

**600 NE:
TRANSFORMACIONES CLIMÁTICAS Y CULTURALES EN LA
COSTA PERUANA**

**600 CE:
CLIMATIC AND CULTURAL TRANSFORMATIONS ON THE
PERUVIAN COAST**

*Ana Cecilia Mauricio Llonto
Francesca Fernandini Parodi*

Resumen

Las investigaciones de Daniel H. Sandweiss sobre El Niño son pioneras en arqueología andina y la arqueología peruana. Su trabajo de más de cuatro décadas ha documentado la larga presencia de este fenómeno climático a lo largo de la costa peruana, desde sus primeros pobladores, hasta la colonia. El entendimiento de El Niño y su incorporación en la discusión de las dinámicas sociales en el antiguo Perú ha enriquecido nuestro conocimiento de estas poblaciones y nos plantea preguntas y escenarios cada vez más complejos y ricos. Este artículo discute las transformaciones culturales sucedidas alrededor del siglo VII de esta era en la costa norte y central, desde la perspectiva de las ecodinámicas humanas y la ecología histórica. Particularmente, se revisan los casos de las sociedades Moche, Lima y Cañete y la posible relación entre importantes transformaciones socioculturales con fuertes

Ana Cecilia Mauricio Llonto. Grupo de Investigación Geoarqueología y Materiales de la Costa Peruana; Pontificia Universidad Católica del Perú (cecilia.mauricio@pucp.edu.pe)
Francesca Fernandini Parodi. Grupo de Investigación Geoarqueología y Materiales de la Costa Peruana; Pontificia Universidad Católica del Perú (ffernandini@pucp.edu.pe)

eventos de El Niño. Discutimos, además, la problemática de entender un fenómeno como El Niño en los contextos y culturas del Perú prehispánico.

Palabras clave: El Niño, costa peruana prehispánica, Andes.

Abstract

Daniel H. Sandweiss's research on the El Niño phenomenon constitutes a pioneering contribution to Andean archaeology and, more specifically, to Peruvian archaeology. His work, spanning over four decades, has documented the persistent impact of this climatic phenomenon along the Peruvian coast, from the earliest human settlements to the end of the colonial period. The understanding of El Niño and its integration into discussions of social dynamics in ancient Peru have significantly enriched our knowledge of these populations and raised increasingly complex analytical questions and scenarios. This article examines the cultural transformations that occurred around the 7th century CE along the northern and central coasts of Peru, from the perspective of human ecodynamics and historical ecology. In particular, it reviews the cases of the Moche, Lima, and Cañete societies, assessing the potential correlation between profound sociocultural changes and the occurrence of intense El Niño events. Additionally, it addresses the methodological complexities of interpreting a phenomenon such as El Niño within the contexts and cultures of pre-Hispanic Peru.

Keywords: El Niño, pre-Hispanic Peruvian coast, Andes.

Las investigaciones de Daniel H. Sandweiss sobre El Niño han sido pioneras en la arqueología andina y especialmente en la arqueología peruana. Su prolífica carrera de más de cuatro décadas ha documentado, de manera extensa y multidisciplinaria, la larga presencia de este fenómeno climático a lo largo de la costa peruana, desde sus primeros pobladores, hasta la colonia, incluyendo en la discusión arqueológica las interacciones entre las poblaciones prehispánicas y su entorno climático y ambiental (ecodinámicas humanas) (Rollins et al. 1986; Sandweiss 1986; Sandweiss et al. 1996; Sandweiss 1999; Sandweiss et al. 2001, 2002, 2007; Sandweiss y Quilter 2008; Sandweiss et al. 2020). El entendimiento de El Niño y su incorporación en la discusión de las dinámicas sociales en el antiguo Perú ha enriquecido nuestro conocimiento de estas poblaciones y nos plantea preguntas y escenarios cada vez más complejos e integrales. En este artículo, que forma parte de un pequeño homenaje al impacto de los estudios de Daniel Sandweiss en la arqueología peruana, discutimos la evidencia arqueológica relacionada a El Niño y las poblaciones de la costa peruana prehispánica a fines del período Intermedio Temprano, tratando de entender la relación entre las dinámicas culturales y ambientales de este período.

En el mundo contemporáneo, El Niño es un fenómeno climático global, generalmente con impactos catastróficos, en parte debido a la alta densidad poblacional en las diversas regiones del mundo donde estos fenómenos se manifiestan (teleconexiones), lo

que hace casi imposible que un evento de intensidad media o fuerte ocurra sin consecuencias. A la fecha, se conoce la existencia de diversos tipos de El Niño. Tenemos El Niño canónico, global o del Pacífico Este (PE), el Niño Modoki y El Niño Costero (Sandweiss y Maasch 2020). Aunque estas variantes difieren en sus manifestaciones, en países como Perú, que experimenta con singular intensidad los efectos de este fenómeno, El Niño PE y El Niño Costero tienen efectos muy similares, por lo que arqueológicamente hablando sería prácticamente imposible diferenciar uno del otro.

En años recientes, por lo menos tres eventos de El Niño, el de 1982-1983, 1997-1998 y 2017, considerados extraordinariamente fuertes, tuvieron efectos devastadores que causaron cuantiosas pérdidas económicas y sociales en diversos países del continente americano, siendo Perú un territorio particularmente sensible a los efectos meteorológicos de este fenómeno. Para dar algunos ejemplos, en Perú, los daños directos e indirectos (pérdidas y sobrecostos) causados por el último evento de gran intensidad (1997-1998), sumaron alrededor de 3500 millones de dólares al cambio de la época (más del 4.7% del PBI de 1997), suma que provino mayoritariamente de pérdidas en los sectores productivos (46%) y en menor medida transporte (21%), sectores sociales como vivienda, educación y salud (14%), y de servicios como luz, agua y electricidad (7%) (CAF 2000). Por otro lado, se calcula que los daños causados por El Niño de 1982-1983 arrojaron una cifra similar de 3283 millones de dólares (CEPAL 1983; CAF 2000). A diferencia del evento de 1997-1998, El Niño de 1982-1983 produjo además una prolongada sequía que afectó las regiones de Apurímac, Ayacucho, Huancavelica, Arequipa, Moquegua Cuzco y Puno; es decir, casi un quinto del territorio peruano (CEPAL 1983). El Niño Costero del 2017 afectó a más de 1.7 millones de personas en 13 regiones del país, destruyendo y afectando más de 400 mil viviendas, más de 400 puentes destruidos, más de 14 mil kilómetros de carreteras destruidas o afectadas, más de 230 mil kilómetros de caminos rurales afectados o destruidos, más de 130 mil hectáreas de cultivo entre afectadas y destruidas (INDECI 2017). El Niño Costero ha sido identificado recientemente a raíz de este evento, pero se ha propuesto que el gran evento de 1925 fue otra manifestación de este tipo de El Niño (Takahashi y Martínez 2019).

Si eventos contemporáneos de El Niño pueden causar daños tan graves a países de todo el mundo, ¿qué efectos podrían haber tenido fenómenos potencialmente catastróficos como El Niño en las sociedades prehispánicas? ¿Qué papel desempeñaron los fenómenos climáticos y ambientales en la vida de las poblaciones prehispánicas y en la formación y transformación de los sistemas sociopolíticos del pasado? ¿Podrían estos momentos de inestabilidad climática haber acelerado el fin de las sociedades en el antiguo Perú o es que arqueólogos y arqueólogas estamos imponiendo una visión contemporánea sobre las poblaciones del antiguo Perú?

Alrededor del 600 NE, tiempo que se asocia al final del período Intermedio Temprano, los Andes centrales parecen haber experimentado un período de intensas precipitaciones, identificado directa e indirectamente en los registros paleoclimáticos del glaciar Quelccaya (~5000 msnm, latitud 13°56'S, longitud 70°50'O) (Thompson et al. 1985; Shimada et al. 1991; Moy et al. 2002; cf. Calaway 2005); en sedimentos de núcleos marinos del litoral de

Lima (Rein et al. 2004, 2005; Rein 2007); en sedimentos del Lago Pallacocha en Ecuador (~4060 msnm, latitud 2°46'S, longitud 79°14'O) (Rodbell et al. 1999); en depósitos aluviales de la cuenca del río Moquegua (Magilligan y Goldstein 2001); y en núcleos de sedimentos obtenidos del Lago Titicaca (Abbott et al. 1997; Binford et al. 1997) (Erickson 1999; Calaway 2005). Estos registros paleoclimáticos de fuertes precipitaciones costeras alrededor del siglo VII NE, coinciden con datos provenientes de diversos sitios arqueológicos ubicados a lo largo de la costa peruana, como Alto Piura (Kaulicke 1993), Pampa Grande (Shimada 1994), el Valle de Jequetepeque (Dillehay 2001), Huaca de la Luna (Uceda y Canziani 1993; Uceda 2001), Galindo (Bawden 1996), Cajamarquilla (Mogrovejo y Makowski 1999; Mogrovejo y Segura 2000), Pachacamac (Franco y Paredes 2000) y el valle bajo de Ica (Beresford-Jones et al. 2009).

