

HISTORIA DEL CLIMA Y EL MEDIO AMBIENTE EN LIMA Y EL PERÚ CENTRAL, EN EL SIGLO XVIII: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN Y FUENTES HISTÓRICAS

*Carlos Guillermo CARCELÉN RELUZ**

Abstract

The study of the manifestations of the climate in the Central Peru along our history with the use of historical sources will allow to know the cultural, economic and social answers to fluctuations that caused adjustments in the productive agricultural device us reducing the production and the income of all the social sectors, overcoat of the indigenous communities. Before these changes the populations urban and rural of Lima and his environment came to all kinds of answers from the reorganization of the irrigation, technological improvements, reductions of taxes, even the increase of the catholic devotions and in the indigenous area the public reappearance of the ancient worships to the huacas.

Keywords: *Peru, Colonial, Environment, Climatic Variability, Temperature.*

Resumen

El estudio de las manifestaciones del clima en el Centro del Perú a lo largo de la historia con el uso de fuentes históricas nos permitirá conocer las respuestas culturales, económicas y sociales a fluctuaciones que ocasionaron adaptaciones en el aparato productivo agrícola reduciendo la producción y los ingresos de todos los sectores sociales, sobretudo de las comunidades indígenas. Ante estos cambios las poblaciones urbana y rural de Lima y su entorno acudieron a toda clase de respuestas desde la reorganización del riego, mejoras tecnológicas, reducciones de impuestos, incluso el incremen-

* Profesor del Departamento de Historia de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Investigador Asociado al Instituto Francés de Estudios Andinos, correo electrónico: carcelenr@unmsm.edu.pe

to de las devociones católicas y en el ámbito indígena, el resurgimiento público de los ancestrales cultos a las huacas.

Palabras claves: *Perú, Colonia, Medio Ambiente, Clima, Temperatura.*

El problema

Para la mayoría de los hombres de nuestros días resulta de poca importancia el tema de la variabilidad climática,¹ 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 1998,² el impacto socio económico del calentamiento global,³ el debate abierto sobre el cambio climático⁴ 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 la ciudad 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, “en cada sociedad, el ser humano observa, calcula, explica, prevé y, de generación en generación, acumula conocimientos sobre los fenómenos climáticos. Gracias a ellos,

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)”. *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial 4*, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Marsvej, Dinamarca, p. 525, 2007.

² Sobre El Niño se hace necesario resaltar, como lo hace José Jaime Capel Molina, 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”. *“El Niño” y el sistema climático terrestre*, Ariel, Barcelona, p. 107, 1999.

³ Fagan, Brian, *The Long Summer. How Climate Changed Civilization*, Granta Books, London, 1995.

⁴ Ruiz de Elvira, Antonio, *Quemando el futuro. Clima y cambio climático*, Nivola, Madrid, 2001.

organiza sus actividades y desarrolla estrategias de adaptación fisiológica y psicológica”,⁵ a lo que no escapó la población peruana tanto en épocas pre-hispánicas, coloniales y republicana, y que es una respuesta común a toda sociedad a lo largo de la historia, como señala Jacques Labeyrie.⁶

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 sufridas). Preocupación que se compensa por la gran cantidad de información proporcionada desde distintos ángulos y diversidad de fuentes, tanto de habitantes de la zona como por los muchos viajeros ilustrados extranjeros que la utilizaron.⁷

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 productivas.⁸

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

⁵ Jacques, Guy y Le Treut, Hervé, *El cambio climático*, Organización de las Naciones Unidas, París, p. 15, 2005.

⁶ Labeyrie, Jacques, *El hombre y el clima*, Gedisa, Barcelona, 2002.

⁷ Sobre la meteorología en el Perú del siglo XVIII existe el estudio de Seiner Lizarrága, Lizardo, “Los inicios de la meteorología en el Perú y la labor del Cosmografiato: 1753-1856”, *Proceedings of the International Commission on History of Meteorology*, volume 1, number 1, Maine, 2004.

⁸ Esta unidad entre la búsqueda del conocimiento climático y las actividades humanas es claramente sustentada por Martín Vide, Javier, *El tiempo y el clima*, Rubes Editorial, Barcelona, 2003.

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 la década de los cincuenta y con mayor fuerza desde la década de los sesenta)⁹, 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, aún si no abundantes sí continuas, pues en estas condiciones se podían realizar hasta tres cosechas por año. Es así que muchos de las grandes propiedades rurales de Lima, más de 100 chacras según Ileana Vegas,¹⁰ se convirtieron en grandes alfarfars, entre los que se incluyeron las de las órdenes religiosas, como las de la Compañía de Jesús.¹¹

⁹ Vegas de Cáceres, Ileana, *Economía rural y estructura social en las haciendas de Lima durante el siglo XVIII*, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, p. 66, 1996.

¹⁰ Vegas de Cáceres, Ileana, p. 101, 1996.

¹¹ La Compañía de Jesús fue la más importante y rica de las órdenes religiosas en el Perú, pero no la única, ya que para el 1700 había 48 monasterios, conventos, colegios y hospitales en la ciudad de Lima, como lo señala Van Deusen, Nancy E., *Entre lo sagrado y lo mundano. La práctica institucional y cultural del recogimiento en la Lima virreinal*, Pontificia Universidad Católica del Perú, Instituto Francés de Estudios Andinos, Lima, p. 203, 2007. 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 Serrera, Ramón María, “La saturación de eclesiásticos en la Lima barroca”, *Caravelle*, núms. 76-77, Toulouse, p. 257, 2001. En palabras de Frezier Lima tenía “legiones de religiosos cuyas casas han acaparado la parte más bella y más grande de la ciudad”, Frezier, Amadeo, *Relación del viaje por el Mar del Sur*, Biblioteca Ayacucho, Caracas, p. 198, 1982. 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 Armas Asín, Fernando, *Iglesia: Bienes y rentas. Secularización liberal y reorganización patrimonial en Lima 1820-1950*, Pontificia Universidad Católica del Perú, Instituto de Estudios Peruanos, Lima, p. 30, 2007.

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,¹² es decir, un incremento del 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”.¹³

La población con la categoría de blancos o españoles paso 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 1790.¹⁴

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 a 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. Jamás 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”.¹⁵

¹² Pérez Cantó, María Pilar, *Lima en el siglo XVIII. Estudio socioeconómico*, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, p. 60, 1985.

¹³ Garavaglia, Juan Carlos y Marchena Fernández, Juan, *América Latina, de los orígenes a la Independencia*, (2 tomos) Crítica, Barcelona, tomo II, p. 38, 2003.

¹⁴ Pérez Cantó, María Pilar, p. 52, 1985.

¹⁵ Ruiz, Hipólito, *Relación del viaje hecho a los reinos del Perú y Chile por los botánicos y dibujantes enviados por el Rey...*, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, p. 101, 2007.

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 & y 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 invernada, 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.¹⁶

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”.¹⁷

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 Sierra,¹⁸ las que al padecer esta variabilidad a lo largo del siglo XVIII sufrieron lentas pero determinantes reduccio-

¹⁶ *Ibidem*.

¹⁷ *Ibidem*.

¹⁸ Comunidades que fueron y siguen siendo afectadas por la variabilidad climática constante en un medio como el Perú, como lo estudio, Trawick, Paul B., en particular sobre los efectos de los ciclos de sequía, *The Struggle for Water in Peru. Comedy and Tragedy in the Andean Commons*, Stanford University Press, Stanford, 2003.

nes 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 *per capita* 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 España¹⁹ y México,²⁰ 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 etnometeorológica,²¹ después de varias décadas de concluido el proceso coercitivo nombrado como extirpación de idolatrías.²²

Cultos que se sostuvieron en el tiempo, siendo vigentes y populares en diversas zonas del Perú actual. Para Johan Reinhard, en la época pre inca

¹⁹ Martin Vide, Javier y Barrientos Vallvé, Mariano, "The Use of Rogation Ceremony Records in Climatic Reconstruction: A Case Study from Catalonia (Spain)", *Climatic Change*, núm. 30, 1995.

²⁰ Garza Merodio, Gustavo, "Frecuencia y duración de sequías en la cuenca de México de fines del siglo XVI a mediados del XIX", *Investigaciones Geográficas*, Universidad Nacional Autónoma de México, núm. 48, 2002. Garza Merodio, Gustavo y Barrientos Vallvé, Mariano, "El clima en la historia", *Ciencias*, Universidad Nacional Autónoma de México, núm. 51, 1998.

²¹ Ejemplos de investigaciones recientes sobre temas de etnometeorología nos lo muestran los dos tomos de Goloubinoff, Marina, Katz, Esther y Lammel, Annamaria (editores), *Antropología del clima en el mundo hispanoamericano*, Abya Yala, Quito, 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.

