

El medio ambiente en el Centro del Perú durante el siglo XVIII: el problema de estudio

The Environment in Central Peru during the 18th century: the studies problem

Recibido: 19/03/2010
Aprobado: 20/05/2010

Carlos Guillermo **Carcelén Reluz**
UNMSM – IFEA
<ccarcelenr@unmsm.edu.pe>

RESUMEN

La elaboración de una base de datos históricos sobre la temperatura en el área central del Perú en el siglo XVIII es necesaria para conocer e interpretar las respuestas culturales, económicas y sociales ante fluctuaciones que generaron adaptaciones en el aparato productivo agrícola reduciendo la producción y los ingresos de todos los sectores sociales, sobre todo de las comunidades indígenas. Ante este panorama la población urbana y rural de Lima acudió a toda clase de respuestas desde la reorganización del riego, mejoras tecnológicas, reducciones de impuestos, incluso el incremento de las devociones católicas y en el ámbito indígena resurge públicamente el ancestral culto a las huacas supuestamente eliminado en el siglo XVII.

PALABRAS CLAVE: Lima, siglo XVIII, medio ambiente, clima, temperatura.

ABSTRACT

In order to use historical data for revealing temperature changes in Central Peru during the 18th century, it is necessary to recognize and interpret the cultural, economic and social responses when confronted with marked environmental fluctuations. These caused changes to the farming systems, such as reduced productivity and revenues in all social sectors, particularly among the indigenous communities. Faced with this situation, the urban and rural population of Lima responded in numerous ways, from reorganizing irrigation systems, improved technologies and reduced taxes, to increased devotional Catholic ceremonies and in the indigenous sphere a public resurgence of ancestral cults supposedly eliminated in the 17th century.

KEY WORDS: Lima, 18th century, Environment, Climatic Variability, Temperature.

EL PROBLEMA

Para la mayoría de los hombres de nuestros días resulta de poca importancia el tema de la variabilidad climática¹, ya que sus condiciones de vida no parecen determinarse por las estaciones y menos por las condiciones atmosféricas, a pesar de las repercusiones recientes de fenómenos como El Niño (ENSO) en 1983 y 1998², el impacto socioeconómico del calentamiento global (Fagan, 1995), el debate abierto sobre el cambio climático (Ruiz de Elvira, 2001) y los recientes desastres en las Américas del Norte y del Centro, como los huracanes Katrina, Mitch y Stan.

En cambio, para los habitantes de Lima y sus zonas aledañas en el siglo XVIII esta preocupación existía, ya que para la actividad agrícola resultaba imprescindible un conocimiento atento de los fenómenos climáticos. Y para ello es bien sabido que existían métodos de reconocimiento del tránsito de las estaciones desde la época prehispánica; más aún en un medio con tanta diversidad ecológica y climática como el peruano.

Como señalan Guy Jacques y Hervé Le Treut (2005), «en cada sociedad, el ser humano observa, calcula, explica, prevé y, de generación en generación, acumula conocimientos sobre los fenómenos climáticos. Gracias a ellos, organiza sus actividades y desarrolla estrategias de adaptación fisiológica y psicológica», a lo que no escapó la población peruana tanto en épocas prehispánicas, coloniales y republicana, y que es una respuesta común a toda sociedad a lo largo de la historia, como señala Jacques Labeyrie (2002).

Estas preocupaciones se ven reconocidas en un siglo como el XVIII donde la investigación, el descubrimiento y la racionalidad son el lenguaje y la práctica común en la interpretación de la naturaleza y la sociedad, sobre todo desde mediados del siglo XVIII con la aparición de infinidad de estudios, ensayos, crónicas y publicaciones en las cuales el tema recurrente fue el clima y en general todo tipo de fenómenos del medio ambiente y la naturaleza.

Nuestra mayor preocupación, como investigador, radica especialmente en el hecho de que los antiguos habitantes de Lima no dejaron muchos vestigios o testimonios definidos de las manifestaciones atmosféricas por ellos vividas (y hasta

1 Asumimos la definición de variabilidad climática propuesta por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente: «Variaciones en el estado medio o en otros parámetros estadísticos (como la desviación estándar y la existencia de extremos) del clima en todas las escalas temporales y espaciales que sobrepasen episodios climáticos individuales. La variabilidad puede ser debida al proceso interno natural del sistema climático (variabilidad interna) o a variaciones en las fuerzas externas naturales o antropogénicas (variabilidad externa)» (PNUMA, 2007: 525).

2 Sobre El Niño se hace necesario resaltar, como lo hace José Jaime Capel Molina (1999: 107), que «la mayor parte de las variabilidades interanuales observadas en el mundo intertropical y una parte significativa de la variabilidad del mundo extratropical de ambos hemisferios están relacionados y enlazados en ENSO. Su impacto es más fuerte en América Latina, en los océanos Pacífico e Índico y en África».

sufridas). Preocupación que se compensa por la gran cantidad de información proporcionada desde distintos ángulos y diversidad de fuentes, tanto de habitantes de la zona³ como por los muchos viajeros ilustrados extranjeros que la utilizaron⁴.

En sociedades como la peruana del siglo XVIII, en donde los avances científicos no permitieron un control más óptimo de la naturaleza, el hombre como actor social dependió del conocimiento de las manifestaciones atmosféricas (o estado del tiempo como se decía entonces). Este conocimiento fue esencial ya que sirvió como un elemento de primera línea en el desarrollo y planificación de sus actividades productivas⁵.

Es posible pensar que siendo la ciudad de Lima una urbe centro del comercio y del tráfico a gran escala, despensa de todas las ciudades del interior en lo que se refiere a productos de manufactura, no tuviera necesidad de un desarrollo intensivo de las actividades agrícolas; sin embargo en sus contornos existían más de 270 haciendas entre grandes y pequeñas, y en su interior 15 huertas que proveían a esta ciudad de todo lo necesario para su consumo, sin contar que el espacio geográfico de ésta se extiende a más de cinco leguas a la redonda (comprendiendo la actual Región Lima).

Otras razones subrayan la importancia del estudio del clima en este siglo: En primer lugar, esta ciudad contaba —según lo refieren los viajeros que la visitaron— con un amplio entorno verde, es decir, por donde se mirase se encontraban haciendas, chacras y tierras de labor. Sobre todo desde principios de siglo, cuando se alcanzó una alta producción de trigo para la elaboración de harinas, hasta que surgió un nuevo ciclo económico, en la que la alfalfa se hizo más necesaria (a partir de los años 50 y con mayor fuerza desde los 60) (Vegas, 1996: 66), debido a un fortalecimiento de la producción minera serrana. Para lo cual fue necesario que el comercio a aquellas regiones se intensificara, de tal manera que Lima reafirmara su papel como despensa y lugar de concentración de gran número de bestias de carga.

