



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

UNIVERSIDAD DE BELGRANO

Documentos de Trabajo

Area de Estudios Agrarios

**Cambio climático en la pampa bonaerense:
las precipitaciones desde los siglos XVIII al XX**

Nº 109

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

Departamento de Investigaciones

Octubre 2003

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>

Para citar este documento:

Deschamps, Jorge R.; Otero, Osvaldo; Tonni, Eduardo P. (2003). Cambio climático en la pampa bonaerense: las precipitaciones desde los siglos XVIII al XX.

Documento de Trabajo N° 109, Universidad de Belgrano. Disponible en la red:

http://www.ub.edu.ar/investigaciones/dt_nuevos/109_deschamps.pdf

Agradecimientos

A la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, al LEMIT, Laboratorio de Entrenamiento Multidisciplinario para la Investigación Tecnológica, Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, Universidad Nacional de La Plata y Universidad de Belgrano, por el apoyo financiero. Al personal del Servicio Meteorológico Nacional, AGN -Archivo General de la Nación y el AHPBA - Archivo Histórico de la provincia de Buenos Aires por las facilidades otorgadas en la recopilación de información.

Cambio climático en la pampa bonaerense: las precipitaciones desde los siglos XVIII al XX

Jorge R. Deschamps⁽¹⁾, Osvaldo Otero⁽²⁾ y Eduardo P. Tonni⁽³⁾

RESUMEN

En la presente contribución se intenta una reconstrucción y análisis de las precipitaciones en los últimos tres siglos, con base fundamentalmente en datos procedentes de Buenos Aires. A través de la información histórica se brindará un sumario panorama de la flora y la fauna asociada, próximos a la actual ciudad de Buenos Aires y el análisis de las viviendas humanas permitirá verificar su adaptación al medio. Se concluye que:

- 1) en el Buenos Aires tardocolonial y comienzos del siglo XIX las casas respondieron a modelos de techo plano, compatibles con su implantación en espacios de escasas lluvias,
- 2) en forma continuada aumentan las precipitaciones desde principios del siglo XIX;
- 3) este incremento en las precipitaciones es acompañado por un aumento en la cantidad de días con lluvia por año;
- 4) han variado las estaciones del año en las cuales se verifican mayores precipitaciones; se pasó de la secuencia Otoño-Verano-Primavera-Invierno a Verano-Otoño-Primavera-Invierno;
- 5) hasta 1842 sobre 268 años, hubo 98 años de sequías (36%) y 15 años de inundaciones (5%), sobre el total de años "normales", es decir aquéllos sobre los que no hay referencias especiales respectos a ambos eventos;
- 6) desde 1842 sobre 155 años, hubo 16 años de sequías (10%) y 39 años de inundaciones (25%), sobre el total de años "normales".

ABSTRACT. Climatic change in the bonarian pampas. The precipitations in the XVIII to XX centuries.

In the present contribution, a reconstruction and analysis of the precipitations in the last three centuries is presented, based fundamentally on data coming from Buenos Aires. Through the historical information, an outline of the flora and the associated fauna -next to the actual city of Buenos Aires- will be offered. It is concluded that: 1) in the tardocolonial Buenos Aires and the beginnings of the XIXc., houses responded to plane roof models, compatible with their installation in 5 paces of scarce rains; 2) precipitations increase in a continuous way from the beginnings of the XIXc.; 3) this precipitations' increase is accompanied by an increase in the quantity of rain days per year; 4) the seasons of the year in which bigger precipitations are verified have varied; they changed the sequence; they changed the autumn-summer-spring-winter sequence to the summer-autumn-spring-winter sequence; 5) up to 1842 over 268 years, there were 98 droughts a year (36%) and 15 flood years (5%) over the total of 'normal years'; 6) from 1842 over 155 years, there were 16 drought years (10%) and 39 flood years (25%), over the total of 'normal' years.

Palabras clave. Cambio climático. Precipitaciones. Sequías. Buenos Aires
Key words. Climatic change. Precipitations. Droughts. Buenos Aires

1.- Universidad de Belgrano, Departamento de Investigaciones, Facultad de Ciencias Agrarias, F. Lacroze 1955 (1426) Buenos Aires, R. Argentina. E-mail: jdeschamps@ciudad.com.ar

2.- LEMIT Laboratorio de Entrenamientos Multidisciplinarios para la Investigación Tecnológica. Av. 52 entre 121 y 122. La Plata (1900). Tel.: 0221 483 1142/44 E-mail: otero@advancedsi.com.ar

3.- Dep. Paleontología Vertebrados y Laboratorio de Tritio y Radiocarbono, Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n°, (1900) La Plata, R. Argentina. E-mail: eptonni@museo.fcnym.unlp.edu.ar

Introducción

Los términos «pampas» y «área (o región) pampeana» son tradicionalmente utilizados para designar a las grandes planicies que involucran a la provincia de Buenos Aires, el sur de Córdoba, sur de Santa Fe, este de La Pampa y sur de Entre Ríos (véase Daus, 1946), es decir el sector centro oriental de la Argentina. Desde el punto de vista zoogeográfico, esta región coincide en su mayor parte con el Dominio Pampeano (Ringuelet, 1961), caracterizado por una fauna brasílica empobrecida sin endemismos a nivel específico, que se desarrolla en un ambiente de pastizales y escasos elementos arbóreos fundamentalmente xerofíticos.