²² Mills, Kenneth 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, "The Limits of Religious Coercion in Mid-Colonial Peru", *Past and Present*, núm. 145, Oxford University Press, November, 1994.

existió una “adoración a la montaña” para explicar el carácter sagrado de los principales centros ceremoniales del mundo andino.²³

Estas ideas son aplicadas para la 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 Pariaca*, 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.²⁴

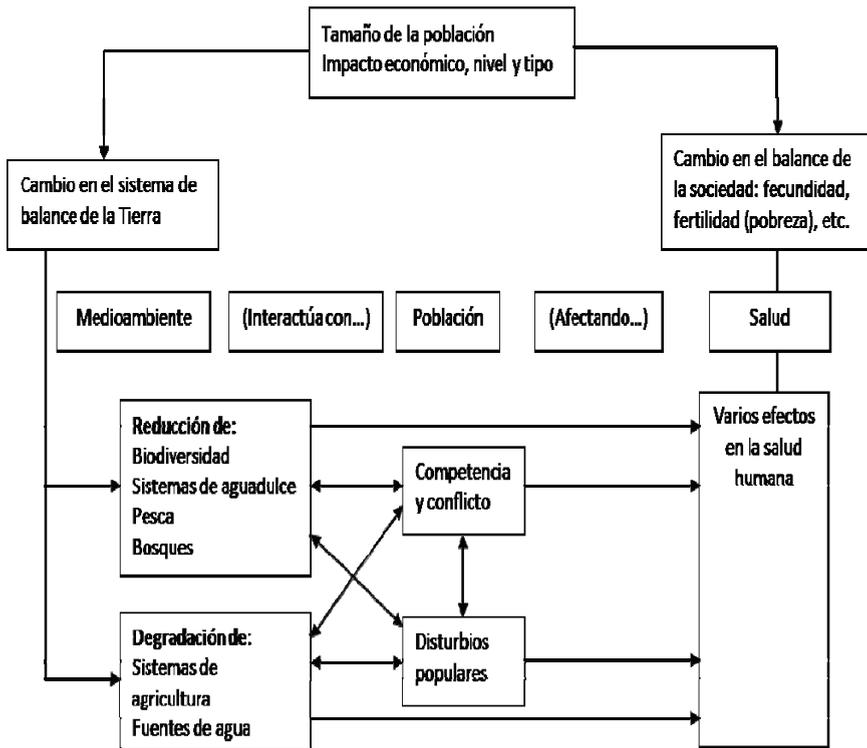
Analizando todas estas respuestas económicas, políticas, sociales y culturales ante la variabilidad climática, a nuestra consideración y sin caer en determinismos, entendemos esta variabilidad como un elemento que también sirve como fermento de los constantes litigios, protestas, movilizaciones, conspiraciones 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 Cowie²⁵ (Gráfico 1).

²³ Reinhard, Johan, “Las líneas de Nazca, montañas y fertilidad”, *Boletín de Lima*, núm. 26, Lima, 1983, y “Chavín y Tiahuanaco; una perspectiva de dos centros ceremoniales andinos (conclusión)”, *Boletín de Lima*, núm. 51, Lima, 1987.

²⁴ Astuhamán, César, “Los otros Pariacaca: oráculos, montañas y parentelas sagradas”, *Adivinación y oráculos en el mundo andino antiguo*, Curatola, Marco y Ziolkowski, Mariusz (editores), Pontificia Universidad Católica del Perú, Instituto Francés de Estudios Andinos, Lima, 2007, pp. 98-99.

²⁵ Cowie, Jonathan, *Climatic Change. Biological and Human Aspects*, Cambridge University Press, Cambridge, 1997.

Gráfico 1
Cambio climático global, desarrollo e impacto sobre la salud



Fuente: Jonathan Cowie, p. 344, 1997.

La teoría y el método

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 todo,²⁶ hasta llegar a Latinoamérica. En particular tomamos sustento

²⁶ 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 Barriendos Vallvé, Ma-

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 la década de los sesenta por Emmanuel Le Roy Ladurie.²⁷

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 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.²⁸ Superando con ello los postulados, ampliamente seguidos en las décadas de los veinte, treinta y cuarenta, 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.²⁹

Ya en la década de los ochenta 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.³⁰

riano, "La climatología histórica en el marco geográfico de la antigua monarquía hispana", *Scripta Nova*, núm. 53, 1999.

²⁷ Le Roy Ladurie, Emmanuel, *Historie du climat depuis l'an mil*, Flammarion, Paris, 1967.

²⁸ Meggers, Betty J., "Ambiente y cultura en la cuenca del Amazonas: revisión de la teoría del determinismo ambiental", en *Estudios sobre ecología humana*, Angel Palerm (ed.), Unión Panamericana, Washington DC, 1958, pp. 71-72.

²⁹ Churchill Semple, Ellen, *La geografía en la región del Mediterráneo*, Henry Holt, Nueva York, 1931, p. 100.

³⁰ Hughes, Donald J., *La ecología en las civilizaciones antiguas*, Fondo de Cultura Económica, México, 1981, p. 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.³¹

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,³² 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.³³

Para América Latina la primera investigación que recurrió a series de documentos históricos fue la de Pierre Pagny, *Le climat des Antilles*, donde reconoce los problemas por el tipo de documentación, ya que para re-

³¹ Hughes, Donald J., pp. 223-224, 1981.

³² Alexandre, P., *Le climat en Europe au moyen âge*, Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, París, 1987.

³³ Le Roy Ladurie, Emmanuel, *idem*.

construir 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.³⁴

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 la década de los sesenta, por dos ciencias, una social y otra natural, desde la historiografía por Emmanuel Le Roy Ladurie,³⁵ en Francia, y desde la climatología por H. Lamb,³⁶ 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 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”.³⁷

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 contemporánea,³⁸ de la cual se deriva la reciente especialización denominada como climatología histórica³⁹ que definimos como el estudio que:

³⁴ Pagney, Pierre, *Le climat des Antilles* (2 v.), Institut des Hautes Etudes de L’Amerique Latine, París, 1966, pp. 15-22.

³⁵ Le Roy Ladurie, Emmanuel, “Histoire et climat”, *Annales ESC*, vol. XIV, París, 1959.

³⁶ Lamb, H.H., “On the Nature of Certain Climatic Epochs which Different from the Modern (1900-1939) Normal”, *Recherches sur la zone aride*, UNESCO, París, 1963.

³⁷ Le Roy Ladurie, Emmanuel, *idem*.

³⁸ Bradley, Raymond S., *Paleoclimatology. Reconstructing Climates of the Quaternary*, Second Edition, Harcourt Academic Press, London, 1999, p. 1. Una interesante introducción al tema la podemos tener en el libro de Uriarte Cantolla, Antón, *Historia del clima de la Tierra*, Gobierno Vasco, Bilbao, 2003. Un reciente balance del desarrollo de las in-

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.⁴⁰

Ambos campos de especialización estarán definidos por el uso de fuentes documentales escritas, por lo que sus periodos 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,⁴¹ Lorenzo Huertas⁴² y Lizardo Seiner,⁴³ que encuentran una nueva valoración entre los especialistas en paleoclimatología,⁴⁴ 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

vestigaciones de Paleoclimatología en España es el de Creus, José, *et al.*, “Los estudios de Paleoclimatología en España”, *La climatología española. Pasado, presente y futuro*, Cuadrat Prats José M. y Martín Vide, Javier (editores), Prensas Universitarias de Zaragoza, Zaragoza, 2007.

- ³⁹ Especialización tan reciente que en la década de los noventa aparecen los primeros manuales teóricos y metodológicos que aplicamos en esta investigación, como la compilación de Pita López, María Fernanda y Aguilar Alba, Mónica (organizadoras), *Cambios y variaciones climáticas en España*, Universidad Internacional de Andalucía-Universidad de Sevilla, Sevilla, 1994.
- ⁴⁰ Garza Merodio, Gustavo G., “Climatología histórica: las ciudades mexicanas ente la sequía (siglos XVII al XIX)”, *Investigaciones Geográficas*, Universidad Nacional Autónoma de México, núm. 63, 2007.
- ⁴¹ Espinoza, César, *Piura frente al desafío de la naturaleza. Catacaos 1750-1830*, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, 1985.
- ⁴² Huertas, Lorenzo, *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, 1987, “Anomalías cíclicas de la naturaleza y su impacto en la sociedad: “El fenómeno ‘El Niño’”. *Boletín del Instituto Francés de Estudios Andinos*, vol. 22, núm. 2, 1993; *Diluvios Andinos. A través de las fuentes documentales*, Pontificia Universidad Católica del Perú, 2001.
- ⁴³ Seiner Lizárraga, Lizardo, “Ecología e historia: interacciones entre medio ambiente y sociedad, siglos XVI-XX”, *Plural, Revista del Programa de Estudios Generales de la Universidad de Lima*, núm. 3, 1997; “Los inicios de la meteorología en el Perú y la labor del Cosmografiato: 1753-1856”, *Proceedings of the International Commission on History of Meteorology*, volume 1, number 1, Maine, 2004.
- ⁴⁴ García Herrera, Ricardo, *et al.*, “Use of Spanish Historical Archives to Reconstruct Climate Variability”, en *American Meteorological Society*, August, 2003.

aportes decisivos de Luc Ortlieb,⁴⁵ Anne-Marie Hoquenhem,⁴⁶ W.H. Quinn⁴⁷ y Alex Chestow-Lusty⁴⁸ desde fines de los años ochenta, 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,⁴⁹ 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, 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 Castellfuerte, 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.⁵⁰

⁴⁵ Ortlieb, Luc y Macharé, José, “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, núm. 2, 1989.