Así lo vuelven a atestiguar los viajeros y naturalistas ilustrados que por estas fechas se encontraron en la ciudad. Por otro lado, la alfalfa fue un producto que no requería de excesivos cuidados pero sí de aguas, aun si no abundantes sí continuas, pues en estas condiciones se podían realizar hasta tres cosechas por año. Es así que muchas de las grandes propiedades rurales de Lima, más de 100 chacras según

3 Como resultado de la recolección de fuentes se pudo obtener un panorama completo de los tipos y clases de fuentes útiles para reconstruir la historia de los fenómenos medioambientales, casi todas procedentes de las observaciones de los científicos ilustrados llegados al Perú y los peruanos formados en la aulas de la Universidad Mayor de San Marcos, lo que fue resumido en «Fuentes para la Historia del clima de Lima en el siglo XVIII» (Carcelén, 2001).

4 Sobre la meteorología en el Perú del siglo XVIII existe el estudio de Lizardo Seiner Lizarraga (2004).

5 Esta unidad entre la búsqueda del conocimiento climático y las actividades humanas es claramente sustentada por Javier Martín Vide (2003).

Ileana Vegas (1996: 101), se convirtieron en grandes alfalfares, entre los que se incluyeron las de las órdenes religiosas, como las de la Compañía de Jesús⁶.

Durante ese siglo de cambios, Lima tuvo un crecimiento demográfico de tipo espasmódico y no regular. En 1700 tuvo 37.244 habitantes, y para 1790 contaba con 52.627, es decir, un incremento de 15.383 pobladores (Pérez, 1985: 60), 41,3% en 90 años, convirtiéndola en la primera concentración urbana de Sudamérica y la segunda del continente por el número de sus habitantes. Para fines del siglo XVIII, la población de Lima pasó los 60.000 habitantes, como señalan Juan Carlos Garavaglia y Juan Marchena Fernández, este crecimiento fue producto del aumento de mestizos, pardos y mulatos, mientras que el crecimiento del resto de la población fue mucho menor. «Para 1800, casi la mitad de la población limeña era de color» (Garavaglia y Marchena, 2003: t. II, 38).

La población con la categoría de blancos o españoles pasó de ser el 56,5% de la población de la ciudad en 1700, a ser sólo el 38,1% en 1790. Mientras que la población de color o las denominadas castas pasaron de ser el 43,5% de los habitantes de la ciudad en 1700, al 61,9% en 1790 (Pérez, 1985: 52).

Con respecto al entorno de Lima encontramos diversidad de descripciones, una de las más importantes y significativas de la segunda mitad del siglo XVIII es la de Hipólito Ruiz, quien señaló la relación entre la ubicación de la ciudad, su valle y las condiciones atmosféricas que afectaban la salud y las condiciones de vida de sus habitantes:

La Provincia del Cercado comprende 13 leguas de largo N.S. y 8 de ancho. Confina por el N. con la Provincia de Chancay; por el Nordeste con la de Canta; por el Este con la de Huarocherí, por el S. con la de Cañete y por el Oeste con el mar del Sur. Su temperamento es expuesto á tercianas, catarros, constipaciones, pasmos, afectos de pecho, reumatismos, viruelas, mal del valle ó vicho y mucho mal venereo. El frio del invierno no es sensible para los que pasan de otros países mas frios, pero si bastante penetrante para los naturales; y en esta estacion está la atmosfera cubierta de una neblina que dura toda la mañana hasta medio día y á veces todo el día y noche. Jamas llueve sino una menudisima neblina qe. llaman Garua. No hai tempestades, pero en la primavera que es por Octubre y Noviembre hai grandes temblores de Tierra (Ruiz, 2007: 101).

6 La Compañía de Jesús fue la más importante y rica de las órdenes religiosas en el Perú, pero no la única, ya que para 1700 había 48 monasterios, conventos, colegios y hospitales en la ciudad de Lima, como lo señala Nancy E. van Deusen (2007: 203). Esto llegó al extremo que para que muchos viajeros, como el ingeniero militar francés Amadeo Frezier, que conoció Lima en 1713, llegó a insinuar, como muchos otros, que la capital peruana era una ciudad conventualizada, como resaltó Ramón María Serrara (2001, 257). En palabras de Frezier Lima (1982: 198) tenía «legiones de religiosos cuyas casas han acaparado la parte más bella y más grande de la ciudad». Todas estas instituciones religiosas contaban también con muchos predios rurales, lo que motivó diversos proyectos de desamortización de muchos de estos bienes desde 1766 en el marco de las Reformas Borbónicas, como describe Fernando Armas Asín (2007: 30).

Este científico ilustrado también estableció la relación entre el medio ambiente y las condiciones atmosféricas del valle de Lima con su producción agrícola, ganadera y obrajera:

Como no llueve en este distrito ni en toda la Costa las Casas y Ranchos estan techados con madera, cañas, chaclas & una argamasa de tierra ligosa. Toda su campiña es abundante en Maiz, Frijoles, poca Cebada, Zapayos ó Calabazas diversas, verduras, rayzes turmosas, frutas y flores en los Jardines y Huertas. El ramo mas principal es el de la Alfalfa y Maizillo llevandolas á vender a Lima por servir de manutencion á toda especie de ganado. Sin estas Yerbas era imposible mantener tanta bestia y no obstante llevan muchos sus ganados á la inverna, distante 5 ó 6 leguas de Lima á los Potreros de las Chacras que tienen algunos sugetos para este fin. Hai tambien varias Haciendas de cañaverales donde se trabaja algo de Azucar, pero lo que mas se fabrica es Huarapo, Miel, Chancaca y Alfeñique (Ídem).

Producción que es entendida por Hipólito Ruiz, como por muchos otros viajeros, como dependiente del abastecimiento de agua de los ríos que atraviesan a Lima y su entorno, desde las alturas andinas para desembocar en el océano Pacífico:

Los Ríos que riegan estas campiñas son el de Rimac, el Carabaillo y el de Lurin que baxan de las Cordilleras de Canta y de Huarocherí. En t^{po}. de aguas en la tierra por deshacerse la nieve son abundantisimos y dan suficiente agua para regar todo el valle, pero en t^{po}. de secas escasea demasiado el agua (Ídem).

Esta situación económica y social al ser relacionada con el banco de datos históricos sobre la variabilidad climática, permite entender los procesos de adaptación del aparato productivo y las respuestas a nivel cultural, en particular de los sectores económicos y sociales directamente involucrados de la actividad agrícola.

De todos los sectores afectados por la variabilidad climática, donde más efectos negativos tuvieron fue en las comunidades campesinas cercanas a Lima, tanto en la Costa como en la Sierra⁷, las que al padecer esta variabilidad a lo largo del siglo XVIII sufrieron lentas pero determinantes reducciones de su producción y por tanto de sus ingresos. Ante ello generaron una serie de respuestas, como la migración estacional para conseguir el dinero faltante para el pago de sus deudas tributarias. Así como también el cambio de los tipos de productos agrícolas y de sus respectivos consumos y distribución.

Pero lo que generó más problemas en las comunidades fue el proceso de migración definitiva que obligó a las autoridades comunales a continuas exigencias de nuevos censos de sus poblaciones y a las retasas de sus tributos, ya que la carga

7 Comunidades que fueron y siguen siendo afectadas por la variabilidad climática constante en un medio como el Perú, como lo estudió Paul B. Trawick (2003), en particular sobre los efectos de los ciclos de sequía.

per cápita se incrementó al disminuir la población afectando aún más la situación de gravedad generada por la variabilidad climática, entre otros factores, asociados al crecimiento de la ciudad de Lima y su demanda de mano de obra.