Trabajos recientes aportaron abundante información acerca de las asociaciones de mamíferos durante el Cuaternario, es decir los últimos 1,8 millones de años, demostrando notables variaciones en sus distribuciones (Tonni et al., 1999). Los mamíferos, especialmente aquellos de pequeño tamaño como los roedores muroideos y algunos caviomorfos, son importantes indicadores de cambios ambientales. Esta información unida a dataciones absolutas por medio del radiocarbono, han permitido elaborar un esquema de las fluctuaciones climático ambientales que afectaron a la región pampeana durante el Cuaternario, muy especialmente durante su última parte, en torno a los últimos 20 mil años. De tal forma se ha puesto en evidencia que durante ese lapso el clima en la región pampeana fue principalmente árido y frío con breves lapsos más húmedos y cálidos, y que condiciones similares a las actuales se establecieron muy recientemente (Tonni y Cione, 1997).

Durante el Holoceno (convencionalmente los últimos 10 mil años), los cambios climáticos fueron muy significativos a nivel global (Stager y Mayewski, 1997; Thompson, 2000; Grootes et al., 2001), y en la región pampeana siguieron las condiciones semiáridas a áridas con tres breves eventos pedogenéticos regionales, cálidos y húmedos (Tonni et al., 2001).

Durante el último milenio se registraron al menos dos eventos globales que tuvieron marcada influencia no sólo sobre la biota, sino también sobre el comportamiento y desarrollo de las sociedades humanas. Estos dos eventos fueron el Máximo Térmico Medieval, aproximadamente entre 800 y 1200 AD, y la Pequeña Edad de Hielo, entre aproximadamente 1450 y 1850 AD. En la actualidad, la mayor parte de los investigadores de los climas del pasado están de acuerdo en el carácter global de ambos eventos (Bradley y Jones, 1993; Broecker, 2001; Jones et al., 2001; véase también Hodell et al., 2001 con relación a los cambios climáticos y su influencia en las culturas precolombinas mesoamericanas). Aún para épocas recientes, la mayor parte de la información climática procede de datos geoquímicos (isótopos de oxígeno en testigos de hielo, en fondos oceánicos y en estalactitas, isótopos de hidrógeno, conductividad eléctrica, etc.), y de datos proporcionados por la distribución de organismos (animales y vegetales) climático sensibles. Esto es así porque recién a partir de la segunda mitad del siglo XIX se cuenta con datos instrumentales más a menos continuos en distintas regiones del globo (Jones et al., 2001).

En la Argentina, se poseen datos instrumentales continuos a partir de 1860 (en las postrimerías de la Pequeña Edad de Hielo) sólo para tres localidades: Rosario, Buenos Aires y Bahía Blanca (Hoffmann, 1988), más unos muy escasos datos puntuales para Buenos Aires y algunos otros puntos del virreinato (por ej.: Maldonado en la actual República Oriental del Uruguay).

Aportes recientes a la climatología histórica demostraron la utilidad de la documentación para reconstruir semi-cuantitativamente datos de temperatura y precipitación correspondientes al período pre-instrumental (Pfister et al., 2002; Metcalfe et al., 2002). En la presente contribución se intentará una reconstrucción y análisis de las precipitaciones en los últimos tres siglos, con base fundamentalmente en datos procedentes de Buenos Aires. A través de la información histórica se brindará un sumario panorama de la flora y la fauna asociada, próximos a la actual ciudad de Buenos Aires, y el análisis de las viviendas humanas permitirá verificar su adaptación al medio.

Se pretende demostrar que a través de un perfil multidisciplinario es posible poner en evidencia situaciones que si bien en parte son conocidas, no fueron suficientemente consideradas. Situaciones que demuestran que la «pampa húmeda», el «granero del mundo», no fue siempre lo que actualmente es (o fue poco tiempo atrás) y que deben ser tenidas en cuenta a los efectos de una planificación adecuada, una planificación para el futuro, realizada en el presente pero con una información precisa del pasado.

Las condiciones climáticas a través de los datos históricos

1. Relatos de viajeros

Como ya se señaló, los registros continuos de temperatura y precipitaciones para parte de la región pampeana sólo se verifican a partir de la década de 1860. Previo a éstos hay importante información proveniente de cronistas, viajeros y diversos documentos históricos de instituciones coloniales y de las primeras épocas del desarrollo independiente.

Politis (1984) sintetizó y analizó la información climático-ambiental procedente de tres fuentes, a saber: 1) Acuerdos del Cabildo de Buenos Aires, 2) mapas y crónicas de los misioneros jesuitas J. Cardiel y T. Falkner, y 3) crónicas y cartas geográficas de varios exploradores que se refieren a la región pampeana durante los siglos XVIII y XIX. Sintetizamos aquí algunas de las principales observaciones realizadas por Politis.

Las actas de los Acuerdos del Cabildo de Buenos Aires abarcan desde el año 1589 hasta 1821, con muy breves interrupciones debido a pérdida de los registros. Durante este lapso se observa una frecuencia muy importante de “años secos” (en torno al 67 % del período considerado) entre los años 1698 a 1791, es decir durante casi todo el siglo XVIII. Previamente, la frecuencia de “años secos es menor y desde 1792 a 1821 representa un 24 % del total del período.

