

APROXIMACIONES CLIMÁTICAS EN LA ANTIGUA CIUDAD DE IBATÍN, SIGLOS XVI Y XVII, TUCUMÁN, ARGENTINA

CLIMATIC APPROACHES IN THE ANCIENT CITY OF IBATÍN, CENTURY XVI-XVII, TUCUMÁN, ARGENTINA

Florencia Borsella*, Alexis Ernesto Weber**

La ciudad de Ibatín fue la primera ciudad de la provincia de Tucumán; fundada en el siglo XVI perduró en su sitio fundacional unos 120 años y luego se trasladó a la actual ciudad de San Miguel de Tucumán. Este trabajo busca proponer una reconstrucción de las condiciones climáticas del sitio durante su asentamiento inicial mediante el uso de información recuperada de documentos coloniales y un breve análisis geológico a partir de fotografías históricas. El análisis de los documentos, principalmente de actas capitulares, dio cuenta de una variedad de eventos catastróficos cuya descripción reveló datos de interés para catalogar el clima de la antigua ciudad.

Palabras claves: Clima, pequeña edad de hielo, actas capitulares, Ibatín.

The city of Ibatín was the first city in the province of Tucumán; founded in the 16th century, it lasted on its founding site for about 120 years and then it was moved to the current city of San Miguel de Tucumán. This work seeks to propose a reconstruction of the climatic conditions of the site during its initial settlement through the use of information recovered from colonial documents and a brief geological analysis based on historical photographs. The analysis of the documents, mainly of Actas capitulares, revealed a variety of catastrophic events whose description revealed data of interest to catalog the climate of the ancient city.

Key words: Weather, little ice age, actas capitulares Ibatín.

Introducción

A lo largo de los años las reconstrucciones climáticas y los estudios paleoecológicos y paleoclimáticos han tomado importancia en la investigación arqueológica gracias a su potencial para contribuir a la elaboración de modelos explicativos integrales. En el campo de la arqueología histórica, la climatología además de utilizar distintos datos para la reconstrucción del clima en el pasado, como los paleoedáficos o paleogeomorfológicos, ha recurrido a las fuentes documentales como otro tipo de *proxy* que permite articular dicha información con los datos arqueológicos disponibles (Duran *et al.* 2004).

Distintos autores aseveran que el registro documental permite una aproximación a conocer las condiciones en cada época, ya que los textos funcionan como *verdaderos registros de referencias sistemáticas del clima, los periódicos, diarios, libros de cuentas, principalmente cuando son cotidianos.*

Son referencias desviadas, pero susceptibles de proporcionar informaciones significativas: así Wolfgang Haller, burgués de Zurich, anota en su diario, llevado escrupulosamente, los días lluviosos o nevados que hubo entre 1550 y 1576 (Le Roy Ladurie, 1991: 361).

En Europa, los siglos XVI y XVII fueron períodos de gran interés para los estudios climáticos, ya que se desarrollaron entonces los principales eventos de la llamada “Pequeña Edad de Hielo” y la sociedad generó una buena cantidad de documentos que permite estudiarla (Sánchez 1994). En Latinoamérica se dio un proceso semejante y los documentos del mismo período registran como principales anomalías climáticas las diferencias entre períodos húmedos y secos, y diversos eventos considerados catastróficos por la sociedad en su época. Por ejemplo, en México, a fines del siglo XVII se registraron irregularidades en la producción agrícola en la meseta de Anáhuac, presentándose hielos fuera

* Instituto de Geociencias y Medio Ambiente (INGEMA), Facultad de Ciencias Naturales e IML, Universidad Nacional de Tucumán (UNT). Dirección postal: Miguel Lillo 208 (4000), Tucumán, Argentina.
Correo electrónico: florenciaborsella@gmail.com

** Instituto de Geociencias y Medio Ambiente (INGEMA), Facultad de Ciencias Naturales e IML, Universidad Nacional de Tucumán (UNT). Dirección postal: Miguel Lillo 208 (4000), Tucumán, Argentina.
Correo electrónico: alexiseweber@hotmail.com

de temporada e irregularidades en las precipitaciones; los escritos proporcionan constantes reportes respecto de la pérdida de los granos de trigo que obligó a la población a migrar a lugares más cálidos como sectores cercanos a las ciudades de México y Puebla (Garza 2007).

A un nivel local, los documentos coloniales presentan variada información acerca de las catástrofes naturales y los conflictos sociales (como ataques de nativos) que produjeron el traslado de diversas ciudades del actual territorio argentino. Pero esto no solo le pasó a la antigua Tucumán, también otras ciudades de la región se vieron afectadas por un proceso semejante como la ciudad del Barco fundada en 1550 y que no duró más de un año en su sitio original; Cañete, que se trasladó dos años después de su asentamiento, o Jujuy, que se fundó en 1561 y fue destruida por los nativos en 1563.

Siguiendo la línea de análisis que se interesa específicamente por los eventos naturales que influyen en el desarrollo urbano colonial, el presente trabajo propone una aproximación a las condiciones climáticas en el antiguo San Miguel de Tucumán durante los siglos XVI y XVII a partir del análisis de una muestra de la documentación editada e inédita disponible para la época. Es importante mencionar que si bien en otras regiones de Argentina los documentos presentan un buen *proxy* para la reconstrucción del clima, siendo los siglos XVIII y XIX los de mayor información, en la región de Tucumán para los siglos en los que se asentó la ciudad de Ibatín¹ (siglos XVI y XVII) los documentos son muy escasos. Es así que ante la poca evidencia escrita se intentó, mediante un análisis documental crítico y exhaustivo, interpretar las fuentes consultadas y extrapolar los datos obtenidos con información geológica procedente de trabajos propios anteriores. Es posible esperar que los resultados preliminares así obtenidos contribuyan a futuras investigaciones, interesadas en reconstruir el clima a partir de la observación de distintas anomalías climáticas, entendiendo estas como fluctuaciones y cambios variables en las condiciones atmosféricas normales.

Marco geográfico

La primitiva ciudad de San Miguel de Tucumán fue fundada en 1565 en el paraje de Ibatín, en territorio de la antigua gobernación del Tucumán, región mediterránea que se ubica en el centro de la actual provincia de Tucumán, República Argentina.

