








# ESPACIOS AGRARIOS, ASENTAMIENTOS PREHISPÁNICOS Y TECNOLOGÍA LIDAR EN EL ÁREA COSTERA CENTRAL DEL ECUADOR

## AGRARIAN SPACES, PRE-HISPANIC SETTLEMENT AND LIDAR TECHNOLOGY IN THE CENTRAL COAST OF ECUADOR

Manuel Castro-Priego<sup>a,\*</sup> , Lauro Olmo-Enciso<sup>a</sup> , Marcos O. Labrada-Ochoa<sup>b</sup> ,  
Juan A. Jijón-Porras<sup>c</sup> , Juan A. García-Campoverde<sup>c</sup> 

<sup>a</sup> Área de Arqueología, Departamento de Historia I y Filosofía, Universidad de Alcalá, C/Trinidad, 1, 28821 Alcalá de Henares, España.  
[manuel.castro@uah.es](mailto:manuel.castro@uah.es); [lauro.olmo@uah.es](mailto:lauro.olmo@uah.es)

<sup>b</sup> Departamento de Historia del Arte, Arqueología y Música, Universidad de Córdoba, Plaza del Cardenal Salazar, 3, 14071 Córdoba, España. [aa2laocm@uco.es](mailto:aa2laocm@uco.es)

<sup>c</sup> Dirección Regional 4, Instituto Nacional de Patrimonio Cultural C/Bolívar y Morales, 130105 Portoviejo, Ecuador.  
[juan.jijon@patrimoniocultural.gob.ec](mailto:juan.jijon@patrimoniocultural.gob.ec); [juan.garcia@patrimoniocultural.gob.ec](mailto:juan.garcia@patrimoniocultural.gob.ec)

### Highlights:

- The study focused on the LiDAR research of the Cerro de Hojas-Jaboncillo, the most important pre-Hispanic site in the Manabí province (Ecuador).
- LiDAR technology has allowed users to identify an intense occupation in a forest area, where until now, it was impossible to detect archaeological structures.
- The study has established the close relationship between the pre-Hispanic occupation model and the use of complex irrigation systems.

### Abstract:

The use of Light Detection and Ranging (LiDAR) technology has revolutionised pre-Hispanic archaeology in large tracts of Central America (Canuto et al. 2018; Fisher et al. 2016; Garrison et al. 2019; Chase & Weishampel, 2016). This contribution is particularly significant in areas in which jungles and a complex orography had precluded the implementation of large-scale landscape archaeology studies.

Although this technology has not been used in South America as intensively as in Central America (Mexico, Guatemala and Honduras, among others), LiDAR is beginning to be used to answer questions concerning the interaction between the landscape, pre-Hispanic societies and their economic exploitation strategies (Amazonia, Peru) (Van Valkenburg et al., 2020). This work analyses one of the most important archaeological areas in central Ecuador, Cerros de Hojas-Jaboncillo (Figs. 1 & 2), which has traditionally been identified as a major centre of the Manteña culture. This culture spanned the current provinces of Manabí, Santa Elena and Guayas between the 8<sup>th</sup> and 15<sup>th</sup> centuries AD.

Although the site was discovered in the early 20<sup>th</sup> century (Saville, 1907 & 1910; Estrada, 1957) on the slopes and summits of the Chongón-Colonche and Balzar hills range (formerly called Sierra de Bálsamo), it has not been until recent moments that the characterization of its extension, its spatial conformation, as well as the main geoarchaeological characteristics of the site have begun to be possible (López, 2008; Delgado, 2009; Tobar, 2012; Lunniss, 2012; Veintimilla-Bustamante, 2012). The limitations of previous studies were largely due to the prevalence of thick sub-tropical forests, whose trees are sometimes 14 m tall.

In 2016, a large-scale LiDAR flight, covering 147.78 km<sup>2</sup> at a density of 9 ppm<sup>2</sup>, revealed the main features of the archaeological complex, including various sites that illustrate a multi-nuclear settlement pattern (Figs. 5, 8 & 10). The study suggests that settlements, between 0.5 and 3 ha in size (Fig. 8), followed a common pattern, standing on small long hilltop plateaus. The complexes were visually connected and were linked by a road network.

There is little doubt that one of the most important discoveries concerns the relationship between archaeological sites and complex agrarian systems, which point to the exploitation of wide areas. These had irrigation systems that involved rainwater retention and water resources maximisation (Figs. 6 & 8). The system made intensive rainwater use during the humid season (December-May); it also took advantage of the coastal mists that ensure precipitations on the hilltops.

At the same time, the LiDAR survey has established differences between the settlement pattern in the north-eastern sector, in which the interaction between settlements and the agro-system is not so obvious, and the south-western sector, whose settlements are clearly related to wide terraced systems.

\*Corresponding author: Manuel Castro Priego, [manuel.castro@uah.es](mailto:manuel.castro@uah.es)



These results will allow for comparisons between Cerros de Hojas-Jaboncillo and other known Manteño sites, such as Japotó (Bouchard, 2010), Agua Blanca (McEwan & Silva, 1992) and Ligüiqui. All of them suggest the continued occupation of the same areas, and the continuity of some sites at least between the Guangala period (500 BC.-600 AD) and the late Manteño period (12<sup>th</sup>-15<sup>th</sup> centuries), as seen in Salango and its territory (Béarez, Gay & Lunniss, 2012).

Most research in the 20<sup>th</sup> century has argued for an increase in social complexity during the classic Manteño period (8<sup>th</sup>-11<sup>th</sup> centuries), following a diffusionist explanatory pattern (Estrada, 1957). However, the LiDAR analysis of the Cerros de Hojas-Jaboncillo site points to prolonged periods of stable management of the environment: a response to the need to make use of the available resources. Archaeology, through large-scale landscape studies and the in-depth characterisation of sites through wide-ranging sampling methodologies can contribute to answering the question as to whether environmental management led to the formation of a “Manteño state” or whether this society can be better defined as a chiefdom (Touchard-Houlbert, 2010).

**Keywords:** airborne LiDAR; Ecuador, pre-Hispanic settlement pattern; irrigation systems; Manteña culture

### Resumen:

El empleo de la tecnología LiDAR (*Light Detection and Ranging*) ha sido uno de los elementos más revolucionarios en la reinterpretación de la arqueología prehispánica en amplios sectores de Latinoamérica. Durante el año 2016, un amplio vuelo (147.78 km<sup>2</sup>) en el área central de la costa ecuatoriana, permitió ampliar progresivamente el conocimiento del paisaje y la cultura material del periodo prehispánico tardío, perteneciente a la Cultura Manteña (s. VIII-XVI). Esta última se extendió a lo largo de las actuales provincias de Manabí, Santa Elena y Guayas. La investigación se ha focalizado en el complejo arqueológico más conocido de este periodo, el yacimiento de Cerros de Hojas-Jaboncillo (Portoviejo, Manabí). Gran parte de las limitaciones para una correcta identificación del yacimiento, desde principios del siglo XX, han estado unidas a la existencia de un tupido bosque subtropical, cuya arboleda alcanza en algunas áreas hasta 14 m de altura. El vuelo, con una densidad de 9 ppm<sup>2</sup>, ha permitido identificar los elementos fundamentales del complejo arqueológico, detectando diversos asentamientos que señalan un modelo de ocupación polinuclear. El estudio también ha establecido un conjunto de analogías entre los distintos espacios, que señalan la estructuración del hábitat en pequeñas cimas de planta alargada, con un tamaño que se sitúa entre 1.3 y 3 ha. Los complejos mantienen una fuerte interrelación visual, y se ha localizado la existencia de viarios que mantendrían la comunicación entre ellos. Pero, sin duda, la observación de un complejo paisaje agrario inmediato supone una de las novedades más interesantes, ya que permite integrar la investigación en el debate en torno a la explotación de los recursos hídricos en el área andina. Esta cuestión ha formado parte de la interpretación de los diversos modelos de estado y de jefatura prehispánicos, tanto en Perú como en Bolivia.

**Palabras clave:** LiDAR aerotransportado, Ecuador, modelos de asentamiento prehispánicos, sistemas agrarios complejos, cultura Manteña

## 1. Introducción

La investigación en torno a la caracterización de las culturas prehispánicas en Ecuador ha tenido en el sector costero del país una de las áreas centrales de estudio desde principios del s. XX (Delgado-Espinoza, 2010; Valdez, 2010), lo que ha permitido identificar elementos sociales y materiales de la denominada como cultura “Manteña-Huancavilca” (800-1550 d.C.), que se extendió por las actuales provincias de Guayas, Santa Elena y Manabí (Gutiérrez-Usillos, 2009; Lunniss, 2020). En las últimas décadas, diversos proyectos han establecido un marco interpretativo cuyos ejes fundamentales han girado en torno al surgimiento y la consolidación de la agricultura y la complejidad de los diferentes procesos de jerarquización social. En este último caso, el debate ha confrontado dos propuestas que han defendido, por una parte, la identificación de sociedades de jefatura como modelo básico de organización, frente a otra perspectiva que ha sugerido la conformación de “estados”, esta última predominante dentro de la arqueología ecuatoriana (Zeidler & Pearsall, 1994; Fauria, 1995; Marcos, 2005; Reitz & Masucci, 2004; McEwan & Delgado-Espinoza, 2008).

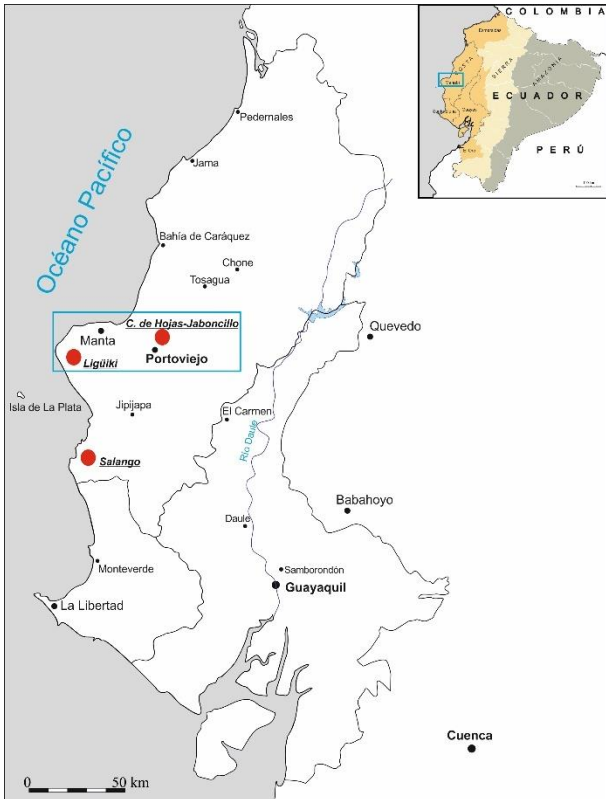
Desde el año 2018 la Universidad de Alcalá (España) y el Instituto de Patrimonio Cultural del Ecuador (INPC) vienen desarrollando el proyecto conjunto *Perduraciones, continuidad y ruptura. Nuevas realidades de desigualdad en la costa ecuatoriana central (ss. XVI-XVII): indicadores arqueológicos y transformaciones medioambientales* que busca, entre sus objetivos,

profundizar en la caracterización de la fase final de la cultura Manteña-Huancavilca (s. XIII-XVI d. C.) y el proceso de reestructuración social durante la primera etapa colonial europea. La investigación tiene como ámbito central el análisis de diversos asentamientos ubicados a lo largo de una extensa franja costera de 50 km de longitud (Fig. 1). De forma puntual, se han empezado a comparar los resultados de dos campañas de estudio en el sitio Ligüiqui (ubicado en el cantón Manta, prov. de Manabí), con los datos existentes sobre uno de los yacimientos mejor conocidos del denominado grupo cultural Manteño del norte: Cerros de Hojas-Jaboncillo (ubicado en los cantones de Portoviejo, Montecristi y Jaramijó, prov. de Manabí) (Gutiérrez-Usillos, 2009: 220-224) (Figs. 1 y 2).

En la caracterización de los asentamientos está jugando un papel destacado la aplicación de la tecnología LiDAR. En este sentido, su utilización sobre una amplia superficie del bosque húmedo donde se asienta el complejo arqueológico de Cerros de Hojas-Jaboncillo, ha aportado una imagen amplia de un modelo de ocupación polinuclear asociado a sistemas agrarios complejos.