⁴⁶ Hocquenghem, Anne-Marie y Ortlieb, Luc, “Eventos El Niño y lluvias anormales en la Costa del Perú: siglos XVI-XIX”, en *Boletín del Instituto Francés de Estudios Andinos*, vol. 21, núm. 1, 1992.

⁴⁷ Quinn, William H. y Neal, V.T., “The Historical Record of El Niño Events”, *Climate Since A.D. 1500*, Bradley, Raymond S. y Jones, Philip D. (editores), Routledge, London and New York, 1992. Quinn, William H., “The large-scale ENSO event, the El Niño and other important regional features”, en *Boletín del Instituto Francés de Estudios Andinos*, vol. 22, núm. 1, 1993.

⁴⁸ Chestow-Lusty, Alex J., *et al.*, “Evaluating Socio-economic Change in the Andes using Oribatid Mite Abundances as Indicators of Domestic Animal Densities”, *Journal of Archaeological Science*, núm. 34, 2007.

⁴⁹ Garavaglia, Juan Carlos y Marchena Fernández, Juan, tomo II, p. 31, 2003.

⁵⁰ Cascajo Romero, Juan, “El pleito de la curación de la lepra en el Hospital de San Lázaro de Lima”, *Anuario de Estudios Americanos*, vol. V, Sevilla, pp. 150-151, 1948.

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.⁵¹

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.⁵²

⁵¹ Primer número del *Mercurio Peruano*, <http://www.cervantesvirtual.com/servlet/SirveObras/12727219747815940876435/ima0029.htm>.

⁵² Cascajo Romero, Juan, p. 152, 1948.

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.⁵³

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.⁵⁴ 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.⁵⁵

⁵³ Rodríguez García, Margarita Eva, *Criollismo y patria en la Lima ilustrada (1732-1795)*, Miño y Dávila, Buenos Aires, p. 30, 2006.

⁵⁴ Lavallé, Bernard, *Las promesas ambiguas. Ensayos sobre el criollismo colonial en los Andes*, Pontificia Universidad Católica del Perú, Instituto Riva-Agüero, Lima, p. 170, 1993.

⁵⁵ Meléndez, Mariselle, “Patria, Criollos and Blacks: Imagining the Nation in the Mercurio Peruano, 1791-1795”, *Colonial Latin American Review*, vol. 15, núm. 2, December 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.⁵⁶

Para este investigador las observaciones meteorológicas realizadas son muy importantes, ya que ellas evidencian: primero, que 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.”⁵⁷

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

⁵⁶ Seiner Lizarrága, Lizardo, “Los inicios de la meteorología en el Perú y la labor del Cosmografiato: 1753-1856”, *Proceedings of the International Commission on History of Meteorology*, volume 1, number 1, Maine, p. 14, 2004.

⁵⁷ *Idem*, p. 15.

la Lizardo Seiner.⁵⁸ 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 ó 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 basados 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.⁵⁹

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

⁵⁸ *Ibidem.*

⁵⁹ *Ibidem.*

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”.⁶⁰ A pesar de estos aportes fue más conocido por sus recolecciones de plantas.⁶¹

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 Feuille y consolidó la convicción en Europa de que América sólo podía ser conocida a través de una investigación científica seria.⁶²

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

⁶⁰ Seiner Lizarrága cita el trabajo de Louis Feuille 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.

⁶¹ Riviale, Pascal, *Una historia de la presencia francesa en el Perú, del siglo de las luces a los años locos*, Instituto Francés de Estudios Andinos, Instituto de Estudios Peruanos, Lima, p. 111, 2008.

⁶² 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.

latitud de la capital, empleando un barómetro de Torricelli.⁶³ 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. 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 1743.⁶⁴

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 a:

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.⁶⁵

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:

⁶³ 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.

⁶⁴ Seiner Lizarrága, 2004, p. 16.

⁶⁵ *Idem*, p. 17.

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 periodo. 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 Cosmografía-to.⁶⁶

En el siglo XVIII coexistieron cuatro escalas termométricas, como señalan Antonio Gil Olcina y Jorge Olcina Cantos, “usuales o más difundidas en climatología”.⁶⁷ 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 de 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.⁶⁸

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.⁶⁹

Algo que merece ser resaltado es que la medición constante de temperatura en Lima resulta ser muy temprana en relación con otros lugares del

⁶⁶ *Ibidem.*

⁶⁷ Gil Olcina, Antonio y Olcina Cantos, Jorge, *Climatología general*, Ariel, Barcelona, 1997, p. 19.

⁶⁸ *Idem*, p. 109.

⁶⁹ García Codron, Juan Carlos, *Un clima para la historia... una historia para el clima*, Universidad de Cantabria, Santander, pp. 16-17, 1996.

Planeta. Es con toda certeza el lugar número once de registro continuo de temperatura, como lo demuestro añadiendo la información de Lima a la cronología presentada por Philip Jones en el 2001⁷⁰ (Tabla 1):

Tabla 1
Lugares de medición de temperatura

<i>Núm.</i>	<i>Lugar</i>	<i>Año</i>
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, p. 58, 2001.

Las fuentes

Para la investigación se consultaron todos los archivos que existen en la ciudad de Lima. Sin embargo hacemos referencia a las salas visitadas y a las secciones de las que se ha hecho consulta para que se entienda la magnitud de la recolección documental realizada.

⁷⁰ Jones, Philip, “Early European Instrumental Records”, en *History and Climate. Memories of the Future?* Jones, P., et. al., (ed.), Kluwer Academic-Plenum Publishers, New York, 2001.

Biblioteca Nacional del Perú. Sala de Investigaciones:

- Colección X
- Colección Coronel Zegarra
- Colección Raúl Porras Barrenechea
- Colección de Documentos de la Biblioteca
- Colección de Documentos Raúl Porras Barrenechea
- Colección de Documentos Astete Concha

Archivo General de la Nación del Perú:

- Real Audiencia: Causas Civiles
- Caja de Censos de Indios
- Derecho Indígena
- Juzgado Privativo de Aguas
- Tribunal del Consulado. Actas
- Compañía de Jesús: Cuentas, Administrativo, Cuentas
- Temporalidades: Correspondencia
- Cabildos: Causas Civiles
- Casa de Moneda de Lima

Archivo Ministerio de las Relaciones Exteriores:

- Real Audiencia
- Tribunal del Consulado
- Superior Gobierno
- Compañía de Jesús: Correspondencia, Administrativo
- Temporalidades: Administrativo
- Cabildos
- Biblioteca

UNMSM, Biblioteca Central, Fondos Especiales:

- Impresos de edición colonial
- Periódicos del siglo XVIII

PUCP, Instituto Riva Agüero, Fondo Documental:

- Cabildos

- Compañía de Jesús
- Real Audiencia
- Escrituras de Censos

Archivo Histórico de la Municipalidad de Lima:

- Libros de Cabildos
- Libros de Provisiones

Archivo Histórico Arzobispal de Lima:

- Permutas de Doctrinas
- Causas Civiles
- Visitas Pastorales

También por la misma necesidad de la construcción de la serie y la naturaleza de las fuentes históricas, consideradas en el marco de las investigaciones paleoclimatológicas como *proxy-records*,⁷¹ tenemos que recurrir a documentación de todo tipo y que no contiene necesariamente información sobre el clima, pero que presenta indicios y aproximaciones del comportamiento de los fenómenos del medio ambiente, a pesar de que en una primera vista parecen no tener ninguna relación con nuestra investigación, pero sin embargo, con un estudio adecuado y siguiendo los ejemplos precedentes, revelan referencias útiles.

Las referencias obtenidas de la documentación del siglo XVIII se presentan de dos maneras:

- *Datos directos*: cuando el testimonio refiere un hecho histórico en forma directa y explícita, relacionándolo con los fenómenos que estamos estudiando. En el mayor de los casos la referencia puntual se puede concretar en: inundaciones, aumentos no acostumbrados de la temperatura y de las lluvias, de la esterilidad de la tierra (como veremos en los cuadros), entre otros.
- *Datos indirectos*: son los que más abundan en nuestra recolección, pero considerando la calidad de los mismos son muy útiles, porque expresan en su contenido las informaciones que se desea acopiar. Este tipo de

⁷¹ Bradley, Raymond S., *Paleoclimatology. Reconstructing Climates of the Quaternary*, Harcourt Academic Press, Burlington, p. 439, 1999.

testimonios indirectos los encontramos en las referencias de particulares que expresan su inquietud por temas diversos donde las referencias al estado del tiempo se conciben en su contexto. Ejemplo de ellos los encontramos en las cartas de los administradores de haciendas a sus superiores o patrones sobre el estado de las mismas entre otras.