La costa peruana es uno de los desiertos más secos del mundo, debido en parte a la acción de la Corriente Peruana que enfría el viento sobre el océano, manteniendo la evaporación al mínimo, previniendo la precipitación y creando un clima templado. Este régimen se altera durante los eventos de El Niño, que elevan las temperaturas de la superficie del mar, alteran el patrón de los vientos costeros y aumentan considerablemente los niveles de precipitación en el sureste del Pacífico (Caviedes 2001; Maasch 2008). La evidencia de fuertes precipitaciones e inundaciones en la costa peruana durante el período Intermedio Temprano corresponde a la presencia de al menos un evento de El Niño muy fuerte. Este período de estrés climático coincide en el tiempo con una serie de importantes transformaciones sociales, cuya evidencia llevó a algunos arqueólogos a proponer que este fenómeno climático causó el abandono de los principales asentamientos costeros y contribuyó a la caída de las principales sociedades del período Intermedio Temprano durante el siglo VII (Moseley y Richardson 1992; Shimada et al. 1991).

El Niño en el 600 NE

La presencia de eventos de El Niño a fines del período Intermedio Temprano ha sido documentada en diversos sitios arqueológicos costeros, los cuales fechan de manera directa e indirecta en torno al año 600 NE. Para una detallada revisión de esta evidencia, referimos a los lectores a trabajos previos de Mauricio (2014 y 2018). En este artículo resumimos esta evidencia previamente publicada y desarrollamos un poco más la relación entre fenómenos sociales y climáticos.

Evidencia relacionada con eventos de El Niño ha sido reportada por Kaulicke (1993) para Alto Piura (**Figura 1**), en diferentes montículos arqueológicos en el área conocida como Complejo Vicus-Tamarindo/Nima/Valverde. Kaulicke vinculó la presencia de laminación de limo, sedimentos aluviales y el colapso arquitectónico con las lluvias de El Niño. Dos de los eventos de lluvia reconocidos fueron de considerable intensidad. Aunque no hay fechas absolutas para este evento, Kaulicke propone que pudo haber ocurrido alrededor del 250-300 NE. El segundo evento está asociado con una fecha de radiocarbono de 584-783 cal. NE (1430 ± 30 AP). Kaulicke menciona que la fase Vicus-Tamarindo C fue un período de cambios importan-

tes y una organización más formal del sitio, expresada en el uso de adobes, la construcción de plataformas, una aparente especialización en la producción de cerámica, metales y textiles, y en interacciones interregionales. Por otro lado, en el Desierto de Sechura, un sistema paleo-lagunar costero creado por las lluvias de El Niño habría provocado el establecimiento de una comunidad dedicada a la explotación y distribución de peces y moluscos entre 500 y 700 cal. NE (Christol et al. 2016; Goepfert et al. 2016). En sitio Pampa Grande, en Lambayeque, se registraron depósitos aluviales de un metro de espesor en el Sector D, con fechas relativas entre c. 650-700 NE (Craig y Shimada 1986; Shimada 1994). Depósitos similares contemporáneos a la ocupación Moche V de Pampa Grande, han sido reportados en Huaca del Pueblo, Batán Grande, en el valle de La Leche (Craig y Shimada 1986). En el Montículo 1 de Huaca Soledad, se registraron sedimentos aluviales seguidos de remodelaciones arquitectónicas con fechas relativas entre c. 500-600 NE (Craig y Shimada 1986).

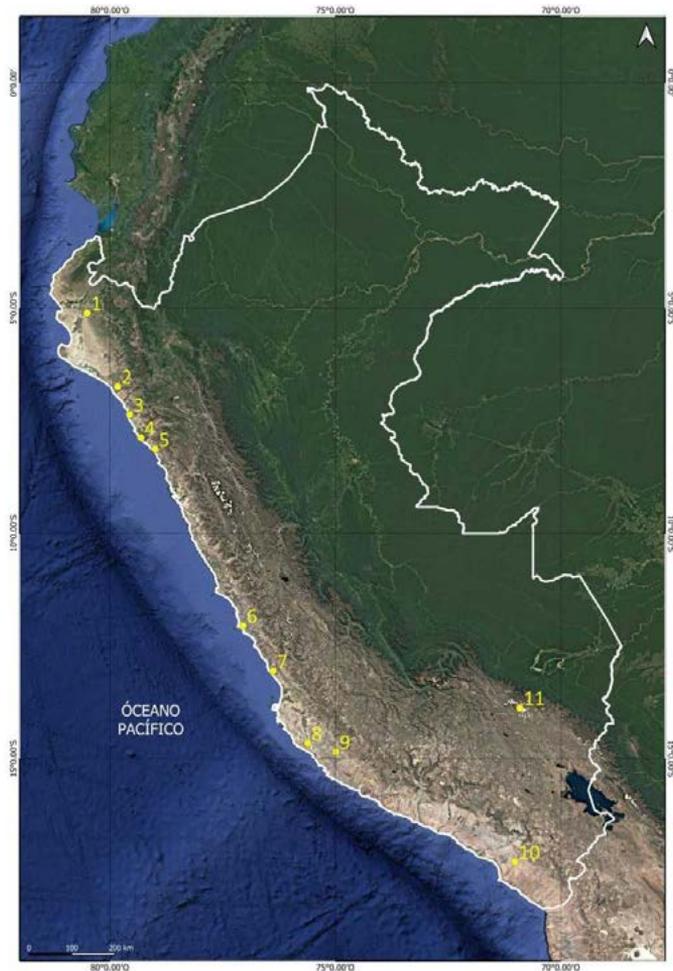


Figura 1. Localización de los principales sitios arqueológicos mencionados en este artículo. 1. Alto Piura, 2. Pampa Grande, 3. Dos Cabezas, 4. El Brujo, 5. Huaca de Moche, 6. Huaca 20, 7. Cerro de Oro, 8. Samaca, 9. Río Grande, 10. Río Muerto, 11. Quelccaya (elaboración: Ana Cecilia Mauricio).

Para el valle de Jequetepeque, Dillehay (2001) relaciona la presencia de El Niño con depósitos aluviales y coluviales, erosión del suelo y deslizamientos de tierra que afectaron principalmente a asentamientos rurales ubicados en diferentes sectores del valle bajo. Dillehay también mencionó que, aunque algunos de estos asentamientos sufrieron los impactos de El Niño, otros asentamientos rurales y campos agrícolas fueron reubicados en áreas menos susceptibles, no solo para evitar los impactos de El Niño, sino también para aprovechar sus beneficios, como la formación de lagunas efímeras, el florecimiento de la vegetación y la recarga de aguas subterráneas. Al sur del valle, en el sitio Dos Cabezas (**Figura 1**), Moseley et al. (2008) relacionan un gran evento de El Niño con daños en diferentes sectores de este sitio, primero con fuertes precipitaciones que erosionaron el edificio principal, el cual poco después habría sufrido una masiva inundación de arena eólica, lo que habría provocado el abandono repentino del lugar. Estas grandes cantidades de arena eólica habrían causado daños a los campos cercanos y a otros sectores de la margen sur del valle bajo. Según Moseley y colegas (2008), este evento está indirectamente fechado en el año 600 NE a través de materiales orgánicos de dos entierros humanos inhumados inmediatamente después del evento.

Para el valle de Chicama, Franco y colegas (2003), reportaron evidencia de eventos pluviales en varios sectores de los edificios B, C y D, de la Huaca Cao, Complejo El Brujo (**Figura 1**), la cual se relacionan con El Niño. Según los autores, estas lluvias habrían causado daños considerables a los edificios, obligando a realizar grandes trabajos de remodelación e incluso a cambiar el tema del mural del edificio C. Según se indica, los cuerpos humanos sacrificados encontrados en la Plaza Ceremonial estarían relacionados con un evento de El Niño que tuvo lugar después del abandono del edificio A (Franco et al. 2003: 171-172).

En el sitio Huacas de Moche (**Figura 1**), el edificio conocido como Huaca de la Luna sufrió los efectos de fuertes lluvias que causaron erosión en las paredes y el enlucido de arcilla de este templo, lo cual parece haber estado relacionado con la remodelación y reconstrucción de este edificio (Uceda y Canziani 1993; Uceda 2001). Por otro lado, los restos de cuerpos sacrificados encontrados en la Plaza 3A y Plaza 3C han sido relacionados con fuertes precipitaciones que causaron la deposición de sedimentos de limo, barro y arena eólica debajo y sobre los cuerpos sacrificados (Verano 2001). Por las características de los sedimentos donde se encontraron estos cuerpos, Bourget (2001) propuso que al menos dos de los eventos de sacrificio de la Plaza 3A habrían tenido lugar durante eventos de fuertes precipitaciones causadas por El Niño. Aunque no existen fechas de radiocarbono directamente asociadas con los cuerpos de la Plaza 3A, se sabe que las dos plazas no fueron contemporáneas. La Plaza 3C precedió a la Plaza 3A, y esta última ha sido fechada indirectamente mediante un tronco de algarrobo de la Plataforma II entre 425-690 cal. NENE (Verano 2009). En la Plaza 3C, los cuerpos fueron depositados en dos estratos, uno debajo y otro sobre el suelo. Se han obtenido dos fechas de radiocarbono para los cuerpos encontrados sobre el suelo, a partir de cuerdas encontradas atadas a algunos de estos cuerpos: 410-600 cal. NENE y 460-480 cal. NE, con medias de 530 cal. d.C. y 580 cal. NE, respectivamente. Para los cuerpos encontrados debajo del suelo de la plaza, hay fechas obtenidas también a partir de cuerdas encontradas atadas a

algunos cuerpos: 50-230 cal. NE y 110-330 cal. NE, con medias de 120 y 230 cal. NE; sin embargo, estas fechas están entre las más tempranas obtenidas para este sitio (Verano 2009). Asimismo, en los sectores funerarios de la Plataforma Uhle, junto a la Huaca de la Luna, se han reportado rituales funerarios que incluyeron la inhumación y exhumación de cuerpos y partes de cuerpos. Estos rituales también se han relacionado con la ocurrencia de eventos de El Niño, inferidos a partir de depósitos aluviales encontrados en las estructuras funerarias de esta plataforma; estos eventos habrían sido la causa de estos rituales (Gutiérrez 2008). Es importante mencionar que ahora se sabe que el edificio denominado Huaca de la Luna fue abandonado entre el 600-650 NE, lo cual es seguido por la fase de mayor expansión de la Huaca del Sol y la complejización arquitectónica de las ocupaciones finales en el área urbana (Uceda et al. 2008).