## 2. El desarrollo de la tecnología LiDAR: apuntes desde Latinoamérica

El surgimiento de la Arqueología del Paisaje en la década de los 80 supuso una redefinición en los estudios históricos sobre la relación entre ser humano y espacialidad, englobando nuevas variables de análisis



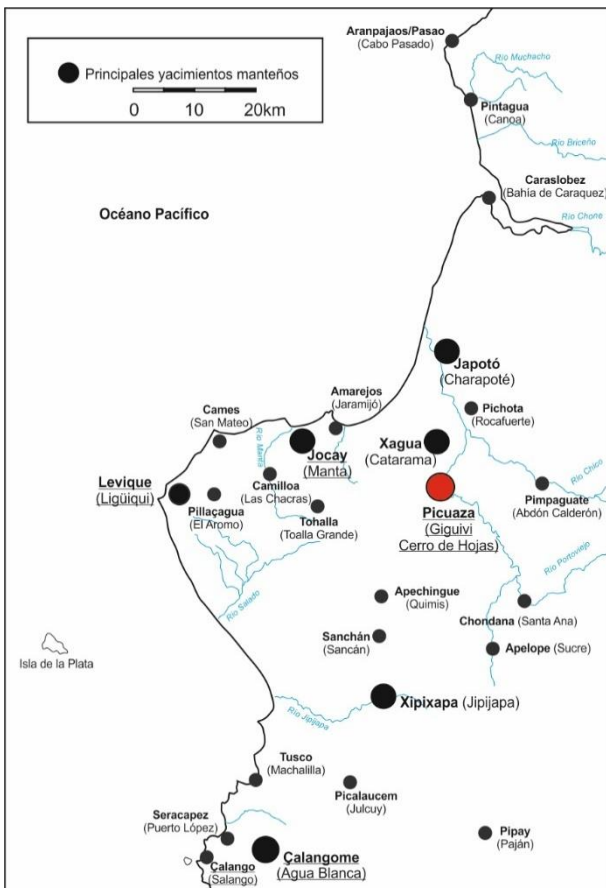
**Figura 1:** Área de desarrollo del Proyecto *Perduraciones* (en azul) en el sector central del área costera de la Rép. del Ecuador.

que conforman una interpretación más holística de la historia de las sociedades humanas y su entorno (Bender, 1993; Tilley, 1994; Knapp & Ashmore, 1999; Bowser, 2004). Aunque la utilización de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) ha sido uno de los elementos centrales de esta “revolución” (Connolly & Lake, 2009) en la relación entre la Arqueología y el Territorio, sería erróneo no destacar la importancia que supuso la aparición de técnicas de visualización que superaron el tradicional marco de la fotografía aérea arqueológica. Entre ellas destacan las imágenes satelitales, que desde la década de los 70 permitió ampliar el análisis del estudio y delimitación de los yacimientos. A pesar de sus ventajas y el desarrollo de las nuevas imágenes multispectrales, especialmente a partir del lanzamiento del satélite GeosEye-1 en 2008 (Morehart & Millhauser, 2016), la fotografía presenta una serie de dificultades intrínsecas, que se manifiesta en sus limitaciones en el análisis de la microgeomorfología de los asentamientos y en la consecución de resultados óptimos en áreas donde la vegetación presenta una elevada densidad.

El surgimiento del LiDAR y su traslación desde el ámbito militar al civil ha supuesto la superación, en gran medida, de las dificultades señaladas anteriormente. Aunque hoy en día se trata de un recurso tecnológico global, su empleo ha sido paulatino. En el caso de la investigación arqueológica europea la expansión de su uso se produjo a principios de este siglo. Entre las múltiples aportaciones, pueden considerarse pioneros los trabajos del equipo dirigido por Sittler (2004) en Alemania, orientados a la identificación de espacios agrarios medievales, junto a los de Simon Crutchley y Robert Bewley, que permitieron el empleo de la tecnología LiDAR en el entorno del territorio de Stonehenge (Bewley, Crutchley, & Shell, 2005). También se abrieron nuevas posibilidades de análisis para áreas con una importante cobertura vegetal (Devereux, Amable, Crow, & Cliff, 2005), combinando la articulación de las imágenes LiDAR, la generación de modelos digitales del terreno (MDT) y algoritmos de eliminación de la vegetación (Sithole & Vosselman, 2004).

La relación del LiDAR con la investigación arqueológica en Latinoamérica fue incluso más temprana que en Europa. El punto de partida debemos situarlo en el desarrollo del proyecto conjunto de los arqueólogos Tom Sever (NASA, EE. UU) y Payson Sheets (Univ. de Colorado, EE. UU.) en el valle del Arenal en Costa Rica, a inicios de la década de los 80. Este estudio supuso el inicio de la utilización de diferentes técnicas de teledetección, en las que, junto a las fotografías aéreas y el uso (hasta entonces limitado) de las imágenes por satélite, se realizaron una serie de vuelos cuyos resultados fueron combinados eficazmente con fotografías térmicas, imágenes multispectrales, LiDAR, sondeos con radar y una prospección superficial extensiva, combinada con muestreos geomagnéticos (McKee & Sever, 1994; Sheets & Sever, 1988 & 2006).

La línea abierta por Sheets y Sever, en cuanto a la multiplicación de técnicas de muestreo arqueológico no invasivas, ha sido un elemento vertebrador de numerosos proyectos en Centroamérica, especialmente en el estudio de las sociedades prehispánicas en el sur de México, con trabajos que han alcanzado una elevada repercusión, como los de Angamuco (Fisher & Leisz, 2013), pero también en otros países como Guatemala



**Figura 2:** Principales yacimientos de la Cultura Manteña (600-1550 d.C.) en el sector costero ecuatoriano.

(Canuto et. al. 2018; Garrison et. al. 2019) y Honduras (Fisher et. al., 2016), entre otros. Es indudable que, en las áreas boscosas tropicales con una importante capa de vegetación, los resultados están siendo más relevantes, aportando así nuevos elementos para las distintas teorías sobre el concepto-modelo tradicional de la ciudad Maya y sus espacios de influencia directa, en lo que se ha acordado en denominar centros urbanos tropicales de baja densidad (*tropical low-density urbanism*) (Fletcher, 2009 & 2012).

Aunque la importancia del LiDAR ha ido en aumento, también se han seguido utilizando otras metodologías, especialmente la fotografía satelital multiespectral. Sin embargo, las limitaciones de esta última, en cuanto a la lectura e interpretación de determinados tipos de suelo y humedad, fueron puestas de manifiesto en el caso de la Cuenca del Petén, en Guatemala, hace más de una década; concretamente, en lo que respecta al análisis del Preclásico y Clásico mayas a partir de imágenes obtenidas con el satélite IKONOS, en un sector selvático caracterizado por la constante proliferación de vegetación baja inundable (Garrison et. al., 2008).

Gran parte de estas limitaciones están siendo superadas no solo con la utilización del LIDAR, sino también con el empleo de radares de apertura sintética (SAR), capaces de ofrecer una detección con un menor grado de interferencia en áreas con condiciones climáticas que impiden un correcto uso de técnicas ópticas tradicionales (Lasaponara et. al. 2017; Stewart, 2017; Patruno, Fitzryk & Delgado Blasco, 2020; Refice, Zingaro, D'Addabbo & Chini, 2020).

La visualización LiDAR también ha profundizado su relación con los SIG en los últimos años orientándose a la caracterización de los espacios productivos. Su utilización cada vez es mayor en el procesamiento de variables "clásicas" de análisis sobre plataforma SIG: cálculo de distancias, concentración de asentamientos, distribución de estos y relación con recursos inmediatos.

Un ejemplo del manejo combinado de estos elementos ha tenido lugar en el área arqueológica de El Caracol, en Belice (Chase & Weishampel, 2016), que ha puesto de manifiesto el empleo de las terrazas agrarias como modo de control de la erosión durante el periodo comprendido entre 600 a.C. y el 900 d.C.

La estrecha imbricación con los estudios sobre las culturas preaztecas y mayas, y los resultados que al respecto se están obteniendo, han sido considerados incluso un nuevo paradigma de investigación en la arqueología mesoamericana, comparable a otras aportaciones fundamentales, como ocurrió con la generalización de las dataciones radiocarbónicas en la segunda mitad del s. XX (Chase, Chase, Fisher, & Leisz, 2012).

A partir de los resultados en Centroamérica, y de manera más tardía, se ha expandido su empleo en Sudamérica, donde todavía muestra un uso limitado. Las áreas preferentes de intervención están siendo también las áreas boscosas, o de difícil documentación mediante recursos topográficos tradicionales, como ocurre con el sector oriental de Perú, donde los Andes descienden hacia la selva amazónica. La tecnología LiDAR se está sumando al debate en torno al surgimiento de la complejización social durante el periodo prehispánico en este sector del continente, gracias en gran medida a los diversos proyectos que

desde la década de los 90 han incidido en el desarrollo de un urbanismo complejo y densificado, a través de la combinación de excavaciones, prospecciones arqueológicas, el empleo de la etnoarqueología y el uso de nuevas tecnologías (Heckenberger et. al., 2008).

En este sentido, en la integración de los datos LiDAR con el registro arqueológico a nivel microespacial, debemos señalar los recientes trabajos, por ejemplo, en el yacimiento de Kuelap (Luya, Perú), un complejo fortificado construido por la cultura Chachapoyas (900-1480 d.C.) (Van Valkenburg et al., 2020). En él se ha usado un sensor LIDAR aerotransportado en dron, para realizar un análisis del yacimiento que pudiera establecer la dimensionalidad de la planta de las construcciones, todas ellas circulares, y a partir de ahí establecer patrones de jerarquización social y también de evolución diacrónica del sitio. Al mismo tiempo, se han comparado estos resultados con los obtenidos en las excavaciones arqueológicas. Todo ello incide en una de las cuestiones principales que se abren a partir de la utilización de los datos LiDAR: la generación de enormes cantidades de datos que, a través de procesamiento *Big Data*, permitirán encontrar respuestas satisfactorias a aquellos interrogantes para los cuales las anteriores herramientas de procesamiento de datos resultaban, en muchos aspectos, incompletas.

### 3. La cultura Manteña-Huancavilca: principales elementos caracterizadores

Entre las diversas culturas prehispánicas del sector costero de la actual República del Ecuador, una de las mejor conocidas por la investigación arqueológica es la denominada como "Manteña-Huancavilca", que se extendió en las actuales provincias de Guayas, Santa Elena y Manabí en un periodo amplio entre el 800-1550 d.C. (Gutiérrez-Usillos, 2009). Aunque desde mediados del XIX comenzó a identificarse (Holm, 1986; Echeverría, 1995; Marcos, 2013), habría que esperar hasta principios del pasado s. XX para que el arqueólogo norteamericano Marshall H. Saville realizara, en una misión encomendada por el *National Museum of the American Indian* (Smithsonian Institution) y la Heye Foundation de Nueva York., una primera prospección de uno de los yacimientos más emblemáticos del país: el hoy Complejo Arqueológico Cerros de Hojas-Jaboncillo (Saville, 1910). En él, localizó un importante conjunto de estructuras en piedra identificadas como sillas de "cacique" o de jefatura, junto a grandes recintos rectangulares, que la población local denominaba "corrales", a lo largo de cientos de hectáreas.

La espectacularidad de los hallazgos hizo que el *New York Times* llegara a publicar un artículo en el que señalaba el descubrimiento bajo el título de *An unknown race found in the tropics* (el 22 de septiembre de 1907), comparando los descubrimientos con los conocidos hasta ese momento sobre las culturas Maya y Azteca.

A partir de la década de los 30 del siglo pasado, los arqueólogos ecuatorianos Jacinto Jijón (1997) y Emilio Estrada (1957 & 1962) conseguirán definir los rasgos principales de la cultura y su marco territorial, con especial atención en la provincia de Manabí y la Península de Santa Elena donde concentran el grueso de sus trabajos. Al mismo tiempo, Estrada empleará por primera vez la datación radiocarbónica en Ecuador

(Meggers, Evans & Estrada, 1965; Delgado-Espinoza, 2018).

En las décadas de 1970 y 1980 dará comienzo a un periodo más sistemático en cuanto al análisis y la excavación de varios de los sitios arqueológicos más importantes de la costa ecuatoriana. Un número significativo de estas labores estuvo a cargo de Presley Norton quien, con varios apoyos, incluido el de la Universidad de Columbia (EE. UU), creó el Programa de Antropología para el Ecuador (Salazar, 1993). Los trabajos se concentrarán en yacimientos pluriestratificados como Salango (Fig. 2) (Norton, 1986; Béarez, Gay & Lunniss, 2012), y “El Azúcar”, en la Península de Santa Elena (Reitz y Masucci, 2004), en los que se establece la estrecha relación de los manteños con el océano Pacífico, lo que les permitió ser un importante agente en el flujo comercial entre Centroamérica y Sudamérica de uno de los objetos de prestigio más demandados por las élites prehispánicas: el *mullu* o concha *Spondylus* (Jijón, 1997; Marcos, 1996 & 2005).

También se ampliarán en esta fase las excavaciones en el entorno directo de Salango con la identificación de nuevos yacimientos manteños, como es el caso de las dirigidas por C. McEwan en Agua Blanca (McEwan & Silva, 1992), la excavación de López Viejo-Seracapez (Currie, 1995a & 1995b) y los trabajos de áreas situadas próximas a la Bahía de Caráquez, como el complejo de Japotó formado por más de 60 montículos o tolas en 20 ha (Bouchard, 2010). Al mismo tiempo se generaron los primeros proyectos que podemos considerar propios de la Arqueología del Paisaje, en los que se comprueba la fuerte densificación del territorio en torno a Salango, con más de 100 asentamientos localizados del periodo manteño en una superficie de 144 km<sup>2</sup> (Graber, 2011).

Las investigaciones arqueológicas también están poniendo de manifiesto el crecimiento orgánico y la continuidad de algunos asentamientos, cuando menos desde el periodo Guangala (500 a.C.-600 d.C.), tal y como se observa, por ejemplo, en la superposición de fases en yacimientos como Japotó (Bouchard, 2010) o recientemente en Ligüiqui (Fabier *et. al.*, 2019; Castro-Priego & Olmo-Enciso, 2019), que se unen a los datos aportados por Salango Béarez, Gay & Lunniss, 2012).

