

# DEPENDENCIA ESPACIAL ENTRE SISTEMAS DE IRRIGACIÓN Y PATRONES DE ASENTAMIENTO: EL MANEJO DEL AGUA EN LA COSTA NORTE PREHISPÁNICA DEL PERÚ

Hanna M. Schubert<sup>a</sup> y Christian Mader<sup>b</sup>

## Resumen

*En la costa norte peruana —donde la aridez y las inundaciones estacionales junto con los efectos del fenómeno de El Niño caracterizan este paisaje desértico—, se desarrollaron sistemas de gestión del agua se adaptaron al clima y al entorno para facilitar la agricultura. A través de una revisión de la literatura arqueológica sobre el manejo del agua desde sus inicios en el segundo milenio a.C. hasta la tecnología chimú (1000-1470 d.C.), es posible extraer conclusiones sobre el desarrollo estatal prehispánico en esta región. Al hacerlo, observamos una conexión espacial entre la distribución de asentamientos y la disponibilidad de agua, abarcando tanto las fuentes naturales como las tecnologías de irrigación artificial verificadas arqueológicamente, condicionada por su entorno ecológico y político. Nuestra revisión muestra un cambio significativo en la conexión espacial entre el agua y los asentamientos durante el Periodo Intermedio Tardío. Este fenómeno podría estar vinculado, por un lado, a diversos procesos organizativos económicos y sociopolíticos, y por otro, al potencial para explotar conflictos y reforzar estructuras de poder de manera consciente.*

*Palabras clave: desarrollo estatal en los Andes, recursos hídricos, tecnología de riego, arqueología de asentamientos, SIG*

## SPATIAL DEPENDENCY BETWEEN IRRIGATION SYSTEMS AND SETTLEMENT PATTERNS: WATER MANAGEMENT ON THE PRE-HISPANIC NORTH COAST OF PERU

## Abstract

*On the northern Peruvian coast, where seasonal flooding and aridity and the effects of the phenomenon of El Niño characterise the desert landscape, water management systems adapted to the climate and landscape were built to enable agriculture. In this article, we review the archaeological literature on water management from its beginnings in the 2nd millennium BC to the technologies of the Chimú (1000-1470 AD) to draw conclusions about pre-Hispanic state development. In doing so, we observed a spatial connection between settlement distribution and water availability, including both natural sources and archaeologically verifiable artificial irrigation technologies, conditioned by its ecological and political setting. Our revision shows a significant change in the spatial connection between water resources and settlements in the Late Intermediate Period. Linked to this could be, on the one hand, different economic and sociopolitical organisational processes and, on the other hand, the potential for conflicts and consciously exploited power structures.*

*Keywords: state development in the Andes, hydric resources, irrigation technology, settlement archaeology, GIS*

<sup>a</sup> Grupo de investigación «Arqueología de las dependencias», Centro de Estudios sobre la Dependencia y la Esclavitud, Universidad de Bonn, Alemania. s5hhschu@uni-bonn.de  
<https://orcid.org/0009-0000-7493-6141>

<sup>b</sup> Grupo de investigación «Arqueología de las dependencias», Centro de Estudios sobre la Dependencia y la Esclavitud, Universidad de Bonn, Alemania. christian.mader@uni-bonn.de  
<https://orcid.org/0000-0001-9372-6721>



## 1. INTRODUCCIÓN

La costa norte del Perú es una de las regiones más áridas del mundo y está expuesta a constantes factores de estrés climático. A pesar de ello, tiene una larga historia de importantes desarrollos humanos prehispánicos que no habrían sido posibles sin la utilización y gestión del agua.

Dados los cambios climáticos actuales, es relevante destacar la escasez de estudios sistemáticos (v.g. Billman 2002; Farrington 1978) sobre la relación entre la irrigación y las sociedades prehispánicas del norte del Perú, así como sus impactos (Caramanica *et al.* 2020: 24127). Estudios comparables sobre desarrollos sociales complejos en condiciones climáticas similares se encuentran, entre otros, en Mesopotamia (Rost 2017), la región del Magreb (Shaw 1984) o el suroeste norteamericano (Hegmon *et al.* 2016). En el contexto de los procesos de formación del estado, que involucran factores sociopolíticos, económicos y medioambientales, la relación entre los humanos y los recursos es altamente interdependiente. Específicamente, la naturaleza espacial de la relación entre la gestión del agua y los asentamientos varía según los cambios en la disponibilidad de recursos hídricos cercanos y utilizables para su manejo. Además, muestra diversas formas de dependencia asimétrica, en la que ciertos actores dominan las acciones y el uso de recursos de otros (Mader *et al.* 2023; 2024; Winnebeck *et al.* 2023). En esta dinámica, los sistemas de riego dan forma a lo que se conoce como «paisajes antropogénicos» (*cf.* Ertsen 2010: 167).

Por otro lado, el modelo de «ecología humana» (Van Buren 2001) enfatiza aún más la interacción entre los cambios estructurales y aquellos que se ven directamente afectados como consecuencia de la gestión del agua en este paisaje árido. Por ello, el riego puede generar tanto o más oportunidades de desarrollo y prosperidad para las entidades políticas, pero al mismo tiempo puede exponerlas a la inestabilidad (Caramanica *et al.* 2020). El espacio donde se ubican tanto los asentamientos como su gestión del agua se vuelve así crucial y los hace inseparables el uno del otro. Los factores de inestabilidad se consideran la norma (*ibid.*: 24133), lo que implica que los asentamientos y la gestión del agua están constantemente reaccionando a las condiciones del espacio. Al mismo tiempo, la tecnología de riego, en particular, también puede influir en esta reacción.

El objetivo central de este trabajo es presentar la relación espacial del agua y sus conexiones con la distribución de los asentamientos en la costa norte prehispánica del Perú, desde el inicio de la irrigación hasta fines del Periodo Intermedio Tardío (*cf.* Tabla 1), revisando datos arqueológicos publicados y nuevos conceptos como la «dependencia de los recursos» (Mader *et al.* 2023; 2024) y la «dependencia asimétrica» (Winnebeck *et al.* 2023). Así, demostraremos que no solo la interacción constante entre las personas puede mostrar asimetrías a través de una distribución desigual de dependencias (*ibid.*), sino también la interacción de las personas y los recursos de todo tipo (Mader *et al.* 2024), como los recursos hídricos. Estos, como aclarará esta revisión, también proveen un lugar para el desarrollo de asimetrías interpersonales a través de la dependencia de tecnología, infraestructura o tierra. La dependencia del *espacio* en el que operan los actores humanos y no humanos puede mostrar, por un lado, conexiones y desconexiones de los actores, pero también un debilitamiento o reforzamiento de esta relación recíproca.

En este artículo se reconsiderará el impacto de la proximidad a las fuentes de agua, a las estructuras de riego y a la producción agraria basada en estas en el desarrollo de las unidades políticas. Respecto a los procesos de desarrollo estatal asociados al regadío, nos concentramos principalmente en los aspectos de territorialidad, el desarrollo de la complejidad organizativo-política y los posibles procesos de control. Por lo tanto, esta revisión ofrece sobre todo una perspectiva a largo plazo y un amplio alcance regional. Si nos centramos en las estructuras de la región Chicama-Moche-Virú, podemos observar cómo se manifestó y cambió la interdependencia entre la gestión del agua, los asentamientos y su entorno en la costa norte. La demostración del valor del espacio para la gestión del agua revela así su importancia para conectar a las personas a través del espacio y para comprender diversas dependencias asimétricas en su ámbito, lo que a su vez permite el desarrollo de otros procesos estatales interdependientes.

Periodos andinos	Datación aproximada	Unidades políticas
Precerámico	14.000 - 1800 a.C.	
Precerámico Tardío	3000 - 1800 a.C.	
Periodo Inicial	1800 - 900 a.C.	
Horizonte Temprano	900 - 200 a.C.	Cupisnique - Chavín
Periodo Intermedio Temprano	200 a.C. - 600 d.C.	Gallinazo, Moche
Horizonte Medio	600 - 1000 d.C.	Wari
Periodo Intermedio Tardío	1000 - 1470 d.C.	Casma, Sicán, Chimú
Horizonte Tardío	1470 - 1532 d.C.	Inca

Tabla 1. Cronología de los Andes Centrales con el sistema tradicional de horizontes e intermedios según Lanning (1967), Quilter (2014) y Rowe (1960) y las unidades políticas mencionadas en el artículo durante su periodo de impacto (tabla: Hanna Schubert).

Los datos y mapas de este artículo se basan en diversos estudios arqueológicos publicados sobre sistemas hídricos (v.g. Billman 2002; Caramanica 2018; Cervantes 2020; Chicoine *et al.* 2020; Downey 2015; Eling 1987; Farrington 1978; Kus 1972; Moseley y Deeds 1982; Moseley *et al.* 2008; Pozorski y Pozorski 2018; Shimada *et al.* 1991; Uceda *et al.* 2021; Wells y Noller 1999; Willey 1953). Asimismo, los estudios interdisciplinarios son relevantes para el campo del manejo del agua, como los estudios con datos de ingeniería o hidráulica (v.g. Ertsen 2010; Ortloff *et al.* 1982), datos etnográficos (v.g. Netherly 1984) o datos climáticos (v.g. Craig y Shimada 1986; Dillehay *et al.* 2004; Nials *et al.* 1979). Este artículo sirve, por tanto, para reunir datos espaciales sobre la gestión del agua y su relación con procesos estatales basados en patrones de asentamiento, para reestructurarlos y compararlos, y para identificar tendencias o correlaciones desde una nueva perspectiva interpretativa. En lugar de una hipótesis exacta, estas observaciones pretenden ofrecer una visión general interpretativa de los datos publicados. Debido al estado de las investigaciones arqueológicas, la mayor parte de los datos utilizados se centra en los valles de Chicama, Moche y Virú.

Para la elaboración de los mapas se emplearon imágenes de satélite tanto de Google Earth Pro como de ASTER, accesibles en el sitio *web* Earth Data de la NASA (Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio), dentro del sistema de geoinformación QGIS. Además, la cartografía mostrada en las figuras y los diversos datos sobre los sistemas de gestión del agua están disponibles en un catálogo<sup>1</sup>.

## 2. GESTIÓN DEL AGUA Y DESARROLLO CULTURAL

La gestión del agua facilita la simplificación, optimización y extensión de la agricultura (Chapdelaine 2011: 192; Chicoine *et al.* 2020: 13; Wurster 1991: 138), que constituía la base económica de las unidades políticas prehispánicas de la árida costa del norte de Perú (Farrington 1977). Esta costa estaba compuesta por extensos sistemas de canales, pero también de *mahamaes* (campos de cultivo rebajados para el aprovechamiento de las aguas freáticas), pozos y diversas técnicas de aprovechamiento de inundaciones (Caramanica 2018; Day 1974; Kus 1972; Moore 1988). En todos los valles de la costa norte se encuentran rasgos de gestión del agua prehispánicos. Debido

a las distintas reacciones a las condiciones del entorno y a las diferentes influencias culturales, estos rasgos son de naturaleza muy diversa, pero se diferencian sobre todo por su estado de conservación y por el estado de su investigación (cf. Tabla 2). En comparación con regadíos modernos, la irrigación de los valles cubría un área más extensa en general (Kus 1972; Wells y Noller 1999: 760; Willey 1953), aunque no todas las áreas prehispánicas se utilizaban siempre eficazmente o al mismo tiempo (Moseley y Deeds 1982: 33). En este caso, la irrigación prehispánica se orientó cada vez más hacia las laderas de los cerros en los valles medios, los abanicos aluviales cerca de la desembocadura del río y las grandes áreas desérticas de los valles bajos e intervalles. Una irrigación inicial, todavía muy limitada, se data en la región costera entre el Preclásico Tardío (3000-1800 a.C.) y el Periodo Inicial (1800-900 a.C.) (Downey 2015; Farrington 1978; Moseley y Deeds 1982; Pozorski 1987) e influía desde el principio en la distribución espacial de las unidades políticas. Posteriormente, los sistemas de regadío se desarrollaron de forma constante, aunque a veces interrumpidos por su destrucción, y se ampliaron especialmente en la transición al Periodo Intermedio Temprano y a mediados del Periodo Intermedio Tardío (Billman 2002: 380-384; Moseley 1983: 790-792; Orloff *et al.* 1985: 77-79; Willey 1953: 392-394). Los sistemas de irrigación también evolucionaron cualitativamente, sobre todo en sus estrategias de gestión (Chicoine *et al.* 2020: 11; Kosok 1965: 34), mientras que hacia el final del Periodo Intermedio Tardío su desarrollo se redujo o detuvo (Wells y Noller 1999: 760).