En este panorama la población de Lima acudió a toda clase de ayudas. Como ya se ha demostrado para varias zonas de España (Martín y Barrientos, 1995) y México (Garza, 2002; Garza y Barrientos, 1998), en Lima y su entorno urbano se incrementaron las devociones, cofradías y procesiones. Pero en el medio rural, en las comunidades campesinas, como fue el caso de Huarochirí, resurgió el ancestral culto a las huacas, dentro de una lógica etnometeorológica⁸, después de varias décadas de concluido el proceso coercitivo nombrado como extirpación de idolatrías⁹.

Cultos que se sostuvieron en el tiempo, siendo vigentes y populares en diversas zonas del Perú actual. Para Johan Reinhard, en la época preinca existió una «adoración a la montaña» para explicar el carácter sagrado de los principales centros ceremoniales del mundo andino (Reinhard, 1983, 1987).

Estas ideas son aplicadas para el estudio de la zona de Huarochirí por César Astuhamán quien entiende que las montañas, como las de la Cordillera de Pariacaca, que están situadas en las nacientes de los ríos, de los valles costeros, son tradicionalmente consideradas sagradas porque allí residen las importantes divinidades que controlan los fenómenos meteorológicos (lluvia, nieve, rayos, truenos, nubes, etc.) que regulan el agua y que, por ende, influyen en la fertilidad de las plantas, los animales y los hombres.

Para referirse al *Apu* Pariacaca, en la cordillera de Huarochirí, este arqueólogo señala que:

los cerros unificaban los tres niveles del mundo (subterráneo, tierra y aire) por donde, circula el agua, estableciendo un *axis mundi*. Protegían a los hombres y al ganado silvestre, y debía rendírseles culto al construirse canales y caminos cerca de ellos. Finalmente los cerros eran lugar de origen de los hombres y a donde estos volvían cuando morían, y por tanto representaban la fuente misma de la identidad de los grupos étnicos andinos (Astuhamán, 2007: 98-99).

Analizando todas estas respuestas económicas, políticas, sociales y culturales ante la variabilidad climática, a nuestra consideración y sin caer en determinismos, en-

8 Ejemplos de investigaciones recientes sobre temas de etnometeorología nos lo muestran los dos tomos de Marina Goloubinoff, Esther Katz y Annamaria Lammel (eds.) (1997). Esta publicación incluye trabajos sobre casi toda América Latina, menos el Perú, donde estos estudios son poco conocidos y ejecutados, incluso por investigadores extranjeros.

9 Kenneth Mills (1994) al revisar los expedientes de las visitas de extirpación de idolatrías encontró los límites del planteamiento coercitivo de la evangelización, límites que se encuentran en la tradición de la organización social andina que al interior de las comunidades contribuyó al sostenimiento de las costumbres, incluso de las prácticas religiosas y morales.

tendemos esta variabilidad como un elemento que también sirve como fermento de los constantes litigios, protestas, movilizaciones, conspiraciones y sublevaciones ocurridas en Lima y sus provincias a lo largo del siglo XVIII, en un contexto de incremento de la explotación de la mano de obra indígena. Procesos históricos que dentro del esquema de interpretación del cambio climático se entienden relacionados sin dejar ningún aspecto de lo social fuera de la explicación, como lo plantea Jonathan Cowie (1997) (Gráfico 1).

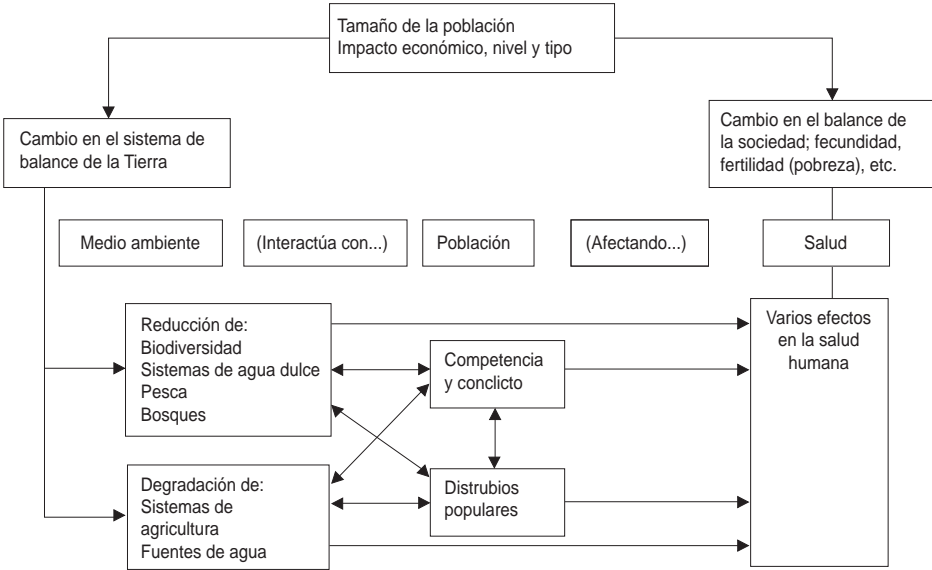


GRÁFICO 1: Cambio climático global, desarrollo e impacto sobre la salud. Fuente: Jonathan Cowie, *Climatic Change. Biological and Human Aspects*. Cambridge University Press. Cambridge. 1997, p. 344.

LA TEORÍA Y EL MÉTODO DE LA CLIMATOLOGÍA HISTÓRICA

La elaboración de la serie del clima de Lima en el siglo XVIII partió por reconocer los aportes de las investigaciones realizadas desde la Climatología Histórica, tomando su marco teórico y metodológico propuesto y desarrollado desde Francia, pasando por Inglaterra, Suiza, Italia y España, sobre todo¹⁰, hasta llegar a Latinoamérica. En particular tomamos sustento en las investigaciones desarrolladas por el Proyecto ARCHISS (Archival Climate History Survey) en Argentina, Bolivia y México, que siguieron la tradición iniciada en Francia en los años 60 por Emmanuel Le Roy Ladurie (1967).

10 Un balance y una visión de la especialidad desde su sustento teórico, sus criterios metodológicos y el manejo técnico de las fuentes es el publicado por Mariano Barriandos Vallvé (1999).

Este problema visto primero en términos históricos por geógrafos y arqueólogos fue objeto de muchas críticas hasta que las investigaciones arqueológicas de Betty J. Meggers (1958: 71-72) pusieron de relevancia que para salir del determinismo ambiental era necesario contar con información suficiente como para elaborar reconstrucciones detalladas de los aspectos del ambiente relacionados con el hombre, es decir, con los recursos para su subsistencia y el potencial agrícola de los grupos humanos. Superando con ello los postulados, ampliamente seguidos en los años 20, 30 y 40, propuestos por Ellen Churchill Semple, quien sostenía que las causas de la decadencia de los imperios, como el romano, y por extensión muchos otros a lo largo de la historia, deben ser buscadas en:

la erosión del suelo de las laderas, en la deforestación por falta de manantiales, en la destrucción de las obras de irrigación por los ataques bárbaros o nómades, en el colapso de un gobierno ordenado, bajo repetidas incursiones bárbaras, y posiblemente en el agotamiento del suelo que causó la decadencia agrícola (Churchill, 1931: 100).