Los resultados de los diversos proyectos han permitido reconocer complejos arqueológicos que superan las centenas de hectáreas (Agua Blanca, Cerros de Hojas-Jaboncillo) y plantear la estrecha relación que debió existir entre espacios productivos y habitacionales, e incluso la reutilización continua de los mismos (McEwan, 2004). Pero sin duda, el gran desafío de la próxima década estará unido a la inserción de los datos disponibles dentro de estudios del paisaje mucho más amplios, que permitan aumentar nuestra comprensión de la interrelación entre los diversos espacios arqueológicos.

#### 4. El conjunto arqueológico de Cerros de Hojas-Jaboncillo

Se sitúa al norte de la ciudad de Portoviejo (Figs. 1 y 2) extendiéndose por varias elevaciones de la Cordillera de Chongón-Colonche y de Balzar, conformado por cinco cerros (Hojas, Jaboncillo, La Negrita, Bravo y Guayabal). La altura máxima que alcanzan las cimas es

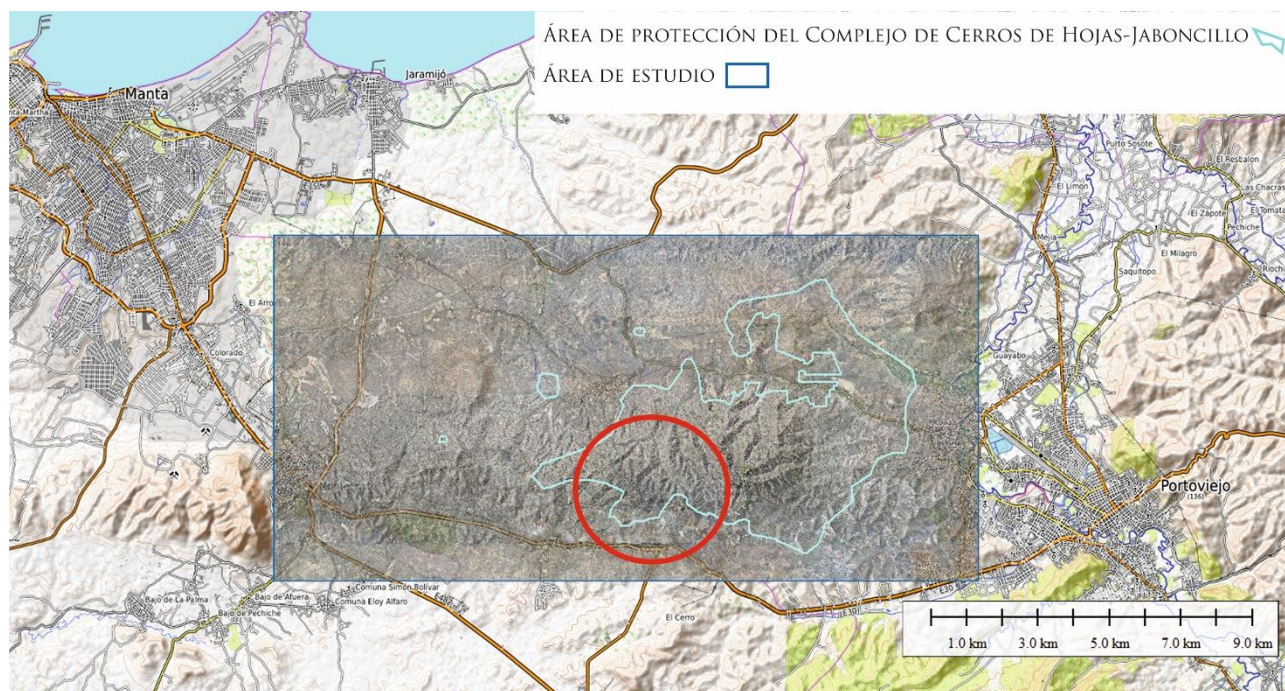
de 650 m en el cerro de Hojas, que contrasta con la de las zonas llanas inmediatas que se encuentran a pocas decenas de metros sobre el nivel del mar. Aunque el conjunto del área donde se localiza el yacimiento puede encuadrarse, *grosso modo*, dentro de un espacio de clima tropical seco (Macías, 2013), con una media anual de 7 meses de sequía –situación que además es muy característica de todo el sector central de Manabí–, sus cotas de elevación posibilitan la permanencia de un microclima con un porcentaje algo más elevado en cuanto a humedad y precipitaciones alcanzando estas últimas unos valores promedios, en torno a los 1425 mm (Winckell, Zebrowski & Sourdt, 1997:255). Estos elementos explican, en buena medida, la existencia en este sector de un tupido bosque seco tropical (Platt, 2010).

El periodo de lluvias se desarrolla entre los meses de marzo y mayo, con una temperatura media de 25 °C. La vegetación más característica está formada por una gran variedad de especies arbóreas, entre las que destacan el ceibo (*Ceiba trichistandra*), el palosanto (*Bursera graveolens*), el zapote de perro (*Colicodendron scabridum*), el pepito colorado (*Erythrina velutina*) y la caña guadúa (*bambusa sp.*), junto a un tupido sotobosque, que conforman una masa boscosa que puede alcanzar hasta los 20 m de altura. Su cercanía a Portoviejo, con más de 250000 habitantes, explica los riesgos a los que se ve sometido el yacimiento en la actualidad, afectado por explotaciones mineras en su sector noroccidental, y con la expansión de roturaciones agrícolas incontroladas (Álvarez-Litben, 2011; Platt, 2010; Macías, 2013; Marcos, 2011; VV. AA., 2013).

Aunque la historia de las investigaciones arqueológicas ha sido muy prolongada, y las primeras noticias de la importancia del yacimiento podemos situarlas a mediados del s. XIX, fueron las publicaciones de los resultados de la expedición dirigida por M. Saville (1907 & 1910) la que establece la primera información amplia del yacimiento. En ellas ya se señala la posible función ceremonial de parte del conjunto durante el periodo manteño, que todavía es defendida por gran parte de la investigación para el cerro Jaboncillo (McEwan, 2004: 227), dado que allí es donde se ha concentrado el hallazgo del grueso de las denominadas como “sillas manteñas”.

A pesar de los estudios de Saville, Jijón y Estrada, la conformación de un primer marco interpretativo no se producirá hasta la primera década de este siglo cuando se realiza una primera prospección intensiva del conjunto (López, 2008; Delgado, 2009). Fruto de esta, se identificaron en un primer análisis 27 sitios arqueológicos. La entidad y extensión de las estructuras provocó, por parte del gobierno ecuatoriano, la declaración de protección y salvaguarda de una primera área arqueológica de 3500 ha (Fig. 3), que incluía los cerros de Hojas, Jaboncillo, Bravo, Guayabal y La Negrita (Jijón-Porras & García-Campoverde, 2018b).

El impulso legislativo fue acompañado, a partir del año 2010, por un proyecto de conservación e investigación del yacimiento, dirigido por un grupo multidisciplinar bajo la institucionalidad del Centro Cívico “Ciudad Alfaro” y la activa participación, entre otros, de varios arqueólogos ecuatorianos, procedentes (en su mayoría) del Centro de Estudios Arqueológicos y Antropológicos, de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) de



**Figura 3:** Área de Estudio (rectángulo). Superficie del vuelo LiDAR y área de protección del yacimiento de Cerros de Hojas-Jaboncillo establecida por el gobierno ecuatoriano (3500 ha, polígono azul). En rojo, el área meridional en la que se han desarrollado prospecciones arqueológicas en superficie a partir de los resultados LiDAR.

Guayaquil. A la cabeza de ambos equipos estuvieron Tatiana Hidrovo Quiñónez y Jorge Gabriel Marcos Pino (Hidrovo, 2013 & 2016).

La continuidad de los trabajos de prospección selectiva, a partir del bienio de 2010-2011, permitieron redefinir la tipología de muchos de los restos arqueológicos hallados hasta entonces (sobre todo de las estructuras arquitectónicas) y plantear interpretaciones algo más específicas con respecto al uso social de los espacios. A partir de estos análisis, se ha propuesto una lectura del Cerro Jaboncillo como un centro administrativo, en una especie de contraposición con Cerro de Hojas, cuya espacialidad habría que asociar, en este caso, y pese a la existencia de población residencial, con lugares de tipo ceremonial y hasta posiblemente de índole sagrado, siempre vinculables con las élites de la sociedad Manteña-Huancavilca. Estos trabajos permitieron, además, llegar a ciertas conclusiones sobre el uso de los distintos niveles topográficos existentes en el conjunto arqueológico de Hojas-Jaboncillo. Así, en el caso del Cerro Jaboncillo se ha comprobado que existen pocas estructuras arqueológicas que superen la cota de los 500 m, frente al de Hojas que muestra una continuidad ocupacional desde los 180 m hasta la cima, situándose las mismas, por ende, por encima de los 500 m (Veintimilla-Bustamante, 2012: 51-157).

Como fruto de este conjunto de investigaciones, en las que la extensión del yacimiento y la funcionalidad de muchas de sus áreas jugaron un papel clave, se planteó el comienzo de un proyecto de excavación del sector oriental del sitio, que correspondió con los denominados Complejos A, B y E. Estas excavaciones buscaban confirmar las distintas fases de ocupación del yacimiento y, al mismo tiempo, profundizar sobre la mencionada organización espacial en Cerro Jaboncillo. Los resultados han aportado nueva información acerca de las técnicas constructivas, la organización de las

plataformas, los diversos espacios domésticos y las posibles connotaciones rituales del sitio (Tobar, 2012; Lunniss, 2012 & 2020).



**Figura 4:** Masa Boscosa del Cerro de Hojas.

## 5. El redescubrimiento del yacimiento gracias al LiDAR

A pesar de este conjunto de resultados, alentadores sobre la importancia del yacimiento, las condiciones topográficas y la tupida vegetación (Figs. 4 y 7) dificultaban una visión de conjunto a gran escala y el establecimiento de relaciones más orgánicas, desde el punto de vista paisajístico-cultural, entre las distintas áreas documentadas por el trabajo de campo. Por todo ello, entre los días 21 y 23 de agosto de 2016 el Instituto Geográfico Militar del Ecuador (IGME) realizó un vuelo que combinó LiDAR y fotografía aérea con el fin de definir la verdadera extensión del yacimiento a lo largo de una superficie de 147 km<sup>2</sup> (Jijón-Porras & García-Campoverde, 2020). La planificación del vuelo y de los

resultados se diseñaron juntamente con el INPC. Un factor destacado que explica el momento del desarrollo de los trabajos fueron las condiciones climáticas, que correspondían con un periodo avanzado de la estación seca, lo que aseguraba la baja humedad de gran parte de la superficie y el crecimiento limitado de la vegetación. Se estableció una altura estable para el vuelo de 630 m sobre toda la superficie analizada. La densidad de puntos alcanzada por el escáner láser fue de 15.87 ppm<sup>2</sup>, con un retorno real de 9 ppm<sup>2</sup>, lo que superó el objetivo inicial que se establecía en un mínimo de 4 ppm<sup>2</sup> (Jiménez, 2016; Jijón-Porras & García-Campoverde, 2018b).

El vuelo se produjo a una velocidad reducida (45 m/s), con un pulso del láser (Trimble AX80) de 360 kHz y 60° de ángulo de barrido, empleándose, al mismo tiempo, la cámara aérea digital Trimble IQ180. El sensor láser utilizado presenta una longitud de onda de 1064 nm, con un pulso que osciló entre 200 y 800 kHz, obteniendo seis retornos. La instrumentación fotográfica contaba con una focal de 51.5136 mm y una resolución máxima de 80 MP (10328x7760 píxeles), generándose un total de 5581 fotografías durante los trabajos de adquisición de datos.

Para el control de los resultados topográficos se instaló un GNSS (Global Navigation Satellite System) dentro de la aeronave, junto a otra unidad que sirvió de apoyo en la base militar de Manta, a 13 km del área de estudio, a lo que se sumaron siete puntos de apoyo topográfico en el interior y exterior del perímetro del Complejo Arqueológico de Cerros de Hojas-Jaboncillo. Para la realización de la totalidad del polígono de adquisición de datos fueron necesarias 39 líneas de vuelo óptimas (Jijón-Porras & García-Campoverde, 2018b).

El procesamiento de datos se realizó a partir del software LPMaster (Inpho/Trimble), estableciendo una correlación con la cartografía 1:5000 del IGME. Se obtuvo un error medio cuadrático de 0.60 metros. Para la gestión de los ficheros generados por el láser scanner (con extensión .LAS), se empleó el software DTMaster (Inpho/Trimble), dividiendo el área de estudio en superficies de 25 ha, dada la densidad de la nube de puntos. En cuanto a su clasificación, se optó por un primer procesamiento automático. Posteriormente, se eliminó manualmente el ruido generado, los puntos no localizados, y se verificó la correcta ubicación, mediante una vista en estéreo (3D), y en perfil. Por último, se establecieron dos únicas clasificaciones para el diseño de los MDT: cobertura vegetal baja y suelo, intentando minimizar el impacto de la tupida vegetación, especialmente en el área central de estudio (Jijón-Porras & García-Campoverde, 2018b).

Por otro lado, la generación de fotografías se realizó con un solape del 40% lateral y un 60% longitudinal, y un GSD (*Ground Sample Distance*) de 6 cm. Para la elaboración de las ortofotos se utilizaron las imágenes obtenidas mediante fotografías aéreas, los datos del ajuste de aerotriangulación y los MDT correspondientes. El proceso se realizó con ayuda del software ZI Orthopro (Hexagon) sobre la plataforma de Geomedia Desktop 2016 (Hexagon), empleando el algoritmo de rectificación *Cubic convolution* que, en este caso, produjo el mínimo de corrimientos y distorsiones radiométricas. La generación del ortomosaico se extendió en una superficie algo mayor que la adquisición

LiDAR, alcanzando los 190 km<sup>2</sup>, con un ortofotograma combinado de 108866x59595 píxeles.