La provincia presenta un clima subtropical de estación seca, con temperaturas medias que oscilan entre 18 a 20 °C, y su fitogeografía incluye selvas pedemontanas, que son las que mayor ostentan un porcentaje hídrico de la región en épocas lluviosas (verano) con precipitaciones mensuales superiores a los 100-300 mm, y en los períodos secos (estaciones de invierno y primavera) con precipitaciones inferiores a 10 mm mensuales. En un rango anual las estadísticas indican entre 800 y 1000 mm anuales de precipitaciones concentradas 90% en los períodos calurosos de noviembre a marzo (Brown *et al.* 1993). La distribución de las precipitaciones define regiones muy húmedas en zonas pedemontanas, sierras de Aconquija y cumbres Calchaqués; y regiones muy secas en el sector Oeste de las anteriores. Una característica importante que condiciona el clima tucumano es la presencia de dos masas de aire, una cálida y húmeda, que se origina en el anticiclón del Atlántico, y otra fría y seca que tiene su origen en el Pacífico (Sesma 1998).

Despoblada a fines del siglo XVII, los restos de la ciudad se encuentran ubicados en el departamento de Monteros, comuna de León Rougés (Figura 1). Se trata de una región con precipitaciones significativas, produciéndose lluvias en los meses más secos y fríos como julio, presentando 30 mm de lluvia y temperaturas de 12,8 °C, mientras que en el más cálido y húmedo enero se promedian 147 mm, con temperaturas de alrededor de 26,6 °C. Ibatín se emplazó en el piedemonte de transición entre los cordones montañosos del Oeste y la llanura aluvial al Este, en cercanías al río Pueblo Viejo, una de las principales fuentes de agua para la antigua ciudad. Este río posee un régimen permanente, más acaudalado en épocas lluviosas, coincidiendo con los meses de noviembre a abril, su pendiente genera un brazo que se transforma en el arroyo El Zanjón y en épocas de grandes crecidas se une con el arroyo El Tejar (Georgieff y Moyano 2002), realizando un recorrido meandrante (Dal Molin *et al.* 2003) y un control morfoestructural, lo que lleva a que se convierta en un factor importante en los procesos geomorfológicos de la zona. Es admisible destacar la importancia de este río en la historiografía de la región, debido a los procesos fluviales que mucho tuvieron que ver en las cuestiones socioeconómicas del antiguo Ibatín, y que serán desarrolladas en el transcurso del trabajo.

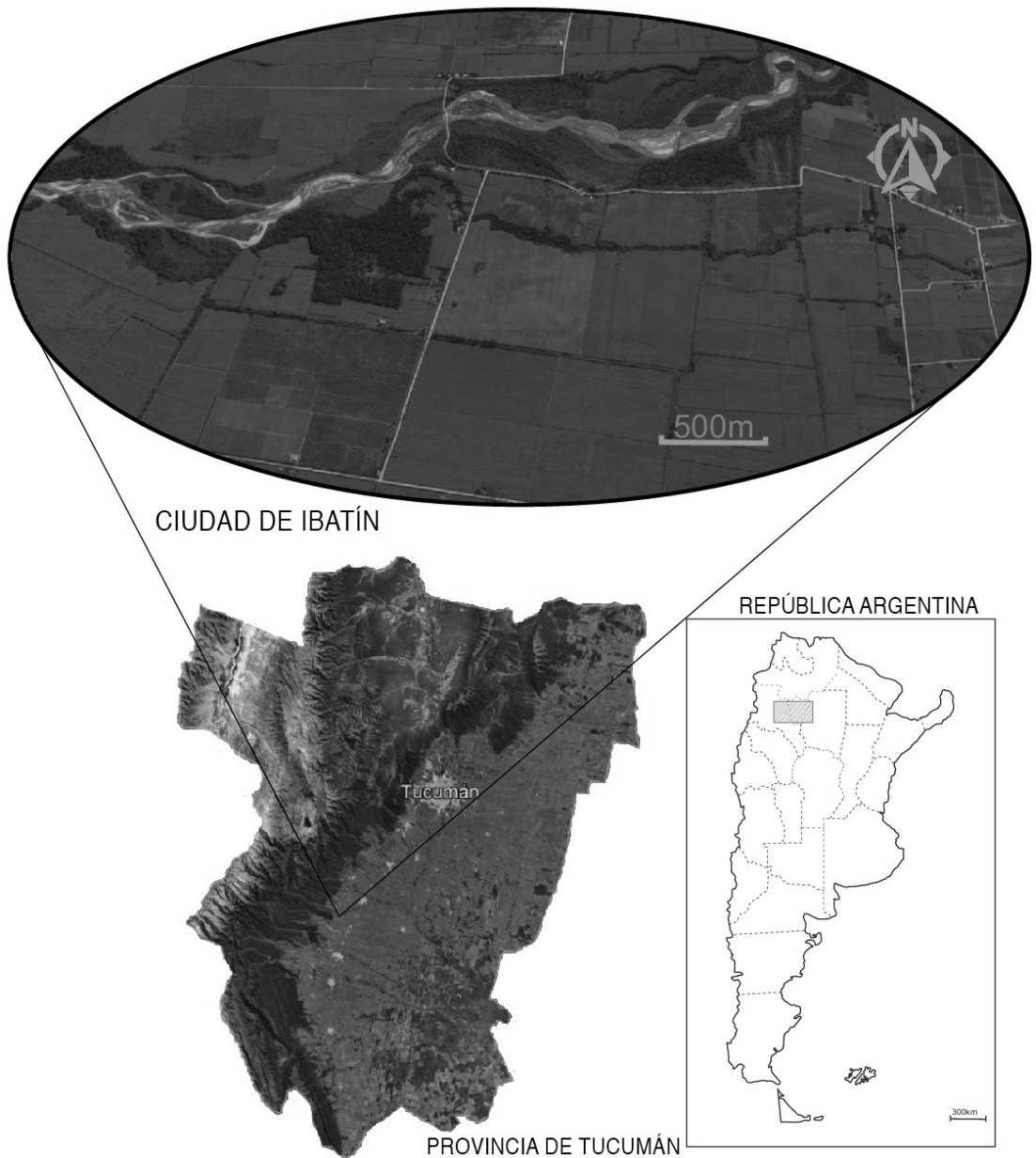


Figura 1. Ubicación actual del sitio arqueológico Ibatín.