Joseph Cardiel fue un misionero jesuita que realizó un viaje al sur de la provincia de Buenos Aires durante el otoño de 1748. A través del análisis de su diario de viaje (Cardiel, 1930), Politis (1984) concluye que en la región recorrida predominaba una fuerte aridez, destacándose una amplia zona arenosa descrita por Cardiel como un “desierto de arena” (“sand desert” en el original). Se trata de una extensa área ubicada entre el río Quequén Grande (partido de Necochea, 38° 32' sur y 58° 42' oeste) y los arroyos Zavala y Cristiano Muerto (partido de San Cayetano, 38° 21' sur y 58° 30' oeste), extendiéndose desde la costa hasta unos 50 km tierra adentro. Este “desierto de arena” está actualmente enmascarado por un suelo incipiente que sostiene a la cobertura vegetal, habiendo sido expuesto en las áreas de pendientes pronunciadas durante la gran inundación de mayo de 1980. Por otra parte toda el área tiene un sustrato de espesos sedimentos eólicos que desde el Pleistoceno más superior se fueron depositando hasta épocas recientes, conservando en ocasiones la morfología de dunas y en otras de mantos de arena (Fidalgo y Tonni, 1981).

Dos años antes del viaje de Cardiel, en 1746, un grupo de marineros ingleses liderados por Isaac Morris son abandonados en la zona costera de los alrededores de Mar del Plata. Tratan de dirigirse hacia el norte y luego de varias acciones desafortunadas son capturados por los indios. En todo el relato (Vignati, 1956), ciertamente muy pobre en información si se la compara con la proporcionada por Cardiel, se destaca la escasa o nula disponibilidad de agua, así como la frecuencia de aguas cargadas de sales no útiles para el consumo.

Por su parte, T. Falkner señala en 1774 que el río Samborombón “*La mayor parte del año está completamente seco* “. Luego refiriéndose al Salado: dice “*Cuando apura la seca y el pasto escasea en la costa del Río de la Plata, los españoles de las estancias de Buenos Aires arrear su ganados a las orillas del Saladillo (Salado); porque allí el pasto se conserva por mas tiempo, en razón de la mayor profundidad de la tierra vegetal*”. Luego agrega: “*El Río Saladillo, por ser sus aguas tan salobres, solo sirva para que beba la hacienda. Casi todo el año corre con tan poco agua, que en un lugar llamado Calligón (callejón?), a ocho leguas de su desembocadura, punto en que se ensancha mucho, casi no alcanza a los tobillos, y en la misma boca, un bote cargado, por pequeño que fuese, no podría entrar; todo esto no obstante, así a principios de Octubre lo he visto crecer a tal punto que en veinteycuatro horas quedaba parejo con los bordes, midiendo allí el agua como una brazada y con una anchura como de un cuarto de milla; y todo ello sin que hubiese llovido en cantidad apreciable en aquella parte. Los aumentos generalmente duran dos o tres meses y recién empiezan a amainar* “. Luego agrega: “*Recibiendo en su carrera el agua de muchas y muy grandes lagunas que se desbordan con las copiosas lluvias, faltándole estos aumentos, el río queda casi todo seco*”.

Sobre el río Samborombón, a unos 40 km de su desembocadura, se instala en el siglo XVIII la Guardia del Zanjón. En noviembre de 1758 su comandante, el teniente José I. Zabala escribe: “*Estamos viviendo a la inclemencia del sol que nos abraza y hay una gran polvareda*” (Ortiz, 2000). En 1768 se reitera la queja, esta

vez a través del capitán Juan de Mier quien, en marzo de ese año, señala “as caballadas están muy aniquiladas por la falta de pastos y de agua y en pocos días quedarían inservibles” (Ortiz, 2000). En agosto de 1780 y febrero de 1781, el entonces comandante de la Guardia del Zanjón, Nicolás de la Sardeñ, escribe: “La sequía al menos es una realidad: en su huida a lo largo de la costa bonaerense, un cautivo estuvo cinco días sin poder dar de beber a su caballo. El comía huevos de avestruz y la cuajada del vientre de venaditos recién nacidos” (Crivelli Montero, 1991). Nótese que estos relatos involucran parte de casi todas (o todas) las estaciones del año, siendo generalizada la falta de agua.

Una interesante fuente de datos sobre las condiciones ambientales en los alrededores de la ciudad de Buenos Aires a comienzos del siglo XIX la proporciona Emeric Essex Vidal. Este inglés fue enviado por la Marina Real Británica a Buenos Aires en 1816 y permaneció hasta 1818. Durante su estadía pintó más de 50 acuarelas, muchas de las cuales fueron repintadas y junto con las respectivas descripciones, integraron un libro publicado en Inglaterra en 1820. La mayoría son descripciones costumbristas sumamente interesantes para una reconstrucción de época, pero además en algunas se detallan aspectos de interés climático-ambiental. En su referencia al mercado de Buenos Aires, alude a los armadillos, traídos para su venta por los indios desde unas “cuarenta leguas tierra adentro” (Essex Vidal, 1999: 67). Al describir a estos armadillos señala que al ser perseguidos “...escapa de sus perseguidores rodando como si fuera una pelota pendiente abajo...” (Essex Vidal, 1999: 68). Esta característica, única entre los armadillos es propia del matabo o quirquincho bola (*Tolypeutes matacus*), un dasipódido que habita actualmente en la porción semiárida y árida del territorio argentino, desde el norte, por el centro hasta el río Negro. *Tolypeutes* fue muy frecuente en contextos arqueológicos y paleontológicos del actual territorio de la provincia de Buenos Aires cuando se verificaron condiciones de aridez (Tonni et al., 1999), pudiendo ser ésta la primera mención de su existencia en tiempos históricos en un área situada en torno a unos 200 km de Buenos Aires. Notablemente, otro dasipódido estenoico de la aridez, el pichi llorón (*Chaetophractus vellerosus*), ha sido registrado recientemente en los partidos de Magdalena y Punta Indio (Carlini y Vizcaino, 1987); estas poblaciones representan relictos de una distribución continua que a favor de condiciones áridas abarcó desde el centro del territorio hasta proximidades de la costa rioplatense.