En el desarrollo final de la cartografía se ha empleado ArcGIS 10.3 (Esri) y GlobalMapper 18 (BlueMarble), que ha permitido una "reconstrucción" a partir de un estudio de la orografía y el diseño de estudios específicos sobre el sistema de pendientes. La combinación de las variables *Slope* y *Aspect* ha significado un incremento de la visualización de áreas concretas. Los resultados de ambos trabajos se han combinado en ArcGIS.

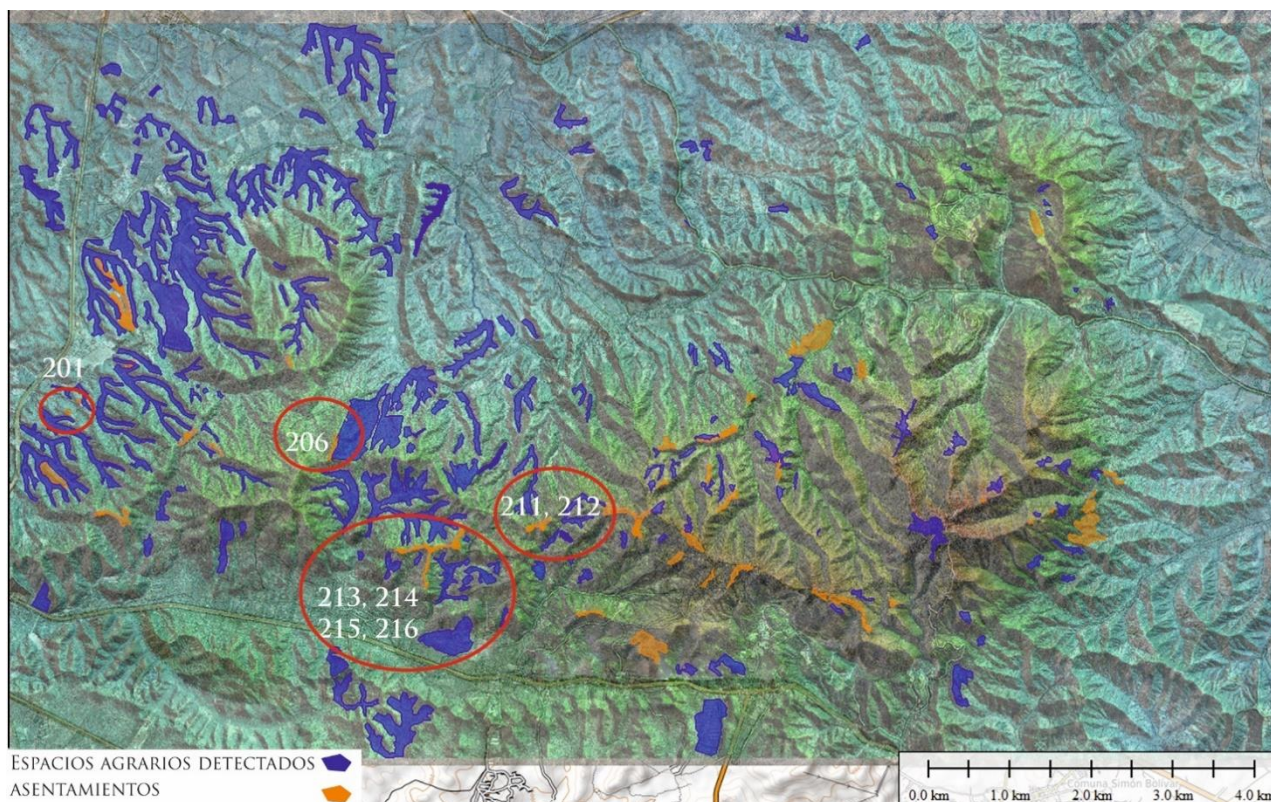
Con posterioridad se ha desarrollado un estudio detallado de fotointerpretación, a partir del MDT LiDAR generado. Los datos obtenidos, que suponen una importante novedad, han permitido la identificación de distintos espacios arqueológicos que ocupan, en una fase inicial, una superficie total de 1100 ha (Fig. 5). Uno de los aspectos centrales visualizados en el proceso de fotointerpretación es la estrecha relación de los espacios de hábitat con un paisaje agrario complejo, marcado por la utilización en terrazas, y un aprovechamiento intensivo del agua, aspectos que caracterizan, con bastante homogeneidad, el patrón de ocupación del espacio. De hecho, los núcleos de hábitat se sitúan en los espacios más elevados aprovechando las pequeñas cimas (Figs. 6 y 8), muchas de ellas conformadas de forma longitudinal y sobre superficies que, en algunas ocasiones, escasamente superan los 70 m de anchura. Se han distinguido un gran número de conjuntos (43), con una extensión entre 0.5-11 ha, que corresponden, posiblemente, a espacios habitacionales o ceremoniales con una superficie total de 191.34 ha.

Se ha identificado también una intensa modificación de las laderas con fines agrícolas, que indica la articulación de sistemas agrarios aterrazados, basados en el aprovechamiento de los desniveles del terreno, especialmente en los sectores occidental y meridional del sitio arqueológico (ubicados en el actual territorio del cantón Montecristi), y coincidiendo con las áreas en las que se producen mayores y mejores condiciones de humedad (Fig. 5).

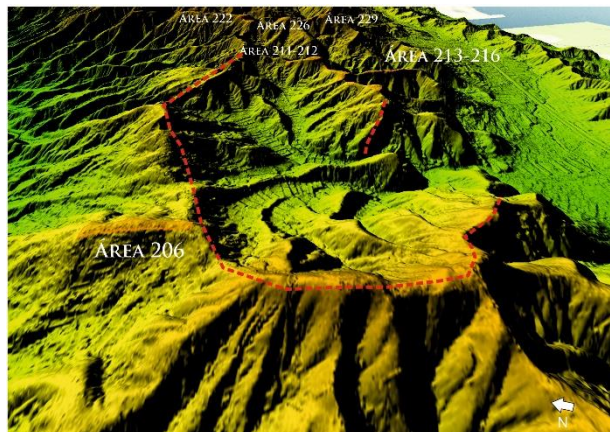
La unidad básica del espacio de habitación arqueológico, a partir del cálculo de la dimensionalidad de los distintos asentamientos, se sitúa mayoritariamente entre 0.5 y 3 ha. Aunque no se trata de un hábitat nuclearizado, los distintos asentamientos se sitúan próximos unos de otros. Los conjuntos habitacionales más extensos se organizan en torno a un eje central, formando núcleos homogéneos, estructurados en varias terrazas superpuestas y con una diferencia de altura de aproximadamente 10 m entre las distribuciones inferiores y las superiores (Figs. 8, 9 y 11).

Las prospecciones arqueológicas intensivas se han concentrado especialmente en el sector meridional central del polígono de protección, lo que ha permitido contrastar los datos obtenidos sobre el terreno, y elaborar una primera hipótesis en torno al modelo de asentamiento.

Un elemento recurrente que se ha observado en las áreas identificadas en este sector (206, 211-212, 213-216) (Fig. 10), es la concentración de las estructuras de mayor tamaño en la terraza inferior formando un modelo tripartito de estructuras contiguas, con unas dimensiones de algunas de las edificaciones que alcanza los 50 m de longitud y 12 m



**Figura 5:** Vuelo LiDAR con los espacios agrarios detectados (en violeta) y principales asentamientos (en marrón-anaranjado) de los Cerros de Hojas-Jaboncillo. El sector meridional central (rojo) es donde se han concentrado el grueso de los trabajos de prospección arqueológica.



**Figura 6:** Entorno del Área 206, desde la que se observan otras áreas de ocupación próximas, ocupando las cimas.



**Figura 7:** Ortofoto del entorno del Área 206.

de anchura (Modelo B). Aunque también es posible observar organizaciones más complejas, como las de la terraza inferior en el Área 201 (Figs. 5 y 10), con una estructuración de un complejo formado por cinco edificaciones (Modelo A). En todas ellas se observa un acceso en rampa (Fig. 10a).

En el caso del conjunto 206 (“El Secal” y “La Victoria”), situado en el Cerro de las Niguas del que no se tenía información previa (Jijón-Porras & García-Campoverde, 2018a & 2018b), se ha identificado un complejo habitacional, que se concentra en una plataforma superior de 365 m de largo por 40 m de ancho y situado a una altura de 350 m, en torno a un espacio agrario de más de 140 ha de extensión (Figs. 5, 6 y 11). Las características del Área 206 son coincidentes con la

mayor parte de los otros conjuntos detectados a partir del vuelo LiDAR en el sector meridional (Figs. 6 y 7).

El patrón de asentamiento de este último sector se organiza, al igual que en los sitios próximos (213, 214, 215, 216) a partir de un conjunto de terrazas (Fig. 11), distinguiéndose el viario interno, coincidente con el trazado de las canalizaciones, que atraviesan el conjunto de norte a sur y al que se le suma una fosa a modo de pozo. La contrastación de los datos en superficie también ha identificado dos posibles sistemas de control hídrico, destinados a mitigar el impacto de las escorrentías. La amplitud del conjunto permite obtener una imagen comparativa con respecto a otros contextos de similares tipología y cronología, previamente



identificados y excavados, como es el caso, por ejemplo, del Complejo A, en el sector oriental de Cerros de Hojas-Jaboncillo (Veintimilla-Bustamante, 2012). También presenta estrechas similitudes con los documentados en los yacimientos de Agua Blanca (McEwan, 2004) y de Ligüiqui (Castro-Priego & Olmo-Enciso, 2019).

Como un aspecto relevante de las labores de fotointerpretación LiDAR y comprobación en campo, dentro de esta misma Área 206, es importante destacar el hallazgo y posterior rescate de varios fragmentos —de un total de 28— presumiblemente pertenecientes a un único ejemplar de las célebres sillas Manteñas en forma de “U” (Jijón-Porras & García-Campoverde, 2018b & 2020).

La recuperación *in situ* de un elemento simbólico como lo es sin duda una “silla de poder”, en un contexto escasamente perturbado, constituye un aporte significativo de cara a futuras investigaciones sobre este tema. Tras el prolongado exilio sufrido por las sillas Manteñas-Huancavilcas durante todo el s. XIX —cuyo destino final fueron los museos europeos y norteamericanos—, y tras el grupo de 71 de ellas llevado a EE.UU. por Marshall H. Saville, a inicios del pasado s. XX, hay que acotar que no han sido muchas las sillas Manteñas-Huancavilcas encontradas en su contexto original (Guinea-Bueno, 2004: 23-36). En este caso, una primera hipótesis sobre la silla hallada en la citada Área 206, sería la de un posible proceso de deposición y/o abandono de carácter voluntario (Jijón-Porras & García-Campoverde, 2018b: 80-85).

Junto a los espacios de hábitat, el diseño de los sistemas agrarios y el aprovechamiento de los recursos hídricos debieron significar una alteración profunda del entorno. Este aspecto es contrastable en el hecho de que la mayoría de las terrazas agrarias aprovechan la extensión completa de las laderas, con el fin de asegurar el mantenimiento de la pendiente y la alimentación hídrica de los sectores inferiores. En muchas ocasiones se extienden a través de vaguadas estrechas (Figs. 6 y 8).

En torno al asentamiento 206, se ha analizado un gran complejo agrario que se extiende hacia el sur, alcanzando una longitud de 2.6 km, (Fig. 6), manteniendo una pendiente estable, que alcanza entre el 12 y el 13 % de manera sostenida, y que aseguraba la alimentación hídrica a las diversas plataformas agrarias.

Aunque las plataformas agrarias se encuentran separadas, y hasta cierto punto “delimitadas” por la propia orografía, se alimentan por sistemas de canalización comunes, lo que hace que formen parte de un mismo diseño antrópico. Junto a ello, en algunas áreas se han detectado, también, un conjunto de fosas o estructuras circulares que es posible que se correspondan con las denominadas albarradas o “jaguares” (Marcos & Álvarez-Litben, 2016) (Fig. 9). Estas últimas permiten el mantenimiento de los recursos hídricos durante la estación seca, como resultado de las lluvias que depositan sobre la cordillera las neblinas húmedas (garúas).

A partir del estudio de las terrazas inmediatas en torno a las áreas 206, y 216 (Figs. 8, 9 y 11), es posible extraer varias conclusiones iniciales, a falta de la excavación arqueológica de varias de estas estructuras. El tamaño

medio se sitúa en los 18.5 m<sup>2</sup>, en las situadas al noroeste del área 206, y de 24 m<sup>2</sup>, en las vinculadas al asentamiento 216 y el sector meridional del sitio 206. No se observa la existencia de sistemas de aterrazamientos superpuestos, lo que sugiere la estabilidad del sistema durante un periodo prolongado de uso en todos los sectores. La disposición de las terrazas es perpendicular a las cimas, con estructuras en piedra de disposición ataludada. Estas últimas muestran mayor altura en las cotas superiores que en las inferiores, realizando una función de cierre de las terrazas, lo que sugiere un control hídrico en el que las estructuras iniciales del sistema ejercen también de contención. Todo ello, supone un intento de control del recurso hídrico en los sectores superiores y más próximos a los espacios de asentamiento, al mismo tiempo, que podría indicar la existencia de espacios de cultivo continuo, y otros de carácter temporal (los sistemas inferiores). El sistema se complementa con una compleja red de canalizaciones a través de aperturas en los muros, casi siempre en el espacio central de estos.