Materiales y métodos

Para abordar el tema propuesto se hace necesario conocer las condiciones climáticas correspondientes a los siglos XVI y XVII en la región. Existen numerosos estudios vinculados a esta temática pero como principal antecedente mencionaremos los trabajos realizados por Prieto *et al.* (2011), en los que dan

cuenta de la presencia de una “Pequeña Edad de Hielo”² entre los años 1300-1850, determinada por cambios climáticos que generaron condiciones más frías, inestables y sujetas a condiciones extremas esporádicas y comprendida por períodos intercalados de épocas frías y cálidas de corta duración. En particular, remarcan la presencia de un largo período de frío entre 1520 y 1660. La Edad se vio

también caracterizada por el avance relativamente moderado de los glaciares en sectores montañosos de las latitudes medias y altas, y un consecuente descenso de la temperatura y sequías en los alrededores de los glaciares entre 1580 y 1610 en el NOA, con períodos de mayor humedad para el último cuarto del siglo XVI extendiéndose hasta 1710. La propuesta de los autores para la región del Noroeste argentino se construye a partir del análisis de actas capitulares de distintas ciudades del Noroeste que relatan la presencia de grandes períodos de lluvia e inundaciones. Estas consideraciones son consistentes con los datos obtenidos por los estudios de Villalba (1990,1998)³ de los anillos de los *Fitzroya cupressoides* (alerce) que se obtuvo en la Patagonia.

En el caso que nos ocupa, resulta de interés estimar cómo esos cortos períodos cálidos y húmedos que se dieron durante la “Pequeña Edad de Hielo” generaron un aumento de la vegetación y una modificación en la dinámica del paisaje en el que se ubicó originalmente la ciudad de San Miguel de Tucumán. También buscamos identificar la influencia de dichas oscilaciones en la hidrografía del sitio, ya que la cercanía de una fuente de agua permanente fue uno de los motivos considerados propicios para la fundación de una ciudad en el lugar.

Para ello, el abordaje metodológico partió de un barrido documental para agilizar la búsqueda y así una clasificación de los distintos documentos y evidencias. Los materiales que se analizaron para este trabajo incluyeron documentos del Archivo Histórico de Tucumán (AHT) correspondiente a los años 1560 hasta 1685. Por tratarse de una primera investigación de estas características para el sitio de estudio, se revisó una amplia variedad de textos coloniales con el objetivo de indagar en qué tipo de fuentes documentales es posible encontrar evidencias o descripciones del clima en la antigua ciudad de Ibatín. En su totalidad se relevaron 233 documentos inéditos, 112 pertenecientes al Fondo de Cabildo, 26 documentos del Fondo Judicial, y 95 correspondientes al Fondo de Gobierno. Como complemento se revisaron además documentos editados y transcritos de Lizondo Borda que incluían cartas al rey de España.

En el caso del primer Fondo, se sondearon Actas Capitulares de 1565 a 1685, las que incluyeron cédulas reales, cartas y peticiones al Cabildo, acuerdos y decretos, priorizando en menciones respecto

del clima, analizando qué tipo de componentes ambientales describe la población, de qué manera son señalados y con qué frecuencia afectaron o no a su cotidianeidad, como las inundaciones. Por su parte, en el Fondo Judicial se analizaron testamentos, peticiones, títulos de tierras, cédulas de ventas, procesos criminales, que, a su vez, aportan información indirecta acerca de bienes materiales, materias primas, ubicaciones, descripciones del paisaje, especies florísticas y faunísticas exóticas y autóctonas y menciones respecto del clima, como lluvias e inundaciones.

Toda la información climática resultante de los Fondos fue ordenada de tal manera que se tomaron datos cualitativos, a los que se les asignó un valor de 1 a 4, considerándose al número 1 momentos de menor precipitación y el 4 como mayor precipitación.

Paralelamente estos datos históricos fueron articulados con estudios recientes de la geología del sitio, mediante la interpretación de fotografías aéreas de 1970 e imágenes satelitales actuales, con el fin de realizar una clasificación de la dinámica fluvial del río Pueblo Viejo, para comparar y comprender los procesos ocurridos en tiempos de la Colonia y su modificación a los cambios climáticos. Para ello fue necesario calcular el entrelazado de los ríos que rodean las ruinas de la antigua ciudad y el índice de sinuosidad⁴, determinando la forma de los canales del río y clasificarlo.

Resultados: las condiciones climáticas y el tiempo en el paisaje local

Fundada a mediados del siglo XVI, la antigua ciudad de San Miguel de Tucumán en Ibatín tuvo su tiempo de esplendor a principios del siglo XVII, pero entonces se iniciaron varios eventos desafortunados que terminó por provocar su traslado en 1685 hacia el sitio en el que hoy se encuentra emplazada. El traslado generó ciertos documentos que nos permiten interpretar cómo las modificaciones de las condiciones naturales –por ejemplo las inundaciones– afectaron la vida de sus habitantes, siendo sus efectos severos para algunos vecinos mientras que para otros no tanto.

La información obtenida mediante el análisis de las fuentes permitió recabar una importante variedad de datos referidos exclusivamente a las condiciones climáticas del sitio entre 1630 y 1685. Las menciones más tempranas corresponden a los

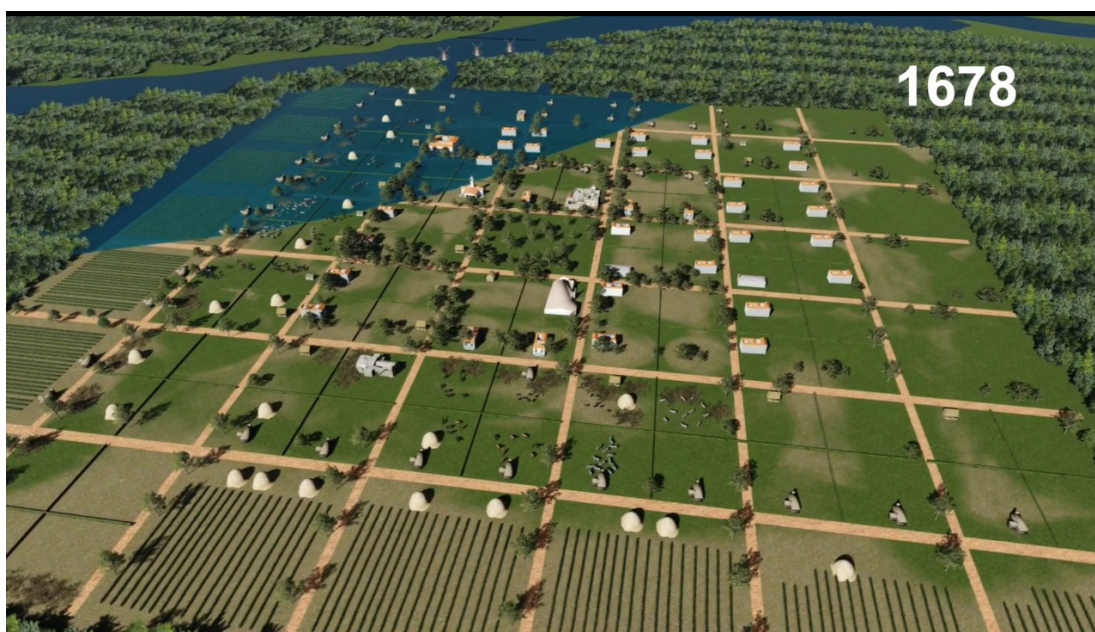


Figura 2. Representación de la extensión del río, en la inundación de 1678.

