902 pp.
- SAGUIER E.R., 2006. Genealogía de la Tragedia Argentina. Historia dominial de predios rurales. Tomo III, Capítulo III-F-27/S-XIV. En <http://www.ex-saguiar.org/obras/gta/Tomo-III/Sección.F/Capitulo-27/0-AG-06.pdf>. Consultado el 20-7-2011.
- SALDÍAS A., 1987. Historia de la Confederación Argentina II (1835-1844), pag. 76. Hyspamérica, Buenos Aires, 498 pp.
- SCHREIBER, C. E., 1993. Contribución al conocimiento de la Naturaleza y el hombre de La Región Moreno, provincia de Buenos Aires. Edición del autor, 120 pp.
- SORIANO J.M. y FERPOZZI L.H., 1993. Inundaciones y sequías en la historia pampeana. *Revista Sociedad Rural de Jesús María* 77: 20-24.
- TONNI E.P., 2006. Cambio climático en el Holoceno tardío de la Argentina. Una síntesis con énfasis en los últimos 1000 años. *Folia Histórica del Nordeste*, N° 16, (Resistencia 2006): 187-195; HGHI, CONICET-IH, UNNE.
- TONNI, E. P., BONINI, R. A., MOLINARI, A. E., PREVOSTI, J. F., POMI, L. H., CARBONARI, E. y HUARTE, R., 2008. Análisis radiocarbónico en una tafocenosis de la región pampeana (provincia de Buenos Aires, Argentina). Su vinculación con la *Gran Seca* de 1827-1832. *Intersecciones en Antropología* 9: 307-311.
- TONNI, E. P., 2010. Biogeografía, clima y extinciones en el epílogo del Pleistoceno pampeano. Anticipo de *Anales de la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires*, pp. 1-19.
- TWEEDIE, J. 1838. Journal and excursion from Buenos Aires to Sierras de Tandil. *Annals of Natural History* I, 139-147.
- ZEBALLOS E., 1888. A través de las cabañas. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*. Vol.3: 402-405.
- ZIZUR P., 1837- "Diario de una expedición a Salinas emprendido por orden del Marqués de Loreto, virrey de Buenos Aires en 1786", en *Angelis Pedro D. Colección de obras y documentos relativos a la historia antigua y moderna de las Provincias del Río de la Plata*, Buenos Aires, imprenta del Estado, Buenos Aires. Obs: En realidad la cita concreta es de Pedro De Angelis.