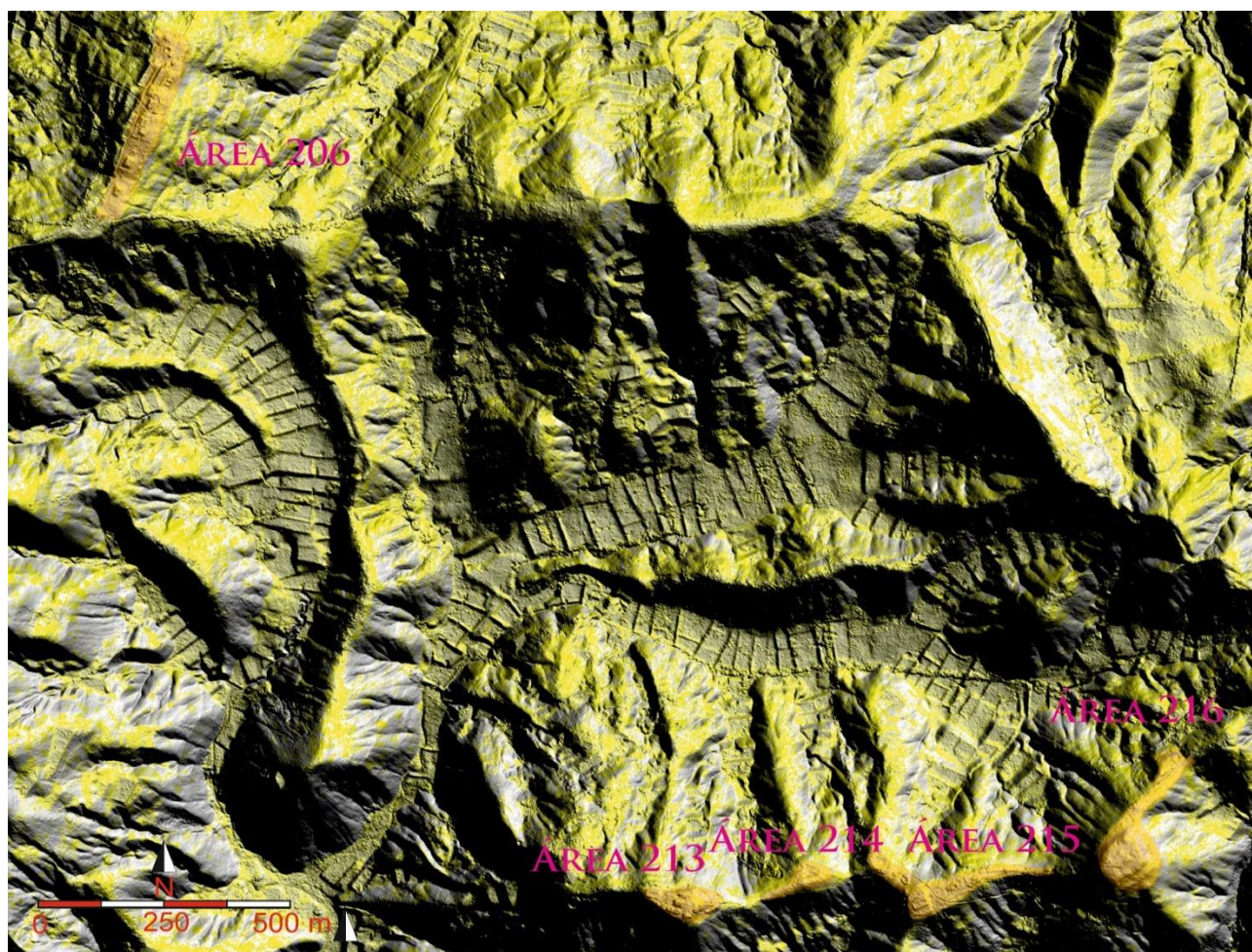
## 6. Discusión

El análisis territorial del yacimiento de Cerros de Hojas-Jaboncillo, mediante la tecnología LiDAR, ha ampliado la visión sobre las características del poblamiento prehispánico en la costa ecuatoriana central. Aunque todavía no es posible defender la diacronía de todos los complejos localizados a partir del análisis LiDAR, hay claros indicadores que señalan que la conformación de los asentamientos se produjo con anterioridad a la conquista europea y que muchos de ellos, tal y como han sugerido Saville (1907: 23), Mester (1990: 5-6) y Álvarez-Litben (1999: 111) para la cultura Manteña-Huancavilca, no tuvieron continuidad durante el periodo colonial, incluida la etapa inicial de conquista. En este caso, así lo sugieren los primeros resultados de las prospecciones arqueológicas en el sector meridional del sector analizado, las cuales circunscriben la existencia de estructuras Manteñas-Huancavilcas para los siglos del XI al XIV d.C.

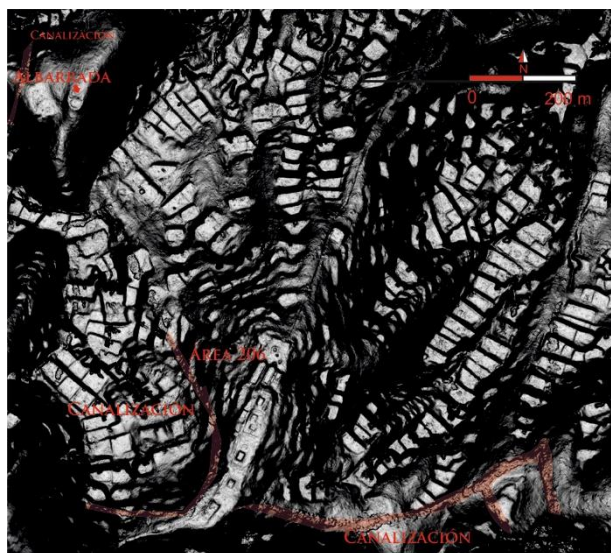
Las propias fuentes textuales hispanas muy generales para esta área —Francisco de Xérez, Relación Sámano (Bravo, 1985), Cieza de León (2005), Benzoni (2000), o las primeras descripciones sobre la región de Guayaquil a principios del siglo XVII (Ponce Leyva, 1994)—, no aportan datos precisos sobre la conformación del territorio en torno a Portoviejo y tampoco describen una estructuración del hábitat o de los usos del suelo significativamente diferente al de otros espacios próximos en el periodo comprendido entre 1530-1550, cuando se produjo la integración del territorio analizado en el Virreinato del Perú.

La cuestión del tránsito de la cultura manteña hacia una forma estatal que se mantuvo hasta momentos previos a la conquista europea ha formado parte del debate histórico desde la década de los 30 del pasado siglo. Jijón y Caamaño (1997) planteó por primera vez, la posible existencia de una “Liga de Mercaderes” y el control que, desde el territorio manteño, se realizaba de la producción y distribución de productos fundamentales para las sociedades prehispánicas como era la concha *Spondylus*.

En el conjunto de las diversas culturas costeras del Ecuador prehispánico existen indudables signos de



**Figura 8:** Entorno del Área 206. Eliminación de la vegetación y estudio a partir de las pendientes. Configuración de los asentamientos y espacios agrarios en el sector suroccidental.

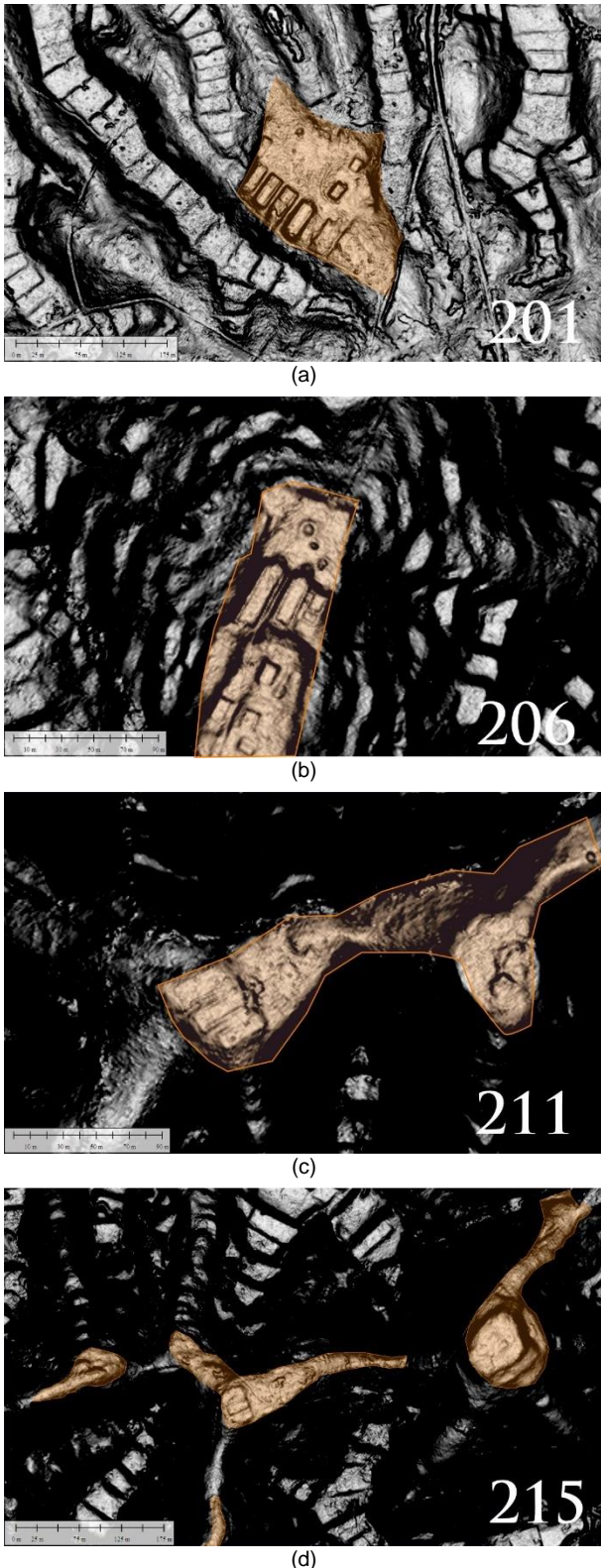


**Figura 9:** Entorno inmediato del Área 206. Al noroeste, posible albardada.

aumento de la jerarquización social desde, al menos, el 500 a. C. En torno a esta cuestión se ha producido un amplio consenso entre diversos autores como Zeidler (2001), Valdez (1992) y Bouchard (1995) que se han aproximado a la estratificación social de las culturas de La Tolita (350-300 d.C.), Bahía (500 a.C.-

650 d.C.) y Jama-Coaque (355-1530 d.C.), que culminaría en el área central con el surgimiento de la cultura Manteña-Huancavilca (600-1530 d.C.). Gran parte de la interpretación se ha apoyado en el aumento de la complejidad arquitectónica, considerando la aparición más o menos progresiva de montículos y plataformas artificiales, las cuales sirvieron para establecimiento de residencias de élite, actividades rituales, enterramientos con importantes ajuares, la jerarquización de los asentamientos y un conjunto de producciones que requieren de una especialización de la producción.

En cualquier caso, junto al debate interpretativo sobre la configuración de la sociedad Manteña-Huancavilca, los datos del estudio de teledetección realizado permiten defender la hipótesis de que, en el caso del Complejo Arqueológico de Cerros de Hojas-Jaboncillo, nos encontramos ante un sistema de aprovechamiento máximo de los recursos hídricos, que explica la articulación de unas redes agrarias escalonadas y complejas, que alcanzan longitudes de hasta 2.13 km. Resulta significativo que, frente al conjunto de espacios habitacionales detectados, que ocupan una extensión de 191.34 ha, con un valor dominante de 2.5 ha, el conjunto de la explotación agraria sea de 857 ha. Este último mantiene una relación de 4.5 ha de espacio agrario por cada unidad habitacional, lo que permite establecer un núcleo modelo, a partir del cual conocer mejor el crecimiento o reproducción del sistema.



**Figura 10:** a) Área 201, sector noroccidental del modelo de estructuración A; b) Área 206; c) Área 211; y d) Área 215.

Organización a partir del diseño en plataformas, con disposición alargada, aprovechando el espacio de las cimas, con organización tripartita de las estructuras, modelo B.