Fondos Judicial y Administrativo, como se puede observar en una Petición y Decreto de 1633 del Cabildo a la Compañía de Jesús:

...el dicho rio muy peligroso en tiempo de sus crecientes que son muchas y ordinarias y para el pasarle constan muchos riesgos..." (Lizondo Borda 1938: 199).

Esto nos permite pensar en cómo la población debió ajustarse a las distintas condiciones ambientales de la zona, y cómo la inundación forma parte de su cotidianidad.

Asimismo, una carta emitida en 1660 desde el Cabildo al conde de Alba, virrey de Perú, menciona, entre otras cosas, las condiciones de los ríos. En este escrito el Cabildo explica las dificultades que generó a los pobladores de la ciudad las crecientes, tomando como ejemplo al obispo de la provincia *pasando rios crecidos* (AHT, Sección Administrativa, Volumen 1, fs 154v.).

En 1673 un título de tierras de la Compañía de Jesús entregadas por el gobernador Ángel de Peredo, describe las condiciones ambientales de la región señalando los tiempos en que se producen las lluvias y la dirección: *el oriente que embarazo las lluvias y asperezas* (AHT, Sec Jud, Caja 2, Exp 22, fs 1-71).

Como podemos observar en estas menciones, los habitantes de Ibatín no solo tenían una marcada relación con su entorno inmediato, sino que también muestran un claro conocimiento de los caminos que debían transitar en determinadas épocas del año principalmente en tiempos de inundaciones. Posteriormente, en 1679 el gobernador Juan Diez de Andino escribe una carta al rey de España acerca de la importancia de trasladar la ciudad de Ibatín al nuevo sitio de La Toma, y en este documento se presentan diversas características de la situación en la que habitaban los pobladores de Tucumán, haciendo mención de las inundaciones y sus consecuencias:

...el débil fundamento de sus edificios que no pasan de once de teja y con alguna forma de vivienda y destas las mas ya casi caídas por la impusibilidad de sus dueños y perdida de sus frutos por estar retirados del comercio... estan haciendo aunque de paja y en particular, la iglesia matriz, convento y casas de cabildo y demás fabricas públicas y el abasto de maderas, cal, yeso y demás materiales que por vida la naturaleza les ofrece... (Lizondo Borda, 1941: 15, 16).

Resulta interesante señalar que en los documentos observamos dos posturas respecto de la

necesidad de trasladar la ciudad. Por un lado la carta antes mencionada de Juan Diez de Andino quien estaba a favor de mudar la ciudad de Ibatín al sitio la Toma, ofreciendo al rey una descripción exagerada de las dimensiones de los ríos crecidos:

del rio que pasa por la ciudad, mediante el cual se mantenía, habiéndose esplayado tanto que no alcanza la vista sus márgenes (AHT, Actas Capitulares, Volumen 1, fs 169 v.)

el año pasado de setenta y ocho que salió con mayor furia arrancando con la misma la iglesia de los santos apóstoles San Simon y Judas... y una calle real con algunas casas, corriendo hoy por junto de la compañía (Lizondo Borda, 1941: 19) (Figura 3).

En estos documentos se detalla la gran inundación ocurrida en 1678, pero en parte se puede observar que el relato se torna un tanto “exagerado sobre los efectos de la misma”. Si bien la inundación fue una de las catástrofes mejor documentadas que aconteció

en la ciudad (lo que claramente afectó a los ciudadanos), se describen características exorbitantes como, por ejemplo, la incapacidad de ver uno de los márgenes del río desde la otra orilla, debido a la extensión que el agua había cubierto. A base de la información histórica y geológica disponible se pudo estimar que probablemente las márgenes del río permanecieron visibles incluso sobre las inundaciones más severas, y que casi con certeza a los días siguientes del momento de mayor crecida el nivel de las aguas descendió. Entonces la expresión incluida en el documento posiblemente estaba más relacionada con intentar acentuar la gravedad del evento que con representar adecuadamente las características de la crecida del río (es esencial recordar que teniendo en cuenta parámetros morfométricos de la cuenca del drenaje, el río Pueblo Viejo es de escala pequeña, con canales de baja relación anchura/profundidad, por tanto su canal no tiende a ensancharse demasiado en las crecientes).

Lo interesante de este documento es que permite ver las intencionalidades que tenían las descripciones de cierta parte de la población respecto de las catástrofes naturales.