El interés por investigar el manejo prehispánico del agua en el Perú comenzó a mediados del siglo XX con la primera inclusión del cultivo en el espectro de investigaciones (v.g. Ford y Willey 1949; Tello 1942) y el estudio valle por valle a lo largo de la costa peruana realizado por Kosok (1965). Durante muchos años la atención se centró en avistamientos de *mahamaes* (v.g. Moseley 1969; Parsons 1968; Willey 1953), estudios hidrológicos y técnicas de datación de canales (v.g. Farrington 1977; Kus 1972; Orloff *et al.* 1982; Park 1983) y estudios que asocian los patrones de asentamiento a la gestión del agua (v.g. Farrington 1978; Willey 1953). Recientemente, ha resurgido el interés por los estudios sobre la importancia del agua y la agricultura en unidades políticas complejas. Se han aplicado nuevos métodos técnicos, con un especial énfasis en la economía (v.g. Billman 1999; 2002; Keatinge 1974; Moore 1988), así como en la organización social y las estrategias alimentarias (v.g. Cervantes 2020; Netherly 1984; Pozorski 1976). Asimismo, cada vez son más relevantes los modelos explicativos climáticos (v.g. Caramanica *et al.* 2020; Moseley *et al.* 2008; Uceda *et al.* 2021) y algunos nuevos conceptos teóricos como la evolución de las interacciones entre las personas y las «cosas» (v.g. Chicoine *et al.* 2020).

La hipótesis hidráulica (cf. Wittfogel 1957) también dio lugar al estudio del papel del riego y sus efectos sobre los estados en general. Según esta hipótesis, la gestión del agua se consideraba el único factor determinante para la formación de estados en las regiones áridas y ejercía entonces un control absoluto sobre ellos (Farrington 1977). Aunque la hipótesis hidráulica se considera obsoleta, incluso en su aplicación al Perú (v.g. Kosok 1965; Lanning 1967), esta ofrecía las primeras consideraciones sobre la relación causal entre recursos hídricos y desarrollo estatal, por lo que sigue siendo un componente importante en el estudio del agua (Hastorf 1993; Lanning 1967).

Los grandes grupos de asentamientos costeros a principios del Preclásico Tardío entre 3500 y 2000 a.C. pueden definirse como unidades políticas tempranas, con las primeras edificaciones públicas y posiblemente con una jerarquía interna (Moseley 1975: 115-116; Pozorski y Pozorski 2018). Durante la migración hacia el interior de los valles entre el 2000 y 1000 a.C., en el Periodo Inicial, la estructura de los asentamientos evolucionó hacia construcciones a gran escala de montículos con plataformas y grandes plazas ceremoniales, así como hacia los primeros caminos en el Horizonte Temprano (Billman 1996: 164-167; Cervantes 2020: 50; Wells y Noller 1999). A partir de las primeras redes comerciales, se desarrolló un contacto regional más constante entre las unidades políticas en los inicios del Horizonte Temprano (900-200 d.C.) (Pozorski y Pozorski 2018; Wells y Noller 1999: 760), así como periodos de conflicto más frecuentes (Billman 1996;

Valles	Asentamientos prehispánicos relevantes	Tipos de tecnología de gestión del agua	Sistemas principales	Periodos de gestión de agua	Principales métodos de datación de la gestión del agua	Publicaciones relevantes con datos sobre características específicas de la gestión del agua
Lambayeque	Apurlec, Sicán, Túcume, Pampa Grande, Morro de Erén, Choruna-Chormancap, Cerro Ventarrón	Canales (a, b, c, urbano), campos irrigación (S, R), uso de aguas freáticas (U)	Canales Collique, Racarumi I, Ila, Ila, Ilc, Taymi	Periodo Intermedio Temprano - Periodo Intermedio Tardío	Asociación con asentamiento, radiocarbono C14, relación con arquitectura, geomorfología, arqueobotánica	Cervantes 2020; Eriksen 2010; Hayashida 2006; Huckleberry <i>et al.</i> 2012; Kosok 1965; Nordt <i>et al.</i> 2004; Shimada <i>et al.</i> 1991
Zaña	Cojal	Canales (a), campos irrigación (S)	Canales QSN-1	Preclerámico Medio - Periodo Inicial	Radiocarbono C14	Dillehay 2011; Dillehay <i>et al.</i> 2005
Jequetepeque	San José de Moro, Pedregal, Pacatnamú, Farfán, Dos Cabezas	Canales (a, b, c), campos irrigación (S), uso de aguas freáticas (M, T, J)	Canales Espinal, Jatanca, San Pedro, Santa María, Santonite, Talambo, Tecapa	Preclerámico Medio y Tardío, Periodo Intermedio Temprano - Periodo Intermedio Tardío	Asociación con asentamiento, cerámica (alrededores, en canal), estratigrafía, relación con arquitectura, tecnología, material	Dillehay 2011; Dillehay <i>et al.</i> 2004; Eling 1987; Mackey 2009; Moseley <i>et al.</i> 2008; Parsons 1968
Chicama	Huaca Prieta	Canales (a, b, c, acueducto), canal de drenaje, campos irrigación (S, R, elevados, intracanales), uso de aguas freáticas (P)	Canales Ascope, La Cumbre, Pampa de Moción A, B, C, D, E, F, G, H	Horizonte Temprano - Periodo Intermedio Tardío	Asociación con asentamiento, cerámica (alrededores, en canal), radiocarbono C14, estratigrafía, relación con arquitectura, tecnología, geomorfología, arqueobotánica	Caramanica 2018; Caramanica <i>et al.</i> 2020; Ford y Willey 1949; Huckleberry <i>et al.</i> 2017; Keatinge 1974; Kosok 1965; Kus 1972; 1984; Orloff <i>et al.</i> 1982
Moche	Trujillo, Huacas de Moche, Galindo, Cerro Oreja, Caballo Muerto	Canales (a, b, c, urbano, acueducto), campos irrigación (S, R, aterrazados), uso de aguas freáticas (M, P, T, J)	Canales General de Moche, G, Huatape, La Cumbre, Mochica, Moro, Puente Serrano, Pukio, Santo Domingo, Vichansao	Horizonte Temprano - Periodo Intermedio Tardío	Asociación con asentamiento, cerámica (alrededores, en pozo), radiocarbono C14, estratigrafía, relación con arquitectura, tecnología, geología	Billman y Huckleberry 2008; Day 1974; Farrington 1977; 1978; Farrington y Park 1978; Keatinge 1974; Kus 1972; Moseley y Deeds 1982; Orloff <i>et al.</i> 1985; Park 1983; Parsons 1968; Pozorski 1976; Ucceda <i>et al.</i> 2021
Virú	El Gallo/La Gallina, Cerro La Cruz	Canales (a, b, c), alcantarillado, campos irrigación (S, R), uso de aguas freáticas (M, laguna modificada)	/	Periodo Intermedio Temprano - Periodo Intermedio Tardío	Asociación con asentamiento, cerámica, relación con arquitectura	Downey 2015; Ford y Willey 1949; Parsons 1968; West 1981; Willey 1953
Santa	El Castillo	Canales (a), campos irrigación (S, R), uso de aguas freáticas (M)	/	Periodo Intermedio Tardío	Asociación con asentamiento, tecnología	Kosok 1965; Kus 1972; Parsons 1968
Nepaña	Pañamarca	Canales (a), campos irrigación (S)	Canales Huambacho, Punkurí-Caylán A, B, Sute A, B	Periodo Inicial - Horizonte Temprano, Horizonte Medio - Periodo Intermedio Tardío	Asociación con asentamiento, relación con arquitectura	Chicoine <i>et al.</i> 2020; Proulx 1973; Ravines 1978
Casma	Sechín Bajo, Manchan, Las Haldas, El Purgatorio	Canales (a, acueducto), campos irrigación (S, elevados), reservorio, uso de aguas freáticas (P)	/	Preclerámico Tardío, Horizonte Temprano - Periodo Intermedio Temprano, Periodo Intermedio Tardío	Asociación con asentamiento, cerámica (alrededores, en campo), estratigrafía, relación con arquitectura	Moore 1988; Moseley 1969; Ravines 1978; Wilson 1983

Tabla 2. Resumen estructurado de los rasgos prehispánicos de la gestión del agua por valle. Abreviaturas: canal principal (a), canal de derivación (b), canal de distribución (c), surcos de riego visibles (S), campos con sistema de retención de agua y sedimentos (R), mahamaes (M), pozo (P), pozo transitable (T), jardín o campo urbano (U) (tabla: Hanna Schubert).

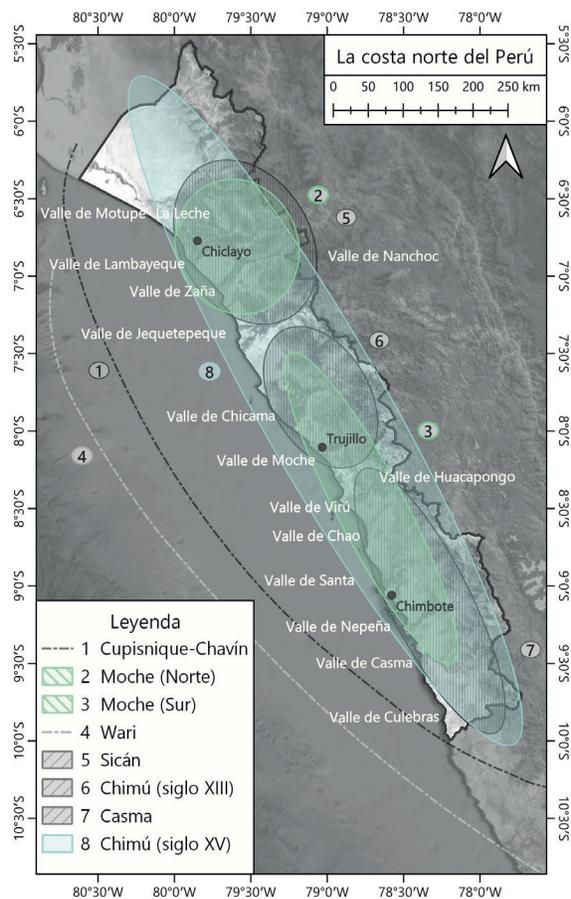


Figura 1. Mapa con los valles de la costa norte y las áreas aproximadas de influencia de las unidades políticas relevantes en el texto (mapa: Hanna Schubert).

Chicoine *et al.* 2020; Quilter 2014; Willey 1953). Al mismo tiempo que el complejo Cupisnique-Chavín ejercía una notable influencia estilística y cultural, surgían también en los valles de la costa varias unidades políticas coherentes con mayor complejidad social (*cf.* Fig. 1) (Cervantes 2020; Farrington 1977; Willey 1953). Aproximadamente desde el año 200 d.C., con la aparición de los moche, se consolidó el poder político y sociocultural dominante en el Periodo Intermedio Temprano (200 a.C.-600 d.C.) (Billman 2002; Shimada 1994; Uceda *et al.* 2021). A partir del 400 a.C., los asentamientos se movieron hacia emplazamientos fortificados en las cimas de las montañas y hacia los bordes de los valles centrales (Billman 1996; Quilter 2014: 166; Willey 1953: 31), hasta que gradualmente se extendieron más abajo y finalmente más ampliamente hacia los valles. En el Horizonte Medio (600-1000 d.C.) ocurrieron diversas influencias regionales, principalmente de los wari imperiales procedentes de la sierra (Uceda *et al.* 2021). En el Periodo Intermedio Tardío (1000-1470 d.C.), los sicán, los casma y los chimú fueron regionalmente dominantes, extendiéndose estos últimos por toda la costa norte entre los siglos XI y XIV (Cervantes 2020; Mackey 2009; Netherly 1984; Topic 1990).