La conformación de complejos sistemas de regadío es uno de los indicadores más frecuentes en la organización de los espacios agrarios en las sociedades prehispánicas. Se trata de un proceso con una gran amplitud geográfica y una conformación previa al propio

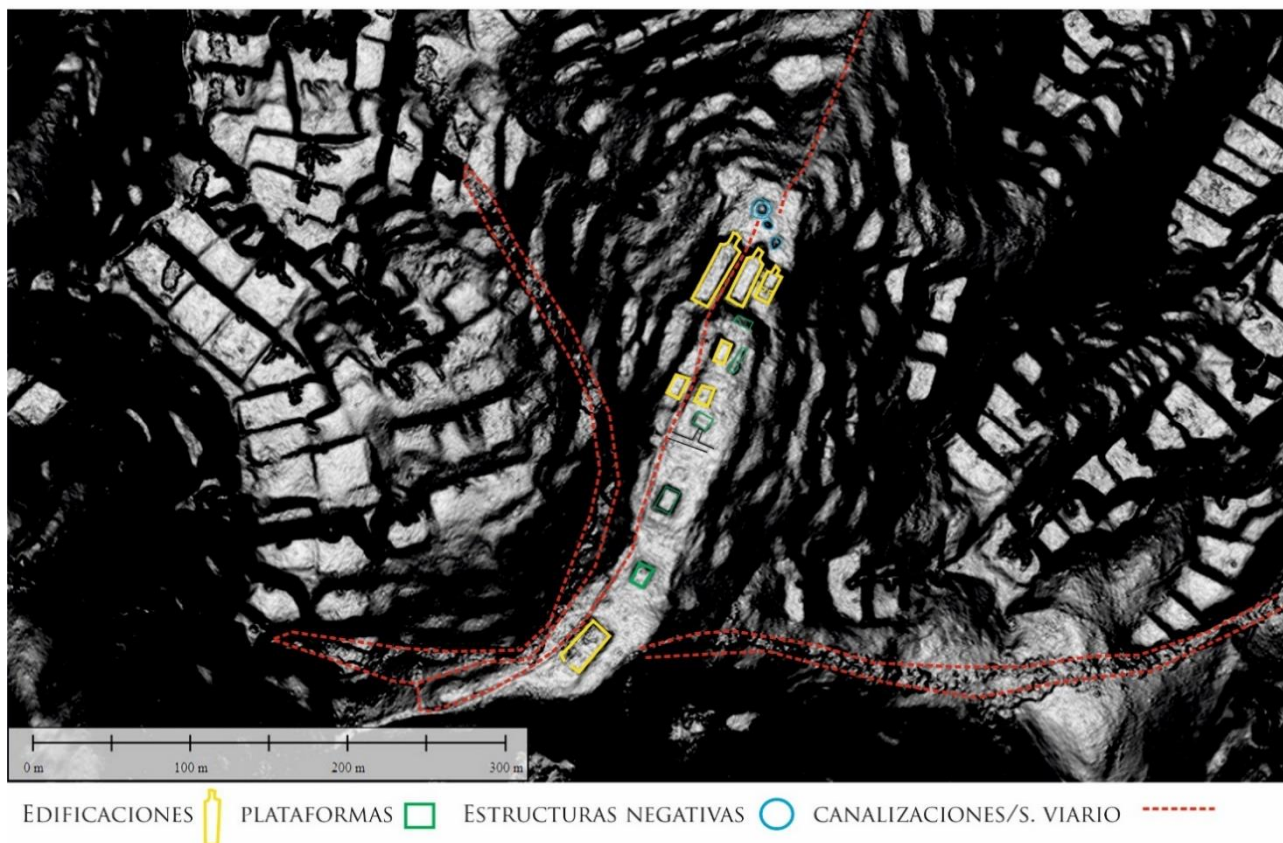
desarrollo estatal de muchas sociedades. Así lo han confirmado diversas investigaciones en la década de los 90, por ejemplo, en el entorno del lago Titicaca (Bolivia) durante los periodos avanzados del periodo Tiwanaku (700-1190 d.C.) e Inca (1200-1530 d.C.) (Gose, 1993; Bandy, 2005; Erickson, 1999 & 2000; Janusek & Kolata, 2004). Una adaptación antrópica al entorno ambiental, por tanto, alejada de la interpretación mantenida desde los 50 del pasado siglo, que vinculaba la existencia de densos sistemas de canalizaciones como resultado de la existencia de estados centralizados (Wittfogel, 1957).

Su adopción obligó, en cualquier caso, a una importante planificación en aquellas áreas donde el recurso hídrico era limitado, como es el caso del sector costero central ecuatoriano, donde predomina un régimen pluvial irregular y escaso. La estructuración de espacios aterrazados no sólo conllevó una primera articulación del sistema, sino también una constante actuación de recuperación de los suelos como resultado de la salinización de estos, y de lucha contra los procesos erosivos. En amplias áreas andinas este fenómeno se realizó a partir de sociedades segmentarias con una importante base comunal (Gose, 1993), previas a la conformación estatal. ¿Es un proceso similar al que se observa en la sociedad mantéña a partir de los datos obtenidos?

Frente a la estrecha relación existente entre espacios de ocupación y articulación agraria –observada a través del modelo caracterizador del territorio en las áreas occidentales y meridionales del Complejo Arqueológico de Cerros de Hojas-Jaboncillo (a partir de los datos LiDAR)–, en el sector sureste se visualiza, en cambio, un modelo polinuclear en el que existe una menor presencia de terrazas que parece corresponder a una utilización del espacio inmediato con connotaciones diferentes. Tal vez, estas últimas sean fruto de una mayor dificultad práctica para lograr la adecuada explotación del medio natural, pero también podrían obedecer a una diferente funcionalidad, que frecuentemente se observa entre los espacios productivos-habitacionales y los rituales, como fruto de los vínculos que establecían muchos grupos andinos con el agua y las montañas, dentro de cosmogonías comunes a lo largo de la región (Reinhard & Ceruti, 2005).

Será necesario, por tanto, contrastar los resultados de manera más profunda entre los diversos espacios de ocupación porque, aunque los diversos conjuntos arqueológicos detectados presentan unas claras similitudes topográficas y morfológicas, existen variaciones en las dimensiones y en la conformación última de la espacialidad agraria entre los sectores orientales y los occidentales. En algunos casos se detectan, además, estructuras aisladas sin que se pueda todavía saber si son resultado de una jerarquización funcional más o menos sincrónica, o si se corresponden con distintos periodos de ocupación. Por tanto, aunque el aporte del LiDAR está siendo fundamental, es necesario combinarlo con un intensivo trabajo de campo con metodologías arqueológicas tradicionales, que permitan la caracterización definitiva de los espacios arqueológicos.

Queda por resolver si esta dualidad en la gestión del espacio entre asentamientos con una estrecha funcionalidad productiva, como hemos observado en el



**Figura 11:** Área 206. Principales estructuras identificadas (Cerro de las Niguas). Complejo Arqueológico de Cerros de Hojas-Jaboncillo.

sector meridional, y áreas con una significativa diferenciación en la gestión del espacio, como se observa a través de los datos LiDAR, es un proceso generalizado en el territorio cultural manteño, o en realidad una excepción de la que los Cerros de Hojas-Jaboncillo son el ejemplo más significativo. Todo ello, obliga a la necesidad de extender el análisis realizado a otras áreas de ocupación manteña, como son los grandes complejos de Agua Blanca y el territorio en torno a la actual ciudad de Jipijapa.

## 7. Conclusiones

La visualización LiDAR del contexto geográfico-cultural del Complejo Arqueológico de Cerro de Hojas-Jaboncillo supone el primer análisis espacial a gran escala de un yacimiento Manteño-Huancavilca (800-1550 d.C.), con la capacidad suficiente de mostrar un paisaje cultural sumamente complejo, marcado por un uso intensivo con fines agrícolas. La inicial similitud morfológica con otros asentamientos y áreas de la cultura Manteña-Huancavilca (Masucci, 2008), puede ser asumida como un primer indicador fiable para hablar de sociedades jerarquizadas, vinculadas a amplias redes comerciales en las que se integran producciones artesanales específicas, pero en las que también jugará un papel fundamental la organización de tipo comunal.

La limitada capacidad de analizar procesos de cambio social y de organización del territorio, a través de las primeras crónicas coloniales sobre la costa ecuatoriana, obliga a extender las investigaciones arqueológicas empleando tecnologías de teledetección como forma principal de realizar estudios extensivos sobre el paisaje prehispánico tardío.

El empleo de nuevos recursos tecnológicos ofrece una valiosa imagen “fija” desde la actualidad de un territorio concreto, capaz de servir de apoyo a las técnicas tradicionales de campo. El conocimiento de la sincronía, de la diacronía de los paisajes históricos, su transformación, o la concreción de las estructuras que caracterizan un determinado periodo, son cuestiones que deberán ser respondidas desde la combinación de la teledetección, y el empleo de técnicas más convencionales como la prospección y excavación arqueológica. El propio proyecto en curso, coordinado por la Universidad de Alcalá y el INPC, plantea para los próximos años un segundo vuelo LiDAR, ampliando de ese modo la investigación en el sector meridional de la provincia de Manabí (en los cantones de Montecristi, Portoviejo, Jipijapa y Manta), al mismo tiempo que se analizarán otras áreas identificadas con anterioridad. Con respecto a las características técnicas de este vuelo, consideramos necesario un aumento de la densidad y del número de retornos, que permitan una mejor visibilización de los espacios inmediatos a los centros de ocupación y el establecimiento de un marco comparativo con el paisaje arqueológico manteño de Cerro de Hojas.

Los resultados obtenidos hasta ahora, que suponen un avance muy significativo para la comprensión de los paisajes prehispánicos del Ecuador, también están poniendo de manifiesto el crecimiento orgánico del espacio social Manteño-Huancavilca a lo largo de periodos prolongados. Es un proceso común con otros yacimientos bien conocidos como Japotó (Bouchard, 2010) o Ligüiqui (Castro & Olmo, 2019), que señalan la reutilización de las mismas áreas y la continuidad de algunos asentamientos, al menos desde el periodo

Guangala (500 a.C.–600 a.C.) (Fabier *et al.*, 2019). Frente a las interpretaciones difusionistas mantenidas durante gran parte del siglo XX, que han defendido la generación de nuevos procesos de articulación y desarrollo social como resultado de aportaciones culturales externas (Estrada, 1957), la visualización LiDAR, sin embargo, acentúa la imagen de la intensa antropización del paisaje y su homogeneidad, desde una casuística más endógena. Todo ello sugiere la preexistencia de procesos de gestión del entorno muy prolongados y estables, relacionables con realidades internas de la propia sociedad Manteña-Huancavilca (Touchard-Houlbert, 2010: 555), que todavía deben ser caracterizados a lo largo del territorio de la actual provincia de Manabí.

Desde el punto de vista patrimonial, la utilización de la tecnología LiDAR no solo ha supuesto un punto de inflexión con respecto a la investigación del yacimiento (Jijón-Porras & García Campoverde, 2020). También ha significado una herramienta valiosa para la correcta redefinición (técnica, legal y administrativa) del polígono patrimonial declarado en 2009. No hay que olvidar que Cerros Hojas-Jaboncillo, como muchos sitios arqueológicos en Latinoamérica, sufre los efectos negativos de actividades como el *huaquerismo* (expolio)

y la minería indiscriminada. La aplicación de nuevas tecnologías de visualización suponen un elemento añadido de planificación para su protección y, tal vez, una de sus mejores armas para su conservación.

## Agradecimientos

Este trabajo forma parte del Proyecto *Perduraciones, continuidad y ruptura. Nuevas realidades de desigualdad en la costa ecuatoriana central (ss. XVI-XVII): indicadores arqueológicos y transformaciones medioambientales*, desarrollado desde la Universidad de Alcalá (España). La investigación cuenta con el apoyo del Ministerio de Cultura y Deporte (España) a través del Programa *Realización de proyectos de investigación e intervención arqueológica española en el exterior* (2018 y 2019) Ref: 43- T002018N0000042859 y T002019N0000038722, la Fundación Palarq (2018-2020), junto al Programa de Investigación propio del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural del Ecuador (INPC). Esta publicación se inscribe dentro del grupo de investigación *Archaeology: Landscapes, Colonialism and Cultural Heritage* del Área de Arqueología de la Universidad de Alcalá.

## Referencias

- Álvarez Litben, S. (2011). *Diagnóstico sociocultural y ambiental de las comunidades Guayabal, Las Palmas, La Sequita y Pepa de Huso (Informe Inédito)*. Centro Cívico “Ciudad Alfaro”: Montecristi-Guayaquil. Retrieved January 06, 2020, from <http://www.hojas-jaboncillo.gob.ec/download/615/>.
- Álvarez Litben, S. (1999). *De Huancavilcas a Comuneros. Relaciones Interétnicas en la Península de Santa Elena*. Quito: Ed. Abya-Yala.
- Asamblea Nacional, Gobierno del Ecuador. (2016). *Ley Orgánica de Cultura*. Quito: Editora Nacional.
- Bandy, M. S. (2005). Energetic efficiency and political expediency in Titicaca Basin raised field agriculture. *Journal of Anthropological Archaeology*, 24(3), 271–296. <https://doi.org/10.1016/j.jaa.2005.03.002>
- Béarez, P., Gay, P., & Lunniss, R. (2012). Sea fishing at Salango (Manabí Province, Ecuador) during the Middle Formative Machalilla phase. *Latin American Antiquity*, 23(2), 195–214. <https://doi.org/10.7183/1045-6635.23.2.195>
- Bender, B. (1993). Introduction: Landscape-meaning and action. In B. Bender (Ed.), *Landscape: politics and perspectives* (pp. 9–18). Providence: Berg.
- Benzoni, G. (2000). *La historia del Nuevo Mundo: relatos de su viaje por el Ecuador, 1547-1550*. Guayaquil: Banco Central del Ecuador.
- Bewley R, Crutchley S. P., & Shell, C. (2005). New light on an ancient landscape: LiDAR survey in the Stonehenge world heritage site. *Antiquity*, 79(305), 636–647. <https://doi.org/doi:10.1017/S0003598X00114577>
- Bowser, B. (2004). Prologue: Toward an archaeology of place. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 11(1), 1–3.
- Bravo, C. (1985). *Francisco de Xerez. Verdadera relación de la Conquista del Perú*. Madrid: Ed. Historia 16.
- Bouchard, J. F. (1995). Arqueología de la costa del Pacífico Nor-Ecuatorial. Evaluación preliminar de los cambios ocurridos en los últimos decenios. In A. Álvarez, S. Álvarez, C. Fauría & J.G. Marcos (Eds.), *Primer Encuentro de Investigadores de la Costa Ecuatoriana en Europa* (pp. 67–95). Quito: Ed. Abya-Yala.
- Bouchard, J. F. (2010). Japotó: sitio manteño residencial de la costa central de Manabí. *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines*, 39(3). <https://doi.org/10.4000/bifea.1709>
- Canuto, M. A., Estrada-Belli, F., Garrison, T. G., Houston, S. D., ..., & Shrestha, R. (2018). Ancient lowland Maya complexity as revealed by airborne laser scanning of Northern Guatemala. *Science*, 361(6409). <https://doi.org/10.1126/science.aau0137>