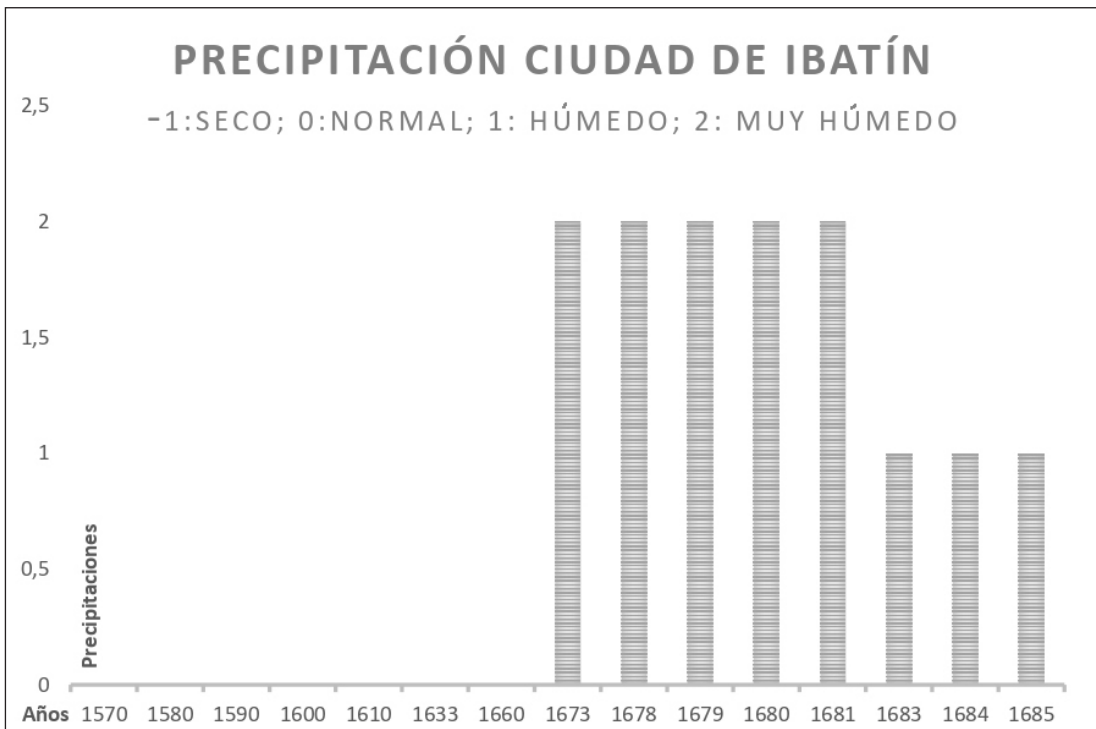


Figura 3. Estadísticas de características climáticas entre 1570 y 1685.

Es interesante mencionar que otros habitantes de la ciudad poseían una apreciación diferente de la gravedad de las inundaciones que la afectaron, como por ejemplo el capitán Francisco de Leorruga, quien no estaba de acuerdo con el traslado de la ciudad, y mediante un Auto exhortatorio de 1684 describe de una manera muy poética los beneficios y cualidades de la ciudad de Ibatín, y en contraposición detalla las malas condiciones climáticas que no hacían un lugar propicio a La Toma para trasladarse, siendo que solo tenían 64 km de diferencia.

En las descripciones del sitio Ibatín va a referir a todas las estaciones del año con sus principales características, como:

Este sitio en que hoy día se halla esta ciudad porque se compone de tales cualidades que no se experimenta destemple alguno antes sí tan apacibilidad tan grande principalmente en tiempo de invierno. Es una tierra en si muy fecunda que sin regadíos de acequias se siembra y cogen sementeras grandiosas por llover tan a tiempo ...en ninguna parte de la provincia hay tan hermosos países de tanta variedad de arboles y maderas ... (AHT, Actas Capitulares, Volumen 1, fs 126 y 131, subrayado propio).

Además, fundamentó que la ciudad en donde vivían era la mejor elección, y el paraje La Toma no era un lugar favorable, insistió que su único factor positivo fue el comercio debido a que el camino real que conectaba Perú con La Plata cambió su rumbo hacia esa región. Lo más interesante de este texto es la descripción que realiza de toda la región señalando componentes ambientales como el viento y sus variantes:

...no es a propósito aquel paraje porque es de suyo destemplado, por la variedad de vientos y calidades que en un día se experimentan, como lo han experimentado viandantes y pasajeros de otras ciudades y provincias, pasando por este sitio; fraganse muchas tempestades de horribles vientos y huracanes, nubarrones de piedras y granizo que este año pasado de ochenta y tres hizo mucho estrago llevándose de plano todas las mieses de trigo.multiplicacion de ríos tan arriesgado

en tiempos de crecientes, pues de los dos caminos que hay para ir a dicho sitio en tiempo de aguas se imposibilitan ambos; el uno que es por lules se imposibilita por la multiplicacion de los ríos que aun con balsas es arriesgado el pasarlos y comenzando a contar desde este sitio en que hoy se halla esta ciudad son los ríos siguientes: el del Tejar, Mandolo, el de las Piedras, el de Manchala, el de Juan Nuñez de Avila, el Colorado y el de los Lules, y dicho camino es muy dificultoso el andarlo por los pantanos grandes que en todo el hay por estar todo ente trecho de camino bajo con muchos grados... (AHT, Actas Capitulares, Volumen 1, fs 126 y 131, subrayado propio).

El análisis sistemático de los documentos relevados permitió identificar otras menciones puntuales semejantes a los ejemplos presentados, referidas a diversos aspectos del clima y las condiciones ambientales que afectaron a los pobladores del sitio Ibatín durante el primer siglo y medio de existencia de la ciudad. Si bien solo se encontraron nueve referencias directas a la temática que nos interesa, todas ellas asignadas al período que se extiende entre 1633 y 1685, el trabajo de análisis y revisión aún continúa. En los escritos se destacan menciones a elementos del clima como la temperatura, los vientos, las precipitaciones y la vegetación. El primero suele presentarse desarrollado a partir de unas pocas expresiones como: *mucho calor; templado, destemplado y calidez*. Mientras que el segundo elemento, el viento y nubosidad, se vieron expresiones como: *vientos, huracanes*. Respecto de las precipitaciones, se destacan expresiones directas como: *lluvia, nubarrones de piedra y granizo, mucha agua, tempestades* y componentes indirectos como *las inundaciones, crecientes, piques de inundación, agua dañosa*. Estas últimas expresiones tienen en común la preocupación por las recurrentes crecidas de los ríos y las abundantes precipitaciones que complicaban las actividades y el tránsito por la región (Tabla 1).

Para estandarizar estos resultados se clasificaron épocas de mucha humedad con el valor número 2, período húmedo con el valor 1, períodos normales con 0, y -1 épocas secas. Se destaca que para los períodos considerados normales dicha clasificación se realizó a base de la ausencia de menciones de

Tabla 1. Menciones de las distintas inclemencias del tiempo que se desarrollaron en Ibatín

Año	Mes	Evento	Cita
1633	Abril	“Épocas de crecientes, son muchas”.	Lizondo Borda 1938: 199
1660	Agosto	“Ríos crecidos”.	AHT, Sec Adm, Vol 1, fs 153- 154v
1673	Enero	“Lluvias”.	AHT, Sec Jud, Caja 2, Exp 22, fs 1- 71
1679	Octubre	“El agua es tan dañosa”.	Lizondo Borda 1944: 15
1680	Diciembre	“Amenaza del río”.	AHT, Actas Cap. Vol 1, fs 169 y v.
1684	Enero	“Demasiada creciente”.	AHT, Actas Cap. Vol 1, fs 112- 114v
1684	Abril	“Aguas con tanto exceso”.	AHT, Actas Cap. Vol 1, fs 126-131
1684	Octubre	La Toma: “tempestades, vientos y huracanes, nubarrones de piedras y granizo”.	AHT, Actas Cap. Vol 1, fs 138-141v
		“Crecientes, pique de inundación”.	
1685	Agosto	“Amenaza de Inundación”.	AHT, Actas Cap. Vol 1, fs 169- 170

algún evento catastrófico (Figura 3): Muy húmedo = 2; Húmedo = 1; Normal = 0; Seco = -1.