Además de los manuscritos, para la elaboración de la Serie consideramos textos impresos que nos ayudan a comprender mejor el desenvolvimiento del clima en la zona de Lima, sin ser muchos de ellos *proxy-records*. Son publicaciones pertenecientes al siglo XVIII y otras inéditas en su momento y publicadas ex temporáneamente en el siglo XX. Ellas las podemos agrupar en tres grupos que atestiguan su origen para el cual fueron redactadas:

Guías Geográficas y Relaciones del Tiempo:

- Dr. José Ramón Koenig: 1689-1720
- Dr. Pedro Peralta Barnuevo: 1721-1747
- Licenciado José Mosquera: 1748-1749
- Reverendo Padre Juan Rehr S.J.: 1752-1756
- Dr. Cosme Bueno: 1757-1798
- Dr. Hipólito Unanue: 1793
- Dr. Gabriel Moreno: 1799-1809
- Presbítero Francisco Romero: 1791-1794
- Dr. Jaime Bauzate y Mesa: 1790-1793

Descripciones de la Tierra:

- Antonio de Alcedo: Diccionario geográfico histórico de Las Indias Occidentales o América
- Dionisio de Alcedo Herrera: Aviso Histórico, Político, Geográfico
- Felipe Bauza: Descripción del Perú
- Antonio Ulloa-Jorge Juan: Noticias Americanas
- Joseph Laporte: El viajero Universal
- Alexander Von Humbolt: Relación de Viaje, Vistas de las Cordilleras y Monumentos de los Pueblos Indígenas de América (1810) y Cuadros de la Naturaleza (1849).
- Anónimo: Descripción el Puerto del Callao
- Llano Zapata: Memorias apoloógicas

Aspectos del clima en la población:

- José Victoriano Cabral: *Relación del terremoto que destruyó el Callao* (1746)
- Anónimo: *Noticia Analítica y estado que tiene el puerto del Callao y la ciudad de Lima al año del terremoto* (1747)
- Hipólito Unanue: *Observaciones sobre el clima de Lima* (1791)

Los materiales auxiliares de investigación que poseen los archivos y bibliotecas de Lima contienen la información general de ubicación cataográfica, signatura, número de folios y límites cronológicos y una pequeña descripción del contenido informativo. Ello no es suficiente para nuestra investigación, presentando serios límites porque:

- a) No contienen datos explícitos de zonificación (geografía). Para ubicar los expedientes que sobre Lima se encuentran archivados tenemos que pedir cada uno de ellos, lo que hace que se tenga invertir mucho tiempo en la consulta, hasta encontrar los documentos deseados.
- b) Las sumillas informativas raras veces hacen alusiones a los fenómenos climáticos, pero al tratar de nuestra zona y época de estudio específicamente sobre problemas relacionados con el riego, la tierra, el tributo, la mita, las tasas y las visitas, se hace imprescindible su lectura.

Para tener una idea clara de la configuración geográfica y sus límites hemos consultado varios impresos coloniales que nos permitieron establecer relaciones entre centros poblaciones, valles y climas. Estas son el *Aran- cel de sueldos para mitayos* elaborado bajo el gobierno del virrey Duque de la Palata a fines del siglo XVII. El segundo texto sale de la pluma del geógrafo Cosme Bueno en sus descripciones de los Obispados y Arzobispados del virreinato peruano (1764), obra que podemos ubicar cronológicamente para nuestros fines de investigación desde mediados del siglo XVIII hacia adelante; y, por último, tenemos la reglamentación que se realizó con la visita económica llevada a cabo a fines del mismo siglo y que tiene como protagonista a Jorge Escobedo, alto funcionario colonial. Con estas tres fuentes consultadas y compulsadas hemos logrado establecer un panorama exacto de la distribución de Lima colonial.

Descripciones de las obras a que hacemos referencia

Autor: Virrey Duque de la Palata

Título: *Aran- cel de sueldos de Mitayos Indígenas*

Marco cronológico: 1689. Con vigencia hasta las reformas de Escobedo, fines del siglo XVIII

Contenido: El poco conocido texto del Arancel de Sueldos, que se dio a fines del siglo XVII, es una reglamentación de los sueldos que se deben pagar a los indios jornaleros. Su particularidad radica en la que establece los montos de acuerdo a una división territorial geográfica para todas las provincias del virreinato peruano. Tiene en cuenta las producciones del lugar, la necesidad de mano de obra, de donde se puede deducir la influencia del clima para lograr estos objetivos, puesto que se presentan variaciones del monto de los jornales de acuerdo a una realidad geográfica determinada, a manera de lo que hoy llamaríamos pisos ecológicos y micro climas.

Autor: geógrafo Cosme Bueno

Título: *Colección geográfica del Reino del Perú* (jurisdicción eclesiástica)

Marco cronológico: 1765. Con vigencia hasta las reformas de Escobedo, fines del siglo XVIII

Contenido: Aunque el interés directo de su autor fue el dar a conocer la distribución de las parroquias y doctrinas de indios de las Reales Audiencias de América del Sur. A la vez que se hace la descripción de la producción de cada zona, su población, también encontramos datos puntuales del clima de cada región. Esta zonificación confirma la establecida por el arancel de jornales.

Autor: Visitador de Real Hacienda Jorge Escobedo

Título: *Proyecto Económico que sobre la extinción de los repartos...*

Marco cronológico: 1780. Reglamentación que sirve hasta terminado el periodo colonial, hasta bien entrado el siglo XIX.

Contenido: Se encuentran en el proyecto de Escobedo las reformas que se harán a las instituciones del gobierno colonial para una mejor utilización de las rentas, y un adecuado uso de los fondos y remisiones de dinero de Indias al Consejo. Bajo esta perspectiva se establece una nueva configuración con la eliminación de los repartos y los Corregimientos y la implantación de las Intendencias que tendrán vigencia hasta fines del mismo siglo.

Zonificación: Comprende desde los cero metros sobre el nivel del mar hasta unos 4,500 en su altura más elevada con presencia de cordillera. Por su origen observamos la existencia de micro climas diversos. La enumeración siguiente detalla las delimitaciones de la zona de estudio:

- Lima ciudad amurallada
- Lima y los cinco grandes valles circundantes: Carabaylo, San Juan de Lurigancho, Surco, Ate y Magdalena (incluidos los 14 pequeños valles internos a los cuales se hacen alusión en los documentos)
- El pueblo del Cercado dentro del Corregimiento del Cercado

- El puerto natural: El Callao y Bellavista
- Las provincias de: Cañete, Yauyos, Huarochirí, Canta, Cajatambo y Chancay
- Los distritos y sus anexos respectivos

Los testigos

Para tener un mayor sustento en la elaboración de la serie, hemos considerado la calidad intelectual de los que suscriben las informaciones contenidas en los manuscritos y ediciones coloniales. Dejando de lado los tipos directos e indirectos de información, la formación académica de los autores antes mencionados nos lleva a considerar el grado de exactitud muy elevado que nos proporcionan debido a su instrucción científica y humanística:

- a) Funcionarios públicos y empleados privados sin formación académica especializada: las pruebas documentales dejadas por las personas comunes y corrientes, entre los que se incluyen a propietarios de haciendas preocupados por sus cosechas, funcionarios coloniales no especializados en estos temas a quienes se le encargaba tal vez algún informe del estado del tiempo, personas habitantes de la ciudad que mostraron interés por algunos hechos particularmente resaltantes en su momento como lo serían alguna lluvia fuerte fuera de lo común o algún fenómeno similar.
- b) Especialistas en estudio del Clima de la ciudad de Lima: las pruebas documentales suministradas por los viajeros, científicos y naturalistas tanto nacionales como extranjeros que se encuentran en diferentes momentos en esta ciudad. Por su formación profesional, por su inquietud para abordar estos tipos de temas, por los elementos e instrumentales científicos que utilizaron, por estar al contacto con la bibliografía actualizada de la Europa Ilustrada. A su vez, este grupo puede dividirse en:
 - b.1) Cultores y responsables de las publicaciones periódicas, llámese: *El Conocimiento de los Tiempos*: doctor José Ramón Koenig: 1689-1720; doctor Pedro Peralta Barnuevo: 1721-1747; licenciado José Mosquera: 1748-1749; Reverendo Padre Juan Rehr S.J.: 1752-1756; doctor Cosme Bueno: 1757-1798; *El Mercurio Peruano* (presbítero Fray Francisco Romero) y *El Almanaque Peruano y Guía de Forasteros* (doctor Gabriel Moreno: 1799-1809).

- b.2) Cultores científicos con obras orgánicas especializadas: aquí tenemos al naturalista Jorge Juan, al médico y científico Hipólito Unanue y al profesor de la Escuela Naval Antonio Ulloa.