El Complejo Maranga, valle bajo del Rímac, costa central (**Figura 2**), cuenta con evidencia documentada en el sitio Huaca 20, una unidad doméstica parte del complejo Maranga. Esta evidencia se relaciona con sedimentos aluviales que se superponen a arquitectura doméstica estilísticamente asociada con cerámica Lima Tardío, lo cual habría sido seguido por una fase funeraria sobre ambos tipos de depósitos (Mauricio 2012, 2014, 2015b y 2018). En Huaca 20 la evidencia parece indicar que el sitio fue afectado por inundaciones, causando el deterioro de la arquitectura del sitio. Poco tiempo después de estas inundaciones un amplio sector de Huaca 20 fue usado como área funeraria donde cientos de entierros humanos fueron depositados. Esta fase funeraria fue seguida de una nueva fase constructiva, relacionada a ambientes amplios, muros de más de dos hileras de adobes y entierros con cerámica Lima Tardío y Nievería (Mauricio 2015a, 2015b) En el valle medio del Rímac, margen norte, los datos del sitio de Cajamarquilla (**Figura 2**) reportan evidencia de inundaciones en el Conjunto Tello, las cuales han sido fechadas de manera relativa en el Horizonte Medio (Mogrovejo y Makowski 1999; Mogrovejo y Segura 2000; Segura 2001). Se reporta, además, la existencia de canales y una suerte de reservorios que aprovechaban agua de la quebrada de Huaycoloro o Jicamarca en un período cuando esta traía agua cerca del sitio (Mogrovejo y Segura 2000: 567). En Catalina Huanca (o Vista Alegre), sitio Lima Tardío (ca. 550-750), del valle medio de Rímac, margen izquierda (Maquera y Esteban 2014), las investigaciones en los Montículos 6 y 7 registraron densos depósitos de sedimentos pluviales causados por fuertes lluvias. Sin embargo, Maquera y Esteban proponen que estas habrían sucedido post abandono del sitio y antes de los entierros intrusivos tardíos; es decir, entre ca. 700 y 750 NE Aunque estas interpretaciones corresponden solo al Montículo 6, los investigadores proponen una secuencia similar de eventos para el resto del sitio (Maquera y Esteban 2014). Para Lurín, la evidencia de eventos de El Niño proviene de Pachacamac, donde la presencia Lima está relacionada a la construcción de los edificios conocidos como Templo Viejo, Templo de los Adobitos, Pirámide Lima, Templo Pintado, Pirámide de Urpiwachac, entre otros (Marcone 2000). En el denominado Templo Viejo, se han identificado al menos dos momentos de fuertes precipitaciones. Sin embargo, no existe consenso en la cronología de estos eventos pues primero se propuso que el primer gran evento se produjo a fines del Intermedio Temprano y el segundo durante el Horizonte Medio, el cual habría causado el abandono del edificio (Mogrovejo y Franco 2000). Franco luego propuso que un gran evento de El Niño, relacionado al período Intermedio Temprano habría sucedido en el siglo III. Por su parte, Palacios et al. (2014), en

sus investigaciones en las secciones medias de los valles de Chillón y Rímac, proponen que el período pluvial de finales del Intermedio Temprano fue un elemento clave para la extensión y mejoramiento de los sistemas de riego, el cambio en el patrón de asentamiento, la reubicación de edificios monumentales y la concentración poblacional en ciertos sectores de estos valles.



Figura 2. Mapa de la región Lima mostrando la ubicación de los principales asentamientos arqueológicos de la cultura del mismo nombre (adaptado de Patterson 1966).

En la cuenca del Río Samaca (**Figura 1**), Beresford-Jones et al. (2009) reporta evidencia aluvial de un gran evento de El Niño a fines del Intermedio Temprano. La gran erosión causada por la fuerza del río habría propiciado el parcial abandono de las terrazas aluviales de esta cuenca, que durante el Intermedio Temprano servían como campos agrícolas, los cuales estaban rodeados de bosques de algarrobos. Un proceso continuo de deforestación de los relictos de algarrobo por las poblaciones locales habría terminado hacia fines del Horizonte Medio, cuando esta zona queda completamente deforestada y degradada, expuesta a la erosión de los fuertes vientos de la costa sur. Los investigadores afirman que la deforestación se relaciona a la ganancia de más tierras de cultivo (Beresford-Jones et al. 2009). En el drenaje del Río Grande de Nasca (**Figura 1**), estudios bioarqueológicos y de ADN han documentado procesos migratorios de poblaciones locales de zona costera hacia los valles altos, iniciando alrededor del ca. 640 NE, cuando en la zona empiezan a reportarse variaciones en las precipitaciones. Esto habría llegado a un punto crítico alrededor de ca. 750 NE, cuando se establece una fase hiperárida. Estos estudios registran otra migración, esta vez de la sierra de regreso a las zonas de los valles bajos alrededor de ca. 1200 NE, lo cual coincide con un período de sequía en la sierra suroeste, el fin de Wari y Tiwanaku y el mejoramiento de las condiciones climáticas en la costa debido a altos niveles de precipitación (Fehren-Schmitz et al. 2014). En el valle medio de Moquegua, Magilligan y Goldstein (2001) reportan la existencia de depósitos aluviales en el Río Muerto, relacionados con un evento extremo de El Niño el cual fecharía en ca. 690-700 NE. Este evento ha sido relacionado con la instalación de enclaves Wari y Tiwanaku en esta zona durante el siglo VII, empujados tal vez por el período de sequía que se sucedía en la sierra sur alrededor del 600 NE (Goldstein y Magilligan 2011).

El Niño en el Contexto Social de la Costa Peruana alrededor del 600 NE

Para analizar la posible relación entre las dinámicas sociales y culturales de las poblaciones prehispánicas con fenómenos climáticos potencialmente catastróficos (Goldstein y Magilligan 2011; Sandweiss y Quilter 2012; van Buren 2001), examinamos la información de varios asentamientos costeros, centrándome en la segunda mitad del Período Intermedio Temprano. Los registros paleoclimáticos obtenidos en depósitos geológicos y arqueológicos de la costa peruana indican que el tiempo entre ca. 500 y 700 NE, fue un período de intensa actividad de El Niño (Rein 2007; Rein et al. 2004, 2005). Como se ha visto en la sección anterior, el registro arqueológico muestra abundante información sobre un gran evento —o eventos— de El Niño alrededor de este tiempo (Beresford-Jones et al. 2009; Goepfert et al. 2016; Kaulicke 1993; Magilligan y Goldstein 2001; Maquera y Esteban 2014; Moseley et al. 2008; Shimada 1994; Uceda y Canziani 1993; ver más arriba). Al respecto, es probable entonces, que la diferencia en las fechas reportadas se deba a la presencia de más de un evento entre 500 y 700 NE., y al todavía reducido número de investigaciones y fechados de radiocarbono disponibles para asentamientos de este período. Teniendo en cuenta la extensión geográfica de la evidencia de El Niño en este período, podemos asumir la ocurrencia de uno o más eventos fuertes de El Niño alrededor del 600 NE, los cuales

afectaron casi toda la costa peruana. Aunque el evento documentado en sitio Huaca 20 no haya sido el mismo que afectó otras áreas costeras, los datos representan evidencia del mismo tipo de fenómeno, que impactó a sociedades contemporáneas (fines del período Intermedio Temprano e inicios del Horizonte Medio) ubicadas a lo largo de la costa peruana. Por lo tanto, una comparación entre estos casos es un ejercicio metodológico válido y útil para evaluar las diversas respuestas sociales que se desplegaron ante este fenómeno climático e intentar caracterizar la relación entre las dinámicas sociales y climáticas en el antiguo Perú.

La Costa Norte

Los datos disponibles indican diversos tipos e intensidades del impacto de El Niño en los diferentes valles de la costa peruana y en las sociedades que lo habitaron. La evidencia indica que, aunque varios sitios fueron afectados por eventos de El Niño, muchos de ellos no solo continuaron siendo ocupados hasta al menos el 800 NE calibrados, sino que muchos experimentaron cambios significativos en su configuración, mientras que otros importantes asentamientos fueron construidos y utilizados entre 600 y 800 NE. Para evaluar los escenarios posteriores a El Niño, podemos comparar los casos Moche, Lima y Cañete, ya que se trata de grupos contemporáneos, que ocuparon territorios similares y contamos con una buena cantidad de evidencia arqueológica.