Otro elemento importante es la vegetación, cuyas características se encontraron plasmadas en diferentes testamentos, cartas de compra y venta, juicios, entre otros. Estas descripciones proporcionan datos que permiten aproximar una primera caracterización del paisaje durante el período prehispánico de la región de Ibatín, cuando era una selva con vasta vegetación, árboles de gran tamaño entre los que se encontraban cebil, nogal, cedro, tipa, etc., pequeños arbustos y helechos cubriendo los suelos, lianas y musgos, siendo de muy difícil acceso poder transitarla. A sus alrededores se encontraban distintas variedades de aves comiendo los frutos que otorgaban los árboles, también animales de gran porte como el puma y el tapir caminando entre la frondosa vegetación y animales más pequeños como la corzuela y el pecarí. Hacia el Oeste se hallaban las montañas, las que se podían apreciar a la vera del río, en donde se alcanza a tener una mayor y extensa vista de la región, ocasionalmente se producían lluvias suministrándole agua a los ríos y permitiendo un rápido crecimiento de las especies vegetales.

Con la llegada de los españoles se realizó un asentamiento efectivo que modificó el paisaje del lugar con una economía de tipo mercantilista, excedentaria y extractiva, desarrollándose distintas actividades agrícolas y ganaderas, industrias como la fábrica de tejas de Toribio, que se hallaba en los bordes del río, y generó canteras de arcilla a los alrededores de la ciudad.

El establecimiento de los españoles introdujo una biota portátil, dando la conformación de un

nuevo paisaje vegetal. Entre las especies exóticas encontramos: naranjo, caña, durazno, sandía⁵, trigo, cebada, vid, etc. Podemos inferir que las especies introducidas por los españoles a la región de Ibatín no cumplieron las características de especies invasoras que se propagaron sin control por la región, ya que estas no eran especies silvestres, sino especies cultivadas en las que se tenía un control de las mismas. Entre las especies animales⁶ se introdujeron principalmente animales de granja como: vacas, puercos, ovejas, mulas, caballos, etc. Produciéndose también el desmonte de la selva, por tanto se dio la aparición de espacios más abiertos avanzando pastizales sobre árboles de gran tamaño, generándose una vegetación con más facilidad al transitar y menos sombras, también el pisoteo de los suelos, y el arranque de las hierbas, produciéndose huecos y suelos desnudos, disturbios y bosques secundarios, causando el deterioro de los espacios transcurridos.

Entre las modificaciones que se pueden apreciar, otra muy significativa fue la migración hacia el Sur del río Pueblo Viejo, inundando la antigua ciudad, produciendo su deterioro. Aunque parezca muy claro, se encuentran varios eventos que se entrelazan a la hora de caracterizar la dinámica del río. Por un lado, se podría decir que es un río de piedemonte propenso a desbordar, por su pendiente, energía y carga, sumado a las influencias de las oscilaciones climáticas propia de la Pequeña Edad de Hielo, y la coincidencia con un período más cálido y húmedo. Por otro lado, las constantes intervenciones por parte de la población como la extracción de áridos, la extracción de cal y arcilla, la utilización de molinos y batanes en los márgenes

del río, eliminando los bosques en galería pudieron profundizar y agravar el riesgo de inundación natural asociado al río. Como lo proponen Monti *et al.* (2015), las actividades antrópicas asociadas a la ocupación urbana produjeron un cambio en la migración del río, las que volvieron a los parámetros considerados normales con posterioridad a su desdoblamiento.

Por su parte, mediante el análisis de fotografías aéreas fue posible calcular la sinuosidad del río Pueblo Viejo aproximadamente hace 50 años y también se tuvo en cuenta su entrelazamiento para poder compararlo con la actualidad y poder indagar cómo se fue modificando a lo largo del tiempo, en el caso de sus canales este poseía 3, y una sinuosidad de 2,85 –presentando una alta sinuosidad–, mientras que en 2017 el río se ramificó el doble llegando a tener 6 canales y una sinuosidad elevada de 3,18. Es así que en un lapso de aproximadamente 47 años la sinuosidad del río fue aumentando, produciéndose modificaciones en su forma, pasando de ser meandriforme aguas más arriba a una forma más anastomosada a la cercanía de la ciudad (Figura 4). Este análisis actualístico permitió ver en una primera instancia la dinámica del río y cómo en el curso de los últimos 50 años el clima, la pendiente y las actividades antrópicas fueron cambiando su curso, y también su forma, y así transformando el paisaje circundante. Ello nos brinda un primer parámetro de referencia para comenzar a pensar en un modelo comparativo que permita reflexionar hacia atrás

qué otros cambios puede haber experimentado el paisaje del sitio hace 500 años.

En resumen, los resultados obtenidos nos dan cuenta respecto de las diferentes descripciones e interpretaciones de los pobladores en cuanto a su entorno inmediato, y cómo en un contexto colonial, los eventos catastróficos quedan plasmados en el papel, como las incesantes lluvias e inundaciones que asolaban a la ciudad y dificultaban las actividades cotidianas de la sociedad que se encontraba en constante movimiento, fabricando telares, trasladando ganado por los ríos, pero al mismo tiempo, las condiciones climáticas locales sumado a la intensificación de actividades antrópicas podría haber acelerado los procesos naturales que provocaron las inundaciones en la ciudad.

Discusión y palabras finales

Partiendo de la perspectiva del cambio climático y en función de los estudios realizados, se desglosa que el período colonial en la ciudad de Ibatín se definió por ser una época de anomalías climáticas complejas, donde la permanencia de la “Pequeña Edad de Hielo” habría alternado episodios cálidos y fríos que variaban de acuerdo con las características locales del sitio, siendo una zona de creciente humedad y de incremento de los caudales fluviales que, junto con actividades antrópicas diversas, generaron grandes inundaciones.