Pedro Peralta Barnuevo y de la Rocha

Limeño, nacido el 26 de noviembre de 1663, hijo legítimo del contador Francisco Peralta Barnuevo, español oriundo de Guadalajara (Castilla) y Doña Margarita Rocha y Benavides. Según sus biógrafos parece que nunca viajó fuera de Lima. Cursó sus estudios superiores en la Universidad de San Marcos en los cursos de Artes, Leyes Canónicas y Civil, recibiendo de Doctor y de abogado ante la Real Audiencia, también fue como su padre Contador de Tribunal Mayor de Cuentas de Lima y asesor en asuntos oficiales de varios virreyes. Su verdadera vocación fue las matemáticas, en 1702 se encuentra reconociendo la trayectoria de un cometa visible en los cielos de Lima (28 de febrero), seguidamente en 1709 el virrey Márquez Castell do Rius lo nombró en reemplazo del flamenco Koenig, catedrático de prima de matemática.

El esmero en su educación lo llevó a ser conocedor y admirador de la literatura clásica, y de los griegos y latinos para tal efecto se había convertido en un políglota, sabiendo leer y escribir el latín, griego, francés, portugués, italiano, inglés y quechua, de todos los cuales hacía versos. Su fama trascendió los confines americanos pues, fue conocido en Europa. En el plano de los estudios climatológicos, nuestro autor continuó la labor de Koenig editando el periódico: *El Conocimiento de los Tiempos* desde el año 1721.⁷² Sobre la certidumbre de sus observaciones argumenta:

confieso los defectos que se notan comúnmente en algunas reglas astronómicas: pero no por eso pueden dejar de hacerlas ciertas en mejor Sistema. Qué culpa tiene la luz de que haya ciegos? Cuántas cosas no penetran en que la falta del alcance no para perjuicio de la verdad de la existencia? Si como toda la ciencia los hombres es una docta ignorancia, no fuera también una docta sabiduría; yo aseguro que ahorráramos planetas de muchos enfados de claridad.⁷³

⁷² Medina, Toribio, *La imprenta en Lima*, tomo II. Santiago de Chile, 1904.

⁷³ Nota sobre el estado del año, Pedro Peralta, en *El Conocimiento de los Tiempos*, Impreso por Francisco Sobrino, Lima, 1734.

Tenemos conocimiento de la existencia de una obra suya en latín: *Observaciones Astronomicæ Habitæ Lima*⁷⁴ publicada en el año de 1717 que trata también sobre los fenómenos atmosféricos de esta ciudad.

Gabriel Moreno

Nacido en Huamantanga en la provincia de Canta (Lima) se instruyó en: Matemática, médico, maestro de literatura y filosofía. Su educación inicial se orientó a la medicina por la influencia que ejerció sobre él su gran maestro Cosme Bueno. Regentó la cátedra de Anatomía de la Universidad de San Marcos en 1758, siendo titulado en 1760 y alcanzando el doctorado en 1766. Fue colaborador infatigable del periódico humanista *El Mercurio Peruano*. Ejerció el empleo de Fiscal del Protomedicato, así mismo la Cátedra de Prima de Matemática en la misma universidad.

El año 1798 fue nombrado a la muerte de su maestro Bueno como Cosmógrafo Mayor del Virreinato desempeñándolo hasta 1809. Fue nombrado miembro de la Academia Médica de Madrid en 1801, se distinguió como maestro del humanista Hipólito Unanue.

Un científico francés enterado de sus continuos trabajos en los campos de la ciencia nombró en su homenaje una planta con el nombre de Moreina, falleció en Lima en 1809.

Como discípulo de Bueno se encargó a su muerte del estudio y edición de los Almanagues girando el nombre original al de *Almanaque Peruano y Guía de Forasteros* publicación anual que llevó hasta el día de su muerte. En ella el autor apoyado en las constantes observaciones de los fenómenos climáticos contrastados con los estudios publicados en Europa y de la observación astronómica dando por resultado y según sus palabras un alto grado certidumbre:

aunque este pronóstico indefectible, como se funda en la experiencia de unos efectos que se percibe a presencia de las importancias de la luz, perturbación y atracción mutua de los planetas en sus órbitas y se apoya con la observación meteorológicas y médicas: lo adoptamos y seguimos al estilo de nuestros predecesores⁷⁵.

⁷⁴ Riva Agüero, José de la, *La historia en el Perú*, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, p. 278, 1965.

⁷⁵ *Almanaque Peruano y Guía de Forastero*, Lima, 1799.

Cosme Bueno

Nacido en el reino de Aragón (Fraga) hacia 1711, su vida transcurrió entre las ciencias médicas y matemáticas. Realizó sus estudios en España en los que se incluyen el latín. Se traslada al Perú en 1730 donde radicó hasta el fin de sus días (1798) llegando a ser catedrático de método de Galeno en el año de 1750 y con este cargo ejerció su profesión en el Tribunal del Santo Oficio y en los hospitales de Santa Ana, San Pedro y San Bartolomé.

En el terreno de las matemáticas se desempeñó como catedrático de prima, y el de Cosmógrafo Mayor del Virreinato en 1758, cargo que lo ejercerá hasta su muerte. Sus trabajos científicos tienen dos grandes ramas: la medicina y lo que podríamos llamar de climatología. Sobre este último punto se encargó por más de 40 años de la elaboración del periódico *El Conocimiento de los Tiempos* (1757-1798), dándole un mayor impulso, al incluirle notas sobre geografía física, política y económica, reunidas por oficiales reales de todo el virreinato.

Francisco Romero

Tenemos pocas referencias biográficas de este autor. De estado eclesiástico realizó sus estudios en el Real Colegio de San Martín de Lima (perteneciente a la orden jesuita) en 1745. Hizo profesión religiosa en la orden de Nuestra Señora de la Buena Muerte además de enseñar en el colegio la cátedra de matemáticas, a su vez orientó sus estudios a la filosofía como lector en el 1785 y en Artes y Teología en 1791.

En estos últimos años colaboró en casi todos los números del periódico *El Mercurio Peruano* (con el seudónimo de Hiparco, aunque en los últimos números utiliza su verdadero nombre) siendo responsable de las Tablas Astronómicas (estaciones de la luna) y Tablas Climáticas, en la que señala la temperatura el estado del tiempo, y algunas observaciones importantes.

En 1810 se le encargó la cátedra de matemáticas en la Universidad de San Marcos, fue primer rector de la facultad de San Fernando. En el año 1812 asume la dirección del *Almanaque Peruano* hasta 1814. Acerca del valor de sus instrumentos de su época decía:

los termómetros de que nos valemos para las observaciones meteorológicas son de la fábrica de G. Adams, distinguida generalmente en toda Europa: los que por lo común se estilan en esta capital son nacionales, (a la verdad muy exactos) y tienen la graduación más adelantada que los nuestros, en razón

próximamente de trece a once y medio de modo que cuando éstos señalan 23, corresponden en los de aquí 26.⁷⁶

Joseph de Mosquera y Villarreal

Sobre este autor los datos son aún más escasos, lo que conocemos de él lo sabemos por las propias indicaciones de la edición de *El Conocimiento de los Tiempos* que estuvieron bajo su responsabilidad después de la muerte de Peralta Barnuevo, es así que se conoce que tuvo la calidad de presbítero, fue abogado, profesor de matemáticas en la Universidad de San Marcos y sustituto “que ha sido de las cátedras de prima de ellas”, y como era costumbre en esta época los catedráticos de matemáticas se desempeñaban también como examinadores de pilotos.

Antonio de Ulloa

Nació en Sevilla el 12 de enero de 1716, siguiendo en su juventud la carrera marítima, desempeñándose luego como científico y viajero naturalista. En 1734 se le encomendó por el gobierno español conjuntamente con el científico Jorge Juan acompañarse a la expedición francesa que viajaba hacia Quito con el objetivo de lograr la medición de un grado meridiano. En 1740 llegan a Lima haciendo diversos estudios entre esta ciudad y Quito hasta el año 1743.

En 1757 regresó a América encargado de estudiar los adelantos científicos de la época. En el plano burocrático ejerció el cargo de Gobernador de Superintendente de la Minas de Huancavelica entre los años 1758 a 1763, luego Gobernador de la Luisiana española (1765) y de los territorios de la Florida (1766), regresando a España en 1772.

Fue así mismo el responsable de redactar la parte histórica y descriptiva de la relación de viaje que fue publicada posteriormente con el título de *Relación Histórica del Viaje a la América Meridional hecho de orden de SM para medir algunos grados de meridiano terrestre, y venir por ellos en conocimiento de la verdadera figura, y magnitud de la tierra, con otras varias Observaciones Astronómicas y Físicas*.

En el plano científico llegó a ser miembro de la Real Sociedad Científica de Londres. Su experiencia como capitán de fragata lo lleva a reconocer el valor de las aguas al sostener al respecto del Callao:

⁷⁶ *Mercurio Peruano*, núm. 18, fol. 166.

los vientos que soplan en este puerto son por lo regular sures, apartándose algunas veces hacia el sur este, y otras para el sur este, pero siempre soplan con tanta templanza que en todos los tiempos se caderenan los barcos y se dan quillas sin peligro alguno, por que no levantan mares sin embargo los sures soplan con fuerza que es en el invierno hay resacas tan fuertes en la playa que impiden a los botes acercarse a la orilla.⁷⁷

Jorge Juan Santacilia

Nacido en Novelda, España el 5 de enero de 1713 al igual que su condiscípulo y amigo Ulloa se desempeñó como miembro de la expedición que en 1740 se encargó del estudio de un meridiano terrestre. Hizo sus estudios en Zaragoza, en 1730 ingresa al cuerpo de marinos, en este viaje estuvo en contacto con los eminentes científicos franceses La Condamine, Codín, Bauguer con los cuales alternó por nueve años.