Retornando a Essex Vidal su descripción de las cercas que delimitan terrenos en las quintas de Buenos Aires, aporta datos significativos. “Están hechas con un buen cercado de áloes, ... o con una especie de chumbo.” (Essex Vidal, 1999: 166). En una acuarela (“Carro aguatero”) que ubica en el extremo norte de la ciudad, mirando al río, se observan a la izquierda de la imagen estos “chumbos”. Se trata de dos cactáceas de los géneros *Opuntia* y *Cereus*, ambos con especies características de al menos dos distritos fitogeográficos de la Provincia del Espinal (Cabrera, 1971). La vegetación climática de la Provincia del Espinal es el bosque xerófilo, que se extiende, en la actualidad muy modificado, por el noreste de la provincia de Buenos Aires concluyendo hacia el sudeste en los bosques de tala (*Celtis tala*) que llegan hasta los alrededores de Necochea. Estos talares constituyen muy probablemente relictos de bosque climático desarrollados bajo condiciones semiáridas a áridas a lo largo del Pleistoceno y Holoceno, como lo verifica el hallazgo de sus fósiles (Fijini A.J., com.pers.).

El topógrafo francés Narciso Panchappe integra la expedición fundadora del fuerte 25 de Mayo a orillas de la laguna Cruz de Guerra (actual partido de 25 de Mayo, 35° 25' sur y 60° 11' oeste). En la descripción de su viaje, iniciado en enero de 1828 desde San José de Flores, son frecuentes las referencias a médanos vivos (por ej.: en los partidos de Bolívar, Alberti, 9 de Julio) y a las condiciones de sequía, incluyendo la falta de aguas adecuadas para beber por el ganado. En este último aspecto es muy ilustrativa su consideración sobre el uso frecuente de topónimos que hacen referencia a la condición de saladas de las aguas de ríos, arroyos y lagunas. Dice Panchappe que “...las aguas saladas son extremadamente comunes en las provincias comprendidas entre el Paraná y los Andes y sobre todo, en la de Buenos Aires...” (Panchappe, 1977: 95), lo cual llevó a los geógrafos a confundir los cursos de agua que llevan el mismo nombre. Justamente, al cruzar el río Salado en las proximidades de Chivilcoy, destaca que el agua se encontraba estancada y era tan salada que los animales no la podían tomar; respecto del río Matanzas en las proximidades de Buenos Aires, señala que “... corre por un cauce arcilloso y el agua es salobre” (Panchappe, 1977: 14).

Con referencia a los dasipódidos climático- sensitivos, Panchappe aporta un dato interesante. Describe a los “Médanos del Piche”, en el actual partido de 9 de Julio, los que recibían ese nombre por la frecuencia en el área del armadillo conocido como piche o pichi (*Zaedyus pichiy*), que actualmente habita desde el centro oeste de la Argentina hasta el sur de la provincia de Santa Cruz. En la provincia de Buenos Aires se lo encuentra actualmente en el sudoeste a partir de los 38° sur, habiendo sido remplazado en la mayor parte

del territorio por otros dos dasipódidos *Chaetophractus villosus* y *Dasyopus hybridus*, adaptados a condiciones más cálidas y húmedas, especialmente el segundo.

Son varios otros los viajeros que recorrieron las pampas especialmente desde la segunda mitad del siglo XIX, algunos de ellos aportando datos descriptivos sumamente valiosos (por ej., el médico francés F. Armaignac). Todos ellos proporcionaron la visión de una “pampa” bastante más árida que en la actualidad.

En el cuadro I se sintetizan los principales datos históricos que dan cuenta de períodos de sequías e inundaciones en el este de la región pampeana.

2. Las viviendas en Buenos Aires tardocolonial

Los estudios históricos en las últimas décadas han enfocado su mirada hacia la vida cotidiana; los elementos de la cultura material, el hábitat y el clima para rescatar a los que construyeron día a día “la historia”. Esta visión coloca como centro de la historiografía al ser humano y la sociedad, permitiendo repensar las raíces y comprender el porqué de las soluciones tecnológicas aplicadas a los objetos de la cultura material.

En este marco conceptual es necesario indagar las respuestas tipológicas de los espacios que el hombre habitó y que, necesariamente respondieron no solo a tradiciones sino también a otros elementos que condicionaron la función del “objeto” vivienda.

La investigación no se materializa en un simple proceso descriptivo y las categorías analíticas integran una visión significativa de la identidad del hombre. Analizar los componentes geográfico-ambientales permite introducir el tema en una dimensión espacial, pensando que estos factores no son determinantes pero sí condicionantes de la actividad humana.

Buenos Aires en período colonial no fue la expresión de una vida rural anterior arraigada, ni la de un núcleo que nacía de nuevas formas económicas de división del trabajo; tampoco era un puerto natural. Buenos Aires se implantó como una necesidad geopolítica en un punto distante de las otras ciudades de la América hispano-lusitana.