Ya en los años 80 con los aportes de las investigaciones de Donad J. Hughes, tenemos claro que en:

el estudio histórico de la relación de las civilizaciones humanas con el medio natural, se presentan ciertos temas. Entre ellos, tres parecen ser básicos y centrales: primero, la influencia del medio en el desarrollo de las civilizaciones; segundo, las actividades humanas con respecto a la naturaleza; y tercero, el efecto de las civilizaciones sobre el medio natural (Hughes, 1981: 18).

Esto permite reconocer cómo las comunidades humanas establecen sus relaciones con el medio natural. Entre estas relaciones, las más importantes según Hughes son:

1. las actitudes de sus miembros hacia la naturaleza,
2. el conocimiento de ésta,
3. la comprensión del equilibrio y su estructura alcanzada,
4. la tecnología que el hombre es capaz de utilizar, y
5. el control social que la comunidad puede ejercer sobre sus miembros para dirigir las acciones que afectan al medio (Hughes, 1981: 223-224).

De esta manera asumimos metodológicamente la necesidad de la reconstrucción detallada de una serie sobre la variabilidad climática en el siglo XVIII con criterios cuantitativos ya probados con anterioridad en los estudios de P. Alexandre (1987), como son:

- Los de calidad para la selección de las fuentes documentales, es decir, usar testimonios contemporáneos a los hechos para evitar la subjetividad, las exageraciones o posibles confusiones.
- Como también el uso de fuentes documentales originales, para evitar los errores de transcripción, traducción o impresión.

A estos criterios sumamos las recomendaciones del mismo Emmanuel Le Roy Ladurie para seleccionar fuentes susceptibles a generar series de datos climáticos, como son:

- El uso de documentos que provengan de series continuas,
- Que contengan información generada con criterios homogéneos a lo largo del tiempo,
- Que tengan información con posibilidades de cuantificación, y
- Que posean información con datación precisa (Le Roy, 1967).

Para América Latina la primera investigación que recurrió a series de documentos históricos fue la de Pierre Pagney, *Le climat des Antilles*, donde reconoce los problemas por el tipo de documentación, ya que para reconstruir las series climáticas tuvo que establecer la confiabilidad de los datos de temperatura, presión, viento y altitud. Confiabilidad que pudo determinar según la continuidad y regularidad de las mediciones y el nivel de preparación de los encargados de hacerlas (Pagney, 1966: 15-22).

Esta investigación se convertirá en el principio de los estudios del clima que usan fuentes históricas documentales en América Latina, dentro de la tradición iniciada de manera paralela en los años 60, por dos ciencias, una social y otra natural, desde la historiografía por Emmanuel Le Roy Ladurie (1959), en Francia, y desde la climatología por H. Lamb (1963), en Inglaterra, pero generándose algunos entredichos por las especificidades metodológicas de cada disciplina científica. Entredichos que fueron solucionados por la difusión de los decisivos planteamientos de Le Roy Ladurie:

Parece pues, que para salir del impasse de los métodos tradicionales, la investigación debe tomar unas vías nuevas. Debe dirigirse a unos métodos de conocimiento climatológicos, métodos biológicos o al menos métodos histórico-estadísticos, que pongan en entredicho o releguen toda idea preconcebida, en definitiva, esencialmente positivos, dirigidos principalmente a establecer con rigor unas series de elementos meteorológicos anuales, continuos, cuantitativos, homogéneos. Una vez que esta andadura previa se haya cumplido, y el factor climático quede aislado y reconocido, entonces el historiador puede esforzarse en determinar la influencia eventual de este factor en la Historia de los hombres (Historia humana). Esta influencia en nuestros tiempos aparece vaga, pues nunca ha sido totalmente determinante pero tampoco ha sido un factor despreciable o insignificante en las sociedades de tipo antiguo (Le Roy, 1959).

Así queda definida la solución que une los aportes de la climatología, mediante una especialidad denominada Paleoclimatología, que es definida como el estudio del clima más allá de la época de la medición instrumental contemporánea¹¹, de la cual se deriva la reciente especialización denominada como climatología histórica (Pita y Aguilar, 1994) que definimos como el estudio que:

se fundamenta en lo primordial en dos ámbitos; en el análisis de series instrumentales en una temporalidad prolongada y en la obtención de datos climáticos por medio de fuentes documentales homogéneas en su tipo de información y de una temporalidad continua y prolongada (Garza, 2007).

Ambos campos de especialización estarán definidos por el uso de fuentes documentales escritas, por lo que sus períodos temporales de investigación se reducen a los términos de existencia de los testimonios escritos. En el caso de nuestra investigación recurrimos a las fuentes escritas coloniales, camino ya iniciado por los estudios de César Espinoza (1985), Lorenzo Huertas (1987, 1993, 2001) y Lizardo Seiner (1997, 2004), que encuentran una nueva valoración entre los especialistas en paleoclimatología (2003), mientras que para estudios de épocas prehispánicas se tendrá que recurrir a la arqueología, al paleoambiente u otras disciplinas provenientes de las ciencias naturales, como son los casos de los aportes decisivos de Luc Ortlieb (1989), Anne-Marie Hoquenhem (1992), W.H. Quinn (1992, 1993) y Alex Chestow-Lusty (2007) desde fines de los años 80, y que nos sirven de base para nuestra reflexión y análisis de las condiciones atmosféricas a lo largo de la historia peruana.

EL AMBIENTE CULTURAL A INICIOS DEL SIGLO XVIII

El XVII fue el siglo de oro del Perú. Fue un siglo largo (Garavaglia y Marchena, 2003: t. II, 31), tanto por el crecimiento de su agricultura como por el de su industria obrajera, y el estado cultural y académico del país, en especial de su capital, Lima o la Ciudad de Los Reyes, pero todo ello decae a fines del XVIII, por influencia directa de la crisis del imperio español. A inicios del siglo XVIII, como señaló Cascajo:

Lima era entonces la más importante población de América del Sur. Era el centro político y social, corte de los Virreyes, Audiencia, Arzobispado Metropolitano, etcétera, etc. Destruída por un terremoto, a finales del siglo estaba completamente reconstruida, con cuatro mil edificios, Catedral, Universidad, Colegios, Conventos,

11 Consultar Raymond S. Bradley (1999: 1). Una interesante introducción al tema la podemos tener en el libro de Antón Uriarte Cantolla (2003). Para ver un reciente balance del desarrollo de la Paleoclimatología en España tenemos el de José Creus, José Luis Peña, Mariano Barriendos, Ana Moreno, Penélope González, Carlos Sancho, Blas Valero, Augusto Pérez, Miguel A. Saz y Ana Constante (2007).

Asilos, Hospitales y fastuosos palacios. La Universidad de Lima, fundada por Carlos V en 1551, que llegó a merecer el dictado de «Salamanca de América», tenía por esta época treinta y tres cátedras, pero había disminuido tanto el número de estudiantes que según gráfica expresión del Virrey Marqués de Castelfuerte, había más maestros que discípulos, y más doctores que cursantes. El Claustro Universitario se componía en 1793, de trescientos trece doctores; de ellos, ciento setenta y dos juristas, ciento veinticuatro teólogos y sólo de once médicos» (Cascajo, 1948: 150-151).