En 1744 viaja a Francia para exponer los resultados de sus observaciones científicas. Falleció en París en 1775. Su celo y suficiencia en el campo de la climatología lo llevan a utilizar los más recientes instrumentos de la época, así mismo experimentos *sui generis* para medir el clima en diferentes condiciones en el caso de Lima se tiene documentado que realizó experiencias tanto en campo abierto como dentro de las casas de habitación en los años de 1740 en Chancay, 1741 en Lima, y 1764 a las afueras de esta misma ciudad.

Las fuentes primarias

Juzgado Privativo de Aguas de la Ciudad de Lima

Dentro de los fondos que conserva el Archivo General de la Nación del Perú, encontramos formando parte de la sección denominada Campesinado una subserie de lleva el nombre de Juzgado de Aguas, que abarcan los siglos XVI al XIX incluyendo algunos expedientes sueltos del siglo XX que archivísticamente no corresponden a esta institución colonial, pero sí a su temática.

Descripción del Fondo: El Juzgado Privativo de Aguas fue una institución colonial que estaba regida bajo la autoridad de un Oidor de la Real

⁷⁷ Juan, Jorge y de Ulloa, Antonio, *Noticias secretas de América*, Editorial América, Madrid, tomo II, p. 25.

Audiencia de Lima, estaba compuestos por dos secciones que se encargaban de velar por la racionalización del uso del recurso agua: Una era el Juzgado de Aguas de la ciudad, teniéndose entendido que a ella le compete la supervisión del abastecimientos de agua a las casas vecinales, en zonas urbanas, para ello contaba con una compleja red de acueductos (hoy desaparecidos), fuentes y pilones con los cuales los vecinos se proveían de este elemento. El otro era la Judicatura de Aguas de los Valles, que se encargada de la distribución y saneamiento de las aguas para el regadío de la haciendas de Lima y de sus cinco valles.

Considerando geográficamente Lima tiene tres afluentes potenciales de abastecimiento que son los ríos: Chillón, Lurín y Rímac, además de los manantiales naturales o Puquios⁷⁸ que en diversas partes nacían y entre los que cabe mencionar el de la Atarjea que estaba destinado exclusivamente para el consuno de la población urbana de Lima, sobre sus infinitas y “curativas bondades” se pronunció en alguna oportunidad el geógrafo Eusebio Llano Zapata:

En la costa de Lima, en la cadena de barrancas que se extienden desde Maranga hasta Chorrillos, que serán 4 leguas de circuito y de 2 ½ de distancia al sur de esta capital, se ven las más hermosas vertientes que se descubren en esta costa. Y tengo tradición bien confirmada de que los indios que las beben no han padecido enfermedades de la orina... y parece que la salud y robustez que por lo común logran los virreyes de Lima en el tiempo de su gobierno, se debe atribuir, no al temperamento del lugar, sino al uso continuo de esta agua.⁷⁹

El Fondo cuenta en la actualidad con 46 legajos⁸⁰ con los límites cronológicos establecidos por los años de 1577, año en que el virrey Toledo reorganiza completamente esta institución y la reglamenta. El otro límite es el año de 1925, fecha en la cual se ventila el último caso sobre distribución de aguas de regadíos, teniendo en cuenta que para el siglo XIX y XX los expedientes son mínimos.

El grueso de la información se encuentra concentrada para el siglo XVIII, sin embargo, reconociendo que a fines de este siglo uno de los funcionarios encargados de su dirección, y de organizar su archivo, el Oidor D. Ambro-

⁷⁸ Unanue, Hipólito, *Observaciones sobre el clima de Lima y sus influencias en los seres organizados en especial el hombre*, Imprenta Real de los Niños Huérfanos, Lima, p. 12, 1806.

⁷⁹ Llano Zapata, Eusebio, *Memorias Históricas, Físicas, Apologéticas de la América Meridional*. Lima, p. 392, 1745 (1904).

⁸⁰ S/a: Índice General Esquemático del Archivo General de la Nación del Perú, AGNP.

sio Cerdán de Landa hace mención en 1793 que entre sus anaqueles se encontraban más de 332 legajos ordenados cronológicamente.⁸¹ Como se ve lamentablemente la diferencia entre ambos datos hace pensar que una gran cantidad de papeles ha desaparecido.

Para la zona de comprendida (orientación Este, Noreste) en el camino real a la Sierra Central (valles de Huachipa y Lurigancho), y para la zona que riega el río Lurín (orientación Sur y Sureste), —valles de Lurín, Pachacamac y Surco—, existen datos considerables y una cantidad aceptable de autos judiciales. Lo que nos revela que la zona tenía necesidad de una institución que velara por el uso adecuado de este recurso, pues era necesario que alcanzara para todos los regantes.

No ocurre lo mismo para el valle de Carabayllo, pues sus expedientes son relativamente pocos, considerado la hipótesis que ello se debe a que tanto el río Chillón como los pozos de aguas naturales eran los suficientes para mantener una población de consumidores amplia. No hay que olvidar que en este siglo se contabilizan 276 haciendas en los contornos de la ciudad, sin considerar de las varias huertas (aproximadamente 15) que existían dentro de la zona urbana y que en algunos casos albergaban a más de 500 frutales.

Racionalidad de su consulta: Conforme al desarrollo de nuestra investigación y teniendo presente otras experiencias anteriormente elaboradas (caso Potosí) y que han llegado a nosotros, se empezó la consulta de este fondo documental. La idea central reside en que siendo geográficamente la ciudad ubicada dentro de los límites de la costa central donde se tiene presencia física de una faja arenosa (desiertos) y otras más compacta y útil para la agricultura a medida que se ingrese a mayor nivel del mar, se tiene un clima de calor con algunas lluvias menudas (las famosas garúas), las cuales son insuficientes para mantener la producción de las haciendas que le están circunscritas, por ello era necesario el uso compulsivo del recurso agua de las vertientes naturales: ríos y manantiales. Lima así lo entendió para ello y desde el siglo XVI se utilizó el sistema de acequias.

La presencia de lluvias estacionales (diciembre-marzo) en las sierras que corresponden a esta ciudad hacen que se eleve el caudal de las aguas poniendo en peligro en algunos casos las tomas principales de aguas de riego y la destrucción de las acequias sucedáneas, poniendo bastante cuidado en los años de 1701, 1720, 1728 y 1791 en los cuales en el norte peruano se

⁸¹ *Mercurio Peruano*, tomo VIII, núm. 229, nota 6. “En el Archivo del Juzgado existen hoy 332 volúmenes entre Autos y Expedientes, con sus respectivos Cuadernos, custodiados con las debidas precauciones, para los objetivos interesantes al uso público”.

desarrolló el fenómeno “El Niño”, donde provoca fuertes lluvias en su sierra correspondiente.

De allí nace nuestra inquietud por el estudio detallado de 98 expedientes, tanto los que competen a los hacendados (religiosos y laicos) como a los que pertenecen a las fuentes de la ciudad. Los resultados no fueron muy óptimos, ello se observara en evaluación de las fichas respectivas a lo que debemos agregar que estas no se encuentran ordenadas en forma cronológica, sino onomástica.

En cambio para el periodo de seca (abril-noviembre) se tiene en cuenta un adecuado sistema de custodia que hace posible que el agua sea distribuida por riego (unidad de medida que comprende la cantidad que ingresa por una toma en un día y una noche completos independientemente del uso del acueducto, que sin embargo está reglamentado).

Real Junta de Temporalidades: Correspondencia de Haciendas

En el Archivo General de la Nación del Perú se conservan en un fondo denominado Real Junta de Temporalidades. Esta institución fue creada a fines de 1767 con el objetivo explícito de administrar de la mejor manera posible (velando siempre por los intereses reales) de todas las propiedades rústicas, rurales y urbanas pertenecientes a la recién expulsada Compañía de Jesús. En el Perú contó con la intervención del virrey Amat quien organizó las juntas que se encargarían de tomar posesión de estos bienes.

Entre ellos se encontraban más de 120 haciendas esparcidas en todo el actual territorio peruano, y más de la docena (contando con las tierras novales, ejidos, chacras pequeñas, y haciendas constituidas) ubicadas en el corregimiento de Lima entre las que se pueden mencionar las grandes haciendas de Villa, y San Juan, la mediana de La Calera, todas en el valle de Surco, Huanchihuaylas en el camino a la sierra de Lima, Santa Beatriz, la Chacarilla del Estanque, San Borja, a las afueras de la ciudad, y hacia el camino al Callao Bocanegra, entre otras. En el valle de Chancay poseía el complejo Jesús del Valle más conocida como La Huaca con su anexo Las Salinas.