Al respecto, los datos indican que, en Alto Piura, después del segundo evento de El Niño, los montículos pasaron por un proceso de formalización arquitectónica, la introducción de actividades especializadas y la construcción de posibles reservorios de agua. Pampa Grande comenzó su ocupación hacia el año 650 NE (Shimada 1994). En San José de Moro, según recientes investigaciones (Muro 2023), hacia 650 NE, se construyen edificios de adobe como Huaca La Capilla, la cual fue un escenario que formó parte de complejas ceremonias fúnebres de este cementerio Moche. Al sur, en Jequetepeque, diversos sitios en el valle bajo parecen haber estado activos hasta aproximadamente el 750 NE (Swenson 2004), mientras que otros sitios como San José de Moro y Cerro Chepén tuvieron presencia Moche incluso después del 800 NE (Castillo 2010). El período posterior al 600 NE también está marcado por la aparición de estilos cerámicos foráneos provenientes de las tierras altas y la costa sur (Cajamarca, Wari, Nievería, Costa Central).

En contraste, Dos Cabezas parece haber sido abandonado poco después del 600 NE (Moseley et al. 2008), lo que sería un reflejo de la situación en la parte sur del valle de Jequetepeque durante los tiempos Moche. Más al sur, las investigaciones en el Complejo El Brujo indican que Huaca Cao tuvo ocupación Moche hasta alrededor del 800 NE, pasando por varias remodelaciones después del impacto de El Niño alrededor del 600 NE (Franco et al. 2003).

En el sitio de Huacas de Moche, las investigaciones han demostrado que los moche habitaron este asentamiento hasta el 850 NE calibrados (Uceda 2010). Sin embargo, después del 600 NE calibrado, este sitio experimentó importantes transformaciones internas. El hecho más notable es la clausura del templo de Huaca de la Luna y la construcción de

un templo nuevo, mucho más pequeño, que representa, además, una nueva iconografía e introdujo nuevas deidades al panteón Moche de este sitio, relacionados con la divinidad femenina y la adoración de la luna. Uceda et al. (2017) interpretan estos datos como el colapso del antiguo sistema teocrático Moche. De igual manera, el área urbana experimentó un cambio notable después del 600 NE con la construcción de áreas especializadas (talleres, almacenes), una organización más formal (creación de bloques arquitectónicos), un aumento en la cantidad de ofrendas en las tumbas, una mayor presencia de objetos de metal y una proliferación de tumbas con cámaras (Uceda et al. 2017). Contrariamente a ideas previas (Bawden 1996; Moseley y Feldman 1982), este sitio no fue abandonado hacia el 600 NE en favor de la construcción de Galindo. Además, investigaciones posteriores en Galindo demostraron que este sitio fue ocupado entre el 600 y el 800 NE; es decir, que fue contemporáneo con Huacas de Moche (Lockart 2009).

Curiosamente, una revisión de fechas de radiocarbono de varios sitios Moche realizada por Koons y Alex (2014) muestra que los sitios de Licapa, Cerro Mayal y Guadalupito comenzaron su ocupación alrededor del 650 NE. Las autoras, utilizando fechas absolutas, afirman que la tradición Moche se habría desarrollado entre el 200 y 900 NE calibrados y no entre el 1 y 800 NE, como se había propuesto; también afirman que antes del 600 NE calibrados, varios sitios arqueológicos usaron cerámica Moche locales y solo después del 600–650 NE calibrados, los estilos Moche IV, V y Moche Tardío fueron adoptados en todo el territorio Moche, lo que coincide con relaciones sociales más complejas a escala interregional (Koons y Alex 2014).

Estos datos presentan un paisaje muy dinámico en la Costa Norte entre los años 600 y 800 NE, donde El Niño fue uno entre varios eventos importantes. El período posterior al 600 NE se caracterizó por importantes transformaciones sociales en la sociedad Moche, cuya naturaleza aún está en proceso de entendimiento. Sin embargo, lejos del colapso, la adaptación, resiliencia y transformación se expresó de múltiples maneras en las diversas comunidades Moche, incluyendo escenarios de expansión y contracción, así como cambios en los detentores del poder.

La Costa Central

La información disponible para los valles de Lima es considerablemente menor. Sabemos que Huaca 20 y el Complejo Maranga continuaron activos hasta alrededor del 750 NE. En Huaca 20, poco después de El Niño de fines del período Intermedio Temprano, se invirtieron más recursos, la arquitectura se volvió más compleja y apareció un nuevo estilo cerámico (Nievería). Por otro lado, en este período post El Niño se construyen sitios como Cajamarquilla, que incluye grandes instalaciones de almacenamiento (alrededor del 600-750 NE). Palacios et al. (2014) afirman que, durante el período Lima Tardío, los sistemas de riego del Lima Medio en los valles de los ríos Chillón y Rímac se expandieron y se formalizaron, lo que a su vez provocó un nuevo patrón de asentamientos y la construcción de sitios monumentales Lima Tardío en estos valles. Según estos autores, los efectos de El Niño habrían desencadenado estos cambios.

Esta idea de expansión y centralización de la organización Lima durante el período Lima Tardío, de fines del Intermedio Temprano, es desarrollada por Makowski y Vallenás (2015) basándose en evidencia de Pachacamac. Para estos autores, aunque existe una ocupación doméstica de Lima Medio en Pachacamac, solo durante el período Lima Tardío se construyeron los primeros edificios monumentales, lo que correspondería con la expansión de un estado multivalle. A esta propuesta debemos sumarle la de Marcone (2010, 2015), quien en base a sus trabajos en el sitio Lote B, señala que a fines del Intermedio Temprano se dio un proceso de centralización política de asentamientos Lima al interior del valle de Lurín. Todos estos datos muestran un proceso de reestructuración, centralización y expansión de la entidad política Lima, que puede haber empezado el período Lima Medio, pero se consolidó solo durante los períodos Lima Tardío y Terminal, específicamente después del siglo VII.

El Valle de Cañete

Para el valle de Cañete no contamos con registros geológicos, climáticos o arqueológicos de eventos El Niño en períodos prehispánicos. Sin embargo, investigaciones a largo plazo centradas en el sitio arqueológico Cerro de Oro (**Figura 3**) proponen que cambios medioambientales similares a los registrados en otras zonas de la costa podrían haber generado que miles de personas abandonen sus asentamientos ubicados en zonas inundables para migrar a Cerro de Oro (Fernandini 2018) y desarrollar un importante asentamiento urbano.



Figura 3. Vista aérea del sitio arqueológico Cerro de Oro.

Estudiar la hipótesis de la migración generada por inundaciones sin acceso a investigaciones sobre el fenómeno El Niño en el valle bajo de Cañete (tanto en períodos recientes como pasados), nos lleva a plantear el uso de data generada a lo largo del siglo XX, y usarla como referencia para entender como pudo haber cambiado el escenario medioambiental hace 1400 años. Prospecciones realizadas a lo largo de todo el valle bajo nos llevan a proponer que los canales de irrigación actualmente en uso son los mismos que se construyeron alrededor del 600 NE, con modificaciones y mejoras propias de cada período (Fernandini 2023). Asimismo, datos históricos e información proporcionada por proyectos de prevención de desastres centrados en el valle de Cañete (INDECI 2008, INRENA 2001) muestran que hay áreas en el valle particularmente vulnerables a inundaciones. Estas áreas están ubicadas al oeste de la antigua carretera Panamericana (una zona de napa freática más alta y cercana a la mayoría de las salidas de los canales), así como las áreas cercanas a la quebrada Ihuanco de Pocoto, particularmente al canal de San Miguel (antes Desaguadero de Mamala en el mapa de Larrabure), el cual es alimentado por esta quebrada y, en general, áreas cercanas a este canal (**Figuras 4a y 4b**). Además, mapas actuales de inundación y registros visuales de El Niño Costero 2017, muestran que las áreas más afectadas son las áreas sur y medias del valle, especialmente al sur de la antigua carretera Panamericana. Por otro lado, hacia el norte, Cerro de Oro y los campos de cultivo que lo rodean permanecieron inalterados durante recientes inundaciones.

Teniendo en cuenta esta información, proponemos utilizar información de registro del caudal del Río Cañete, así como los datos sobre precipitaciones durante el siglo XX, prestando especial atención a los años con eventos conocidos de El Niño. Esta comparación nos permitirá estudiar si los fenómenos El Niño conocidos para el siglo XX, se correlacionan con la abundancia de agua y las precipitaciones elevadas registradas para Cañete. Asimismo, evaluaremos la coincidencia entre eventos de deslizamiento (huaycos o llocllas) e inundaciones reportadas, el aumento en precipitaciones y caudal del río, y su coincidencia con los datos vinculados a los años de fenómenos El Niño durante el siglo XX.

Para explorar el caudal del Río Cañete, presentamos registros históricos para el período 1926-2018. Nos centraremos en la estación hidrométrica Socsi, ubicada en la división entre el valle medio y el valle bajo. La estación de Socsi es el último punto donde el Río Cañete recibe afluencias de agua de diferentes fuentes, como tributarios y manantiales. Más allá de este punto, el río no recibe nuevas afluencias de agua, por lo que es de particular importancia para evaluar la cantidad de agua distribuida exclusivamente al valle bajo de Cañete (INRENA 2001). La estación de Socsi muestra un promedio anual de 1631.047 cmm de agua, con un máximo de 3109.979 cmm y un mínimo de 726.643 cmm (**Figura 5**). Asimismo, el coeficiente de escorrentía muestra un promedio de 0.52, con un máximo de 8.5 y un mínimo de 0.29. Una visión general de estos datos muestra que el agua es persistente durante todo el año, con un patrón típico costero de abundancia durante los meses de diciembre a marzo.