Un aspecto que merece resaltarse fue el funcionamiento de la imprenta en el Perú desde 1584 y con ello la difusión de las ideas, pero bajo el control de los poderes hegemónicos, el Estado y la Iglesia. Lo que merece ser resaltado es que en el siglo XVIII surgieron publicaciones que buscaron difundir la cultura, la ciencia y diversos temas académicos, tal vez imitando modelos europeos, pero con la necesidad de difundir los conocimientos y avances científicos y culturales producidos en el Perú y en especial en la Universidad de San Marcos.

En el siglo XVIII empieza a publicarse *El Conocimiento de los Tiempos* desde 1721, bajo la dirección del políglota Pedro Peralta Barnuevo, más adelante en el siglo tenemos la aparición del primer periódico, el *Diario Erudito, Económico y Comercial de Lima*, después la *Gazeta de Lima*, ambos en 1790, y luego en enero de 1791 el *Mercurio Peruano*, en el que colaboraron los reconocidos académicos y profesores Unanue y Moreno, el prestigioso misionero Sobreviela, el mismo Virrey Gil, entre otros. Y como puede leerse en la portada de su primer número su objetivo fue:

hacer mas conocido el País que habitamos, este País contra el qual los Autores extranjeros han publicado tantos paralogismos... El espíritu de sistema, sus preocupaciones nacionales, la ignorancia á veces, y el capricho han influido tanto en la mayor parte de estas obras, que le Peru que ellas nos trazan, parece un país enteramente distinto del que nos demuestra el conocimiento practico (Imagen N° 1).

El ambiente cultural a imitación de lo que sucedía en Francia procuraba difundir el saber enciclopédico y a esto no se escapaban obispos, oidores, canónigos, frailes, abogados o médicos, entre estos últimos, desde las aulas de San Marcos:

hubo entusiastas cultivadores de la ciencia, como el Dr. Don Hipólito Unanue, catedrático de Prima de Medicina en la Real Universidad de San Marcos y Protomédico del Perú, que imprimió sus *Observaciones sobre el clima de Lima y sus influencias en los seres organizados, en especial el hombre*, obra en la que a la manera de Hipócrates en el *Libro de las Epidemias*, y según la moda resucitada por Sidenham, hace un estudio detallado de las enfermedades epidémicas padecidas en Lima y su región, durante una serie de años y sus relaciones con las estaciones y las variaciones climáticas (Cascajo, 1948: 152).



IMAGEN N° 1: Portada del primer número del Mercurio Peruano. Fuente: <http://www.cervantesvirtual.com/servlet/SiveObras/12727219747815940876435/ima0029.htm>.

Por supuesto las expediciones científicas y este auge cultural no es producto de una generación espontánea, tenemos que ubicarnos en el marco de una España ilustrada, altamente influenciada por el movimiento francés, que logra un gran avance científico y cultural, que alcanza su clímax durante los años en los que ocupa el trono Carlos III, y comienza a decaer, como producto de las fluctuaciones económicas, durante el reinado de su sucesor, Carlos IV.

En estos años de ilustración afrancesada o no, sus efectos fueron muy significativos en la necesidad de desarrollar investigaciones sobre el medio natural americano, tendencia que se denominó por la historiografía del siglo XVIII como «la exaltación del medio americano», que tiene que entenderse a raíz de las opiniones vertidas sobre la influencia del medio americano en la naturaleza de sus habitantes. Como señala Rodríguez García:

Para explicar la naturaleza del indígena, tan aparentemente lejana en la visión de los europeos a la de los seres racionales, se había acudido a las teorías aristotélicas sobre la influencia del clima y del territorio sobre sus habitantes. Se pusieron así las bases teóricas que permitirían, más adelante, aplicar las mismas tesis a los criollos, justificando con ellas el que no se considerara conveniente que ocuparan determinados cargos (Rodríguez, 2006: 30).

Idea que ya fuera esbozada por Bernard Lavallé, quien resaltó las características de los prejuicios racistas de los peninsulares contra los criollos por su estrecha relación con los otros grupos sociales del Nuevo Mundo. Así como también un prejuicio muy extendido sobre la transmisión de malos hábitos, según los peninsulares propios de los indígenas, por la leche que mamaban los criollos y mestizos de las nodrizas indígenas (Lavallé, 1993: 170). De esta manera en el *Mercurio Peruano* como en muchas de las otras publicaciones de la época hallamos reivindicaciones académicas, sociales y políticas de la élite criolla ilustrada (Meléndez, 2006).

EL COSMOGRAFIATO

Desde 1753 se realizó en Lima la toma de registros meteorológicos a cargo del Cosmógrafo Mayor, información que fue dada a conocer en *El conocimiento de los tiempos*, publicación anual que corría bajo responsabilidad del mencionado funcionario y que con otros nombres y algunos cambios siguió publicándose hasta 1873. Para Seiner:

la información derivada de aquellas observaciones constituye la primera plataforma documental para reconstruir el antiguo clima de Lima a lo largo de un siglo y aún resta comparar la amplitud cronológica de la serie limeña en relación a la de otras ciudades americanas y europeas. Conocida pero escasamente utilizada por los investigadores, dicha información puede emplearse con distintos fines (Seiner, 2004: 14).

Para este investigador las observaciones meteorológicas realizadas son muy importantes, ya que ellas evidencian:

- **Primero**, son el testimonio del grado de desarrollo alcanzado por la ciencia en el Perú entre los siglos XVIII y XIX.
- **Segundo**, estos registros son valiosos porque son un «testimonio del propio comportamiento del clima en el pasado. Debemos partir de varios supuestos; primero, asumir que cada medición encomendada a cada observador encargado fue efectivamente realizada, habiéndose empleado el instrumental requerido en cuyo uso debieron encontrarse adecuadamente entrenados. La única manera de conocer las manifestaciones del clima en el pasado se da reconociendo la capacidad de cada encargado al hacer las mediciones. Hacemos esta presunción dadas las escasas referencias a las condiciones físicas en las cuales se operaron las mediciones en el Perú. Antes del siglo XX, son muy pocos los observadores que explicitan sus métodos de registro. En consecuencia, cada medición configura un dato al que debemos reconocerle credibilidad» (Seiner, 2004: 15).

- **Tercero**, y como derivado de lo anterior, estos registros meteorológicos y su respectiva serie nos sirven como una fuente histórica «capaz de echar luces y definir mejor los parámetros entre los que oscila la normalidad y la anomalía climática que ocurren en una localidad específica», como lo señala Lizardo Seiner (2004). Fenómenos climáticos que congregan actualmente el interés de la ciencia como los fenómenos de El Niño o La Niña y cuyas manifestaciones locales se estudian exhaustivamente en la actualidad, contarán así con un nuevo marco de referencia que corrobore o rectifique las cronologías que dan cuenta de eventos de ese tipo en el pasado y se encuentran hoy vigentes.