### 3. LA COSTA NORTE DEL PERÚ

La relación entre los asentamientos prehispánicos y la gestión del agua de la costa norte peruana está caracterizada por un paisaje relativamente homogéneo con condiciones de estudio relativamente similares (Farrington 1978: 120; Kus 1972) entre el valle de La Leche en la región de Lambayeque y el valle de Casma en la región de Ancash. En comparación con la costa sur del Perú, la costa norte tiene un mayor número de ríos con buena disponibilidad de agua, en consecuencia, esta parte de la costa es más apta para el regadío, por lo que es aquí donde se han desarrollado los sistemas de riego más grandes (Denevan 2001: 139; Kus 1972).

La costa norte está definida por grandes espacios desérticos abiertos a lo largo del litoral, bordeados por la cordillera de los Andes y separados en valles por sus estribaciones (Moseley 1982). La corriente fría de Humboldt provoca que casi no llueva por debajo de los 3000 metros sobre el nivel del mar, por ello el clima de la costa va de seco a árido (Keatinge 1974; Uceda *et al.* 2021). Dado que los ríos, que se forman por la escorrentía de los altos Andes y fluyen por los valles, son la única fuente de agua, los asentamientos humanos de la región se concentran a lo largo de estos valles costeros (Keatinge 1974: 66; Pozorski 1976; Wells y Noller 1999). La parte baja de los valles, con amplios abanicos aluviales, son regiones fértiles con mucha tierra agrícola conseguida mediante la gestión del agua (Moseley 1982: 3; Moseley y Deeds 1982: 27; Nordt *et al.* 2004). Además de algunas precipitaciones escasas, la lluvia rica en nutrientes entre el valle de La Leche y el valle de Casma suele caer por los efectos del fenómeno de El Niño de enero a marzo, cuando hay un enorme excedente de agua. De lo contrario, y especialmente entre julio y octubre, hay escasez de agua: los ríos pequeños no tienen caudal y los grandes llevan significativamente menos agua (Farrington 1978; Moseley 1987; Moseley y Deeds 1982; Ravines 1978). Además, el clima y el paisaje cambian constantemente debido al fenómeno de El Niño. Estos cambios incluso pueden durar varias décadas. Algunos fenómenos, que ocurrían aproximadamente cada 25 años en la época prehispánica, eran excepcionalmente fuertes, aumentando la gravedad de estos efectos (Billman y Huckleberry 2008; Dillehay *et al.* 2004; Vining *et al.* 2022).

Entre las condiciones medioambientales relevantes para la gestión del agua se incluyen cambios estacionales en la nubosidad, la creación de campos de dunas y el aumento de la salinidad del suelo (Caramanica *et al.* 2020; Moseley *et al.* 2008). Además, la erosión ocasionada por el viento (Caramanica *et al.* 2020) o el levantamiento tectónico (Ortloff *et al.* 1982) dan como resultado un terreno en constante cambio. Como consecuencia, prevalecen condiciones climáticas extremas (Farrington 1978: 120), que al mismo tiempo suponen dificultades para los cultivos, construcción e infraestructuras, pero también proporcionan efectos positivos (Caramanica *et al.* 2020: 24131; Dillehay *et al.* 2004: 275). Las inundaciones anuales de los meses lluviosos alteran con regularidad el curso y la anchura de los ríos hasta varios cientos de metros y cubren el suelo con sedimentos de hasta medio metro (Billman y Huckleberry 2008: 125; Craig y Shimada 1986: 33-36). También reponen el nivel freático a largo plazo, enriquecen el suelo, reubican plantas y estimulan el crecimiento de nueva fauna (Caramanica *et al.* 2020: 24131; Dillehay *et al.* 2004: 275). Sin la gestión del agua, la costa consistiría únicamente en dunas de arena y estrechas franjas de juncos, hierbas y árboles robustos directamente adyacentes a las fuentes de agua. Con su ayuda, sin embargo, se aprovecha gran parte de la zona desértica y se modifica todo el paisaje (Clément 2017; Downey 2015: 26).

### 4. PATRONES DE ASENTAMIENTO Y DISPONIBILIDAD DE AGUA

Los valles de la costa norte muestran desarrollos muy heterogéneos, en parte debido a su separación geográfica entre sí (*cf.* Fig. 2). No obstante, al comparar la distribución de la gestión del agua y los asentamientos, se pueden identificar desarrollos similares en periodos próximos. Los grandes núcleos de asentamientos del Prececerámico Tardío estaban ampliamente dispersos a lo largo de la

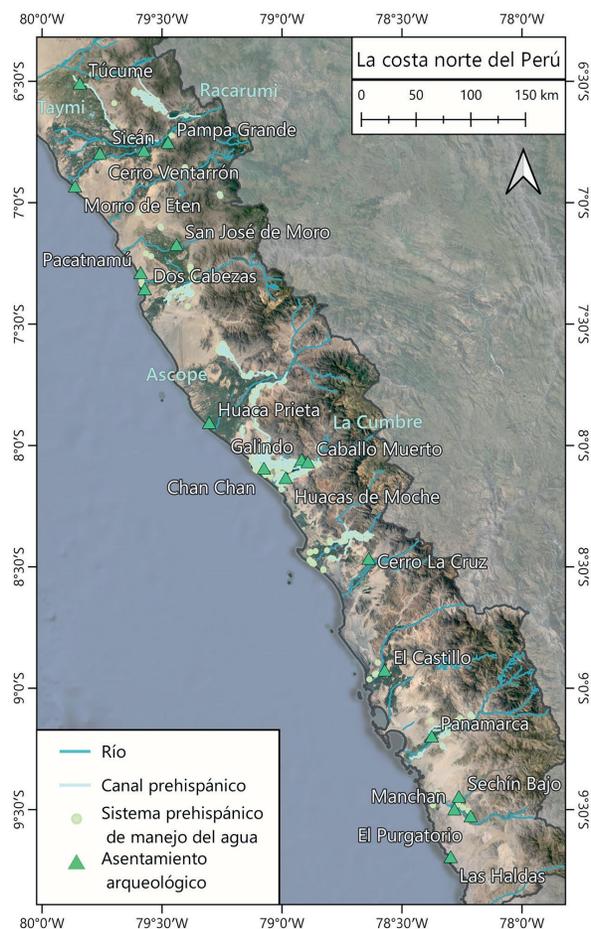


Figura 2. Mapa de los canales principales de la costa norte y otros rasgos de la gestión del agua junto con sitios prehistóricos importantes (mapa: Hanna Schubert).

franja costera (Moseley 1987; Pozorski y Pozorski 2018). Aunque en estas zonas la economía de recursos marinos desempeñó un papel importante, no permitió sustentar a una gran población local por sí sola (Moseley 1969: 486; Wells y Noller 1999: 758). Esto ocurrió probablemente porque de manera paralela se desarrolló una temprana gestión del agua a pequeña escala, aún con una importancia limitada, en las planicies aluviales próximas a las desembocaduras de los ríos (Billman y Huckleberry 2008: 126; Moseley 1987). A pesar de que los *mahamaes* se encuentran espacialmente cerca a los asentamientos precerámicos y podrían haber representado un componente de su economía de subsistencia, actualmente no hay evidencias de una asociación directa (Moseley 1969: 485-486).

En el Periodo Inicial, entre 2000 y 1000 a.C., se observa un amplio desplazamiento de asentamientos desde el litoral hacia centros más grandes en los valles interiores y medios (*cf.* Fig. 3) (Billman 1996; Wilson 1983: 254-255). Esta migración hacia sitios como Cerro Sechín en el valle de Casma, coincidió con el inicio de la irrigación de los primeros canales alrededor de 1800 a.C. (Moseley y Deeds 1982; Pozorski 1976; Pozorski 1987; Pozorski y Pozorski 2006). Para una agricultura de regadío más amplia y compleja, las primeras áreas de cultivo se trazaron directamente en el borde de los ríos, lo que facilitó tanto la construcción de los primeros canales como

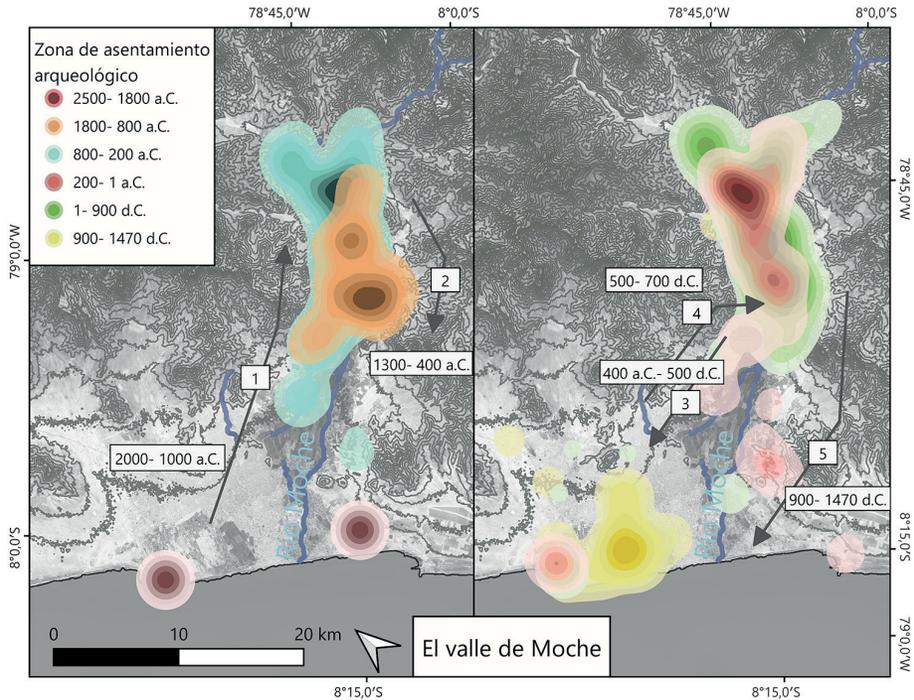


Figura 3. Mapa de calor de cambio de patrones de asentamiento entre el Precerámico Tardío y el Periodo Intermedio Tardío (mapa: Hanna Schubert).

el acceso y control del agua (Billman y Huckleberry 2008: 126; Moseley 1975; Moseley y Deeds 1982: 28; Pozorski 1976: 263). Paralelamente, Las Haldas, en el valle de Casma, fue una de las pocas unidades políticas dispersas en el valle bajo que, a pesar de su distancia del río, presumiblemente siguió obteniendo agua y muchos productos agrícolas de la agricultura de inundación fluvial (Pozorski y Pozorski 2006).

Entre 1300 y 400 a.C., los canales en el valle de Moche se extendieron gradualmente más abajo, pero continuaban cerca de la cuenca del río, fácilmente irrigable (Billman 1996: 158; 2002; Moseley y Deeds 1982: 35-36). Aunque el terreno es más escarpado en los valles medios y el río está más encausado —lo que provoca que los daños causados por inundaciones sean más graves (Billman y Huckleberry 2008: 123)—, la gestión del agua y los asentamientos solo empezaron a extenderse a niveles inferiores cuando los canales fueron suficientemente fuertes para transportar agua hasta allí (Downey 2015: 8). A pesar de la fragmentación política a finales del Horizonte Temprano, en este periodo aparecieron las primeras redes de canales de mayor tamaño en los valles de Virú (Willey 1953) y Nepeña (Chicoine *et al.* 2020). Al mismo tiempo, existían sitios aislados en medio de la extensa zona desértica entre valles, que, como la Pampa de Mocán, probablemente solo estuvieron habitados estacionalmente para una irrigación oportunista aprovechando aguas de la escorrentía (Caramanica 2018).