Este enclave, era el fin del mundo y como tal, permanecía y evolucionaba como una yuxtaposición de circunstancias en el marco de contradicciones económicas y necesidades geopolíticas.

Los espacios que construye el hombre para sí, tienen primariamente la función de “protección” de los agentes climáticos y por ello las respuestas constructivas se orientaron siempre a satisfacer esos problemas. En aquel contexto el poblador de Buenos Aires respondió arquitectónicamente con materiales y tecnologías simples.

Los estudios de documentos que hallan en el AGN¹ y el AHPBA², traen a la luz una ciudad con casas de techo plano y azotea en el período tardo colonial. Los paramentos realizados en ladrillo cumplían la función estructural y cerramiento, dada la escasa resistencia de los mismos³. Los alarifes realizaron paredes de gran espesor a fin de solucionar la estructura portante y el aislamiento térmico.

Una de ellas fue la vivienda que construyó don Martín Jose Altolaquirre⁴ Ministro Jubilado de la Real Hacienda.

¹ AGN Archivo General de la Nación

² AHPBA Archivo Histórico de la Provincia de Buenos Aires

³ Traversa Luís, Bidegain Luís, Flosi Pedro, (2000) : Caracterización de ladrillos cerámicos y mezclas de asiento empleados en los muros del sitio arqueológico próximo a la Iglesia de San Miguel, Plaza Roberto Arlt , LEMIT-CIC Laboratorio de Estudios Multidisciplinarios e Investigación Tecnológica, Comisión de Investigaciones Científicas, La Plata p 4.

⁴ AGN - IX 11 6 1 27 de febrero de 1796

...Altolaquirre Ministro Jubilado de R^l Hazienda tengo entregados Dos mil pesos en plata àceso redimibles sobre sus casas de Azotea sitas en la calle que sigue de las Capitulares para la Sanja en la quarta cuadra, que se nombra Esquina de la Plaza Chica...

El Sr. Altolaquirre constituyó una importante hipoteca sobre las “casas de azotea”; ellas pertenecían a una categoría superior y marcaban el nivel social.

Otro ejemplo lo constituye la unidad que construyó el fuerte comerciante español don Andrés Cajaraville:

La “casa” constaba de siete unidades de alquiler, pequeñas casas de sala, aposento, cocina y común⁵, una de ellas un poco más grande; la casa principal se hallaba relacionada al comercio ubicado en la esquina. Era el espacio de un “patriarca”, con el esquema ideológico que transmitía el poder colonial, donde el jefe de familia era la cabeza de núcleo, alrededor del cual se articulaba el mundo de los hijos, los esclavos, los parientes, los agregados.

El techo de la casa era plano y es interesante observar que este terreno en particular tenía una servidumbre de paso de aguas. Al construir el entubamiento se constituyó éste en uno de los primeros ductos que ocultaron las aguas de los arroyos de Buenos Aires.

...la sanja de aguas que vienen de las quadras del sur , y para aprovechar el terreno, y dar el curso libre a las aguas pretende levantar paredes para formar un caño ó conducto tapado ; habiendo delineado este con el ancho y alto correspondiente y quedan determinado las demas obras , no se infiere perjuicio al Público.⁶

Dado que el tamaño del conducto, de dos varas de ancho por una vara y media de alto (1.72 m x 1.29 m) aproximadamente, ubicado sobre el nivel del terreno, conducía las aguas provenientes de uno de los arroyos del llamado “Sanjón del Hospital” (borde sur de la ciudad), podemos inferir que el volumen que colectaba, correspondiente a las aguas de lluvia no era significativo.

La cubierta de las viviendas se hallaba construida sobre vigas de palma o madera dura, generalmente traídas de Corrientes o Paraguay⁷, sobre las que se colocaban alfajías de madera cedrela o algarrobo⁸ (Otaño y Otero, 2001), y arriba ladrillos en dos o tres capas cruzadas, llamándose estas de dos o tres órdenes, unidas por una mezcla de betún^{9 10}. ¿Como evacuaban las aguas de lluvia? Generalmente se las orientaba a través de conductos realizados en madera, plomo o lata¹¹ a los que denominaban cañones. Esta tecnología de construcción era cuestionada en 1818¹² por la necesidad de continuo mantenimiento.

Desgraciadamente se introduxo en el pais el uso de esta especie de cubierta para las casas, que realmente es la que menos le conviene, atendido el modo con que la forman, y los materiales que se emplean en su formación.¹³

Sin embargo esta tipología de casa se hallaba integrada al paisaje de Buenos Aires, tanto en la ciudad como en la campaña. Por ejemplo encontramos la publicidad de venta de una unidad hacia el año 1817 en San José de Flores.¹⁴

⁵ Común Denominación dada en la época al sanitario.

⁶ *Ibíd.* 5

⁷ AHPBA Real Audiencia 7 4 2 17 Bando de Nicolas Antonio de Arredondo, 11 de enero de 1791.

⁸ OTAÑO Marcelo OTERO O, Informe Casa Elorriaga, 2001, FAF, UNLP.

⁹ Real Academia Española, Diccionario 1770, p 480, 2 “Cierta compuesto de cal, aceyte y otros ingredientes que sirve para unir y pegar unas cosas con otras. Úsase en los encañados, fuentes y estanques”.