Por ser un ámbito directamente vinculado al desarrollo de la ciencia, no resulta impropio suponer que los métodos de observación debieron ir afinándose paulatinamente; del mismo modo, las innovaciones estrictamente tecnológicas redundaron en la fabricación de instrumentos más modernos, capaces de ofrecer registros cada vez más exactos. Por ejemplo, podemos dar cuenta de la evolución mostrada en el afinamiento de los métodos; compárese, al efecto, la única medición diaria de temperatura que solía hacerse en la década de 1790 con los cuatro registros que practicaron los observadores a comienzos del siglo XX.

Asimismo observamos un avance tecnológico significativo en cuanto al conjunto de los parámetros a ser medidos simultáneamente; si a fines del siglo XVIII las observaciones se hacían con el propósito de registrar únicamente temperatura, humedad y presión, a ello se sumó a inicios del siglo XIX la observación y medición de la dirección y velocidad del viento.

Como señala Seiner estos avances pudieron estar basados en:

La ampliación del número de observaciones diarias sumada al registro de varios parámetros climáticos pudo deberse a una conjunción de factores; la propia disponibilidad horaria del observador, el acceso al instrumental apropiado, contar con un equipo de trabajo, entre otros (Seiner, 2004).

LA MEDICIÓN INSTRUMENTAL EN AMÉRICA DEL SUR

Las primeras observaciones meteorológicas instrumentales se desarrollaron desde inicios del siglo XVIII y fueron realizadas por científicos europeos, quienes fueron los primeros en hacer observaciones de la realidad tanto natural como social americana a la luz de los avances científicos de la Ilustración, influyeron también sobre los científicos americanos.

Como señala Seiner, el primero de estos científicos europeos fue Louis Feuillé, quien entre 1709 y 1712 estuvo «encargado por el rey Luis XIV para emprender estudios en la costa occidental de América del Sur y el Caribe, debiendo centrarse

principalmente en la observación de los vientos, mareas, eclipses y especies botánicas. Sus observaciones en Lima abarcaron varios meses, comprendidos entre abril de 1709 y enero de 1710, y aunque no tuvieron una frecuencia estrictamente diaria, son muy útiles para reconstruir el clima de aquel año. Feuillé registró la presión con un barómetro de mercurio anotando además la dirección del viento. No debe perderse de vista el hecho que el uso del barómetro no se circunscribía únicamente para indicar presión; también se empleaba para calcular la altitud, con lo cual aplicaba los métodos más modernos que venían empleándose en Europa»¹². A pesar de estos aportes fue más conocido por sus recolecciones de plantas (Riviale, 2008: 111).

Este trabajo científico fue retomado por otro francés:

Hacia 1735, Charles Marie de La Condamine inició un largo viaje por tierras americanas con el propósito de medir la longitud de un arco de meridiano terrestre en el Ecuador. De esta manera, se estimaba podría conocerse más exactamente la redondez de la tierra. Autor del más rico inventario sobre la América meridional en el siglo XVIII, La Condamine continuó la tradición del Padre Feuillé y consolidó la convicción en Europa de que América sólo podía ser conocida a través de una investigación científica seria¹³.

Esta expedición también llevó al Perú a dos marinos y científicos españoles: Jorge Juan y Antonio de Ulloa, quienes en su obra *Observaciones astronómicas y físicas*, publicada en Madrid en 1748, reúnen «una amplia gama de observaciones barométricas, cálculos geométricos, estudios sobre la posición de los astros y levantamiento de planos, convirtiéndolas en referente de consulta obligada para implementar acciones de gobierno como para consulta de futuros científicos. Se extienden largamente en asuntos referidos al empleo del barómetro; por ejemplo, entre el 5 y el 20 de enero de 1741 hicieron una serie de observaciones en Lima a fin de determinar la latitud de la capital, empleando un barómetro de Torricelli»¹⁴.

Además de esta obra, Jorge Juan «también se interesó por otros asuntos; la organización política, las costumbres y la religión pueblan muchas páginas de su *Relación histórica del viaje a la América meridional* también publicado en Madrid en 1748. En esta voluminosa obra, Juan y Ulloa no dejan de observar el clima.

12 Lizardo Seiner Lizarrága cita el trabajo de Louis Feuillé titulado *Journal des observations physiques, mathématiques et botaniques faites par l'ordre du Roy sur les cotes orientales de l'Amérique méridionale et dans les Indes Occidentales depuis l'année 1707 jusques en 1712*, Paris, Pierre Giffart, 1714, tomo 1, p. 405. (2004, p. 16).

13 Lizardo Seiner Lizarrága cita la obra de Charles Marie de La Condamine, *Relation d'un voyage dans l'intérieur de l'Amérique Méridionale*, Paris, Pissot, 1745. (2004, p. 16).

14 Seiner Lizarrága resume una de las informaciones contenidas en Jorge Juan y Santacilia, *Observaciones astronómicas y físicas hechas de orden de S. Mag. en los reynos del Peru por [...] de las quales se deduce la figura y magnitud de la tierra y su aplicación a la navegación*. Madrid, por Juan de Zúñiga, 1748, p. 103. (2004, p. 16).

Refiriéndose al «Temperamento» que goza la ciudad de Lima, tema al que dedican todo un capítulo, explican la interacción de factores que intervenían para modelar el clima templado que caracterizaba a la urbe. Por ello su sorpresa al sentir inusuales bajas de temperatura en los inviernos de 1742 y 1743» (Sainer, 2004: 16).

La expedición geodésica franco-española de 1735 a 1744, como señala Seiner, fue importante porque es la base del desarrollo de las ciencias en el Perú, en especial de las relacionadas con los conocimientos de su geografía y su naturaleza. La exactitud de sus registros se logró gracias al:

empleo de un instrumental idóneo; telescopios, termómetros, barómetros y otros se usaron ventajosamente para observar sistemáticamente el comportamiento de la naturaleza. Los termómetros que venían empleándose en Europa también se usaron en América, primero por los viajeros y luego por los observadores locales. La evolución del instrumental termométrico tuvo dos grandes hitos en el siglo XVIII: por una parte, la creación del termómetro de mercurio gracias a los estudios del físico y modesto constructor de instrumentos alemán, Gabriel Fahrenheit en 1714; de otro lado, René Réaumur, naturalista francés, inventó el termómetro de alcohol en 1730, líquido al que solía frecuentemente denominarse licor (Sainer, 2004: 17).

El aporte de los viajeros europeos —tanto los españoles como los de otros países— en el Perú durante la primera mitad del siglo XVIII fue significativo para el desarrollo científico de la meteorología, pues puso en manos de los científicos locales el instrumental comúnmente usado en Europa. Para Seiner:

Los cosmógrafos en el Perú emplearon termómetros de escala Réaumur, por lo menos desde 1753, cuando Juan Rehr realiza registros térmicos en Lima. Su empleo se mantuvo por más de cien años, a todo lo largo del período. El uso simultáneo de las escalas Réaumur y Fahrenheit recién se verifica para la década de 1790 y estuvo en manos de observadores ajenos al Cosmografiato (Sainer, 2004: 17).