En las primeras fases del Periodo Intermedio Temprano, en los valles medios y especialmente en los pasos a los valles bajos, que anteriormente estaban poco habitados, se desarrollaron más estructuras defensivas, como Cerro Oreja en el valle de Moche, así como asentamientos cada vez más grandes y distribuidos uniformemente (Billman 1996; Downey 2015). Al mismo tiempo, se incrementó la producción de alimentos y se intensificó el uso de los sistemas de irrigación, que se expandieron rápidamente (Moseley *et al.* 2008: 82; Pozorski y Pozorski 2006: 49). Por ejemplo, en el valle bajo de Nepeña ya se habían desarrollado varias «comunidades hidráulicas» hacia el 150 a.C.

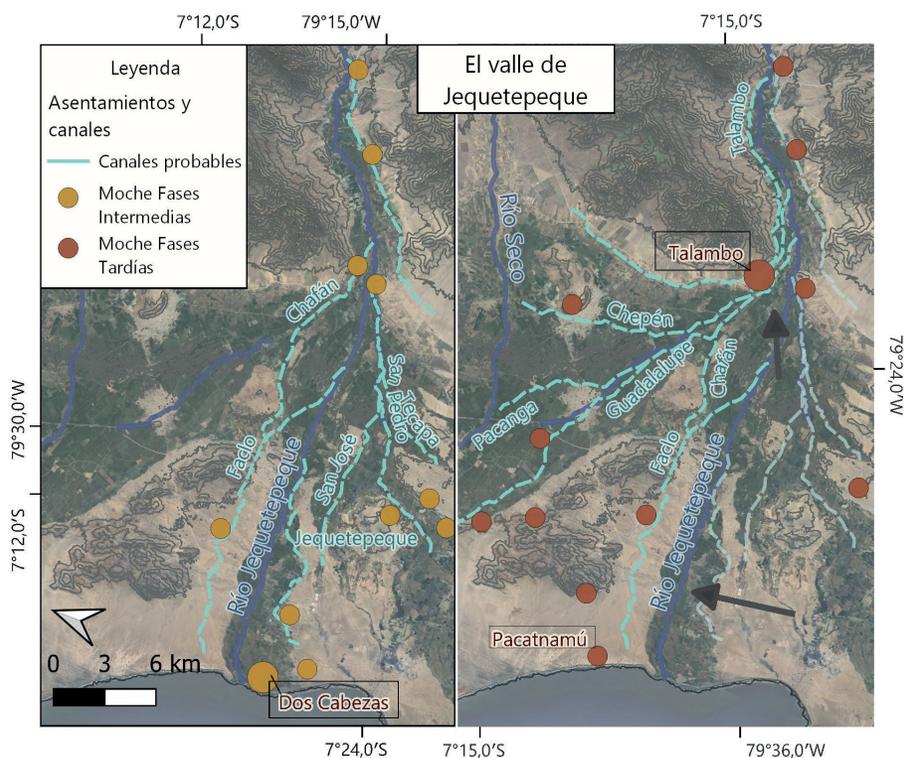


Figura 4. Mapa del cambio de asentamientos y canales a finales del Periodo Intermedio Temprano en el valle de Jequetepeque (mapa: Hanna Schubert).

(Chicoine *et al.* 2020: 17). En el valle de Virú, los primeros canales se conectaron muy rápidamente para formar un sistema de riego coherente a partir del 400 d.C. (Downey 2015; Willey 1953: 381). Los asentamientos continuaron distribuyéndose en las cercanías del río, donde se requerían canales menos largos y complejos. Alrededor del 200 a.C., los primeros grandes sistemas de irrigación estaban orientados hacia un solo lado del río, por ejemplo, el lado sur del valle de Virú (Downey 2015: 167-169; West 1981) y el lado norte del valle de Moche (Farrington 1977: 165; Moseley 1983: 790). Hasta 400 d.C. se extendió el área de explotación a los lados opuestos, donde el terreno dificultaba la construcción y el cultivo (Billman 2002: 380; Downey 2015: 169-170), por lo que el poblamiento aumentó en esa zona (Kus 1984; Moseley 1983; Moseley *et al.* 2008).

La creciente sedimentación y formación de dunas en las laderas meridionales de los valles a partir del siglo VI d.C. y los consiguientes cambios en la fiabilidad de los sistemas de riego provocaron grandes movimientos de población hacia los valles septentrionales e interiores (Eling 1987; Kus 1984: 411-412; Moseley *et al.* 2008: 88; Shimada *et al.* 1991). Después de varios intentos de adaptación, asentamientos en las laderas meridionales como Huaca de Sol en el valle de Moche y Dos Cabezas en el valle de Jequetepeque experimentaron un descenso demográfico o de su importancia política y, más tarde, fueron abandonados junto con las áreas de cultivo y los canales de riego. Durante los siglos VI y VII d.C., además de movimientos similares en los valles de Zaña, La Leche, Jequetepeque y Chicama, la mayoría de los centros principales del valle de Virú (Downey 2015: 170) se desplazaron repentinamente hacia el borde del estrecho entre los valles bajos y medios (Moseley y Deeds 1982; Shimada *et al.* 1991; Uceda *et al.* 2021). Estos, y en particular los recién establecidos centros principales de Galindo en el valle de Moche y Pampa Grande en el valle de Lambayeque (Cervantes 2020: 33; Shimada *et al.* 1991: 265), ganaron una posición

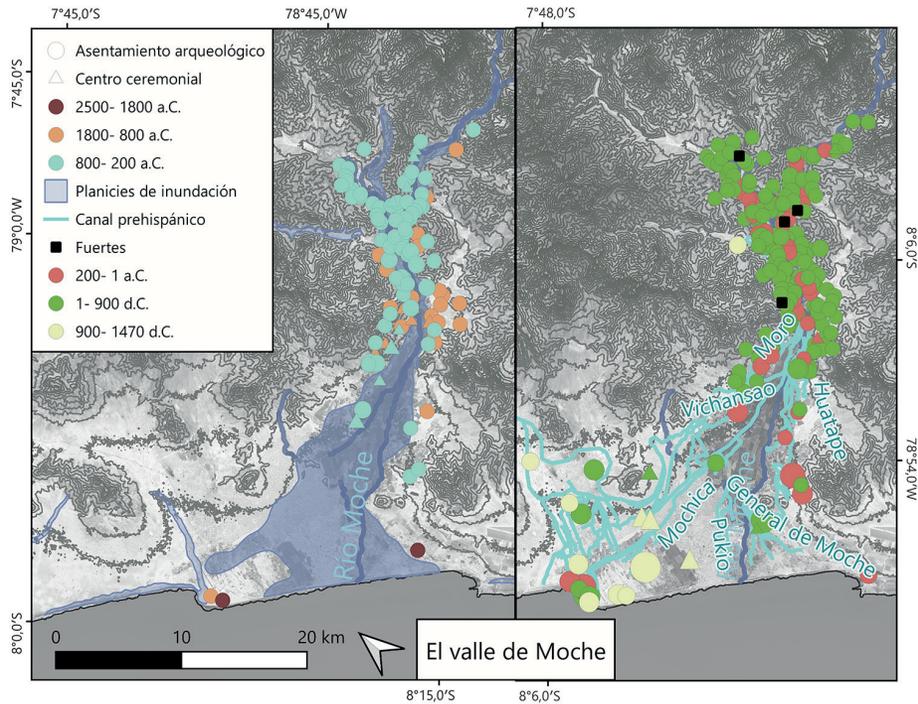


Figura 5. Mapa de cambio de patrones de asentamiento entre el Precerámico Tardío y el Período Intermedio Tardío en el valle de Moche (mapa: Hanna Schubert).

estratégica y, al mismo tiempo, un control más específico sobre los puntos de toma de agua para canales de riego y sus instalaciones principales (cf. Fig. 4). Junto a los cambios de asentamiento, se aprovecharon los recursos hídricos disponibles en una nueva área ubicada en el norte de los valles (Kus 1984: 411-412; Shimada *et al.* 1991; Uceda *et al.* 2021: 717) como alternativa a las zonas de enarenamiento. Grandes áreas bajo el estrecho (cuello) entre los valles bajos y medios fueron presumiblemente cultivadas por agricultores que se desplazaban repetidamente entre estas zonas. Algunos centros, como Pacatnamú en el valle del Jequetepeque (Moseley *et al.* 2008: 84-85), se establecieron cerca de antiguos sistemas hídricos en el valle bajo. Para finales del milenio, casi la totalidad de los valles medios y las grandes áreas de los valles bajos en la costa se encontraban bajo cultivo gracias a los primeros canales de irrigación que se extendían por todo el valle (Billman 1996: 202; 2002; Shimada *et al.* 1991: 265) como, por ejemplo, el sistema de canales Taymi en la región de La Leche-Lambayeque (Cervantes 2020). Tras los episodios de enarenamiento en las zonas meridionales de algunos valles costeros, la agricultura pudo reanudarse siglos más tarde, por ejemplo, a partir del 900 d.C. al sur del río Jequetepeque (Moseley *et al.* 2008: 89).

Eventualmente, los sistemas de irrigación y los asentamientos se extendieron paulatinamente valle abajo, hacia la costa, y al mismo tiempo más ampliamente, alejándose de las cuencas (cf. Fig. 5) (Billman 1999; Chicoine *et al.* 2020; Downey 2015; Moseley y Deeds 1982). Los sistemas de canales se expandieron dramáticamente en el Período Intermedio Tardío y adquirieron un alcance suprarregional (Kus 1972: 196-197; Ortloff *et al.* 1985: 77-79). De esta manera, el canal de La Cumbre (Ortloff *et al.* 1985; Moseley 1983) conectaba los valles de Moche y Chicama. El canal de Taymi, como el sistema de Racarumi (Hayashida 2006) y posiblemente otros canales (Kosok 1965), conectaban los valles de Lambayeque y Motupe-La Leche, estableciendo un vínculo entre asentamientos. Alrededor de 1100 d.C. severas inundaciones causaron la destrucción de vastas áreas de los sistemas de riego (Moseley 1987; Nials *et al.* 1979; Ortloff *et al.* 1985), haciendo

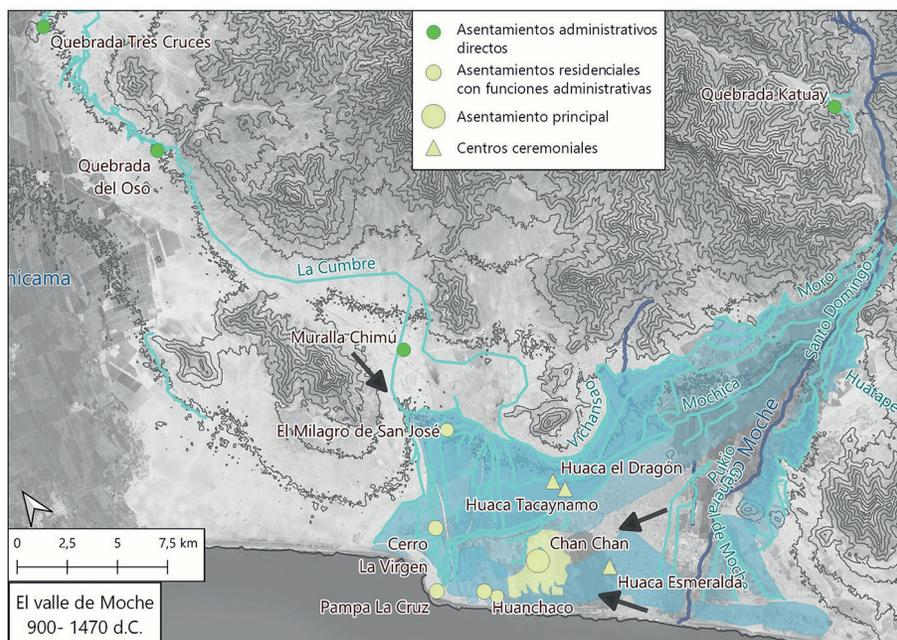


Figura 6. Mapa de la urbanización en el valle de Moche durante el Periodo Intermedio Tardío con una orientación

necesaria una constante reconstrucción y administración (Huckleberry *et al.* 2012; Kus 1972; Nials *et al.* 1979: 13).