La **Figura 5** muestra un hidrograma del Río Cañete, donde se marcan los eventos de El Niño. La información sobre la ocurrencia y magnitud de los eventos ha sido obtenida

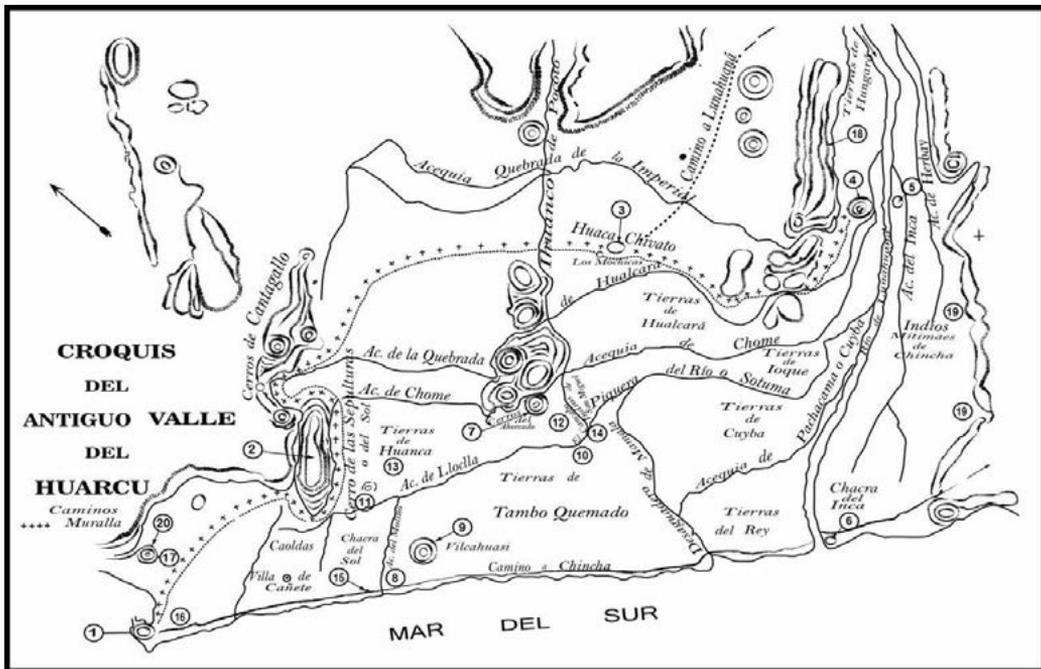


Figura 4a. Plano de Larrabure y Unanue del valle bajo de Cañete de 1893 (Larrabure y Unanue 1935, redibujado por Gabriela de la Puente).

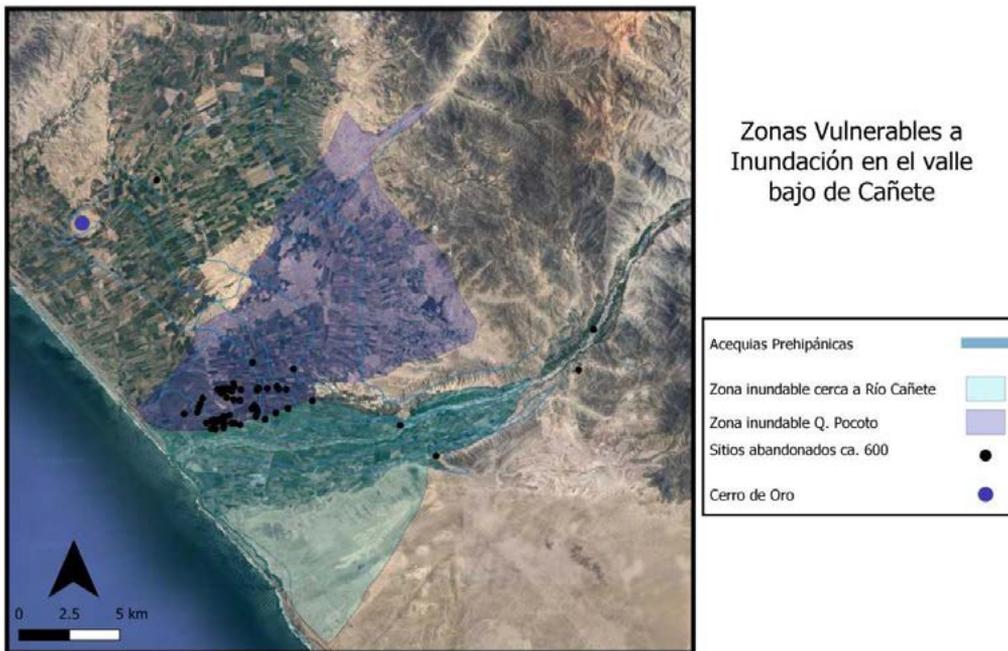


Figura 4b. Vista aérea del valle bajo de Cañete que muestra zonas vulnerables a inundaciones.

de la NOAA (Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de EE. UU.) y ENFEN (Estudio Nacional del Fenómeno El Niño de Perú). Estas instituciones utilizan los índices MEI (Índice Multivariado de ENSO) y ONI (Índice Oceánico de El Niño) para evaluar las condiciones oceánicas y atmosféricas con el fin de proponer la probable presencia de un evento ENSO, así como su magnitud. El hidrograma muestra el caudal máximo diario para un período de 92 años. Se ha colocado una línea roja en la marca de 280 m³/s, que indica el nivel de alerta máxima establecido por SENAMHI. Además, hemos añadido dos marcas adicionales: una línea roja segmentada que marca 500 m³/s y una línea segmentada morada que marca 400 m³/s. Todos los años con niveles de agua superiores a 400 m³/s coinciden con años de El Niño, excepto 1954-1955, que según diferentes índices (ONI, SO y MEI) no presentó ningún indicador de este fenómeno. También es importante señalar que, excepto en 1954-1955, los años con picos superiores a 500 m³/s coinciden con eventos El Niño fuertes o moderados (1932, 1958, 1972 y 1994); sin embargo, los picos asociados con eventos de El Niño extraordinarios de 1982-1983 y 1997-1998, no fueron particularmente altos. Finalmente, aunque El Niño de 2017 fue especialmente devastador en términos de inundaciones, el caudal máximo diario para ese año fue de 363 m³/s, lo que es mayor que los niveles de alerta del SENAMHI, pero inferior a nuestra marca de 400 m³/s. Esta información muestra que los niveles máximos de agua en el Río Cañete coinciden con El Niño, aunque esta relación no está necesariamente asociada con los eventos más fuertes registrados en el siglo XX (los eventos de 1982-1983 y 1997-1998).

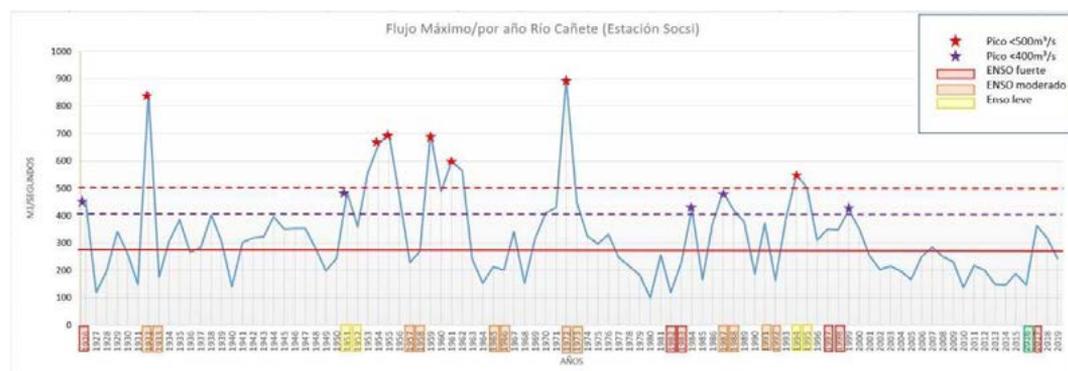


Figura 5. Hidrograma del río Cañete elaborado por el autor con datos de ANA (Fuente: <https://www.ana.gob.pe/> consultado el 20/04/2020).

Tomando como referencia los registros históricos del último siglo que muestran cómo los eventos fuertes de El Niño causaron intensas inundaciones y deslizamientos de tierra en el valle de Cañete, proponemos que el período alrededor del año 600 NE podría haber presentado un escenario similar para la zona. Es decir, las inundaciones y el desbordamiento de ríos y canales generaron un contexto en el que áreas críticas, como las tierras cercanas al Río Cañete, a Ihuanco de Pocoto y las áreas de descarga de canales, se vieron altamente afectadas. Coincidentemente, estas eran las áreas donde se encontraban la mayoría de los asentamientos pre-Cerro de Oro; es decir, los que se propone fueron abandonados para migrar a Cerro de Oro. En este escenario, la zona

norte del valle, donde se ubicaba la formación rocosa de Cerro de Oro, proporcionaba un lugar seco y elevado con tierras adyacentes no inundadas. En este contexto, los eventos climáticos que caracterizaron el período alrededor de 600 NE parecen haber promovido una migración hacia Cerro de Oro, en busca de un espacio no afectado por inundaciones y deslizamientos de tierra.