En el siglo XVIII coexistieron cuatro escalas termométricas, como señalan Antonio Gil Olcina y Jorge Olcina Cantos (1997: 19), «usuales o más difundidas en climatología»: la del físico alemán Gabriel Daniel Fahrenheit, quien en 1714 construyó el primer termómetro de mercurio, con el que establece que la congelación del agua está en 32° y su ebullición en 232°. Mientras que el físico y naturalista francés René Antoine Ferchault de Réaumur, construyó un termómetro de alcohol en 1730 que establece que la temperatura de congelación está en los 0° y la ebullición en los 80°. Años después el astrónomo sueco Anders Celsius, propuso una escala que considera 100° al punto de fusión del hielo y 0° al ebullición del agua. En 1743 el botánico sueco Carl von Linné (Linneo) y Pierre Christin propusieron la escala centígrada en la que asignan un valor de 0 al punto

de congelación del agua y de 100 a su punto de ebullición, de manera inversa a la de Celsius (Gil y Olcina, 1997: 109).

Como señala Juan Carlos García Codron estamos ante el:

despegue científico de la climatología se produjo durante los años de la ilustración y con motivo de los sucesivos viajes de observación a través del mundo a lo largo del XIX. Es también la época en la que al generalizarse los instrumentos de medida se hace posible multiplicar los datos objetivos y comparar lo que ocurre en regiones distintas. Proliferan entonces los manuales y diccionarios de geografía descriptiva, verdaderos compendios de los conocimientos de la época. Las descripciones son cada vez más ajustadas de forma que los elementos fantásticos van quedando relegados a algunos países aún inexplorados. Sin embargo, el determinismo climático y los tópicos procedentes de la antigüedad siguen apareciendo (García, 1996: 16-17).

Algo que merece ser resaltado es que la medición constante de temperatura en Lima resulta ser muy temprana en relación con otros lugares del Planeta. Es con toda certeza el lugar número once de registro continuo de temperatura, como lo demuestro en el siguiente cuadro, añadiendo la información de Lima a la cronología presentada por Philip Jones en el 2001 (Cuadro 1):

CUADRO 1: LUGARES DE MEDICIÓN DE TEMPERATURA

Nº	LUGAR	AÑO
1	Centro de Inglaterra	1659
2	Berlín	1701
3	De Bilt	1706
4	Bologna	1716
5	Uppsala	1722
6	Padua	1725
7	San Petersburgo	1743
8	Lund	1753
9	Ginebra	1753
10	Turín	1753
11	Lima	1754
12	Basilea	1755
13	Estocolmo	1756
14	Frankfurt	1757
15	París	1757
16	Leipzig	1759
17	Trondheim	1761
18	Milán	1763
19	Edimburgo	1764
20	Centro de Bélgica	1767

FUENTE: Philip Jones, «Early European Instrumental Records». En *History and Climate. Memories of the Future?* P. Jones, A. Ogilvie, T. Davies y K. Briffa (ed.). Kluwer Academic / Plenum Publishers. Nueva York 2001, p. 58.

CONCLUSIONES

El avance de las investigaciones desarrolladas sobre las condiciones del medio ambiente y la variabilidad climática en la historia del Perú, permiten plantear como siguiente tarea la elaboración de una base de datos históricas tanto cualitativa como cuantitativa para poder reconocer e interpretar las respuestas culturales, económicas y sociales ante dichas manifestaciones de la naturaleza, que generaron adaptaciones en el aparato productivo agrícola reduciendo la producción y los ingresos de todos los sectores sociales, sobre todo de las comunidades indígenas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDRE, P.

1987 *Le climat en Europe au moyen âge*. París: Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales.

ARMAS ASÍN, Fernando

2007 *Iglesia: Bienes y rentas. Secularización liberal y reorganización patrimonial en Lima 1820-1950*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú – Instituto de Estudios Peruanos.

ASTUHUAMÁN, César

2007 Los otros Pariacaca: oráculos, montañas y parentelas sagradas. En Marco Curatola y Mariusz Ziółkowski (eds.), *Adivinación y oráculos en el mundo andino antiguo*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú – Instituto Francés de Estudios Andinos.

BARRIENTOS VALLVÉ, Mariano

1999 La climatología histórica en el marco geográfico de la antigua monarquía hispana, *Scripta Nova*, N° 53.

BRADLEY, Raymond S.

1999 *Paleoclimatology. Reconstructing Climates of the Quaternary*. Second Edition. Londres: Harcourt Academic Press.

CAPEL MOLINA, José Jaime

1999 «*El Niño*» y el sistema climático terrestre. Barcelona: Ariel.

CARCELÉN RELUZ, Carlos

2001 Fuentes para la Historia del clima de Lima en el siglo XVIII. En *Anuario*, Archivo y Biblioteca Nacionales de Bolivia, Sucre.

CASCAJO ROMERO, Juan

1948 El pleito de la curación de la lepra en el Hospital de San Lázaro de Lima. *Anuario de Estudios Americanos*. Vol. V. Sevilla.

CHEPSTOW-LUSTY, Alex J.; Michael R. FROGLEY, Brian S. BAUER, Melanie J. LENG, Andy B. CUNDY, Karin P. BOESSENKOOL y Alain GIODA

2007 Evaluating Socio-economic Change in the Andes using Oribatid Mite Abundances as Indicators of Domestic Animal Densities. *Journal of Archaeological Science*, N° 34.

CHURCHILL SEMPLÉ, Ellen

1931 *La geografía en la región del Mediterráneo*. Nueva York: Henry Holt.

COWIE, Jonathan

1997 Climatic Change. *Biological and Human Aspects*. Cambridge: Cambridge University Press.

CREUS, José; José Luis PEÑA, Mariano BARRIENDOS, Ana MORENO, Penelopé GONZÁLEZ, Carlos SANCHO, Blas VALERO, Augusto PÉREZ, Miguel A. SAZ y Ana CONSTANTE

2007 Los estudios de Paleoclimatología en España. En José M. Cuadrat Prats y Javier Martín Vide (eds.), *La climatología española. Pasado, presente y futuro*. Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza.

DEUSEN, Nancy E. van

2007 *Entre lo sagrado y lo mundano. La práctica institucional y cultural del recogimiento en la Lima virreinal*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú – Instituto Francés de Estudios Andinos.

ESPINOZA, César

1985 *Piura frente al desafío de la naturaleza. Catacaos 1750-1830*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

FAGAN, Brian

1995 *The Long Summer. How Climate Changed Civilization*. London: Granta Books.

FREZIER, Amadeo

1982 *Relación del viaje por el Mar del Sur*. Caracas: Biblioteca Ayacucho.

GARAVAGLIA, Juan Carlos y Juan MARCHENA FERNÁNDEZ

2003 *América Latina, de los Orígenes a la Independencia* (2 tomos) Barcelona: Crítica. Tomo II.

GARCÍA CODRON, Juan Carlos

1996 *Un clima para la historia... una historia para el clima*. Santander: Universidad de Cantabria.