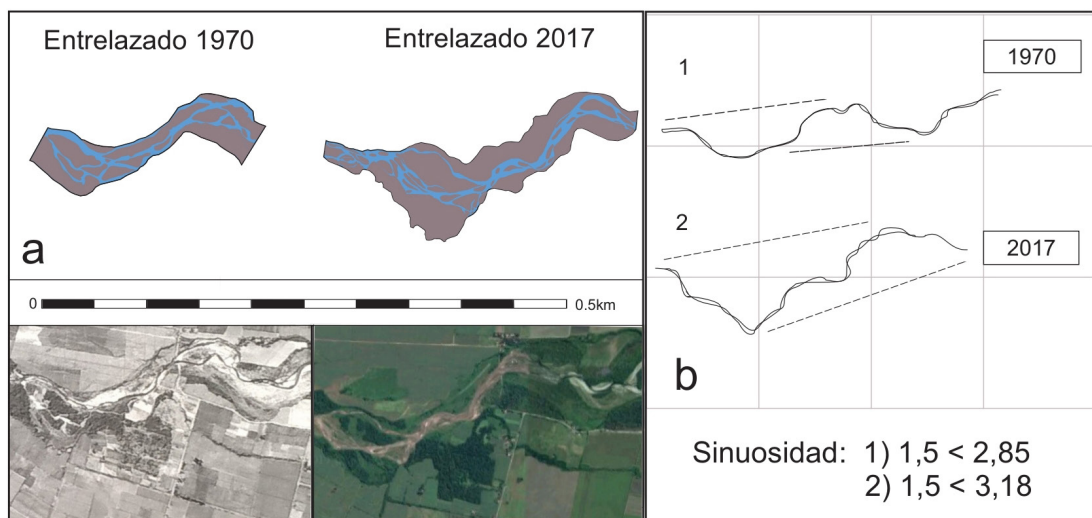


Figura 4. a) Entrelazado del río Pueblo Viejo en 1970 y 2017, b) cálculo de la sinuosidad del río Pueblo Viejo 1970 y 2017.

A nivel general, los estudios realizados en el Noroeste argentino para tiempos de la Colonia abordados por Prieto (1997,1998) mencionan que los pobladores del NOA sufrieron transiciones de lluvias, sequías, fríos extremos, calores insostenibles, determinando así dos grandes períodos: uno predominantemente seco entre 1580 y 1641, y otros años normales entre 1663 y 1710, presentándose en el inicio un período anómalo muy húmedo con intervalos de sequías en 1684 y 1694 que se prolongó hasta comienzos del siglo XVIII. Estas alternancias se vieron reflejadas en mayores registros documentales de sequías en las provincias de Catamarca y La Rioja, y los momentos de más humedad fueron registrados en las provincias de Tucumán, Salta y Jujuy.

A partir de estos supuestos formulados para el NOA es que interpretamos que el carácter local de los asentamientos resulta importante para poder comprender los espacios habitados por cada ciudad colonial, teniendo en cuenta que la ciudad de Ibatín fue una de las pocas ciudades del país en asentarse en un ambiente selvático, donde el factor hídrico forma un componente muy importante en la formación del paisaje.

Por tanto, en un carácter más local, los datos relevados en la documentación histórica de la época en Ibatín señalan un clima normal sin grandes lluvias o sequías entre 1570 y 1610, mientras que a partir de 1633 y 1680 se registró un período muy húmedo, coincidiendo con las inundaciones de 1678 y 1679. Ya para 1683 se registran solo períodos húmedos.

Es posible destacar que a base de los resultados obtenidos, toda esta evidencia se documentó entre los meses más húmedos como diciembre, enero y octubre, o directamente en menciones que aluden a los períodos de épocas lluviosas en agosto y abril.

Coincidiendo con la propuesta de Prieto (*et al.* 2012), quien plantea que la aparición de menciones

en documentos coloniales acerca de las inundaciones se veía manifestada en aumento cuando estas afectaban directamente los asentamientos instalados en la región, planteamos que la mayor cantidad de información suministrada por los documentos se ve reflejada en las discusiones por parte de los vecinos de San Miguel de Tucumán y sus gobernantes para trasladar la ciudad, siendo unos de los principales motivos las inundaciones y sus futuras repeticiones.

Por tanto, la ciudad de Ibatín como varias ciudades coloniales no estaba preparada para catástrofes naturales, es así que ante estas anomalías climáticas, se produjeron alteraciones en la estructura social, económica, política y cultural cayendo en decadencia, y siendo abandonada por el Estado, provocando su posterior traslado.

Esto nos hace reflexionar respecto de las características propias de una ciudad y su capacidad de recuperación, pero al mismo tiempo observar los antecedentes de otras urbes coloniales y cómo estas a lo largo de los años se transformaron y convirtieron en “ciudades nómades”⁶.

A modo de conclusión, sostenemos que la utilización de documentos coloniales como indicadores para reconstruir el clima en lugares donde no existen antecedentes paleoclimáticos, genera acercamientos interesantes para comenzar a replantear las condiciones climáticas de una región, a su vez, que este trabajo sirva de guía para el abordaje interdisciplinario de la problemática en otras regiones ambientales.

Agradecimientos

Agradecemos al Instituto de Geociencias y Medio Ambiente (INGEMA), por brindarnos el espacio para trabajar, a la Dra. Laura Quiroga y Dra. María Cecilia Castellanos por la invitación a formar parte de esta edición y a los evaluadores anónimos /as que corrigieron este artículo.

Referencias Citadas

Archivo Histórico de Tucumán

1944 Actas Capitulares relativas al traslado de la ciudad de San Miguel de Tucumán a su lugar actual. Introducción y comentarios de Manuel Lizondo Borda. Volumen I. Publicaciones de la Junta Conservadora del Archivo Histórico de Tucumán. San Miguel de Tucumán.

Archivo Histórico de Tucumán

(1938, 1941) Documentos Coloniales relativos a San Miguel de Tucumán y a la Gobernación de Tucumán. Introducción y comentarios de Manuel Lizondo Borda. Serie I, volúmenes 3,4,. Publicaciones de la Junta Conservadora del Archivo Histórico de Tucumán. San Miguel de Tucumán.