Para explorar esta posibilidad desde la perspectiva de Cerro de Oro, revisemos su secuencia de ocupación. Entre 550 y el 600 NE, un gran flujo de personas migró a Cerro de Oro. Estas personas lanzaron un ambicioso y organizado proyecto de construcción urbana, transformando una pequeña aldea en un asentamiento urbano de 150 hectáreas. Este asentamiento construido alrededor de 600 NE, se utilizó durante aproximadamente 400 años, hasta que fue abandonado mediante un elaborado proceso ritual que incluyó el desmantelamiento de paredes y el entierro de personas, cerámicas, textiles y alimentos.

Proponemos que Cerro de Oro fue construido en un período de aproximadamente 50 años, basado principalmente en las fechas de radiocarbono obtenidas de diferentes contextos de excavación. Cada muestra tomada siempre ha priorizado la comprensión de la secuencia de ocupación, por eso las muestras se toman de uno o dos perfiles estratigráficos dentro de cada espacio arquitectónico excavado. Siguiendo esta lógica, tomamos muestras del momento antes y después de la construcción de los primeros muros de los diferentes recintos excavados, para identificar claramente el inicio de la construcción, así como de las diferentes fases de ocupación. De esta manera, podemos construir la secuencia de ocupación dentro de cada recinto y compararlos entre sí. En total, tenemos 25 fechas AMS tomadas de tres conjuntos residenciales, así como de una zona público-administrativa utilizada para almacenar recursos a gran escala. En la **Tabla 1**, se puede observar nuestros fechados ordenados en base la construcción inicial, las distintas fases y el proceso de abandono.

El uso de fechas absolutas para corroborar la secuencia de ocupación en Cerro de Oro muestra que diferentes zonas del asentamiento, incluyendo espacios residenciales y públicos fueron construidos, utilizados y abandonados aproximadamente al mismo tiempo. Esta evidencia apoya la hipótesis de que un gran grupo de personas se trasladó a Cerro de Oro al mismo tiempo, trabajando en conjunto para construir el asentamiento. Aproximadamente 400 años después, los habitantes de Cerro de Oro, nuevamente en un esfuerzo grupal, iniciaron un proceso de abandono a nivel de todo el asentamiento.

El diseño arquitectónico de Cerro de Oro muestra un asentamiento muy organizado. El asentamiento estuvo compuesto por barrios residenciales divididos por altas paredes que promovían una interacción dentro de grupos específicos, pero evitando el contacto entre grupos. Por otro lado, la zona central del sitio presenta edificios monumentales y públicos divididos en cuatro grandes grupos. Esta segmentación de la población parece haber fomentado una forma de vida privada pero altamente interconectada, especialmente si tomamos en cuenta que tanto la construcción, remodelaciones y abandono se realizaron de manera contemporánea.

Evidencia arqueológica registrada dentro de los barrios residenciales indica que cada grupo tenía distintas prácticas domésticas e incluso posibles preferencias dietéticas. Esta diversidad nos lleva a proponer que los habitantes de Cerro de Oro parecen haber mantenido una integración segregada que les permitía mantener sus propias tradiciones y prácticas dentro de los muros de sus barrios. Por otro lado, los amplios espacios ceremoniales y públicos revelan que en momentos específicos la población se unía. Asimismo, la coincidencia en la construcción, uso y abandono del asentamiento nos permite vislumbrar una sociedad que parece actuar en grupo para proyectos públicos a gran escala. Proponemos que este fenómeno puede estar relacionado con el hecho de que la gente de Cerro de Oro tenía orígenes diversos. La mudanza a Cerro de Oro los obligó a actuar como un grupo, organizando y coordinando el trabajo constructivo. Con el tiempo, parece haberse mantenido una integración más estrecha dentro de cada conjunto residencial, que a su vez interactuaba y coordinaba acciones a gran escala con el resto de los habitantes a través de reuniones masivas en los espacios públicos.

Discusión

Como se ha visto en secciones anteriores, los datos disponibles para la costa norte muestran un escenario bastante complejo a fines del período Intermedio Temprano. Hacia el 600 NE, los moche vivían un escenario de transformaciones políticas mientras lidiaban con los efectos de uno o más eventos de El Niño, que por su ubicuidad podrían considerarse extraordinarios. Sin embargo, las investigaciones de las últimas dos décadas indican que la presencia estas sociedades en la costa norte se extendió hasta alrededor de 800-850 NE. Las investigaciones indican que hacia el 600 NE se produce el cierre (total o parcial) y el abandono de algunos asentamientos Moche, desde Lambayeque hasta el valle de Moche; pero también se propone que la construcción de varios otros sitios con edificaciones monumentales. La transición que experimenta uno de los principales asentamientos de esta cultura, las Huacas de Moche, ejemplifica lo complejo de este período.

En la costa central, en base a toda la información que se presenta aquí, proponemos que la organización Lima no solo fue capaz de hacer frente a este fuerte fenómeno climático, sino que probablemente aprovechó este momento de estrés ambiental. Es probable que más agua en el desierto costero (por ejemplo, mayores caudales de ríos y niveles de agua subterránea) habría jugado un papel importante en la nucleación de la población en asentamientos más grandes y en la expansión y consolidación de la entidad política Lima, basada en la expansión del sistema agrícola. Un factor clave en este período de expansión y consolidación de los Lima es la aparición del estilo Nievería en entierros y asentamientos de élite (por ejemplo, el Complejo Maranga), junto con una presencia/influencia más visible de las tierras altas o los valles superiores (lo que parece manifestarse en la diversidad del patrón funerario de este período) ¿Fue esto una consecuencia de la incorporación de nuevos territorios o alianzas que ayudaron a lograr esta expansión? También es importante considerar que la estructura política, económica y social Lima podría haber ayudado a poblaciones menos estructuradas y tal vez con menos recursos, a enfrentar los efectos de estos

eventos de El Niño, sobre todo aquellas poblaciones ubicadas en los valles medios de Lima, que sufren de manera más intensa los impactos de El Niño. Esto pudo haber favorecido la incorporación de poblaciones y territorios a la estructura política Lima. Aunque la naturaleza de estas transformaciones aún es difícil de revelar, proponemos que este escenario sea tomado como una hipótesis de trabajo para la cultura Lima.

En el caso del valle de Cañete, proponemos que las condiciones generadas por un aumento de las inundaciones y los deslizamientos de tierra en partes del valle de Cañete podrían haber alentado a las personas a alejarse de sus asentamientos y campos agrícolas afectados y a aglomerarse en el cerro de Cerro de Oro. Esta respuesta inicial a una crisis climática podría haber resultado en diferentes escenarios, pero la evidencia muestra que en Cerro de Oro estas personas desarrollaron una configuración particular que les permitió vivir de manera organizada pero segregada durante 400 años. A lo largo de este tiempo, configuraron una sociedad que priorizó la construcción y el mantenimiento de agrupamientos sociales internos, posiblemente asociados a comunidades premigración, que se mantenían constantemente a través de la interacción diaria dentro de los recintos amurallados. Por otro lado, los edificios monumentales y públicos parecen haber servido como lugares para reuniones más grandes, donde las personas podrían haber interactuado en grupos más amplios, manteniendo así los lazos y la cohesión como sociedad.

Conclusiones

Es claro que alrededor del 600 NE, se dieron una serie de eventos y transformaciones significativas en varias sociedades costeras del período Intermedio Temprano. Resulta evidente que El Niño fue uno de los factores que influyeron en estas transformaciones, dependiendo de las particularidades de cada grupo social (Roscoe 2008; Goldstein y Magilligan 2011). Estas respuestas culturales deben entenderse dentro de los contextos sociales, políticos, económicos e ideológicos, particulares de cada sociedad.

Es interesante tener en cuenta que el período entre 800 y 1200 NE, el cual, según datos recolectados en el litoral de Lima, carece de sedimentos de inundación de ríos (relacionado con una incidencia muy baja de inundaciones y tal vez relacionado a un período árido) (Rein 2007, Rein et al. 2004), podría haber sido un factor muy importante en el fin de las culturas costeras de este período. Este proceso podría haber comenzado incluso antes del 800 NE, pero su intensificación pudo haber ocurrido alrededor de esta época (Fehren-Schmitz et al. 2014). Las fechas de radiocarbono disponibles, muestran un declive dramático en varios de los principales asentamientos costeros alrededor de este período. Asimismo, es importante resaltar que, como los datos lo demuestran, las denominadas sociedades del período Intermedio Temprano permanecieron en la costa peruana hasta, al menos, alrededor de 800 NE; es decir, la primera mitad del Horizonte Medio. Por lo tanto, es importante plantear una revisión de las secuencias cronológicas que usamos en arqueología peruana, en base fechados radiocarbónicos obtenidos de estos asentamientos.

Aunque es claro que las hipótesis de colapso social a causa de fenómenos climáticos como El Niño, son insostenibles, resulta obvio que es igualmente incorrecto analizar a las sociedades fuera de su contexto ambiental y climático, pues estos forman parte integral de sus sistemas sociales, económicos, culturales y políticos. Es posible que la percepción que tenemos sobre El Niño en el mundo contemporáneo, la cual se relaciona con destrucción, pérdidas y enfermedades, pueda haber influido en nuestra percepción sobre las relaciones que desarrollaron las sociedades prehispánicas con su entorno natural, incluyendo fenómenos climáticos. Sin embargo, los datos arqueológicos parecen plantearnos escenarios diversos y complejos, que no se pueden entender dentro de escenarios teóricos contrapuestos que van entre el colapso o resiliencia. Es evidente entonces, que necesitamos una evaluación integral de cada caso y una comparación entre ellos, que permita una visión más cercana a la compleja composición cultural que caracterizó a la costa peruana prehispánica.