- GARCÍA HERRERA, Ricardo; Rolando R. GARCÍA, M. Rosario PRIETO, Emiliano HERNÁNDEZ, Luis GIMENO y Henry F. DÍAZ
2003 Use of Spanish Historical Archives to Reconstruct Climate Variability. *American Meteorological Society*, August.
- GARZA MERODIO, Gustavo
2002 Frecuencia y duración de sequías en la cuenca de México de fines del siglo XVI a mediados del XIX. En *Investigaciones Geográficas*, Universidad Nacional Autónoma de México, N° 48.
2007 Climatología histórica: las ciudades mexicanas ante la sequía (siglos XVII al XIX). En *Investigaciones Geográficas*, Universidad Nacional Autónoma de México, N° 63.
- GARZA MERODIO, Gustavo y Mariano BARRIENTOS VALLVÉ
1998 El clima en la historia. En *Ciencias*, Universidad Nacional Autónoma de México, N° 51.
- GIL OLCINA, Antonio y Jorge OLCINA CANTOS
1997 *Climatología general*. Barcelona: Ariel.
- GOLOUBINOFF, Marina; Esther KATZ y Annamaria LAMMEL (eds.)
1997 *Antropología del clima en el mundo hispanoamericano*. Quito: Abya-Yala.
- HOCQUENGHEM, Anne-Marie y Luc ORTLIEB
1992 Eventos el Niño y lluvias anormales en la Costa del Perú: siglos XVI-XIX. En *Boletín del Instituto Francés de Estudios Andinos*. Vol. 21, N° 1.
- HUERTAS, Lorenzo
1987 *Ecología e Historia: Probanzas de indios y españoles referentes a las catastróficas lluvias de 1578, en los corregimientos de Trujillo y Sana*. Chiclayo: CES Solidaridad.
1993 «Anomalías cíclicas de la naturaleza y su impacto en la sociedad: 'El Fenómeno El Niño'». *Boletín del Instituto Francés de Estudios Andinos*. Vol. 22, N° 2.
2001 *Diluvios Andinos. A través de las fuentes documentales*. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- HUGHES, Donald J.
1981 *La ecología en las civilizaciones antiguas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- JACQUES, Guy y Hervé LE TREUT
2005 *El cambio climático*. París: Organización de las Naciones Unidas.
- JONES, Philip
2001 Early European Instrumental Records. En P. Jones, A. Ogilvie, T. Davies y K. Briffa (ed.), *History and Climate. Memories of the Future?* Nueva York: Kluwer Academic / Plenum Publishers.

LABEYRIE, Jacques

2002 *El hombre y el clima*. Barcelona: Gedisa.

LAMB, H.H.

1963 On the Nature of Certain Climatic Epochs which Different from the Modern (1900-39) Normal. En *Recherches sur la zone aride*. París: UNESCO.

LAVALLÉ, Bernard

1993 *Las promesas ambiguas. Ensayos sobre el criollismo colonial en los Andes*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú – Instituto Riva-Agüero.

LE ROY LADURIE, Emmanuel

1959 Histoire et climat. En *Annales ESC*. Vol. XIV. París.

1967 *Historie du climat depuis l'an mil*, Flammarion, París.

MARTÍN VIDE, Javier

2003 *El tiempo y el clima*. Barcelona: Rubes Editorial.

MARTÍN VIDE, Javier y Mariano BARRIENTOS VALLVÉ

1995 The Use of Rogation Ceremony Records in Climatic Reconstruction: A Case Study from Catalonia (Spain). En *Climatic Change*, 30.

MEGGERS, Betty J.

1958 Ambiente y cultura en la cuenca del Amazonas: Revisión de la teoría del determinismo ambiental. En Angel Palerm (ed.), *Estudios sobre ecología humana*. Washington DC: Unión Panamericana.

MELÉNDEZ, Mariselle

2006 Patria, Criollos and Blacks: Imagining the Nation in the Mercurio Peruano, 1791-1795. En *Colonial Latin American Review*, Vol. 15, No. 2, December.

MILLS, Kenneth

1994 The Limits of Religious Coercion in Mid-Colonial Peru. En *Past and Present*, No. 145. Oxford University Press. Nov.

ORTLIEB, Luc y José MACHARÉ

1989 Evolución climática al final del cuaternario en las regiones costeras del Norte peruano: Breve reseña. En *Boletín del Instituto Francés de Estudios Andinos*. Vol. 18, N° 2.

PAGNEY, Pierre

1966 *Le climat des Antilles* (2 v.). París: Institut des Hautes Etudes de L'Amérique Latine.

PÉREZ CANTÓ, María Pilar

1985 *Lima en el siglo XVIII. Estudio socioeconómico*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.

- PITA LÓPEZ, María Fernanda y Mónica AGUILAR ALBA (organizadoras)
1994 *Cambios y variaciones climáticas en España*. Sevilla: Universidad Internacional de Andalucía – Universidad de Sevilla.
- PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE
2007 *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial 4*. Marsvej, Dinamarca: PNUMA.
- QUINN, William H.
1993 The large-scale ENSO event, the El Niño and other important regional features. En *Boletín del Instituto Francés de Estudios Andinos*. Vol. 22, N° 1.
- QUINN, William H. y V.T. NEAL
1992 The Historical Record of El Niño Events. En *Climate Since A.D. 1500*. Raymond S. Bradley y Philip D. Jones (editores). Londres – Nueva York: Routledge.
- REINHARD, Johan
1983 Las líneas de Nazca, montañas y fertilidad. En *Boletín de Lima*, N° 26. Lima.
1987 Chavín y Tiahuanaco; una perspectiva de dos centros ceremoniales andinos (conclusión). En *Boletín de Lima*, N° 51. Lima.
- RIVIALE, Pascal
2008 *Una historia de la presencia francesa en el Perú, del siglo de las luces a los años locos*. Lima: Instituto Francés de Estudios Andinos – Instituto de Estudios Peruanos.
- RODRÍGUEZ GARCÍA, Margarita Eva
2006 *Criollismo y patria en la Lima ilustrada (1732-1795)*. Buenos Aires: Miño y Dávila.
- RUIZ DE ELVIRA, Antonio
2001 *Quemando el futuro. Clima y cambio climático*. Madrid: Nivola.
- RUIZ, Hipólito
2007 *Relación del viaje hecho a los reinos del Perú y Chile por los botánicos y dibujantes enviados por el Rey...* Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- SEINER LIZARRÁGA, Lizardo
1997 Ecología e historia: interacciones entre medio ambiente y sociedad, siglos XVI-XX. En *Plural*, Revista del Programa de Estudios Generales de la Universidad de Lima, N° 3.
2004 Los inicios de la meteorología en el Perú y la labor del Cosmografiato: 1753-1856. En *Proceedings of the International Commission on History of Meteorology*, volume 1, number 1, Maine.
- SERRARA, Ramón María
2001 La saturación de eclesiásticos en la Lima barroca. En *Caravelle*, N° 76-77. Toulouse.

TRAWICK, Paul B.

2003 *The Struggle for Water in Peru. Comedy and Tragedy in the Andean Commons.*
Stanford: Stanford University Press.

URIARTE CANTOLLA, Antón

2003 *Historia del clima de la Tierra.* Bilbao: Gobierno Vasco.

VEGAS DE CÁCERES, Ileana

1996 *Economía rural y estructura social en las haciendas de Lima durante el siglo XVIII.*
Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.