ESPACIOS AGRARIOS, ASENTAMIENTOS PREHISPÁNICOS Y TECNOLOGÍA LIDAR EN EL ÁREA COSTERA CENTRAL DEL ECUADOR

- Castro Priego, M. & Olmo Enciso, L. (2019). *Perduraciones, continuidad y ruptura. Nuevas realidades de desigualdad en la costa ecuatoriana central (ss. XVI-XVII): indicadores arqueológicos y transformaciones medioambientales (Informe Inédito)*. Universidad de Alcalá: Madrid.
- Cieza de León, P. (2005). *Crónica del Perú. El Señorío de los Incas*. Caracas: Biblioteca Ayacucho. Retrieved July 18, 2019, from <https://www.biblioteca.org.ar/libros/211665.pdf>.
- Conolly, J., & Lake, M. (2009). *Sistemas de información geográfica aplicados a la Arqueología*. Barcelona: Ed. Bellaterra.
- Currie, E. J. (1995a). Archaeology, ethnohistory and exchange along the coast of Ecuador. *Antiquity*, 69(264), 511–526. <https://doi.org/10.1017/S0003598X00081904>
- Currie, E. J. (1995b). *Prehistory of the Southern Manabí Coast, Ecuador. Lopez Viejo*. Oxford: Archeopress.
- Cummins, T. B. F. (2002). *Toasts with the Inca. Andean, Abstraction and Colonial Images on Quero Vessel*. Ann Arbor: University of Michigan Press.
- Chase, A., Chase, D., Fisher, C. T., & Leisz, J. F. (2012). Geospatial revolution in Mesoamerican archaeology. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(32), 12916–12921. <https://doi.org/10.1073/pnas.1205198109>
- Chase, A., Chase, D., Awe, J., Weishampel, J., Iannone, G., Moyes, H., & Kathryn Brown, M. (2014). The use of LiDAR in understanding the Ancient Maya landscape: Caracol and Western Belize. *Advances in Archaeological Practice*, 2(3), 208–221. <https://doi.org/10.7183/2326-3768.2.3.208>
- Chase, A., & Weishampel, J. (2016). Using Lidar and GIS to investigate water and soil management in the agricultural terracing at Caracol, Belize. *Advances in Archaeological Practice*, 4(3), 357–370. <https://doi.org/10.7183/2326-3768.4.3.357>
- Delgado-Espinoza, F. (2018). Estrada, Emilio. In C. Smith (Ed.), *Encyclopedia of Global Archaeology* (pp. 1–3). Cham: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-51726-1\\_2608-1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-51726-1_2608-1)
- Delgado-Espinoza, F. (2009). *Proyecto Cerro Jaboncillo-Cerro de Hojas: Prospección y Excavaciones Arqueológicas*. (Informe Inédito). Instituto Nacional de Patrimonio Cultural: Quito.
- Delgado-Espinoza, F. (2010). La Arqueología ecuatoriana en el siglo XXI: entre la academia y la Arqueología Aplicada. In K. Enríquez (Ed.), *La Arqueología y la Antropología en el Ecuador* (pp. 17–40). Quito: Universidad Politécnica Salesiana.
- Devereux B., Amable G., Crow P., & Cliff, A. (2005). The potential of airborne LiDAR for detection of archaeological features under woodland canopies. *Antiquity*, 79(305), 648–660. <https://doi.org/doi:10.1017/S0003598X00114589>
- Dueñas de Anhalzr, C. (1991). *Soberanía e insurrección en Manabí*. Quito: Ed. Abya-Yala.
- Echeverría, J. (1995). *La construcción de lo prehispánico, aproximación antropológica a la Arqueología ecuatoriana. Tesis de Maestría en Antropología*. Quito: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.
- Erickson, C. L. (1999). Neo-environmental determinism and agrarian “collapse” in Andean prehistory. *Antiquity*, 73(281), 634–642. <https://doi.org/doi:10.1017/S0003598X00065236>
- Erickson, C. L. (2000). The Lake Titicaca Basin: A Pre-Columbian built landscape. In D. Lentz (Ed.), *Imperfect balance: Landscape transformations in the Precolumbian Americas* (pp. 311–356). New York: Columbia University Press. [https://repository.upenn.edu/anthro\\_papers/10/](https://repository.upenn.edu/anthro_papers/10/).
- Estrada, E. (1957). *Prehistoria de Manabí*. Guayaquil: Museo Víctor Emilio Estrada.
- Estrada, E. (1962). *Arqueología de Manabí Central*. Guayaquil: Museo Víctor Emilio Estrada. Retrieved July 01, 2020, from <http://www.hojas-jaboncillo.gob.ec/biblioteca-catarama>.
- Fabier-Dubois, C., Storchi Lobos, D., Lunniss, R., Mora Mendoza, A., & Ortiz Aguilú, J. J. (2019). Pre-hispanic fishing structures preserved on the central coast of Ecuador. *Journal of Maritime Archaeology*, 14(1), 107–126. <https://doi.org/10.1007/s11457-018-9202-6>
- Fauria i Romia, M. (1995). *El grupo manteño, proceso y desaparición. Una visión de la costa andina septentrional en el último período prehispánico y de su transformación después de la conquista española*. Barcelona: Universitat de Barcelona.
- Fisher, C. T., & Leisz, S. J. (2013). New perspectives on Purépecha urbanism through the use of LiDAR at the site of Angamuco, Mexico. *Mapping Archaeological Landscapes from Space. Springer Briefs in Archaeology*, 5, 199–210. New York: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6074-9\\_16](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6074-9_16)

- Fisher, C. T., Fernández-Díaz, J. C., Cohen, A. S., Neil-Cruz, O., Gonzáles, A. M., Leisz, S. J., Pezutti, F., Shrestha, R., & Carter, W. (2016). Identifying ancient settlement patterns through LiDAR in the Mosquitia region of Honduras. *PLoS ONE*, 11(8). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0159890>
- Fletcher, R. (2009). Low-density, agrarian-based urbanism: a comparative view. *Insights*, 2(4), 1–19. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139022712.013>
- Fletcher, R. (2012). Low-density, agrarian-based urbanism: scale, power and ecology. In M.E. Smith (Ed.), *The comparative archaeology of complex societies* (pp. 285–320). Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139022712.013>
- Garrison, T. G., Houston, S. D., Golden, C., Inomata, T., Nelson, Z., & Munson, J. (2008). Evaluating the use of IKONOS satellite imagery in lowland Maya settlement archaeology. *Journal of Archaeological Science*, 35(10), 2770–2777. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2008.05.003>
- Garrison, T. G., Houston, S. D., & Alcover-Firpi, O. (2019). Recentring the rural: LIDAR and articulated landscapes among the Maya. *Journal of Anthropological Archaeology*, 53, 133–146. <https://doi.org/10.1016/j.jaa.2018.11.005>
- González-Suárez, F. (1890). *Historia general de la República del Ecuador. Tomo primero. Texto*. Quito: Imprenta del Clero.
- Gose, P. (1993). Segmentary state formation and the ritual control of water under the Incas. *Comparative Studies in Society and History* 35, 480–514. <https://doi.org/10.1017/S0010417500018557>
- Graber, Y. (2010). Entre mar y tierra: desarrollo dual de las poblaciones prehispánicas del Manabí meridional, Ecuador. *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines*, 39(3), 603–621. <https://doi.org/10.4000/bifea.1786>
- Guinea-Bueno, M. (2004). Los símbolos del poder o el poder de los símbolos (pp. 9-50). In Guinea Bueno, M. (Ed.), *Symbolismo y ritual en los Andes septentrionales*. Quito: Ed. Abya-Yala.
- Gutiérrez-Usillos, A. (2009). *Dioses, símbolos y alimentación en los Andes. Interrelación hombre - fauna en el Ecuador prehispánico*. Quito: Ed. Abya-Yala.
- Heckenberger, M. J., Russell, J. C., Fausto, C.F., Toney, J. R., Schmidt, M. J., Pereira, E., Franchetto, B., & Kuikuro, A. (2008). Pre-Columbian urbanism, anthropogenic landscapes, and the future of the Amazon. *Science*, 321(5893), 1214–1217. <https://doi.org/10.1126/science.1159769>
- Hidrovo, T. (2016). *Tras las huellas de la Ciudad de los Cerros*. Montecristi: Corporación Centro Cívico Ciudad Alfaro.
- Hidrovo, T. (2013). Presentación (pp. 7-12). In VV. AA., *La sociedad prehispánica Manteña en los Cerros Hojas-Jaboncillo. Boletín Arqueológico No. 1*. Centro Cívico “Ciudad Alfaro”: Montecristi-Guayaquil. Retrieved January 06, 2021, from <http://www.hojas-jaboncillo.gob.ec/biblioteca-catarama>
- Holm, O. (1986). *Cultura Manteña-Huancavilca*, Guayaquil: Banco Central del Ecuador.
- Hoopes, J. & Chenault, M. (1994). Proyecto Prehistorico Arenal Excavations in the Santa Rosa River Valley. In P. Sheets & B. McKee (Eds.), *Archaeology, volcanism, and remote sensing in the Arenal region, Costa Rica* (pp. 122–134). Austin: University of Texas Press.
- Janusek, J. W., & Kolata, A. L. (2004). Top-down or bottom-up: Rural settlement and raised field agriculture in the Lake Titicaca basin of Bolivia. *Journal of Anthropological Archaeology*, 23(4), 404–430. <https://doi.org/10.1016/j.jaa.2004.08.001>
- Jijón y Caamaño, J. (1997). *Antropología Prehispánica del Ecuador*. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Jijón Porras, J. A., & García-Campoverde, J. A. (2020). *Propuesta de ampliación y actualización del polígono Patrimonial de los Cerros Hojas-Jaboncillo y Áreas arqueológicas asociadas con aplicación de tecnología LIDAR. Informe final*. (Informe Inédito). Instituto Nacional de Patrimonio Cultural. Centro de Investigación e Interpretación Hojas-Jaboncillo: Portoviejo.
- Jijón Porras, J. A., & García-Campoverde, J. A. (2018a). *Fotointerpretación del paisaje cultural en el macizo Hojas-Jaboncillo con tecnología LIDAR*. (Informe Inédito). Instituto Nacional de Patrimonio Cultural. Centro de Investigación e Interpretación Hojas-Jaboncillo: Portoviejo.
- Jijón Porras, J. A., & García-Campoverde, J. A. (2018b). *Identificación de nuevas áreas arqueológicas en el macizo Hojas-Jaboncillo con tecnología LIDAR. Informe de Verificación de Campo*. (Informe Inédito). Instituto Nacional de Patrimonio Cultural. Centro de Investigación e Interpretación Hojas-Jaboncillo: Portoviejo.