- Brown, A.D., Placci, L., Grau, N., Cámara, A. P. D. B. A.
1993 "Ecología y diversidad de las selvas subtropicales de la Argentina". In *Elementos de política ambiental* (pp. 215-22).
- Dal Molin, C., Fernández, D., Escosteguy, L., Villegas, D., Gonzales, O., Martínez, L.
2003 Hoja Geológica 2766- IV, Concepción: provincia de Tucumán, Catamarca y Santiago del Estero. Buenos Aires: Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico y Minero Argentino, Boletín N° 342 ISSN 0328-2333.
- Durán, M. J. P., y i Vallvé, M. B.
2004 "Los diarios de navegación catalanes: una nueva fuente de datos climáticos sobre los océanos (siglos XVIII a XX)". In *El clima, entre el mar y la montaña: [aportaciones presentadas al IV Congreso de la Asociación Española de Climatología, Santander, 2-5 de noviembre de 2004]* (pp. 519-528). Universidad de Cantabria.
- Garza Merodio, G. G.
2007 "Climatología histórica: las ciudades mexicanas ante la sequía (siglos XVII al XIX)". *Investigaciones geográficas*, (63), 77-92.
- Georgieff, S., y Moyano, M.
2002 Relevamiento del arroyo el Tejar en las cercanías del Pueblo Viejo: situación actual y perspectivas. San Miguel de Tucumán: IESGLO, Instituto de Estratigrafía y Geología Sedimentaria Global, Facultad de Ciencias Naturales e IML, Universidad Nacional de Tucumán.
- Le Roy Ladurie, E.
1991 *Historia del clima desde el año mil*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Monti, L. M., Caria, M. A., Moyano, S.
2015 "La influencia de los ríos en la historia de las ciudades coloniales del Noroeste argentino: El caso de Ibatín (1565-1686)". *Arqueoweb: Revista sobre Arqueología en Internet*, 16 (1), 10.
- Piossek Prebist, T.
1965 La ciudad en Ibatín. La Primera San Miguel de Tucumán, 1565-1685. San Miguel de Tucumán.
- Prieto, M. D. R.
1997 "Variaciones climáticas en el NOA durante el período colonial". *De Hombres y Tierras, una Historia Ambiental del Noroeste Argentino. Proyecto Desarrollo Agroforestal en Comunidades Rurales del Noroeste Argentino*, 60-citation_lastpage.
- Prieto, M.; Herrera, R. G.; Rojas, F.
2011 "Lluvias, sequías e inundaciones en el chaco semiárido argentino entre 1580 y 1900". *Revista de la Junta Provincial de Estudios Históricos de Santa Fe*, N° LXIX . ISSN 0326-887 X.
- Prieto, M. D. R., Solari, M. E., Crouchet, J., y Larroucau, A.
2012 "Fuentes documentales para el estudio del clima en la región sur-austral de Chile (40°-51° S) durante los últimos siglos". *Bosque (Valdivia)*, 33 (2), 135-144.
- Sánchez Moya, Y., y Sopeña, A.
2010 "Sistemas aluviales de baja sinuosidad". *Sedimentología. Del proceso físico a la cuenca sedimentaria* (Ed.: A. Arche). Ed. CSIC, Madrid. Cap. 7, 225-259.
- Sánchez Rodrigo, F.
1994 Cambio climático natural: la pequeña edad de hielo en Andalucía: reconstrucción del clima histórico a partir de fuentes documentales. Granada.
- Sayago, J. M., Collantes M., Toledo M., Neder, L. V., Busnelli, J.
2010 "Cambio climático y amenazas ambientales en el Área Metropolitana de Tucumán". *Revista de la Asociación Geológica Argentina*. Volumen 66, N° 4. Buenos Aires.
- Sesma, P., Guido, E., Puchulu, M. E.
1998 "Clima de la provincia de Tucumán. Geología de Tucumán". Publicación Especial Colegio de Graduados en Ciencias Geológicas de Tucumán, Argentina, 41-45.

Fuentes

- Archivo Histórico de Tucumán:
Fondo de Cabildo, Sección Administrativa, Volumen 1, folios 153-154 v.
Fondo de Gobierno, Actas Capitulares. Volumen 1, folios 112-170.
Fondo Judicial, Sección Judicial, Serie A, Caja 2, Expediente 22, folios 1-71.
Fondo Judicial, Serie A, Caja 2, Expediente 15, folios 14.
Fondo Judicial, Sección del Crimen, Caja 1, Expediente 8, folios 110.

Notas

- ¹ Ibatín: como lo remarca la autora Teresa Piossek Prebisch (1965), en su trabajo la ciudad de Ibatín la primera San Miguel de Tucumán (1565-1685), toma el concepto de Ibatín definido por Lizondo Borda, como perteneciente a la lengua tonocote y derivado de eatym que posee de significado chacra o sementera de maíz.
- ² Ver el esquema paleoclimático para la región del NOA, en el trabajo de Sayago *et al.* 2010: Cambio climático y amenazas ambientales en el Área Metropolitana de Tucumán.
- ³ Los trabajos de Villalba (1998) proponen que los estudios dendrocronológicos en las regiones tropicales o subtropicales (en donde se encuentra emplazado el sitio de estudio) son muy escasos debido a que la mayoría de los árboles no forman bandas de crecimiento, o cuando estas bandas

están presentes en el leño, su función no responde a un ciclo anual (donde más de una banda puede formarse en un año, en respuesta a cortos períodos húmedos a lo largo del ciclo anual). Aunque en algunas regiones tropicales y subtropicales experimentan una moderada estacionalidad en temperaturas y más comúnmente una fuerte estacionalidad en la precipitación, siendo este caso, la formación de anillos bien definidos. Para la región montana subtropical del Noroeste argentino, se presenta una marcada estacionalidad en las precipitaciones y una moderada estacionalidad en la temperatura, y la presencia de anillos bien definidos en el nogal criollo (*Juglans australis Griseb.*) y el cedro tucumano (*Cedrela lilloi*), permitiendo analizar las variaciones climáticas que ocurrieron en el NOA en los últimos años (hasta 300 años).

- ⁴ Para calcular el índice de entrelazamiento se debe tener en cuenta la cantidad de canales que presenta un río para determinar si este posee una morfología anastomosada. Mientras que el índice de sinuosidad es la relación que existe entre la longitud en línea recta de un segmento del canal (L) y la longitud del valle (Lt) en el mismo segmento. Cuando estos cálculos dan valores mayores a 1,5 se considera una alta sinuosidad y la presencia de un río con una morfología meandriforme (Sánchez Moya y Sopena 2010).
- ⁵ Ver documentos del AHT, Fondo Judicial, Sección del Crimen, Caja 1, Expediente 8.
- ⁶ Ver testamento del AHT, Fondo Judicial, Caja 2, Expediente 15.
- ⁷ Ver ciudades nómades del nuevo mundo Musset Alian 2011.