Las *mahamaes* se manifestaron por primera vez durante el Periodo Intermedio Tardío cerca de algunas desembocaduras a lo largo de la zona costera (Ford y Willey 1949; Parsons 1968; Willey 1953). Especialmente en Chan Chan, en el valle de Moche, ofrecían un espacio adicional que podía aprovecharse para la extracción de recursos suplementarios (Moore 1988: 273; Moseley 1969: 487). Las ciudades más grandes como Chan Chan en el valle de Moche (Keatinge 1974: 67) y probablemente Sicán en el valle de Motupe-La Leche (Cervantes 2020) tuvieron un efecto atrayente sobre el poblamiento de los valles. En el valle de Moche, los asentamientos más grandes en particular, a menudo con funciones políticas y administrativas, formaban parte de esta urbanización (*cf.* Fig. 6). Esto se debe presumiblemente a ventajas como un acceso estable e inmediato a los abastecimientos estatales o a la fuente constante de agua, mayormente procedente de grandes pozos en la zona urbana (Cervantes 2020: 226; Day 1974: 185; Keatinge 1974; Topic 1990). Los asentamientos importantes en el valle de Chicama ahora estaban orientados lejos de los puntos centrales de los sistemas de riego, en contraste con los centros con funciones principalmente administrativas (Clément 2017: 80-81). Los centros rurales más pequeños del Periodo Intermedio Tardío con especialización administrativa continuaron orientados espacialmente hacia estructuras agrícolas, como una estructura administrativa rectangular cerca de la confluencia de los canales de La Cumbre y Vichansao (Park 1983: 158), El Milagro de San José (Keatinge 1974), Quebrada Santa Cristina en el valle de Casma (Moore 1988) y Cerro Arena en el valle de Lambayeque (Hayashida 2006). El desarrollo de algunos centros urbanos, campos y sistemas de canales cercanos estaban estrechamente vinculados, como ocurrió en Chan Chan, donde se expandieron en paralelo (Ortloff *et al.* 1985: 94). Hacia 1350 d.C., el sistema de riego se redujo considerablemente junto con un descenso demográfico (Downey 2015: 58; Farrington 1978: 119; Wells y Noller 1999: 760), posiblemente causados por inundaciones o fallas tectónicas de los canales y derrumbes fluviales (Moseley 1983: 777-790; Ortloff *et al.* 1982).

## 5. DISCUSIÓN

### 5.1. Tendencias comparativas entre asentamientos y recursos hídricos

La comparación cronológica entre los asentamientos y la gestión del agua revela varias tendencias que ilustran una fuerte relación espacial. En particular, existió una fuerte orientación a la ubicación de los asentamientos en función de los recursos hídricos disponibles y de fácil acceso. Así, las zonas próximas al río en los valles medios, donde un regadío inicial podía desarrollarse fácilmente, resultaban especialmente atractivas para un poblamiento inicial a finales del Preclásico Tardío y Periodo Inicial. Además, la pérdida de agua es mayor en el terreno seco y polvoriento entre las llanuras aluviales (Kus 1984: 414). Por esta razón, los primeros asentamientos tendieron a distribuirse cerca de las llanuras aluviales, donde comparativamente se requerían menos canales largos y complejos (Downey 2015: 168). Además, al expandirse gradualmente hacia el valle inferior, los asentamientos del Horizonte Temprano se orientaron hacia los lados de los valles donde las obras de ingeniería eran más fáciles de ejecutar.

A partir del Periodo Intermedio Temprano, la ubicación de los asentamientos cambió progresivamente hacia una posición estratégica y un mejor control y vigilancia de los sistemas de irrigación. Esta reubicación se efectuó especialmente en el caso de escasez de agua (Billman 2002; Shimada *et al.* 1991), posibles conflictos (Cervantes 2020; Pozorski 1976: 105) o el desarrollo de tecnologías de irrigación más complejas (Keatinge 1974; Moseley y Deeds 1982: 28). Por ejemplo, la ubicación predominante de los asentamientos a finales del Periodo Intermedio Temprano fue en el borde de la parte estrecha que se dirige hacia los valles medios, en los puntos de toma de agua para canales (Cervantes 2020; Downey 2015). En este caso, las tecnologías de irrigación actuaron equilibrando los efectos de los factores de estrés que habían provocado esta transformación durante varias décadas. Al mismo tiempo, su flexibilidad para responder a estos cambios puede haberles permitido evitar un colapso del sistema de producción como parte de una «*path dependence*» al invertir demasiado rígidamente en sistemas de canales monumentales (Hegmon *et al.* 2016). En respuesta a los fenómenos de El Niño, en general, se aplicaron diversas estrategias de adaptación para mantener la estabilidad hasta que se hizo necesaria una reacción mediante la reestructuración política y de los asentamientos. Es probable que estas respuestas variaran de una región a otra (Caramanica 2018: 99-106; Moseley *et al.* 2008; Vining *et al.* 2022).

Hacia el Periodo Intermedio Tardío, con centros cada vez más especializados, la atención se centró principalmente en la supervisión y administración de la totalidad de la amplia infraestructura hidráulica (Billman 2002: 394-395; Keatinge 1974; Moore 1988) en comparación con el anterior manejo organizativo. Como consecuencia de la creciente urbanización y extensión de los cultivos, los demás asentamientos también se orientaron cada vez más hacia el acceso constante al agua potable y de productos especializados (Ertsen 2010; Keatinge 1974: 67; Moseley 1969: 486; Topic 1990). Las estructuras administrativas adquirieron por primera vez una mayor independencia espacial de los sistemas de riego y de las condiciones geográficas. También se produjeron movimientos repentinos y de gran escala en los asentamientos y la gestión del agua, desplazándose conjuntamente. Esto puede observarse en el desplazamiento de la costa al valle medio al comenzar el regadío. Por otro lado, a partir del año 600 d.C., y después de cambios medioambientales originados por el enarenamiento, ambos se trasladaron simultáneamente a los márgenes norte de los ríos y hacia el interior.

Los asentamientos también solían estar situados a unos pocos kilómetros de distancia de los regadíos y de la tierra arable, lo cual facilitaba el acceso, el control y el mantenimiento. Por ejemplo, los asentamientos en el valle de Moche durante el Periodo Intermedio Temprano estaban situados mucho más cerca de campos contemporáneos que en el Horizonte Temprano, con un 68% de asentamientos a 100 metros de distancia frente a un 51% a 50 metros (Billman 1996). En general, las tierras potencialmente arables quedaban libres de asentamientos, que tendían a ubicarse cerca de

las irrigaciones más centrales (*v.g.* Downey 2015: 168; Farrington 1978: 120; Wells y Noller 1999: 775). Los asentamientos solían estar distribuidos, sobre todo a finales del Horizonte Temprano y en el Periodo Intermedio Temprano, al lado o sobre el canal más alto, así como en las laderas de los cerros o en las colinas dentro del área cultivable (Chapdelaine 2011: 201; Downey 2015; Farrington 1978: 120). Por último, el desierto de Paján, que separa los valles de Jequetepeque y Chicama, también muestra límites espaciales entre unidades políticas a través de aspectos geográficos y, por lo tanto, sistemas de riego muy diferentes (Chapdelaine 2011; Moseley 1982: 5).

## 5.2. El carácter conector de la gestión del agua entre regiones y personas

Los sistemas de riego en la costa norte probablemente fueron creados en sus inicios por trabajo cooperativo y gradualmente se convirtieron en campos comunales. Se ha observado que los primeros canales en el valle medio de Zaña y en la quebrada Talambo ya estaban asociados a estructuras domésticas donde se desarrollaron los primeros campos comunales multifamiliares (Dillehay 2011; Dillehay *et al.* 2005; Farrington 1977: 175). Asimismo, en el valle de Santa se observó una agrupación de asentamientos asociados directamente al inicio de la irrigación durante el Horizonte Temprano, sin una etapa preliminar más autónoma (Wilson 1983). La gestión del agua hacía necesario el contacto y el diálogo entre personas constantemente. Esto incluía la necesaria planificación, construcción y mantenimiento, pero también la adaptación técnica a factores de estrés climático, la redistribución de recursos y la administración general (Billman 2002: 394-395; Vining *et al.* 2022). Es posible que en el Precerámico ya se formaran alianzas basadas en la propiedad de la tierra bajo acuerdos comunales en una economía de subsistencia o en una organización de los recursos (Dillehay *et al.* 2005). Las alianzas podrían haber sido importantes especialmente después de la fragmentación política y los conflictos al final del Horizonte Temprano. Por lo tanto, es posible que en esta época se formaran comunidades más grandes que hacían uso del agua tomando como base estas alianzas, como por ejemplo hacia el 150 a.C. en el valle bajo de Nepeña (Chicoine *et al.* 2020). Según algunas estimaciones, los primeros canales mayores en el valle de Moche a principios del Periodo Intermedio Temprano podrían haber sido construidos por más de mil personas y los más grandes podrían haber suministrado a entre 1900 y 2700 individuos (*cf.* Billman 2002: 380-382). Este número de personas actuando conjuntamente sugeriría un concepto comunal para la construcción de canales y el suministro de alimento y agua a un grupo social. En el valle del Jequetepeque se observa un cambio de la agricultura de parcela organizada por familias a la agricultura de campo a mayor escala en el Periodo Intermedio Tardío (Eling 1987). Esto podría considerarse un ejemplo de organización comunal de los recursos hídricos de larga tradición, que posiblemente conectaría más entre sí a los diferentes actores. Análogamente, solo durante el Periodo Intermedio Tardío los campos del valle de Moche se regaban en unidades mayores que antes (Farrington y Park 1978: 266). Incluso hasta el Periodo Intermedio Tardío y el Horizonte Tardío hay indicios de una gestión segmentaria del agua controlada a niveles comunales además de a niveles superiores (Netherly 1984). Aunque se suele asumir para estos casos la estandarización y el control centralizado *desde arriba*, esto no siempre sería idóneo para la producción agrícola. En efecto, también el control comunal *desde abajo* de un sistema de riego adaptado al entorno podría lograr una productividad máxima y resiliente (Lansing *et al.* 2017).

Además, la gestión del agua no solo poseía un valor económico, sino también podía promover procesos sociopolíticos. Dado su carácter suprarregional, los canales en particular pueden conectar espacialmente a personas y regiones. Esto demuestra la dependencia de los cursos fluviales superiores (Ertsen 2010; Netherly 1984), que se acentúa aún más con la falta de agua. Dado que la escasez se producía aproximadamente cada tres a seis años en el Periodo Intermedio Temprano e incluso cada dos a tres años con el cultivo intensivo en el Periodo Intermedio Tardío (Billman 2002: 380-385), esto podría haber creado potenciales conflictos entre grupos usuarios de los

canales (Billman 1996; 1999; 2002; Ertsen 2010). Los conflictos basados en el agua podrían haber contribuido en particular a los cambios de asentamiento del Periodo Intermedio Temprano y pudieron haber sido un problema crónico en el Horizonte Medio (Billman 2002). Incluso con el uso contemporáneo de los sistemas de canales de La Cumbre y Ascope del Periodo Intermedio Tardío, ambos derivados del río Chicama, la escasez de agua era aguda y potencialmente conflictiva durante la mayor parte del año (Huckleberry *et al.* 2017). Pero en lugar de una competencia por el agua en tiempos de escasez, también pudieron haber casos en los que, por ejemplo, acuerdos para un riego sincronizado y programado (Lansing *et al.* 2017: 6504) habrían permitido una distribución uniforme del agua. Esto resulta muy probable en épocas posteriores, debido a la tradición documentada entre los chimú (Netherly 1984) de irrigar primero las parcelas situadas más abajo en el sistema de riego, que deberían haber recibido el agua en último lugar.