Aunque es mayor la información faltante que la disponible, es importante priorizar estudios regionales, que busquen entender a las comunidades y sociedades del antiguo Perú dentro de su propio contexto histórico, cultural y medioambiental.

REFERENCIAS CITADAS

- Bawden, G.
1996 *The Moche*. Blackwell Publishers, Malden.
- Beresford-Jones, D., H. Lewis y S. Boreham
2009 Linking cultural and environmental change in Peruvian prehistory: geomorphological survey of the Samaca Basin, lower Ica Valley, Peru. *Catena* 78: 234-249.
- Billman, B. y G. Huckleberry
2008 Deciphering the Politics of Prehistoric El Niño Events on the North Coast of Peru. En *El Niño, catastrophism, and cultural change in ancient America*, editado por D. Sandweiss y J. Quilter, pp.101-128. Dumbarton Oaks Research Library and Collection, Washington, D.C.
- Bourget, S.
2001 Rituals of sacrifice: its practice at Huaca de la Luna and its representation in Moche. En *Moche Art and Archaeology in Ancient Peru*, editado por J. Pillsbury, pp. 88-109. National Gallery of Art/Center for Advanced Study in the Visual Arts, New Haven.
- Calaway, Michael J.
2005 Ice-cores, sediments and civilization collapse: A cautionary tale from Lake Titicaca. *Antiquity* 79: 778-790.
- Caviedes, César N.
1984 El Niño 1982-83. *Geographical Review* 74(3): 267-290.
2001 *El Niño in History: Storming Through the Ages*. University Press of Florida, Gainesville.
- Comisión Económica para América Latina (CEPAL)
1983 *Los desastres naturales de 1982-1983 en Bolivia, Ecuador y Perú*. Naciones Unidas, Consejo Económico y Social.
- Corporación Andina de Fomento (CAF)
2000 *El fenómeno de El Niño 1997-1998: memoria, retos y soluciones*. Volumen V. Perú.
- Craig, A. K. e I. Shimada
1986 El Niño flood deposits at Batán Grande, northern Peru. *Geoarchaeology* 1: 29-38.
- Christol, Aurélien, Patrice Wuscher, Nicolas Goepfert, Valentín Mogollón, Philippe Béarez, Belkys Gutiérrez y Matthieu Carré
2016 The Las Salinas paleo-lagoon in the Sechura Desert (Peru): Evolution during the last two millennia. *The Holocene* 27(1): 26-38.

Erickson, Clark L.

1999 Neo-environmental determinism and agrarian “collapse” in Andean prehistory. *Antiquity* 73(181): 634-642.

Fehren-Schmitz, Lars, W. Haak, B. Mächtle, F. Masch, B. Llamas, E. Tomasto, V. Sossna, K. Schittek, J. Isla, B. Eitel y M. Reindel

2014 Climate change underlies global demographic, genetic, and cultural transitions in pre-Columbian southern Peru. *Proceedings of the National Academy of Science* 111(26): 9443-9448.

Fernandini Parodi, Francesca

2018 “Peopling the Cañete valley circa AD 600: A view from Cerro de Oro.” *Ñawpa Pacha* 38(2): 135-156.

2023 *Informe Final Programa Arqueología de Cañete- Temporada de Prospección 2022*. Ministerio de Cultura, Lima.

Franco Jordán, R.

2015a La ocupación Lima Temprano en Pachacamac: una mirada a partir de los orígenes del Templo Viejo. *Boletín De Arqueología PUCP* 19: 145-169. <https://doi.org/10.18800/boletindearqueologiapucp.201501.006>.

2015b *Templo Viejo de Pachacamac*. Fundación Wiese, Lima.

Franco, R. y P. Paredes

2000 El Templo Viejo de Pachacamac: nuevos al estudio del Horizonte Medio. En *Huari y Tiahuanaku: modelos vs. evidencias*, editado por P. Kaulicke y W. H. Isbell, parte 1, pp. 607-630. Boletín de Arqueología, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

Franco, R., C. Gálvez y S. Vásquez

2003 Modelos, función y cronología de la Huaca Cao Viejo, complejo El Brujo. En *Moche: hacia el final del milenio. Actas del segundo coloquio sobre la cultura Moche*, editado por S. Uceda y E. Mujica, Tomo II, pp. 125-177, Universidad Nacional de Trujillo/Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

Goepfert, Nicolas, Aurélien Christol, Belkys Gutiérrez, Patrice Wuscher, Philippe Béarez, Christine Lefevre, Valentín Mogollón

2016 La ocupación prehispánica del desierto de Sechura (Perú): evolución de un territorio marginal frente a los cambios medioambientales. En *Las sociedades andinas frente a los cambios pasados y actuales*, editado por Nicolas Goepfert, Segundo Vásquez, Camille Clément y Aurélien Christol, pp. 171-194. Instituto Francés de Estudios Andinos, Lima.

Goldstein, P. S. y F. J. Magilligan

2011 Hazard, risk and agrarian adaptations in a hyperarid watershed: El Niño floods, streambank erosion, and the cultural bounds of vulnerability in the Andean Middle Horizon. *Catena* 85: 155-167.

Gutiérrez, B.

- 2008 Plataforma Uhle: enterrando y desenterrando muertos. En *Arqueología Mochica nuevos enfoques. Actas del primer congreso internacional de jóvenes investigadores de la cultura Mochica*, editado por L. J. Castillo, H. Bernier, G. Lockard y J. Rucabado, pp. 245-259. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú/Instituto Francés de Estudios Andinos, Lima.

Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)

- 2008 *Mapa de Peligros, Plan de Usos del Suelo ante Desastres y Medidas de Mitigación de San Vicente de Cañete, Imperial y Nuevo Imperial*. Instituto Nacional de Defensa Civil del Perú, Lima.
- 2017 *Compendio Estadístico del INDECI 2017 – Gestión Reactiva, Dirección de Políticas, Planes y Evaluación*. Instituto Nacional de Defensa Civil, Lima.

Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA)

- 2001 *Estudio hidrogeológico del valle Cañete. República del Perú*. Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional de Recursos Naturales, Dirección General de Aguas y Suelos, Administración Técnica del distrito de riego Mala-Omas-Cañete, Lima.

Kaulicke, P.

- 1993 Evidencias paleoclimáticas en asentamientos del Alto Piura durante el Periodo Intermedio Temprano. *Bulletin de l'Institut français d'études andines* 22(1): 283-311.

Koons, M. y A. Briget

- 2014 Revised Moche chronology based on Bayesian models of reliable radiocarbon dates. *Radiocarbon* 56(3): 1039-1055.

Larrabure y Unanue, Eugenio

- 1935 *Manuscritos y publicaciones. Historia y arqueología*. Tomo II, 229-440, Imprenta Americana, Lima.

Lockart, G.

- 2009 The occupational history of Galindo, Moche Valley, Peru. *Latin American Antiquity* 20(4): 279-302.

Maasch, K. A.

- 2008 El Niño and interannual variability of climate in the western hemisphere. En *El Niño, catastrophism, and culture change in ancient America*, editado por D. Sandweiss y J. Quilter. *Dumbarton Oaks Research Library and Collection*, Washington, D. C.

Mac Kay, Martín

- 2007 *Contextos funerarios de la Huaca 20: Reconstrucción del ritual funerario y la vida cotidiana del Valle del Rímac en los Inicios del Horizonte Medio*. Tesis de Licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

Mac Kay, Martín y Rafael Santa Cruz

2000 Excavaciones del Proyecto Arqueológico Huaca 20 (1999-2001). *Boletín de Arqueología PUCP* 4: 583-595.

2015 Eventos efímeros para eventos eternos. El caso de una estructura ceremonial en el Complejo Maranga. En *Huaca 20, un sitio Lima en el antiguo Complejo Maranga*, editado por Ana C. Mauricio, Luis Muro y Carlos Olivera, pp. 203-217. Fondo Editorial PUCP/Instituto Francés de Estudios Andinos, Lima.

Magilligan, Francis. J. y Paul S. Goldstein

2001 El Niño floods and culture change: a late Holocene flood history for the rio Moquegua, southern Peru. *Geology* 29(5): 431-434.

Makowski, Krzysztof y Alaín Vallenás

2015 La ocupación lima en el valle de Lurín: en los orígenes de Pachacamac monumental. *Boletín de Arqueología PUCP* 19: 97-143.

Maquera, Erik and Milagros Esteban

2014 Investigaciones arqueológicas en Catalina Huanca, un asentamiento de la sociedad Lima del Horizonte Medio. *Boletín de Arqueología PUCP* 18: 81-104.

Marcone, Giancarlo

2000 El Complejo de los Adobitos y la cultura Lima en el santuario de Pachacamac. *Boletín de Arqueología PUCP* 4: 597-605.

2010 El imperio de arriba, la política de abajo. La costa central peruana y su relación con los Imperios pan-Andinos. En *Comparative Perspectives on the Archaeology of Coastal South America*, editado por Robyn Cutright, Enrique Lopez-Hurtado y Alexander Martin, pp.127-146. University of Pittsburgh Center for Comparative Archaeology, Pennsylvania; Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima; Ministerio de Cultura del Ecuador, Quito.