¹⁰ Sucesiones Pascual Acosta Legajo 3771 (1812) - Sucesiones Miguel Alvarez Legajo 3868 (1809) - Sucesiones María Josefa Basurco Legajo 4311 (1796) - Testamento Domingo Bazo reg. 3 -1826-.

¹¹ Sucesiones Adrian de Aramburu y Zabala Legajo 3867 (1793) *Por ocho Cañones de Plomo en la Azotea unos con otros à cinco p^s 040 -.*

Sucesiones Ramón Cáceres Legajo 7707 (1794) *Por 4 cañones de madera q^e se hallan en las azoteas de conducto para las aguas.*

Sucesiones Paula Domínguez Legajo 5401 (1819) *quatro cañones de lata en la asotea a diez r^e cada uno q^e una ytra especie hacen la cantidad de 15.*

¹² El Censor 6 de febrero de 1818.

¹³ *Ibíd.* 11.

¹⁴ La Gaceta de Buenos Ayres, 12 de julio de 1817.

Se vende una quinta en S.ⁿ José de Flores, con casas de azotea, horno de adobe, galpon de teja, cinco quadras de tierra, con trece o catorce mil plantas de durazno, todo con tasacion con rebaja del ocho por ciento, el que quiera tratar se verá con D. Miguel Uzar en dicho S.ⁿ José.

Este aviso muestra el valor jerárquico de las casas con azotea y es evidente que dado que la tecnología no era evolucionada, ni segura, el volumen de agua de lluvia era pequeño.

Otro aviso trata sobre la venta o alquiler de una quinta publicitada en Legión del orden o Voz del Pueblo¹⁵ en 1820.

Se vende una quinta sita de San Juan 20 cuadras al campo, frente a los corrales de Miserere con cuadra y media de frente y dos y media de fondo, con arboleda frutal de la mejor y de todas clases con un edificio nuevo de azotea, que forma esquina, con frentes al norte y leste, tiene doce piezas utiles, siete ventanas de rejas con vidriera, tres patios, el primero de muy buena vista con el jardin, el segundo con tres corredores útiles enladrillados y de mucha comodidad apropiado para acopios de cueros, sebo o carnes saladas, y el tercero contruido a proposito para criar hasta el numero de quinientas gallinas, un pozo de valde, y tres esta mujeres que es en la quinta, quien quisiera comprarla, véase a su dueña d^a Carmen Alfaro, que vive media cuadra del hospital de mujeres en la casa que llaman de los vizcainos, la que se ofrece venderla a un precio muy comodo: tambien se alquila.

Es decir las casas con azotea se hallaban aceptadas y eran jerarquizadas por la sociedad bonaerense. Por lo tanto no debían los techos planos, a pesar de la tecnología empleada tener fallas constructivas notorias y los volúmenes de agua eran fácilmente evacuados.

Los espacios que el hombre habita, son la consecuencia de la cultura, la economía, la tecnología y el clima, por ello hablar de tipologías arquitectónicas olvidando el marco económico-tecnológico y geográfico-ambiental es solo hablar de una parte y olvidar que la sociedad es un sistema interrelacionado donde la expresión formal, es una consecuencia directa de los aspectos sociales y ambientales.

Las precipitaciones

Hacia principios del 1800 comienzan a aparecer algunos datos meteorológicos a los cuales se les ha dado una importancia relativa. Consideramos que algunos de ellos nos pueden acercar a la verdad, teniendo siempre en cuenta que las observaciones, aunque fueran hechas en Buenos Aires, se registraron en diferentes lugares, a diferentes alturas y fundamentalmente por distintos observadores. Creemos que no se puede dudar de la seriedad de aquellos que con gran esfuerzo para la época hicieron los relevamientos, aunque la ausencia de instrumental adecuado y el breve período de la toma de éstas nos obligan a ser cautelosos.

Como ejemplo podemos citar que la precipitación (en forma casi general) no se tomaba con pluviómetros, dándose mucha importancia a los días cubiertos de nubes o con precipitaciones. Las únicas observaciones con rigor científico comienzan a partir de 1860. En la próxima década Gould, 1877, resume los datos obtenidos desde 1800 a 1860 con la correspondiente reserva. Hoffman (1988) delineó algunas observaciones de gran valor.

Los datos históricos que permiten una aproximación semicuantitativa y los datos cuantitativos a partir de la segunda mitad del siglo XIX se sintetizan en el cuadro II y gráfico 1.

¹⁵ Legión del orden o Voz del Pueblo 9 de noviembre de 1820, se reitera el aviso el 20 de noviembre

Conclusiones

Desde la segunda mitad del siglo XVIII y hasta la primera mitad del XIX, las condiciones ambientales en la región pampeana y especialmente en los alrededores de Buenos Aires son consistentes con precipitaciones en torno a los 800 mm y al menos una estación seca marcada. El análisis de los datos provistos por las fuentes históricas, permite arribar a las siguientes conclusiones:

- 1.- En el Buenos Aires tardocolonial y comienzos del siglo XIX, las casas respondieron a modelos de techo plano y por las características formales y tecnológicas desarrolladas en la época, las construcciones son compatibles con viviendas implantadas en espacios de escasas lluvias.
- 2.- En forma continuada aumentan las precipitaciones desde principios del siglo XIX.
- 3.- Este incremento en las precipitaciones es acompañado por un aumento en la cantidad de días con lluvia por año.
- 4.- A comienzos de 1800 precipita un promedio de un día cada 7,6 días; el promedio de la actualidad es de un día de lluvia cada 3,6 días.
- 5.- Han variado las estaciones del año en las cuales se verifican mayores precipitaciones. Así se pasó de la secuencia Otoño-Verano-Primavera-Invierno a Verano-Otoño-Primavera-Invierno. Consecuentemente, la pseudoestepa pampeana (Cabrera, 1971) caracterizada por dos descansos anuales, uno de invierno por las bajas temperaturas y otro de verano por la falta de disponibilidad de agua, se ha transformado por causas climáticas. Así, el incremento de las precipitaciones de verano genera durante esta estación una disponibilidad de agua que compensa las altas temperaturas, dando lugar probablemente a un único descanso anual, el invernal, y este, fuera de las ciudades de mayor población.
- 6.- Hasta 1842 sobre 268 años, hubo 98 años de sequías (36%) y 15 años de inundaciones (5%), sobre el total de años "normales", es decir aquéllos sobre los que no hay referencias especiales respecto a ambos eventos.
- 7.- Desde 1842 sobre 155 años, hubo 16 años de sequías (10%) y 39 años de inundaciones (25%), sobre el total de años "normales".
- 8.- Desde 1842 en adelante se produce un cambio importante en la vegetación, con pastizales más abundantes. Esto, unido a cambios en las políticas económicas generados desde el exterior provoca un incremento notable en la cría de ganado lanar, el denominado proceso de "merinización".

Bibliografía

- Broecker, W.S., 2001. Was the Medieval Warm Period global?. *Science* 291: 1497-1499.
- Cabrera, A.L., 1971. Fitogeografía de la República Argentina. *Bol. De la Sociedad Argentina de Botánica* 14 (1-2): 1-42.
- Cardiel, J, 1930. Diario del viaje y misión al río del Sauce realizado por Joseph Cardiel en 1748. *Publicaciones Inst. Investigaciones Geográficas, Fac. Filosofía y Letras, serie a (13)*:
- Carlino, A.A. y Vizcaino, S.F., 1987. A new record of the armadillo *Chaetophractus vellerosus* (Gray, 1865) (Mammalia, Dasypodidae) in the Buenos Aires Province of Argentine: possible causes for the disjunct distribution. *Studies in Neotropical Faunas and Environments* 22 (1): 53-56.
- Crivelli Montero E., 1991- Malones: saqueo o estrategia?. *Todo es Historia*, Nº 283, 6-28.
- Domeyko, J., 1978. Mis viajes. Memorias de un exilado. Ediciones de la Universidad, tomo I, 628 pp., Santiago de Chile.
- Essex Vidal, E., 1999. Buenos Aires y Montevideo. Emecé Editores, 171 pp.
- Falkner T., 1774- A descripción of Patagonia and the adjoining part of South America. Biblioteca Centenaria Universidad de la Plata, 1911, 1-126.

- Fidalgo, F. y Tonni, E.P., 1981. Sedimentos eólicos del Pleistoceno tardío y Reciente en el área interserrana bonaerense. *Actas VIII Congreso Geológico Argentino* 3: 33-39.
- Gould B., 1877- Anales de la Oficina Meteorológica Argentina, Tomo I, Abril, 1-521.
- Grootes, P.E., Steig, E.J., Stuiver, M., Waddington, E.D. y Morse, D.L., 2001. The Taylor Dome antarctic 18° record and globally synchronous changes in climate. *Quaternary Research* 56: 289-298.
- Hoberman L y Socolow, S. (compiladores), 1993. Ciudad y Sociedad en Latinoamérica Colonial, Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica
- Hodell, D.A., Brenner, M., Curtis, J.H. y Guilderson, T., 2001. Solar forcing of drought frequency in the Maya lowlands. *Science* 292: 1367-1370.
- Hoffmann, J.A., 1988. Las variaciones climáticas ocurridas en la Argentina desde fines del siglo pasado hasta el presente». In» El deterioro del ambiente en la Argentina». FECIC, pp. 275-290.
- Hudson, W.H., 1938. Allá lejos y hace tiempo. Editorial Peuser, 401 pp., Buenos Aires.
- Hutchinson, T.J., 1866. Buenos Aires y otras provincias argentinas, 1862-1863. Imprenta del Siglo, 296 pp., Buenos Aires.
- Jones, P.D., Osborn, T.J. y Briffa, K.R., 2001. The evolution of climate over the last millennium. *Science* 292: 662-667.
- Metcalfe, S.E., Prieto, M del R., Endfield, G.H., Davies, S.J. y O'Hara, S.L., 2002. The potential of archival sources for reconstructing climate and climate-related processes in Latin America. *PAGES News* 10 (3): 11-14.
- Miller, J., 1829. Memorias del General Miller. Tomo I, 418 pp. Londres.
- Mitre, B., 1887. Historia de Belgrano y de la independencia argentina. Tomo I, Buenos Aires.
- Moncaut, C.A., 1978. Pampas y Estancias. Ed. El Aljibe, City Bell, 276 pp.
- Moncaut C.A., 2001- Inundaciones y sequías en la pampa bonaerense. Edit. El Aljibe, City Bell, Bs.As. 1-108.
- Morton, S., 1939. Los escritos de Frank Pedlington. Editorial Viau y Cia., 401 pp., Buenos Aires.
- Ortiz Frutos J., 2000- Historia de Brandsen , La Plata, 234 pp.
- Otaño Marcelo y Otero Osvaldo, 2001, Informe Maderas casa Elorriaga, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata
- Parchappe, N., 1977. Expedición fundadora del fuerte 25 de Mayo en Cruz de Guerra. Año 1828. Segunda edición, EUDEBA, 108 pág.
- Pfister, C., Brázdil, R. y Barriandos, M., 2002. Reconstructing past climate and natural disasters in Europa using documentary evidence. *PAGES News* 10 (3): 6-8.
- 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.
- Schmidtmeyer, P., 1947. Viaje a Chile a través de los Andes. Editorial Claridad, 352 pp., Buenos Aires.
- Skogman, C., 1942. Viaje de la fragata Eugenia, 1851-1853. Editorial Solar, 244 pp., Buenos Aires.
- Socolow S. y Jonhson L., 1981, Urbanization in Latin America, *Journal of Urban History* N° 8 (Nov. 1981) pp 27-59.
- Stager, J.C. y Mayewski, P.A., 1997. Abrupt early to Mid-Holocene climatic transition registered at the Equator and the poles. *Science* 276: 1834-1836.
- Thompson, L. G., 2000. Ice core evidence for climate change in the Tropics: implications for our future. *Quaternary Science Review* 19: 19-35.
- Tonni, E.P. y Cione, A.L., 1997. Did the Argentine Pampean ecosystem exist in the Pleistocene?. *Current Research in the Pleistocene* 145: 131-133.
- Tonni, E.P., Cione , A.L. y Figini, A.J., 1999. Predominance of arid climates indicated by mammals in the pampas of Argentina during the Late Pleistocene and Holocene. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 147: 257-281.
- Tonni, E.P., Cione, A.L. y Figini, A.J., 2001. Chronology of Holocene pedogenetic events in the pampean area of Argentina. *Current Research in the Pleistocene* 18: 124-127