A su vez, tanto el suministro de recursos, a través de la obtención, utilización y distribución suprarregional de los mismos, como el interés por el espacio cultivable, reforzaron a menudo el contacto y la conexión entre los valles. De esta manera, también se abasteció el principal centro chimú en Chan Chan y el cercano valle de Virú (Moseley 1969: 486; Topic 1990: 184). Además, un posible intercambio de productos marinos y agrícolas podría haber conectado los yacimientos costeros de túmulos con los asentamientos del interior, incluso desde el Precerámico Tardío (Pozorski y Pozorski 2018). Por otro lado, para los moche y los chimú, el control sobre nuevas áreas con oportunidades para el suministro y la producción era central (Mackey 2009; Pozorski 1976: 276; Wurster 1991: 125). En otras palabras, el interés por el control sobre la tierra, sus recursos y el acceso al agua podía promover también un interés por la posesión del territorio y, por lo tanto, la expansión territorial. Alrededor de 600 d.C., por ejemplo, los moche se apropiaron de las tierras agrícolas del valle de Virú y otros valles (Chapdelaine 2011). En el caso de los chimú, también es probable que su expansión se intensificara aún más por la destrucción de sus sistemas de riego por factores climáticos. En lugar de laboriosas y costosas reparaciones de sus propios sistemas, se incorporaron sistemas de canales intactos procedentes de otras unidades políticas (Ortloff *et al.* 1982: 573), como el posible mega-sistema de la región Lambayeque (Kosok 1965) con canales como Taymi, Collique y Racarumi. Puesto que requería mucha innovación, energía y recursos, una estrategia de los chimú habría sido hacer accesible un terreno para la irrigación para después explotarlo y aumentar el número de sus habitantes hasta volver a expandirlo (Moseley 1982: 22; Topic 1990). Además, hay indicios de que la conexión espacial entre asentamientos y sistemas de irrigación podría haber sido aprovechada conscientemente en contextos bélicos. Así, es posible que los incas manipularan el acceso al agua como táctica militar durante la conquista de Chan Chan alrededor de 1470 d.C. (Day 1974). Más aún, la conquista del valle de Casma en el siglo XIV fue presumiblemente solo posible porque los sistemas de riego de la zona habían sido destruidos previamente (Mackey 2009; Moore 1988: 274). Así, los proyectos de irrigación no solo constituyeron la base económica (Wurster 1991) de actividades militares, sino también podían servir como motivo para una expansión espacial de unidades políticas.

### 5.3. Los procesos de formación del estado y el espacio

Una comparación cronológica muestra que, a menudo, había un crecimiento simultáneo entre entidades políticas e irrigación. Así, alrededor de Chan Chan (Ortloff *et al.* 1985) o en la Pampa de Chaparrí bajo el Estado Sicán (Hayashida 2006), se evidencia un desarrollo paralelo del sistema de canales, del área urbana y del estado. Sin embargo, algunos asentamientos con un manejo del agua más flexible o con posibles contactos regionales, como la Pampa de Mocán (Caramanica 2018) o Las Haldas en el valle de Casma (Pozorski y Pozorski 2006), que existen independientemente de dichos desarrollos, también muestran el carácter heterogéneo del desarrollo estatal en la costa norte.

A pesar de que la gestión del agua está estrechamente vinculada al desarrollo estatal, esta solo tiene un efecto determinante en ciertos contextos, en parte porque en el Preclásico Tardío la complejidad política existía antes del inicio de la irrigación. Adicionalmente, muchos procesos eran motivados principalmente por razones ideológicas o religiosas, como los cambios organizativos en el valle de Nepeña en el siglo IV a.C. (Chicoine *et al.* 2020), o desencadenados por cambios políticos internos, como el posible abandono (Ortloff *et al.* 1985; Shimada *et al.* 1991) o la fuerte transformación estructural (Uceda *et al.* 2021) de las Huacas de Moche alrededor de 650 d.C. Así, desarrollos en el manejo del agua deberían considerarse más bien como un importante subelemento en la formación de la complejidad social.

El manejo del agua puede actuar como catalizador de cambios en las estructuras de los asentamientos y del estado (Caramanica *et al.* 2020: 24127; Pozorski 1987: 118; Uceda *et al.* 2021: 718). Esta relación genera importantes cambios estructurales y espaciales principalmente como consecuencia del desarrollo tecnológico y de la inestabilidad sociopolítica o económica. Por un lado, las innovaciones en la tecnología de riego permitieron el movimiento de asentamientos hacia los valles medios en el segundo milenio a.C., sucesivamente más abajo en el valle hasta la transición al Periodo Intermedio Temprano, y más lejos de los ríos poco antes y durante el Periodo Intermedio Tardío. Por otro lado, la disfuncionalidad de los sistemas de riego causó movimientos hacia puntos de control o una expansión espacial. En contraste con el frecuentemente estudiado colapso de sociedades antiguas en las Américas (*v.g.* Hegmon *et al.* 2016; Moseley y Deeds 1982; Richardson *et al.* 2007), esto describe más bien un efecto acelerador del cambio y la reestructuración, que no necesariamente provoca desestabilización, sino que impulsa desarrollos.

Entre las razones que podrían desencadenar migraciones o incluso inestabilidades por una carga económica y sociopolítica potencialmente plurianual se pueden citar extensos daños en el paisaje e infraestructura, la pérdida de recursos almacenados, los cambios de una posible propiedad de la tierra y de derechos de control, así como un aumento de conflictos por tierra agrícola (Billman y Huckleberry 2008: 112-126; Moseley 1987: 8; Moseley y Deeds 1982: 48; Ortloff *et al.* 1985: 78). Como respuesta a factores de estrés climático y a sistemas de irrigación disfuncionales, resultaría relevante la posible obligación de actuar recíproca y beneficiariamente entre pobladores (Billman 2002; Netherly 1984), la cual crea tanto una relación de responsabilidad como oportunidades para explotar y cambiar las relaciones de poder. Estas posiciones de control y poder se formaban principalmente por medio de servicios laborales, derechos de uso, intercambio de recursos y funciones de control y protección (Billman 1999: 132-135; Chicoine *et al.* 2020; Farrington 1977: 176-180; Kus 1972: 85; Ortloff *et al.* 1985: 95-96). No obstante, aún es poco claro si estos factores de estrés se asocian a un aumento de intervención estatal o a procesos de centralización, como se ha observado en Mesopotamia (Rost 2017). En conexión con el manejo del agua, procesos estatales cada vez más interrelacionados entre sí propiciaban posiblemente el desarrollo de desigualdades, jerarquías y procesos de autonomía y centralización (Billman 2002; Ertsen 2010: 176-177; Netherly 1984). Estos se pueden trazar, por ejemplo, en la Pampa de Chaparrí (*cf.* Fig. 7) donde se puede identificar una división social en los canales del sistema Racarumi en el período Sicán Medio y Tardío, especialmente a lo largo del Canal IIa, a través de cinco agrupaciones de asentamientos diferentes o cinco parcialidades organizativas (*cf.* Netherly 1984). Existía una jerarquía en relación con los canales, principalmente entre el centro superordinado Campo de Paredones, situado en el canal principal, y los centros subordinados en los canales distribuidores individuales. Asimismo, el diseño de los campos difiere de forma paralela en el espacio desde campos más estandarizados y estructurados hasta campos más diversos y menos uniformes. Esto podría indicar la posible coexistencia de un mayor control estatal y, respectivamente, una administración más autónoma (Ertsen 2010; Hayashida 2006; Huckleberry *et al.* 2012; Nordt *et al.* 2004).

Al reestructurar los datos sobre los cambios espaciales del regadío y los asentamientos para obtener tendencias, queda claro que la conexión entre la gestión del agua y el desarrollo estatal

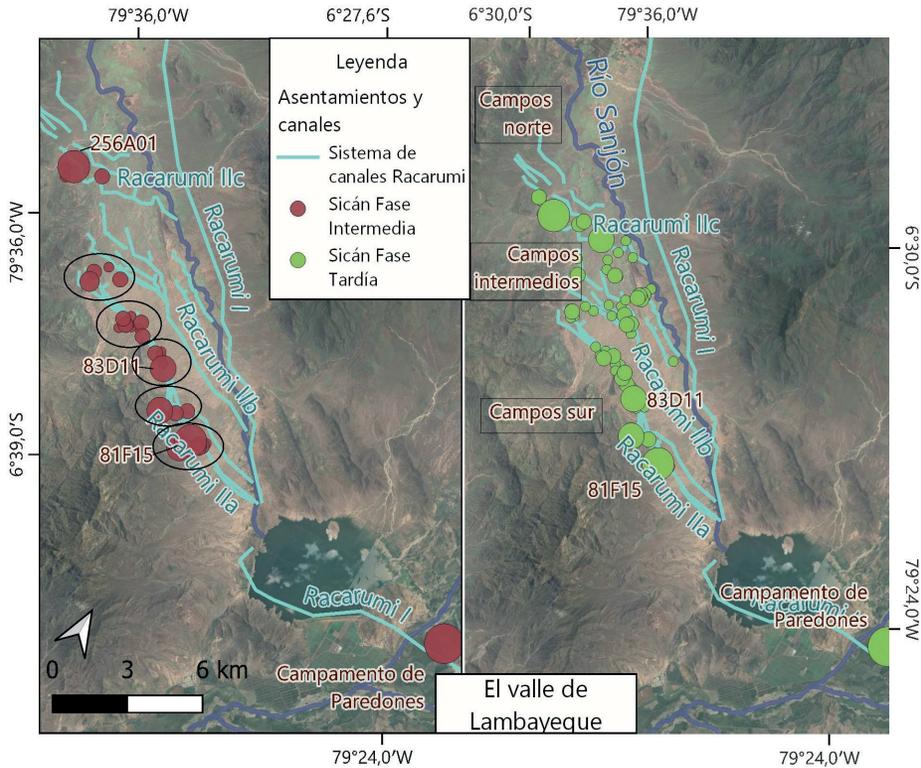


Figura 7. Mapa de la Pampa de Chaparri indicando jerarquías espaciales en los sistemas de irrigación y asentamientos (mapa: Hanna Schubert).

existía primordialmente a través de la clara dependencia recíproca entre asentamientos, irrigación y espacio. Al mismo tiempo, observamos que también es posible romper esta dependencia en cierta medida, y temporalmente, mediante el manejo del agua (cf. Fig. 8). Si esta relación, determinada por diversas influencias externas, como el clima, se vio alterada sobre todo por la gestión del agua, esta dependencia (cf. Mader *et al.* 2023; Winnebeck *et al.* 2023) también sería asimétrica. De esta forma, los centros de asentamiento sin estructuras administrativas en el Periodo Intermedio Tardío se orientaron cada vez más independientemente de los recursos hídricos en el caso de su uso extensivo e intensivo. Esto resulta especialmente evidente en la creciente urbanización del valle de Moche en el Periodo Intermedio Tardío, cuando los principales centros se orientaron hacia las ventajas de Chan Chan en lugar de instalarse cerca de puntos clave de irrigación. Asimismo, tanto los estresores políticos internos como los climáticos influyen en la orientación espacial de los patrones de asentamiento respecto a la gestión del agua. La relación de asentamientos con estructuras administrativas, por ejemplo, siguió estando constantemente vinculada a esta, permaneciendo espacialmente cerca de rasgos de irrigación o cultivo. Los asentamientos más grandes con órganos de control político, sin embargo, se desplazaron más cerca de la gestión del agua en épocas de estrés, como conflictos o sistemas hídricos disfuncionales, como lo demuestra el cambio a puntos de control de canales a principios del Periodo Intermedio Temprano. De este modo, los vínculos espaciales de estos asentamientos principales se reforzaban durante los factores de estrés, pero se disolvían cada vez más durante los periodos de estabilidad, asegurados, por ejemplo, por una irrigación estable (cf. Fig. 9). El desarrollo de tecnologías de irrigación podría diferenciarse de otros aspectos estabilizadores en que pueden conseguirse sistemas de agua flexibles a largo plazo y, mediante técnicas mejoradas, pueden controlarse de forma relativamente activa. Por tanto,