- Jiménez, L. (2016). *Informe técnico sobre el proyecto "Adquisición de imágenes LIDAR al polígono patrimonial del Cerro de Hojas Jaboncillo ubicado entre los cantones de Portoviejo, Montecristi y Jaramijó"* (Informe Inédito). Quito: Instituto Geográfico Militar.
- Knapp, A. B., & Ashmore, W. (1999). Archaeological Landscapes: Constructed, Conceptualized, Ideational. In W. Ashmore, & A. B. Knapp (Eds.), *Archaeologies of Landscape: Contemporary Perspectives* (pp. 5–30). Malden/Oxford: Blackwell.
- Lasaponara, R., Masini, N., Pecci, A., Perciante, F., Pozzi Escot, D., Rizzo, E., Scavone, M., & Sileo, M. (2017). Qualitative evaluation of COSMO SkyMed in the detection of earthen archaeological remains: The case of Pachamacac (Peru). *Journal of Cultural Heritage*, 23, 55–62. <https://doi.org/10.1016/j.culher.2015.12.010>
- López, T. (2008). *Proyecto Arqueológico Cerros de Manabí: Fase I Cerro Jaboncillo*. (Informe Inédito). Instituto Nacional de Patrimonio Cultural: Guayaquil.
- Larrea, C. (1958). *El misterio de las llamadas sillas de piedra de Manabí*. Quito: Casa de la Cultura Ecuatoriana.
- Lunniss R. (2020) Geography and Culture of Manteño, (pp. 6711-6732). In C. Smith (Eds.), *Encyclopedia of Global Archaeology*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-30018-0\\_2581](https://doi.org/10.1007/978-3-030-30018-0_2581)
- Lunniss, R. (2012). Informe sobre las estructuras A19, A18 y A20 de la zona A, sector "Camino del Puma" (Ladera este) (pp. 205-269). In VV. AA., *La sociedad prehispánica Manteña en los Cerros Hojas-Jaboncillo. Boletín Arqueológico No. 1*. Centro Cívico "Ciudad Alfaro": Montecristi-Guayaquil.
- Macías, M. (2013). *Informe técnico: Importancia de las zonas de Amortiguamiento como Estrategia para conservar el Área patrimonial Cerros Hojas-Jaboncillo* (Informe Inédito). Centro Cívico "Ciudad Alfaro": Montecristi-Guayaquil. Retrieved January 06, 2020, from <https://www.hojas-jaboncillo.gob.ec/download/541/>.
- Marcos, J. G. (2013). Marco teórico, hipótesis y plan de investigación. La ciudad de los cerros: centro político del Estado Manteño (pp. 27-47). In VV. AA., *La sociedad prehispánica Manteña en los Cerros Hojas-Jaboncillo. Boletín Arqueológico No. 1*. Centro Cívico "Ciudad Alfaro": Montecristi-Guayaquil.
- Marcos, J. G. (2011). *Proyecto Hojas-Jaboncillo: Recuperación Patrimonial de los Cerros de Jaboncillo, Guayabal, Verde y de Hojas, en la Provincia de Manabí* (Informe Inédito). Centro Cívico "Ciudad Alfaro": Montecristi-Guayaquil. Retrieved January 06, 2020, from <https://www.hojas-jaboncillo.gob.ec/download/627/>.
- Marcos, J. G. (2005). *Los pueblos navegantes del Ecuador Prehispánico*. Quito: Ed. Abya Yala.
- Marcos, J. G. (1996). Desarrollo de la navegación prehispanica en las costas del Pacífico Americano (pp. 117–146). In P. García Jordán (Ed.), *América Llatina, ahir i avui, cinquena trobada debat*. Barcelona: Edicions Universitat Barcelona.
- Marcos, J. G., & Álvarez Litben, S. (2016). Campos de camellones y jagüeyes en Ecuador: una visión integral desde la arqueología al presente socioambiental. *Intersecciones en Antropología*, 17(1), 19–34. <https://www.redalyc.org/pdf/1795/179547329002.pdf>.
- Masucci, M. A. (2008). Early Regional Polities of Coastal Ecuador. In H. Silverman, & W. Harris (Eds.), *Handbook of South American Archaeology*, (pp. 489–503). New York: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-0-387-74907-5\\_25](https://doi.org/10.1007/978-0-387-74907-5_25)
- Meggers, B., Evans, C., & Estrada, E. (1965). *Early Formative Period of coastal Ecuador, the Valdivia and Machalilla phases*. Washington: Smithsonian Institution.
- McEwan, C. (1992). Sillas de poder: evolución sociocultural en Manabí, costa central del Ecuador. In P. Norton, & M. Vinicio García (Eds.), *5000 Años de Ocupación-Parque Nacional Machalilla* (pp. 53–70). Quito: Ed. Abya-Yala.
- McEwan, C. (2004). *And the Sun Sits in His Seat: Creating Social Order in Andean Culture*. (Doctoral Thesis, University of Illinois Urbana-Champaign, USA).
- McEwan, C., & Delgado-Espinoza, F. (2008). Late PreHispanic Polities of Coastal Ecuador. In H. Silverman, & W. Harris (Eds.), *Handbook of South American Archaeology* (pp. 505–526). New York: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-0-387-74907-5\\_26](https://doi.org/10.1007/978-0-387-74907-5_26)
- McEwan, C., & Silva, M. I. (1992). ¿Qué fueron a hacer los Incas en la costa central del Ecuador?. In P. Norton, & M. Vinicio García (Eds.), *5000 Años de Ocupación-Parque Nacional Machalilla* (pp. 71–102). Quito: Ed. Abya-Yala.
- McKee, B. & Sever, T. (1994). Remote sensing in the Arenal region. In P. Sheets & B. McKee (Eds.), *Archaeology, volcanism, and remote sensing in the Arenal region, Costa Rica* (pp. 135–141). Austin: University of Texas Press.



- Mejía, F. (2009). Declaratoria de patrimonio arqueológico, Cerros Jaboncillo, Bravo, La Negrita, de Hojas Y Guayabal. *Revista del Patrimonio Cultural del Ecuador-INPC*, (2), 32–34. Retrieved January 06, 2021, from [https://downloads.arqueo-ecuatoriana.ec/ayhpwxgv/revista\\_inpc/INPC\\_Revista\\_2.pdf#page=33](https://downloads.arqueo-ecuatoriana.ec/ayhpwxgv/revista_inpc/INPC_Revista_2.pdf#page=33).
- Mester, A. M. (1990). *The pearl divers of Los Frailes: Archaeological and ethnohistorical explorations of sumptuary good trade and cosmology in the North and Central Andes*. (Doctoral Thesis, University of Illinois Urbana-Champaign, USA).
- Mester, A. M. (1985). Un taller Manteño de madre perla del sitio Los Frailes, Manabí, Ecuador. *Antropológica Ecuatoriana*, 5, 101–111.
- Morehart C. T., & Millhause, J. (2016). Monitoring cultural landscapes from space: Evaluating archaeological sites in the Basin of Mexico using very high resolution satellite imagery. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 10, 363–376. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2016.11.005>
- Norton, P. (1986). El señorío de Salangone y la liga de mercaderes. *Misceleanea Antropologica Ecuatoriana*, 6, 131–144.
- Patruno, J., Fitzyk, M. & Delgado Blasco, J. M. (2020). Monitoring and detecting archaeological features with multi-frequency polarimetric analysis. *Remote Sensing*, 12(1), 1. <https://doi.org/10.3390/rs12010001>
- Platt, D. (2010). *Registro y puesta en valor del patrimonio de la cultura manteña de los Cerros Hojas, Jaboncillo, Negrita, Bravo y Guayabal. Informe Ambiental 2 (Informe Inédito)*. Montecristi-Guayaquil: Centro Cívico “Ciudad Alfaro”. Retrieved January 06, 2020, from <http://www.hojas-jaboncillo.gob.ec/biblioteca-catarama>.
- Ponce Leyva, P. (1994). *Relaciones Histórico-Geográficas de la Audiencia de Quito* (s. XVI-XIX). Quito: Ed. Abya-Yala.
- Refice, A., Zingaro, M., D’Addabbo, A. & Chini, M. (2020). Integrating C- and L-Band SAR imagery for detailed flood monitoring of remote vegetated areas. *Water*, 12(10), 27–45. <https://doi.org/10.3390/w12102745>
- Reinhard, J., & Ceruti, C. (2005). Sacred mountains, ceremonial sites, and human sacrifice among the Incas. *Archaeoastronomy*, XIX, 1–43.
- Reitz, E. J., & Masucci M. A. (2004). *Guangala Fishers and Farmers: A Case Study of Animal Use at El Azúcar, Southwestern Ecuador [Pescadores y Agricultores Guangala: Un Estudio de Caso de Uso Animal en El Azúcar, Suroeste de Ecuador]*. *Memoirs in Latin American Archaeology*, 14. Quito: University of Pittsburgh. Retrieved July 10, 2020, from [http://www.pitt.edu/~ccapubs/pdfdownloads/PITMem14-Reitz\\_Masucci\\_2004.pdf](http://www.pitt.edu/~ccapubs/pdfdownloads/PITMem14-Reitz_Masucci_2004.pdf).
- Salazar, E. (1993). Presley Norton, 1932-1993. *Procesos. Revista Ecuatoriana de Historia*, 1(4), 126–127.
- Saville, M. H., (1907). *The Antiquities of Manabí, Ecuador: Preliminary Report*. New York: The Heye Foundation. Retrieved June 28, 2020, from <http://www.hojas-jaboncillo.gob.ec/biblioteca-catarama>.
- Saville, M. H., (1910). *The Antiquities of Manabí, Ecuador: Final Report*. New York: The Heye Foundation. Retrieved June 28, 2020, from <http://www.hojas-jaboncillo.gob.ec/biblioteca-catarama>.
- Sheets, P., & Sever, T. (1988). High Tech Wizardry. *Archaeology*, 41, 28–35.
- Sheets, P., & Sever T. (2006). Creating and perpetuating social memory across the Ancient Costa Rican landscape. In J. Wiseman, & F. El-Baz (Eds.), *Remote Sensing in Archaeology. Interdisciplinary Contributions To Archaeology* (pp. 161–184). New York: Springer. [https://doi.org/10.1007/0-387-44455-6\\_7](https://doi.org/10.1007/0-387-44455-6_7).
- Sithole, G., & Vosselman, G. (2004). Experimental comparison of filter algorithms for bare-Earth extraction from airborne laser scanning point clouds. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 59, 85–101. <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2004.05.004>
- Sittler, B. (2004). Revealing historical landscapes by using airborne laser scanning. A 3-D model of ridge and furrow in forests near Rastatt (Germany). *Proceedings of the ISPRS working group VIII/2, International Archives of Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 26, 258–261. [www.isprs.org/proceedings/xxxvi/8-w2/SITTLER.pdf](http://www.isprs.org/proceedings/xxxvi/8-w2/SITTLER.pdf).
- Stewart, C. (2017). Detection of archaeological residues in vegetated areas using satellite synthetic aperture radar. *Remote Sensing*, 9, 118. <https://doi.org/10.3390/rs9020118>
- Tilley, C. (1994). *A Phenomenology of Landscape: Places, Paths, and Monuments*. Oxford: Berg.
- Tobar, O. (2012). Estratigrafía arqueológica de los complejos: A, B y C en el sector de la ladera este del cerro Jaboncillo (pp. 161-203). In VV. AA., *La sociedad prehispánica Manteña en los Cerros Hojas-Jaboncillo. Boletín Arqueológico No. 1*. Centro Cívico “Ciudad Alfaro”: Montecristi-Guayaquil.

- Touchard-Houlbert, A. (2006). Una casa Manteña puede esconder a otra: evaluación preliminar de la tola J6 de Japotó, Provincia de Manabí, Ecuador. *Bulletin de l'Institut Français des d'Études Andines*, 35(3), 285–298. <https://doi.org/10.4000/bifea.3648>
- Touchard-Houlbert, A. (2010). Surgimiento y evolución de la cultura Manteña-Guancavilca: reflexiones acerca de los cambios y continuidades en la costa del Ecuador prehispánico. *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines*, 39(3), 551–561. <https://doi.org/10.4000/bifea.1750>
- Valdez, F. (1992). The Tolita ceramic tradition. In F. Valdez & D. Veintimilla (Eds.), *Amerindian Signs. 5,000 Years of Precolumbian Art in Ecuador* (pp. 135–140). Quito: Dinediciones.
- Valdez, F. (2010). La investigación arqueológica en el Ecuador: reflexiones para un debate. *Revista del Patrimonio Cultural del Ecuador-INPC*, (2), 6–23.
- Van Valkenburgh, P., Cushman, K. C., Castillo Butters, L. J., Rojas Vega, C., Roberts, C. B., Kepler, C., & Kellner, J. (2020). Lasers without lost cities: Using drone lidar to capture architectural complexity at Kuelap, Amazonas, Peru. *Journal of Field Archaeology*, 45(1), 75–88. <https://doi.org/10.1080/00934690.2020.1713287>
- Veintimilla-Bustamante, C. (2012). El espacio y la prospección. Ruinas de una ciudad prehispánica de los antiguos manteños establecida en los cerros Hojas- Jaboncillo, Manabí central: Análisis espacial y jerarquía social (pp. 51–157). In VV. AA., *La sociedad prehispánica Manteña en los Cerros Hojas-Jaboncillo. Boletín Arqueológico No. 1*. Centro Cívico “Ciudad Alfaro”: Montecristi-Guayaquil.
- Villavicencio, M. (1858). *Geografía de la República del Ecuador*. New York: Imprenta de Robert Graighead.
- Vietri, L. (1995). Objetos del Ecuador en las colecciones del Museo Prehistórico Etnográfico “Luigi Pigorini”. In A. Álvarez; Álvarez, S.; Fauría, C. & Marcos, J. (Eds.), *Primer encuentro de investigadores de la costa ecuatoriana en Europa* (pp. 337–360). Quito: Ed. Abya-Yala.
- VV. AA. (2013). *La sociedad prehispánica Manteña en los Cerros Hojas-Jaboncillo. Boletín Arqueológico No. 1*. Centro Cívico “Ciudad Alfaro”: Montecristi-Guayaquil. Winckell, A., Zebrowsk, C., & Sourdat, M. (1997). *Geografía Básica del Ecuador. Tomo IV. Geografía física. Los paisajes naturales del Ecuador. Volumen 2. Las regiones y paisajes del Ecuador*. Quito: Instituto Panamericano de Geografía e Historia & Paris: ORSTOM.
- Wittfogel, K. (1957). *Oriental Despotism; a Comparative Study of Total Power*. New Haven: Yale University Press.
- Wolf, T. (1892). *Geografía y Geología del Ecuador*. Leipzig: Tipografía de F. A. Buockhaus.
- Zeidler, J. A. (2001). Central coast regional chiefdoms. In P.N. Peregrine & M. Ember (Eds.), *Encyclopedia of Prehistory. Volume 5: Middle America* (pp. 1–11). New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers.
- Zeidler, J. A., & Pearsall, D. M. (Eds.) (1994). *Regional Archaeology in Northern Manabi, Ecuador, Volume I. University of Pittsburgh Memoirs in Latin American Archaeology*, 8. Pittsburgh: University of Pittsburgh. Retrieved July 10, 2020, from [http://www.pitt.edu/~ccapubs/pdfdownloads/PITMem08-Zeidler\\_Pearsall\\_1994.pdf](http://www.pitt.edu/~ccapubs/pdfdownloads/PITMem08-Zeidler_Pearsall_1994.pdf).