mayordomos; Moncaut, 2001

Cuadro I

SEQUIAS	INUNDACIONES	FUENTE
1747-1749		Actas del Cabildo de Luján citado Moncaut, 2001
	1749-1753	
1754-1756		
1758-1760		
1766-1768		
1771-1773		<p>Datos de las invasiones Inglesas, citado por Moncaut, 2001</p> <p>Bartolomé Mitre, 1887</p> <p>John Miller, 1829</p> <p>Peter Schmidtemeyer, 1947</p> <p>Juan Scrivener, citado por Moncaut, 2001</p> <p>N. Perchappe, 1977 y C.</p> <p>Darwin, 1945</p> <p>Correspondencia Rosas y mayordomos; Moncaut, 2001</p> <p>Ignacio Domeyco, 1978</p> <p>Correpondencia Rosas y mayordomos; Moncaut, 2001</p> <p>Samuel Morton, 1939</p> <p>Hudson G.E. ,1938</p> <p>Correspondencia Rosas y mayordomos; Moncaut, 2001</p> <p>Green Arnold; citado por Moncaut, 2001</p>
1777		
	1778	
1781		
1787-1791		
	1793	
1795		
1801-1804		
	1805-1807	
1808-1810		
	1817	
	1820	
	1826	
1827-1832		
1834		
1838		
1839		
1842		
	1843	
	1845	
	1846	
1847		
	1848	
1849		

1851		Correspondencia Rosas y mayordomos; Moncaut, 2001 Skogman C., 1942 Brabanzon J., 1981 Moncaut, 1978 Skogman, 1942 Hutchinson, T.J., 1866
	1856	
	1857	
1861		
1862-1863		

Cuadro II

Período de la toma de los datos y el autor de los mismos	Días con lluvia en el año	Precipitaba un día cada	Precipitación anual en milímetros
Agosto y Setiembre de 1801 A.F de Cevallos	48	7.6	727?
Enero a Diciembre de 1805 Pedro A. Cerviño	98	3.6	¿?
Manuel Moreno, tomados en parte por Parish Robertson	67	5.4	848?
Enero a Diciembre de 1830 Departamento Topográfico	58	6.1	894
Años 1831 a 1834 O. Mossotti	69	5.3	874
Años 1841 a 1847 Datos aportados por MacCann	88	4.2	¿?
Años 1861 a 1877 Datos recopilados por Gould a partir de los de Eguía, De Boerr y Rosetti	61	6	865
Varios años cercanos a 1883 Estanislao Zeballos	¿?	¿?	865
POR ESTACIONES			
		mm	
OTOÑO		237.6	
VERANO		233.4	
PRIMAVERA		224.0	
INVIERNO		156.0	
1901 a 1950 Estadísticas climatológicas S. M. N.	76.5	4.7	981
1951 a 1960 Estadísticas climatológicas S. M. N	103	3.5	1004
1961 a 1970 Estadísticas climatológicas S. M. N	84	4.5	994
1971 a 1980 Estadísticas climatológicas S. M. N	94	4	1062
1981 a 1990 Estadísticas climatológicas S. M. N	92	4	1158

1991 a 2000 Estadísticas climatológicas S. M. N	95	3,6	1189
2001-2002 Estadísticas climatológicas, sin publicar, S.M.N	150	3,5	c.1600
POR ESTACIONES			
	mm		
VERANO	366.0		
OTOÑO	346.0		
PRIMAVERA	289.0		
INVIERNO	188.0		

Precipitaciones en Buenos Aires: Siglos XIX y XX