Son los documentos que están dirigidos a un individuo en especial, siendo este el responsable de una institución y que tenga un cargo de importancia que revela la necesidad de la formación de este cuerpo documental. Ellas expresan un grado de valoración o juicio crítico de valor. Entre ellas tenemos en primer lugar a las cartas particulares y la correspondencia en el caso que estas se conservan.

Magnitud del Fondo: Para nuestro estudio se han consultado los legajos 274, 275, 276, 277, 278, 279 y 280 que comprenden al periodo cronológico de 1767 (mes de septiembre para ser más preciso) año en se forma la Real Junta de Temporalidades hasta 1799, año en que las haciendas de la extinta Compañía de Jesús en muchos casos han dejado de pertenecer a este organismo estatal y han sido adquiridas por un particular. El mayor inconveniente reside en el hecho de contar cada legajo con aproximadamente mil unidades (o folios) los cuales carecen de catalogación.

La Gaceta de Lima

Se han ubicado y estudiado dos series independientes del periódico de Lima conocido con el nombre de *La Gaceta de Lima* aparecida durante los periodos de los virreyes Amat y Juniet y Gil de Taboada. Esta tiene como secciones que la conforma:

- Sección Internacional: corresponde a eventos llevados en la corte y en Europa.
- Sección Local: corresponde a asuntos locales, en donde se encuentran celebraciones de efemérides, cumpleaños y defunciones de notables de la ciudad
- Sección de Transporte: avisos de la salida y entrada de embarcaciones al puerto del Callao y venta de nuevas publicaciones.

Estos impresos peruanos del siglo XVIII se encuentran conservados en los fondos especiales de la Biblioteca Nacional del Perú, dentro de: Colección Odriozola (siglo XIX, signatura XO-1755-1762), con 21 ejemplares y Colección Raúl Porras Barrenecha (siglo XX, signatura XPB-1794), con 44 ejemplares. Los resultados fueron parciales.

El conocimiento de los tiempos

Esta publicación de edición colonial se ha convertido para nosotros en una fuente de primer orden para el estudio del clima en el Perú colonial en general y en especial de Lima.

Se editaron en esta ciudad desde 1721 bajo la pluma del políglota Pedro Peralta Barnuevo. Desde el punto de vista bibliográfico existen aún dudas de la existencia de ejemplares más antiguos de esta, algunos autores señalan que estos se publicaron desde 1680 por obra del holandés J. Komm quien a fines de este siglo era profesor de náutica y matemáticas. Sin embargo ha-

ciendo una búsqueda por todos los archivos y bibliotecas de Lima estos no han sido ubicados.

Sus editores conocidos fueron: Pedro Peralta Barnuevo, Juan Rehr, Joseph Mosquera, Cosme Bueno y Gabriel Moreno. Quienes para el logro de sus tareas se apoyaron en tres elementos:

- Bibliografía científica actualizada y moderna. Entre las fuentes de consulta (y que se revelan en la consulta de los respectivos ejemplares de sus publicaciones) se encuentran los estudios europeos, los almanaques que llegaban de Francia e Inglaterra y Holanda.
- Instrumental y equipo técnico usado también en Europa.
- Experiencia sensorial continua: observación de los fenómenos climáticos en el momento mismo que ellos se desarrollan y evolución respectiva.

Esta era publicación anual que salía al público entre los meses de agosto a diciembre del año en curso. Estaba dividida en dos secciones: La primera que traída datos sobre el estado del clima tanto para costa como para la sierra en todos los meses del año con una parte crítica establecida en las líneas que acerca de los meses se redactó con algunos juicios de valor.

La segunda se encuentra los datos que llamaríamos de pronóstico pues a la vez que se señala el estado del tiempo en cada mes, nos brinda información sobre las fiestas religiosas y de algunas preocupaciones de cómo se debe cuidar de la salud y evitar los estragos que sobre los humanos ocasionan los cambios de temperatura y del clima.

Una tercera parte se le sumó desde que Cosme Bueno asume la dirección con sus relaciones geográficas de los diversos obispados del virreinato peruano, sus estudios sobre las aguas y las enfermedades. Téngase presente que existe una relación directa y estrecha entre el conocimiento del clima y de los factores climáticos y el estado de la salud que estos autores se preocuparon de estudiar.

Sobre los aspectos de la crítica interna, de veracidad de la información contenida, debemos establecer como dijimos anteriormente que ellos fueron elaborados por científicos calificados a lo que se suma el aspecto empirista: la dedicación de gastar varias horas al día de sus vidas en observaciones, es famosa una anécdota de uno de ellos que siendo bibliotecario, los estudiantes se quejaron que pasaba largas horas mirando al cielo (observando las estrellas).

Los ejemplares ubicados en su mayoría proceden de los fondos de la Biblioteca Nacional del Perú, en el fondo reservado de la Sala de Investiga-

ciones. Hay que dejar constancia que estos ejemplares no llevan foliación original, y en cuanto a su estado de conservación ellos en muchos de los casos se encuentran deteriorados con los bordes quemados debido al incendio que la biblioteca sufrió en 1943.

Sin embargo, nuestra búsqueda nos llevó a encontrar más ejemplares en la Biblioteca de la Pontificia Universidad Católica del Perú, de los fondos reservados de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y por último de la Biblioteca del Ministerio de Relaciones Exteriores. Estos se encuentran consignados como Publicaciones Peruanas, bajo la signatura XP 985.0059 añadiéndole el año respectivo.

Derecho Indígena

Son los expedientes que se encuentran entre los fondos de la Serie Campesinado del Archivo General de la Nación, que en su oportunidad se redactaran para establecer con corrección los derechos de la población indígena, evitando los abusos de los hacendados y propietarios rurales, en muchos casos se hacía presente el Protector de Indios o su representante.

Dentro de la temática que presentan encontramos los pedidos de los naturales para evitar trasladarse a zonas de diferente clima con el objetivo de no producir cambios de temperatura corporal que le serían nocivos. Estos eran trasladados para cumplir con las obligaciones de la mita indígena, o algún trabajo gratuito a favor de particulares.

Conclusiones

El trabajo de búsqueda de las fuentes históricas sobre las manifestaciones del medio ambiente y el clima en el área central del Perú nos permite reconocer los tipos y la calidad de las fuentes con la finalidad de reconstruir de manera cualitativa y cuantitativa las series sobre los fenómenos ambientales, lo que permitirá explicar sus implicancias culturales, económicas y sociales, en el ámbito urbano y rural de Lima y su entorno productivo.

Bibliografía

- Alexandre, P., *Le climat en Europe au moyen âge*, École des Hautes Études en Sciences Sociales, París, 1987.
Almanaque Peruano y Guía de Forastero, Lima, 1799.

- Armas Asín, Fernando, *Iglesia: Bienes y rentas. Secularización liberal y reorganización patrimonial en Lima 1820-1950*, Pontificia Universidad Católica del Perú, Instituto de Estudios Peruanos, Lima, 2007.
- Astuhuamán, César, “Los otros Pariacaca: oráculos, montañas y parentelas sagradas”, *Adivinación y oráculos en el mundo andino antiguo*, Marco Curatola y Mariusz Ziółkowski (editores), Pontificia Universidad Católica del Perú, Instituto Francés de Estudios Andinos, Lima, 2007.
- Barriendos Vallvé, Mariano, “La climatología histórica en el marco geográfico de la antigua monarquía hispana”, *Scripta Nova*, núm. 53, 1999.
- Bradley, Raymond S., *Paleoclimatology. Reconstructing Climates of the Quaternary*, Second Edition, Harcourt Academic Press, London, 1999.
- Capel Molina, José Jaime, “*El Niño*” y el sistema climático terrestre, Ariel, Barcelona, 1999.
- Cascajo Romero, Juan, “El pleito de la curación de la lepra en el Hospital de San Lázaro de Lima”, *Sevilla: Anuario de Estudios Americanos*, vol. V., 1948.
- Chepstow-Lusty, Alex J.; Frogley, Michael R.; Bauer, Brian S.; Leng, Melanie J.; Cundy, Andy B.; Boessenkool, Karin P. y Gioda, Alain, “Evaluating Socio-economic Change in the Andes using Oribatid Mite Abundances as Indicators of Domestic Animal Densities”, *Journal of Archaeological Science*, núm. 34, 2007.
- Churchill Semple, Ellen, *La geografía en la región del Mediterráneo*, Henry Holt, Nueva York, 1931.
- Cowie, Jonathan, *Climatic Change. Biological and Human Aspects*, Cambridge University Press, Cambridge, 1997.
- Creus, José; Peña, José Luis; Barriendos, Mariano; Moreno, Ana; González, Penélope; Sancho, Carlos; Valero, Blas; Pérez, Augusto; Saz, Miguel A.; y Constante, Ana, “Los estudios de Paleoclimatología en España”, *La Climatología española. Pasado, presente y futuro*, José M. Cuadrat Prats y Javier Martín Vide (editores), Prensas Universitarias de Zaragoza, Zaragoza, 2007.
- Espinoza, César, *Piura frente al desafío de la naturaleza. Catacaos 1750-1830*, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, 1985.
- Fagan, Brian, *The Long Summer. How Climate Changed Civilization*, Granta Books, London, 1995.
- Frezier, Amadeo, *Relación del viaje por el Mar del Sur*, Biblioteca Ayacucho, Caracas, 1982.
- Garavaglia, Juan Carlos y Marchena Fernández, Juan, *América Latina, de los orígenes a la Independencia* (2 tomos), Crítica, Barcelona, 2003.