Mauricio, A. Cecilia

2012 *The Huaca 20 site in the Maranga Complex: Human-environment interactions, household activities, and funerary practices on the central coast of Peru*. Tesis de maestría, University of Maine, Orono.

2014 Ecodinámicas Humanas en Huaca 20: Reevaluando el Impacto de El Niño al Final del Periodo Intermedio Temprano. En *Avances en la Arqueología de la Cultura Lima*, editado por A. C. Mauricio, G. Prieto, primera parte, pp. 159-190. *Boletín de Arqueología* 18, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima. <https://doi.org/10.18800/boletindearqueologiapucp.201401.008>

2015a La cerámica Lima de Huaca 20. En *Huaca 20: un sitio Lima en el antiguo Complejo Maranga*, editado por A. C. Mauricio, L. Muro y C. Olivera, pp. 40-63. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú/Instituto Francés de Estudios Andinos, Lima.

2015b El cementerio de Huaca 20: patrones y fases funerarias Lima. En *Huaca 20: un sitio Lima en el antiguo Complejo Maranga*, editado por A. C. Mauricio, L. Muro y C. Olivera, pp.

- 114-136. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú/Instituto Francés de Estudios Andinos, Lima.
- 2018 Re-Assessing the Impact of El Niño at the end of the Early Intermediate Period from the Perspective of the Lima Culture. *Ñawpa Pacha* 38(2): 203-231. <https://doi.org/10.1080/00776297.2018.1511312>
- Mauricio, A. C., L. Muro y C. Olivera
- 2015 *Huaca 20: un sitio Lima en el antiguo Complejo Maranga*. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú/Instituto Francés de Estudios Andinos, Lima.
- Mogrovejo, J. y K. Makowski
- 1999 Cajamarquilla y los mega Niños en el pasado prehispánico. *Íconos* 1: 46-57.
- Mogrovejo, J. y R. Segura
- 2000 El Horizonte Medio en el Conjunto Arquitectónico Julio C. Tello de Cajamarquilla. *En Huari y Tiahuanaku: modelos vs. Evidencias*, editado por P. Kaulicke y W. H. Isbell, parte 1, pp. 565-582. Boletín de Arqueología 4, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.
- Moseley, M. E., C. B. Donnan y D.K. Keefer
- 2008 Convergent catastrophe and the demis of Dos Cabezas. Environmental change and regime change in ancient Peru. *En The art and archaeology of the Moche: an ancient Andean society of the Peruvian north coast*, editado por S. Bourget y K. Jone, pp. 81-91, University of Texas Press, Austin.
- Moy, Christopher M., Geoffrey O. Seltzer, Donald T. Rodbell, David M. Anderson
- 2002 Variability of El Niño/Southern Oscillation activity at millennial timescales during the Holocene epoch. *Nature* 420: 162-165.
- Palacios, Jonathan, Erik Maquera y Carlos Toledo
- 2014 Tecnología hidráulica, ampliación de la frontera agrícola y asentamientos no monumentales durante la época Lima. *Boletín de Arqueología PUCP* 18: 59-80.
- Muro Ynoñán, Luis A.
- 2023 Moche Deathscapes: Performance, Politics, and the Creation of Myth in Huaca La Capilla-San José de Moro (AD 650-740). *Journal of Social Archaeology* 23 (3): 243-63.
- Rein, B., A. Lückge y F. Sirocko
- 2004 A major Holocene ENSO anomaly during the Medieval period. *Geophysical Research Letters* 31, L17211. <https://doi:10.1029/2004GL020161>
- Rein, B., A. Lückge, L. Reinhardt, F. Sirocko, A. Wolf y W. Dullo
- 2005 El Niño variability off Peru during the last 20,000 years. *Paleoceanography* 20, PA4003, <https://doi:10.1029/2004PA001099>

MAURICIO, FERNANDINI/600 *ne: transformaciones climáticas y culturales*

- Rodbell, D., G. Seltzer, D. Anderson, M. Abbott, D. Enfield y J. Newman
1999 An ~15,000-year record of El Niño-driven alluviation in southwestern Ecuador. *Science* 283: 516-520.
- Rollins, H., J. Richardson III y D. Sandweiss
1986 The bird of El Niño: Geoarchaeological evidence and implications. *Geoarchaeology* 1(1): 3-15.
- Roscoe, Paul
2008 Catastrophe and the emergence of political complexity: A social anthropological model. En *El Niño, Castatrophisms, and Culture Change in Ancient America*, editado por Daniel H. Sandweiss y Jeffrey Quilter, pp. 77-100. Dumbarton Oaks Research Library and Collection, Washington, D.C.
- Sandweiss, D. H.
1986 The beach ridges at Santa, Peru: El Niño, uplift, and prehistory. *Geoarchaeology* 1: 17-28.
- Sandweiss, Daniel H., Kirk A. Maasch, Richard L. Burger, James Richardson B. III, Harold B. Rollins y Amy Clement
2001 Variation in Holocene El Niño frequencies: Climate records and cultural consequences in ancient Peru. *Geology* 29 (7): 603-606.
- Sandweiss, Daniel H., Kirk A. Maasch, C. Fred T. Andrus, Elizabeth J. Reitz, Melanie Riedinger-Whitmore, James B. Richardson III y Harold B. Rollins
2007 Mid-Holocene climate and culture change in coastal Peru. En *Climate Change and Cultural Dynamics: A Global Perspective on Mid-Holocene Transitions*, editado por David G. Anderson, Kirk A. Maasch y Daniel H. Sandweiss, pp. 25-50. Academic Press, San Diego.
- Sandweiss, Daniel H y Jeffrey Quilter
2012 Collation, correlation, and causation in the Prehistory of coastal Peru. En *Surviving Sudden Environmental Change. Answers from Archeology*, editado por Yago Cooper y Payson Sheets, pp. 117-139. University Press of Colorado, Boulder.
- Sandweiss, D.H., C. Fred T Andrus, Alice R Kelley, Kirk A Maasch, Elizabeth J Reitz, Paul B Roscoe
2020 Archaeological climate proxies and the complexities of reconstructing Holocene El Niño in coastal Peru. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117(15): 8271-8279. <https://doi.org/10.1073/pnas.1912242117>
- Segura, Rafael
2001 *Rito y economía en Cajamarquilla. Investigaciones arqueológicas en el Conjunto Arquitectónico Julio C. Tello*. Fondo Editorial PUCP, Lima.
- Shimada, Izumi
1994 *Pampa Grande and the Mochica culture*. University of Texas Press, Austin.

Shimada, Izumi, C. Schaaf, Lonnie Thompson, and Ellen Moseley-Thompson

1991 Cultural impacts of severe droughts in the prehistoric Andes: application of a 1500-year ice core precipitation record. *World Archaeology* 22(3): 247-270.

Takahashi, K., Martínez, A.G.

2019 The very strong coastal El Niño in 1925 in the far-eastern Pacific. *Clim Dyn* 52, 7389-7415. <https://doi.org/10.1007/s00382-017-3702-1>

Thompson, Lonnie, Ellen Moseley-Thompson y Benjamín Morales Arnao

1984 El Niño-Southern Oscillation events recorded in the stratigraphy of the tropical Quelccaya ice cap, Peru. *Science* 226: 50-53.

Thompson, Lonnie, Ellen Moseley-Thompson, J. Bolzan y B. Koci

1985 A 1500-year record of tropical precipitation in ice cores from the Quelccaya ice cap, Peru. *Science* 229: 971-973.

Uceda, Santiago

2001 Investigations at Huaca de la Luna, Moche Valley: an example of the Moche religious architecture. En *Moche Art and Archaeology in Ancient Peru*, editado por Joanne Pillsbury, pp. 47-67. National Gallery of Art/Center for Advanced Study in the Visual Arts, New Haven.

2010 Theocracy and secularism: relationships between the temple and urban nucleus and political change at the Huacas de Moche. En *New Perspectives on Moche Political Organization*, editado por Jeffrey Quilter y Luis J. Castillo, pp. 132-58. Dumbarton Oaks Research Library and Collections, Washington, D.C.

Uceda, Santiago y José Canziani

1993 Evidencia de grandes precipitaciones en diversas etapas constructivas de la Huaca de la Luna, costa norte del Perú. *Bulletin de l'Institut français d'études andines* 22(1): 313-343.

Uceda, Santiago, Claude Chapdelaine y John Verano

2008 Fechas radiocarbónicas para el complejo arqueológico Huacas del Sol y de la Luna: Una primera cronología del sitio. En *Investigaciones en la Huaca de la Luna 2001*, editado por Santiago Uceda, Elías Mujica y Ricardo Morales, pp. 213-223. Patronato Huacas del valle de Moche, Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo.

Van Buren, Mary

2001 The archaeology of El Niño and other «natural» disasters. *Journal of Archaeological Method and Theory* 8 (2): 129-149.

Verano, John

2001 War and death in the Moche world: osteological evidence and visual discourse. En *Moche Art and Archaeology in Ancient Peru*, editado por Joanne Pillsbury, pp. 110-125. National Gallery of Art/Center for Advanced Study in Visual Arts, New Haven.

MAURICIO, FERNANDINI/600 *ne: transformaciones climáticas y culturales*

2009 Communalism and Diversity in Moche Human Sacrifice. En *The Art and Archaeology of the Moche*, editado por Steve Bourget y Kimberly Jones, pp. 195-213. University of Texas Press, Austin.