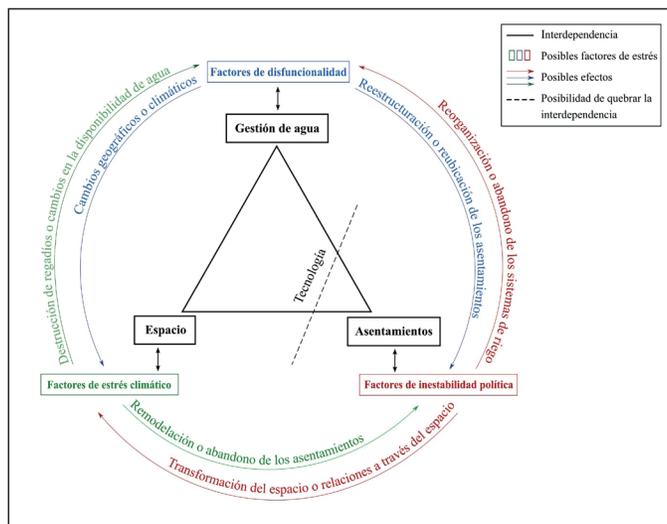


Figura 8. Modelo de la dependencia espacial entre los asentamientos y la gestión del agua. Los posibles factores de estrés acentúan esta interdependencia mediante sus efectos interrelacionados. Las tecnologías de riego pueden influir en estos efectos y romper así la relación de dependencia (diagrama: Hanna Schubert).

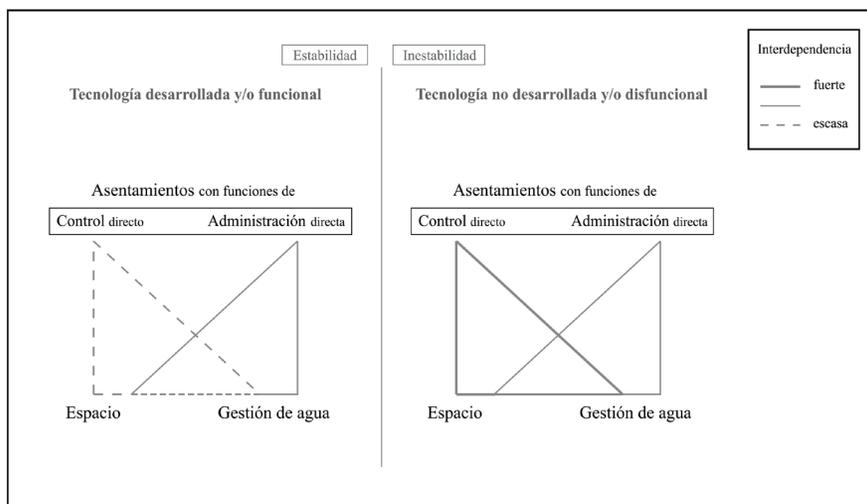


Figura 9. Desarrollo de la dependencia espacial de los asentamientos con funciones administrativas o de control creciente sobre la gestión del agua. La relación aumenta con los factores de inestabilidad y disminuye con los factores de estabilidad. Con este ejemplo demostramos la posibilidad de modificar esta relación asimétrica mediante tecnologías de riego (diagrama: Hanna Schubert).

es probable que esas tecnologías también hayan podido influir en dicha dependencia asimétrica espacial. Dado que la interrelación fundamental entre asentamientos, recursos hídricos y el espacio siguió siendo válida incluso después de estos cambios, la gestión del agua representó, en particular, un factor determinante para el desarrollo espacial de las unidades políticas en la costa norte.

## 6. CONCLUSIONES

Desde los inicios de la gestión del agua en el Precerámico Tardío y Periodo Inicial, la ubicación de los asentamientos en la costa norte peruana estuvo estrechamente ligada a las fuentes naturales de agua y cada vez más a su manejo, administración y control. Los sistemas de canales ejercieron una conexión espacial entre los diversos valles, entre la costa y el interior, y entre los diversos puntos de control de los cursos fluviales. La construcción, administración y gestión conjuntas de los recursos hídricos y las tierras agrícolas, así como el carácter suprarregional de la gestión del agua, creaban un contacto cultural, pero también podían impulsar conflictos. La importancia definitiva del manejo del agua para las entidades políticas radicaba no sólo en su función como base económica, sino también en las diversas formas en que podía aprovecharse con fines políticos. Al mismo tiempo, ofrecía un ámbito de oportunidades para desarrollar procesos de poder y control. En particular, tuvo un carácter simplificador y un claro efecto acelerador en la reorganización de asentamientos, así como en el desarrollo económico y sociopolítico más complejo, mientras que dicho efecto fue especialmente desencadenado por factores de estrés.

La importancia del espacio utilizable para el regadío y el creciente interés por este también promovieron la expansión de unidades políticas. De esta manera, la gestión del agua permitió y determinó el poblamiento de diversas maneras y facilitó el desarrollo de procesos más complejos de unidades políticas. Asimismo, una saturación económico-política, impulsada e influida por las tecnologías de riego, redujo progresivamente la conexión de asentamientos con el espacio y el regadío en el Periodo Intermedio Tardío. Es así que, el espacio, el manejo de recursos hídricos y los asentamientos se encontraban en una fuerte relación asimétrica de dependencia que, sin embargo, pudo romperse en cierto grado con el desarrollo de las tecnologías de irrigación.

### Agradecimientos

Queremos agradecer a Karoline Noack y Markus Reindel por sus útiles sugerencias y discusiones conjuntas sobre el tema. También queremos dar las gracias a nuestro grupo de investigación «Arqueología de las dependencias» por las discusiones conjuntas y, en particular, a Tamia Viteri Toledo por corregir el español de este artículo.

### Notas

<sup>1</sup> Este catálogo se puede presentar a petición personal.

## REFERENCIAS

- Billman, B. R. (1996). The evolution of prehistoric political organizations in the Moche valley, Peru, tesis de doctorado, Department of Anthropology, University of California, Santa Barbara.
- Billman, B. R. (1999). Reconstructing prehistoric political economies and cycles of political power in the Moche Valley, Peru, en: B. R. Billman y G. M. Feinman (eds.), *Settlement patterns studies in the Americas: fifty years since Virú*, 131-159, Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- Billman, B. R. (2002). Irrigation and the origins of the southern Moche State on the north coast of Peru, *Latin American Antiquity* 13(4), 371-400. <https://doi.org/10.2307/972222>
- Billman, B. R. y G. Huckleberry (2008). Deciphering the politics of prehistoric El Niño events on the north coast of Peru, en: D. H. Sandweiss (ed.), *El Niño, catastrophism, and culture change in ancient America [A symposium at Dumbarton Oaks, 12th-13th October 2002]*, 111-138, Dumbarton Oaks Trustees for Harvard University, Washington D.C.
- Caramanica, A. (2018). Land, labor and water of the ancient agricultural Pampa de Mocan, north coast, Peru, tesis de doctorado, Department of Anthropology, Harvard University, Cambridge.

- Caramanica, A., L. H. Mesia, C. R. Morales, G. Huckleberry, L. J. Castillo y J. Quilter (2020). El Niño resilience farming on the north coast of Peru, *Proceedings of the National Academy of Sciences PNAS* 117(39), 24127-24137. <https://doi.org/10.1073/pnas.2006519117>
- Cervantes, G. (2020). Urban layout and sociopolitical organization in Sicán, Peru, tesis de doctorado, Dietrich School of Arts and Sciences, University of Pittsburgh, Pittsburgh.
- Chapdelaine, C. (2011). Recent advances in Moche archaeology, *Journal of Archaeological Research* 19(2), 191-231. <https://doi.org/10.1007/s10814-010-9046-6>
- Chicoine, D., C. McNabb y B. Clement (2020). Commensality, irrigation and agrarian entanglements in Early Horizon Nepeña, coastal Peru, *Americae. European Journal of Americanist Archaeology* 5, 7-22.
- Clément, C. (2017). The oasis of the Chicama valley: water management from the Chimú to the Spaniards (Eleventh to seventeenth century AD) on the north coast of Peru, en: E. Lavie y A. Marshall (eds.), *Oases and Globalisation*, 73-88, Springer International, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-50749-1\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-319-50749-1_5)
- Craig, A. K. e I. Shimada (1986). El Niño flood deposits at Batán Grande, northern Peru, *Geoarchaeology* 1, 29-38. <https://doi.org/10.1002/gea.3340010104>
- Day, K. (1974). Walk-in-wells and water management at Chanchan, Peru, en: C. C. Lamberg-Karlovsky y J. A. Sabloff (eds.), *The rise and fall of civilizations: modern archaeological approaches to ancient cultures, selected readings*, 182-190, Addison-Wesley, Boston.
- Denevan, W. M. (2001). *Cultivated landscapes of native Amazonia and the Andes*, Oxford University Press, Oxford. <https://doi.org/10.1093/oso/9780198234074.001.0001>
- Dillehay, T. D. (2011). *From foraging to farming in the Andes: new perspectives on food production and social organization*, Cambridge University Press, Cambridge. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511793790>
- Dillehay, T. D., A. L. Kolata y M. Pino (2004). Pre-industrial human and environment interactions in northern Peru during the Late Holocene, *Holocene* 14(2), 272-281. <https://doi.org/10.1191/0959683604hl704rp>
- Dillehay, T. D., H. H. Eling Jr. y J. Rossen (2005). Preceramic irrigation canals in the Peruvian Andes, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 102(47), 17241-17244. <https://doi.org/10.1073/pnas.0508583102>
- Downey, J. T. (2015). Statecraft in the Virú valley, Peru, in the first millennium A.D., tesis de doctorado, Department of Anthropology, University of Western Ontario, Ontario.
- Eling, H. (1987). The role of irrigation networks in emerging societal complexity during late Prehispanic times, Jequetepeque valley, north coast, Peru, tesis de doctorado, University of Texas, Austin.
- Ertsen, M. W. (2010). Structuring properties of irrigation systems: understanding relations between humans and hydraulics through modelling, *Water History* 2(2), 165-183. <https://doi.org/10.1007/s12685-010-0023-2>
- Farrington, I. (1977). Land use, irrigation and society on the north coast of Peru in the prehispanic era, *Zeitschrift für Bewässerungswirtschaft* 12(2), 151-186.
- Farrington, I. (1978). Irrigación prehispánica y establecimientos en la costa norte del Peru, en: R. Ravines (ed.), *Tecnología andina, fuentes e investigaciones para la historia del Perú* 4, 117-128, Instituto de Estudios Peruanos, Lima.
- Farrington, I. S. y C. C. Park (1978). Hydraulic engineering and irrigation agriculture in the Moche valley, Peru: c. AD 1250-1532, *Journal of Archaeological Science* 5(3), 255-268. [https://doi.org/10.1016/0305-4403\(78\)90043-2](https://doi.org/10.1016/0305-4403(78)90043-2)
- Ford, J. A. y G. R. Willey (1949). Surface survey of the Virú valley, Peru, *Anthropological papers of the American Museum of Natural History* 43, American Museum of Natural History, New York.
- Hastorf, C. A. (1993). *Agriculture and the onset of political inequality before the Inka*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Hayashida, F. M. (2006). The pampa de Chaparrí: water, land, and politics on the north coast of Peru, *Latin American Antiquity* 17(3), 243-263. <https://doi.org/10.1017/S1045663500013900>
- Hegmon, M., J. B. Howard, M. O'Hara y M. A. Peebles (2016). Path dependence and the long-term trajectory of prehistoric Hohokam irrigation in Arizona, en: L. Der y F. Fernandini (eds.), *Archaeology of entanglement*, 173-188, Routledge, New York. <https://doi.org/10.4324/9781315433936>
- Huckleberry, G., F. M. Hayashida y J. Johnson (2012). New insights into the evolution of an intervalley prehistoric irrigation canal system, north coastal Peru, *Geoarchaeology* 27(6), 492-520. <https://doi.org/10.1002/gea.21420>
- Huckleberry, G., A. Caramanica y J. Quilter (2017). Dating the Ascope canal system: competition for water during the Late Intermediate Period in the Chicama valley, north coast of Peru, *Journal of Field Archaeology* 43(1), 17-30. <https://doi.org/10.1080/00934690.2017.1384662>
- Keatinge, R. W. (1974). Chimu rural administrative centres in the Moche valley, Peru, *World Archaeology* 6(1), 66-82. <https://doi.org/10.1080/00438243.1974.9979589>
- Kosok, P. (1965). *Life, land and water in ancient Peru*, Long Island University Press, New York.