- García Codron, Juan Carlos, *Un clima para la historia... una historia para el clima*, Universidad de Cantabria, Santander, 1996.
- García Herrera, Ricardo; García, Rolando R.; Prieto, M. Rosario; Hernández, Emiliano; Gimeno, Luis y Díaz, Henry F., *Use of Spanish Historical Archives to Reconstruct Climate Variability*, American Meteorological Society, August, 2003.
- Garza Merodio, Gustavo G., “Frecuencia y duración de sequías en la cuenca de México de fines del siglo XVI a mediados del XIX”, *Investigaciones Geográficas*, núm. 48, Universidad Nacional Autónoma de México, 2002.
- , “Climatología histórica: las ciudades mexicanas ente la sequía (siglos XVII al XIX)”, *Investigaciones Geográficas*, núm. 63, Universidad Nacional Autónoma de México, 2007.
- Garza Merodio, Gustavo G. y Barrientos Vallvé, Mariano, “El clima en la historia”, *Ciencias*, núm. 51, Universidad Nacional Autónoma de México, 1998.
- Gil Olcina, Antonio y Olcina Cantos, Jorge, *Climatología general*, Ariel, Barcelona, 1997.
- Goloubinoff, Marina; Katz; Esther y Lammel, Annamaria (editores), *Antropología del clima en el mundo hispanoamericano*, Abya Yala, Quito, 1997.
- Hocquenghem, Anne-Marie y Ortlieb, Luc, “Eventos ‘El Niño’ y lluvias anormales en la Costa del Perú: siglos XVI-XIX”, *Boletín del Instituto Francés de Estudios Andinos*, vol. 21, núm. 1, Lima, 1992.
- Huertas, Lorenzo, *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, 1987.
- , “Anomalías cíclicas de la naturaleza y su impacto en la sociedad: “El Fenómeno ‘El Niño’”, *Boletín del Instituto Francés de Estudios Andinos*, vol. 22, núm. 2, Lima, 1993.
- , *Diluvios Andinos. A través de las fuentes documentales*, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, 2001.
- Hughes, Donald J., *La ecología en las civilizaciones antiguas*, Fondo de Cultura Económica, México, 1981.
- Jacques, Guy y Le Treut, Hervé, *El cambio climático*, Organización de las Naciones Unidas, París, 2005.
- Jones, Philip, “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, New York, 2001.

- Juan, Jorge y Ulloa, Antonio de, *Noticias secretas de América*, Editorial América, Madrid, 1918 (1742).
- Labeyrie, Jacques, *El hombre y el clima*, Gedisa, Barcelona, 2002.
- Lamb, H.H., “On the Nature of Certain Climatic Epochs which Different from the Modern (1900-39) Normal”, *Recherches sur la zone aride*, UNESCO, París, 1963.
- Lavallé, Bernard, *Las promesas ambiguas. Ensayos sobre el criollismo colonial en Los Andes*, Pontificia Universidad Católica del Perú, Instituto Riva-Agüero, Lima, 1993.
- Le Roy Ladurie, Emmanuel, “Histoire et climat”, *Annales ESC*, vol. XIV, París, 1959.
- , *Historie du climat depuis l’an mil*, Flammarion, París, 1967.
- Llano Zapata, Eusebio, *Memorias históricas, físicas, apologeticas de la América Meridional*, Lima, 1904 (1745).
- Martín Vide, Javier, *El tiempo y el clima*, Rubes Editorial, Barcelona, 2003.
- Martin Vide, Javier y Barrientos Vallvé, Mariano, “The Use of Rogation Ceremony Records in Climatic Reconstruction: A Case Study from Catalonia (Spain)”, *Climatic Change*, núm. 30, 1995.
- Medina, Toribio, *La imprenta en Lima*, tomo II, Santiago de Chile, 1904.
- Meggers, Betty J., “Ambiente y cultura en la cuenca del Amazonas: Revisión de la teoría del determinismo ambiental”, en *Estudios sobre ecología humana*, Angel Palerm (ed.), Unión Panamericana, Washington DC, 1958.
- Meléndez, Mariselle, “Patria, Criollos and Blacks: Imagining the Nation in the Mercurio Peruano, 1791-1795”, *Colonial Latin American Review*, vol. 15, núm. 2, December, 2006.
- Mercurio Peruano*, Lima, 1791-1795.
- Mills, Kenneth, “The Limits of Religious Coercion in Mid-Colonial Peru”, *Past and Present*, núm. 145, Oxford University Press, November, 1994.
- Ortlieb, Luc y Macharé, José, “Evolución climática al final del cuaternario en las regiones costeras del Norte peruano: Breve reseña”, *Boletín del Instituto Francés de Estudios Andinos*, vol. 18, núm. 2, Lima, 1989.
- Pagney, Pierre, *Le climat des Antilles* (2 v.), Institut des Hautes Etudes de L’Amerique Latine, París, 1966.
- Peralta Pedro, *El conocimiento de los tiempos*, Impreso por Francisco Sobrino, Lima, 1734.
- Pérez Cantó, María Pilar, *Lima en el siglo XVIII. Estudio socioeconómico*, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, 1985.

- Pita López, María Fernanda y Aguilar Alba, Mónica (organizadoras), *Cambios y variaciones climáticas en España*, Universidad Internacional de Andalucía, Universidad de Sevilla, Sevilla, 1994.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial 4*, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Dinamarca, Marsvej, 2007.
- Quinn, William H., “The large-scale ENSO event, the ‘El Niño’ and other important regional features”, *Boletín del Instituto Francés de Estudios Andinos*, vol. 22, núm. 1, Lima, 1993.
- Quinn, William H. y Neal, V.T., “The Historical Record of El Niño Events”, en *Climate Since A.D. 1500*, Raymond S. Bradley y Philip D. Jones (Editors), Routledge, London and New York, 1992.
- Reinhard, Johan, “Las líneas de Nazca, montañas y fertilidad”, *Boletín de Lima*, núm. 26, 1983.
- , “Chavín y Tiahuanaco; una perspectiva de dos centros ceremoniales andinos (conclusión)”, *Boletín de Lima*, núm. 51, 1987.
- Rodríguez García, Margarita Eva, *Criollismo y patria en la Lima ilustrada (1732-1795)*, Miño y Dávila, Buenos Aires, 2006.
- Riva Agüero, José de la, *La historia en el Perú*, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, 1965.
- Riviale, Pascal, *Una historia de la presencia francesa en el Perú, del Siglo de las Luces a los años locos*, Instituto Francés de Estudios Andinos, Instituto de Estudios Peruanos, Lima, 2008.
- Ruiz de Elvira, Antonio, *Quemando el futuro. Clima y cambio climático*, Nivola, Madrid, 2001.
- Ruiz, Hipólito, *Relación del viaje hecho a los reinos del Perú y Chile por los botánicos y dibujantes enviados por el Rey...*, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 2007.
- Seiner Lizárraga, Lizardo, “Ecología e historia: interacciones entre medio ambiente y sociedad, siglos XVI-XX”, *Plural*, Revista del Programa de Estudios Generales de la Universidad de Lima, núm. 3, 1997.
- , “Los Inicios de la meteorología en el Perú y la labor del Cosmografiato: 1753-1856”, *Proceedings of the International Commission on History of Meteorology*, volume 1, number 1, Maine, 2004.
- Serrara, Ramón María, “La saturación de eclesiásticos en la Lima barroca”, *Caravelle*, núms. 76-77, Toulouse, 2001.
- Trawick, Paul B., *The Struggle for Water in Peru. Comedy and Tragedy in the Andean Commons*, Stanford University Press, Stanford, 2003.

- Unanue, Hipólito, *Observaciones sobre el clima de Lima y sus influencias en los seres organizados en especial el hombre*, Imprenta Real de los Niños Huérfanos, Lima, 1806.
- Uriarte Cantolla, Antón, *Historia del clima de la Tierra*, Gobierno Vasco, Bilbao, 2003.
- Van Deusen, Nancy E., *Entre lo sagrado y lo mundano. La práctica institucional y cultural del recogimiento en la Lima virreinal*, Pontificia Universidad Católica del Perú, Instituto Francés de Estudios Andinos, Lima, 2007.
- Vegas de Cáceres, Ileana, *Economía rural y estructura social en las haciendas de Lima durante el siglo XVIII*, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, 1996.