- Kus, J. S. (1972). Selected aspects of irrigated agriculture in the Chimú heartland, Peru, tesis de doctorado, University of California, Los Angeles.
- Kus, J. S. (1984). The Chicama-Moche canal: failure or success? An alternative explanation for an incomplete canal, *American Antiquity* 49(2), 408-415. <https://doi.org/10.2307/280029>
- Lanning, E. P. (1967). *Peru before the Incas*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs.
- Lansing, J. S., S. Thurner, N. N. Chung, A. Coudurier-Curveur, Ç. Karakaş, K. A. Fesenmyer y L. Y. Chew (2017). Adaptive self-organization of Bali's ancient rice terraces, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114(25), 6504-6509. <https://doi.org/10.1073/pnas.1605369114>
- Mackey, C. (2009). Chimú statecraft in the provinces, en: J. Marcus y P. R. Williams (eds.), *Andean civilization: a tribute to Michael E. Moseley*, 325-350, Cotsen Institute of Archaeology Press, Los Angeles.
- Mader, C., M. Reindel y J. Isla (2023). Economic directness in the western Andes: a new model of socioeconomic organization for the Paracas culture in the first millennium BC, *Latin American Antiquity* 34(2), 385-403. <https://doi.org/10.1017/laq.2022.40>
- Mader, C., P. Godde, M. Behl, C. Binder, E. Hägele, J. Isla, F. Leceta, M. Lyons, E. Marsh, R. Odenthal, E. Fernengel, P. Stryjski, A.-K. Weber, M. Reindel y J. Meister (2024). An integrative approach to ancient agricultural terraces and forms of dependency: the case of Cutamalla in the prehispanic Andes, *Frontiers in environmental archaeology* 3, 1328315. <https://doi.org/10.3389/fearc.2024.1328315>
- Moore, J. D. (1988). Prehistoric raised field agriculture in the Casma valley, Peru, *Journal of Field Archaeology* 15(3), 265-276. <https://doi.org/10.1179/009346988791974402>
- Moseley, M. E. (1969). Assessing the archaeological significance of Mahamaes, *American Antiquity* 34(4), 485-487. <https://doi.org/10.2307/277751>
- Moseley, M. E. (1975). *The maritime foundations of Andean civilization*, Cummings, Menlo Park.
- Moseley, M. E. (1982). Introduction: human exploitation and organization on the north Andean coast, en: M. E. Moseley (ed.), *Chan Chan Andean desert city*, 1-24, School of American Research Advanced Seminar Series, University of Mexico Press, Albuquerque.
- Moseley, M. E. (1983). The good old days were better: agrarian collapse and tectonics, *American Anthropologist* 85(4), 773-799. <https://doi.org/10.1525/aa.1983.85.4.02a00030>
- Moseley, M. E. (1987). Punctuated equilibrium: searching the ancient record for El Niño, *Quarterly Review of Archaeology* 8(3), 7-10.
- Moseley, M. E. y E. E. Deeds (1982). *The land in front of Chan Chan: agrarian expansion, reform, and collapse in the Moche valley*, en: M. E. Moseley (ed.), *Chan Chan Andean desert city*, 25-53, School of American Research Advanced Seminar Series, University of Mexico Press, Albuquerque.
- Moseley, M. E., C. B. Donnan y D. K. Keefer (2008). Convergent catastrophe and the demise of Dos Cabezas: environmental change and regime change in ancient Peru, en: S. Bourget y K. L. Jones (eds.), *The art and archaeology of the Moche*, 81-91, University of Texas Press, Austin. <https://doi.org/10.7560/718678-007>
- Netherly, P. J. (1984). The management of late Andean irrigation systems on the north coast of Peru, *American Antiquity* 49(2), 227-254. <https://doi.org/10.2307/280017>
- Nials, F. L., E. E. Deeds, M. E. Moseley, S. G. Pozorski, T. Pozorski y R. A. Feldman (1979). El Niño: the catastrophic flooding of coastal Peru, *Field Museum of Natural History Bulletin* 718, 4-14.
- Nordt, L., F. M. Hayashida, T. Hallmark y C. Crawford (2004). Late prehistoric soil fertility, irrigation management, and agricultural production in northwest coastal Peru, *Geoarchaeology* 19(1), 21-46. <https://doi.org/10.1002/geo.10102>
- Ortloff, C. R., R. A. Feldman y M. E. Moseley (1985). Hydraulic engineering and historical aspects of the pre-columbian intravalley canal systems of the Moche valley, Peru, *Journal of Field Archaeology* 12(1), 77-98. <https://doi.org/10.2307/529376>
- Ortloff, C. R., M. E. Moseley y R. A. Feldman (1982). Hydraulic engineering aspects of the Chimú Chicama-Moche intervalley canal, *American Antiquity* 47(3), 572-595. <https://doi.org/10.2307/280236>
- Park, C. C. (1983) Water resources and irrigation agriculture in pre-hispanic Peru, *Geographical Journal* 149, 153-166.
- Parsons, J. R. (1968). The archaeological significance of Mahamaes cultivation on the coast of Peru, *American Antiquity* 33(1), 80-85. <https://doi.org/10.2307/277774>
- Pozorski, S. G. (1976). Prehistoric subsistence patterns and site economics in the Moche valley, Peru, tesis de doctorado, Department of Anthropology, University of Texas, Austin.
- Pozorski, S. G. y T. Pozorski (2006). Las Haldas: an expanding Initial Period polity of coastal Peru, *Journal of Anthropological Research* 62(1), 27-52. <https://doi.org/10.3998/jar.0521004.0062.102>

- Pozorski, T. (1987). Changing priorities within the Chimú State: the role of irrigation agriculture, en: J. Haas, S. G. Pozorski y T. Pozorski (eds.), *The origins and development of the Andean State*, 111-120, New Directions in Archaeology, Cambridge University Press, Cambridge.
- Pozorski, T. y S. G. Pozorski (2018). Early complex society on the north and central Peruvian coast: new archaeological discoveries and new insights, *Journal of Archaeological Research* 26(4), 353-386. <https://doi.org/10.1007/s10814-017-9113-3>
- Quilter, J. (2014). *The ancient central Andes*, Routledge, London. <https://doi.org/10.4324/9781003038252>
- Ravines, R. (1978). *Tecnología andina*, Fuentes e investigaciones para la historia del Perú 4, Instituto de Estudios Peruanos, Lima.
- Richardson, B. G., P. A. Mayewski, J. Nyberg, G. H. Haug y L. Peterson (2007). Drought and the Maya collapse, *Ancient Mesoamerica* 18(2), 283-302. <https://doi.org/10.1017/S0956536107000193>
- Rost, S. (2017). Water management in Mesopotamia from the sixth till the first millennium BC, *Water* 4(5), 1-23. <https://doi.org/10.1002/wat2.1230>
- Rowe, J. H. (1960). Cultural unity and diversification in Peruvian archaeology, en: A. F. Wallace (ed.), *Men and cultures: selected papers of the Fifth International Congress of Anthropological and Ethnological Sciences*, 627-631, University of Pennsylvania Press, Philadelphia. <https://doi.org/10.9783/9781512819526-098>
- Shaw, B. D. (1984). Water and society in the ancient Maghrib: technology, property and development, *Antiquités africaines* 20, 121-173. <https://doi.org/10.3406/antaf.1984.1103>
- Shimada, I. (1994). *Pampa Grande and the Mochica culture*, University of Texas Press, Austin. <https://doi.org/10.2307/3537017>
- Shimada, I., C. B. Schaaf, L. G. Thompson y E. Mosley-Thompson (1991). Cultural impacts of severe droughts in the prehistoric Andes: application of a 1,500-year ice core precipitation record, *World Archaeology* 22(3), 247-270. <https://doi.org/10.1080/00438243.1991.9980145>
- Tello, J. C. (1942). *Origen y desarrollo de las civilizaciones prehistóricas andinas*, Librería e Imprenta Gil, Lima.
- Topic, T. L. (1990). Territorial expansion and the kingdom of Chimor, en: M. E. Moseley (ed.), *The northern dynasties kingship and statecraft in Chimor. A symposium at Dumbarton Oaks 12th and 13th October 1985*, 177-194, Dumbarton Oaks Research Library and Collection, Washington, D.C.
- Uceda, S., H. Gayoso, F. Castillo y C. Rengifo (2021). Climate and social changes: reviewing the equation with data from the Huacas de Moche archaeological complex, Peru, *Latin American Antiquity* 32(4), 705-722. <https://doi.org/10.1017/laq.2021.35>
- Van Buren, M. (2001). The archaeology of El Niño events and other “natural” disasters, *Journal of Archaeological Method and Theory* 8(2), 129-149. <https://doi.org/10.1023/A:1011397001694>
- Vining, B., A. Hillman y D. Contreras (2022). Expanded agroecological niches and redistributed risks in northern Peru's Chicama valley during late-Holocene ENSO climate changes, *The Holocene* 32(12), 1393-1409. <https://doi.org/10.1177/0959683622112176>
- Wells, L. E. y J. S. Noller (1999). Holocene coevolution of the physical landscape and human settlement in northern coastal Peru, *Geoarchaeology* 14(8), 755-789. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1520-6548\(199912\)14:8<755::AID-GEA5>3.0.CO;2-7](https://doi.org/10.1002/(SICI)1520-6548(199912)14:8<755::AID-GEA5>3.0.CO;2-7)
- West, M. (1981). Agricultural resource use in an Andean coastal ecosystem, *Human Ecology* 9(1), 47-78. <https://doi.org/10.1007/BF00887855>
- Willey, G. R. (1953). *Prehistoric settlement patterns in the Virú valley, Perú*, Bureau of American Ethnology Bulletin 115, Smithsonian Institution, Washington.
- Wilson, D. J. (1983). The origins and development of complex prehispanic society in the lower Santa valley, Peru: implications for theories of state origins, *Journal of Anthropological Archaeology* 2(3), 209-276. [https://doi.org/10.1016/0278-4165\(83\)90001-6](https://doi.org/10.1016/0278-4165(83)90001-6)
- Winnebeck, J., O. Sutter, A. Hermann, C. Antweiler y S. Conermann (2023). The analytical concept of asymmetrical dependency, *Journal of Global Slavery* 8(1), 1-59. <https://doi.org/10.1163/2405836X-00801002>
- Wittfogel, K. A. (1957). *Oriental despotism: a comparative study of total power*, Yale University Press, New Haven.
- Wurster, W. W. (1991). *Die schatzgräber: archäologische expeditionen durch die hochkulturen Südamerikas*, Gruner+Jahr, Hamburg.

Recibido: Mayo 2024

Aceptado: Julio 2024